

A 3109 D

FUNK- TECHNIK



9 | 1971
++
1. MAIHEFT



Hannover-Messe 1971

Blaupunkt. Das totale Dabeisein.

Blaupunkt Scout, das Dabeisein beim großen Zweitgeräte-Geschäft.

Die drei tragbaren Fernseher Scout, Scout H und Scout 6000 erfüllen durch ihre systematisch entwickelte, ausgeklügelte und ausgefeilte Technik höchste Verbrauchererwartungen:

- Made in Germany
- 31 cm Tageslicht-Bildschirm
- Batterie- und Netzbetrieb
- Volltransistorisiert — empfangsstarke
- Programmierte Bildschärfe
- Einknopf-Programm-Schnellwahl
- Sicherheitsgeprüft mit VDE-Zeichen

Blaupunkt

Die ganze Unterhaltungs-Elektronik

Mit diesem Blaupunkt Portable-Programm ist Ihr Angebot flexibel für jeden Kundenwunsch. Deshalb nehmen Sie mit den drei Blaupunkt Scouts am großen Zweitgeräte-Geschäft teil. Die Nachfrage wird es bestätigen.



BLAUPUNKT
BOSCH Gruppe

gelesen · gehört · gesehen	298
FT meldet	300
Die Zukunft der passiven Bauelemente	311
Elektronik auf der Hannover-Messe 1971	312
Phonotechnische Erzeugnisse mit großen Absatzchancen ..	313
Lautsprecher	
Hi-Fi-Hochtonlautsprecher mit Kalottenmembran	314
Persönliches	314
Passive Bauelemente	
Kunststoffkondensatoren	315
Phono	
Aufbau eines Meßplatzes zum Einmessen von Schallplatten- Abspielanlagen	317
Digitaltechnik	
Digitaluhr mit komplexen Bausteinen der Serie FL 100 ..	320
Quarzugesteuertes Uhrwerk für Großuhren	322
Aus dem Ausland	
Anwendungen der Festkörper-Leistungselektronik in Groß- britannien	325
Meßtechnik	
Das Prüfen von Thyristoren mit dem Thyristorprüfgerät „S-120“	328
Fernsehen	
„Programm-Sensor“ - Eine neue elektronische Programm- wahlautomatik für Fernsehempfänger	330
Verstärker	
Stereo-Entzerrer-Vorverstärker mit integrierten Schalt- kreisen	334
Für Werkstatt und Labor	335
Hannover-Messe 1971 - Vorberichte	336

Unser Titelbild: Aus der Fertigung des Hi-Fi-Hochton-Lautsprechers Valvo „AD 0160 T“. Seine Kalottenmembran bildet mit Schwingspule, Aufhängung, Zentrierung und Anschlüssen eine Einheit, die bei der Montage in den Luftspalt des Magnetsystems gelegt und mit dem Gehäusedeckel befestigt wird. Die einzelnen vorgefertigten Membranen auf dem Vorratskarussell lassen unter anderem die speziell gefärbte Sicke erkennen (s. a. S. 314)

Aufnahme: Cantzler/Werkfoto Philips Hassell

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141-167, Tel.: (03 11) 4 12 10 31, Telex: 01 81 632 vrfkt, Telegramme: Funktechnik Berlin, Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke, Ulrich Radke, sämtlich Berlin, Chefredakteur: Werner W. Dielenbach, Kempen/Allgäu, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Chefredakteur: B. W. Beerwirth, Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postcheck-Konto: Berlin West 76 64 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 7 9302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM, Auslandspreis laut Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof

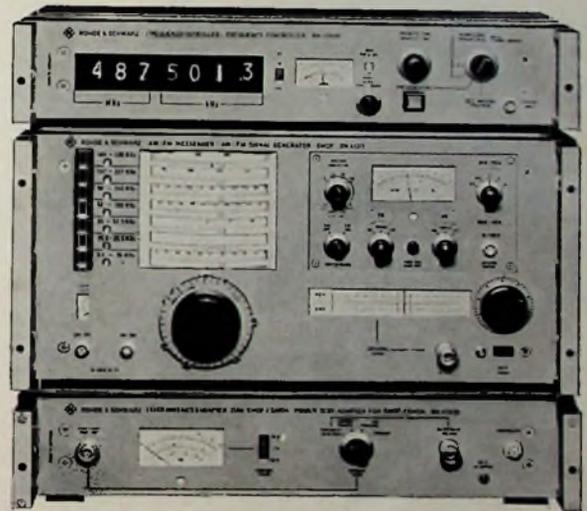


Funksprech- Meßplatz

0,4 ... 490 MHz

- Rationeller Meßplatz für Anlagen und Geräte beweglicher Funkdienste (entspricht allen Pflichtenheftforderungen)
- **Sender + Frequenzkontroller + Leistungsmeßadapter**
- **Empfangsteil-Messungen** quarzgesteuert, Auflösung 100 Hz
- **Sendeteil-Messungen: Leistung, Frequenz, Frequenzhub**

Meßsender SMDF: 0,4 ... 227 MHz und 404 ... 490 MHz (mobiler Landfunk) oder SMDA: 0,4 ... 404 MHz (Flugfunk). Die volltransistorisierten Meßsender eignen sich besonders gut für Entwicklung, Prüfung und Service von Funksprechgeräten. Hohe Frequenzkonstanz (besser $5 \cdot 10^{-6}/15$ min ohne, $2 \cdot 10^{-7}/h$ mit Frequenzkontroller) und großer Rauschabstand gestatten Messungen auch an Empfängern mit kleinem Kanalabstand. Die Frequenz ist ohne Drehrichtungsumkehr durchstimbar, die Feinverstellung in kHz geeicht.



Frequenzkontroller (im Bild oben) für höchste Ansprüche an Frequenzkonstanz und Genauigkeit. Die Senderfrequenz wird quarzgenau gesteuert und digital siebenstellig angezeigt (Auflösung 100 Hz oder 10 Hz unter 100 MHz, Fehlergrenzen des Zählers $< 5 \cdot 10^{-8}$ /Monat, Inkonstanz der synchronisierten Meßsenderfrequenz $< 2 \cdot 10^{-7}$). Zusätzlich sind Hub- und Frequenzmessungen am Sendeteil des Funksprechgerätes durchführbar (Hubmeßbereiche 5 und 20 kHz; Meßausgang für Störhubmessungen).

Leistungsmeßadapter (im Bild unten) zur schnellen und einfachen Umschaltung aller Betriebsarten bei Send- und Empfangsteilmessungen und zur Messung von Leistungen bis 20 W in drei Bereichen (0,2/2/20 W).

Verlangen Sie bitte das
Applikationsblatt SMDF/SMDA
mit ausführlicher Beschreibung der
universellen Meßmöglichkeiten

ROHDE & SCHWARZ

8 München 80, Mühlradstraße 15, Telefon (08 11) 40 19 81, Telex 5-23703

Hannover-Messe 1971, Halle 12, Stand 331/341





Hannover Messe —
lohnt sich die Reise?
1971 bestimmt.

Schon
das Dual-Programm
ist eine Messe wert.

Im großen Dual-Programm — ganz auf Stereo- und HiFi-Technik spezialisiert und konzentriert — ist jetzt eine neue Geräte-Konzeption in den Vordergrund gerückt: Dual Kompakt-Anlagen. Unsere Informations-Anzeigen haben ein Echo gefunden, wie wir es zuvor noch nie erlebt haben. Stereo-Interessenten haben genau das gesucht, was Dual bietet: Kleine Maße, große Technik, vernünftiger Preis.

In Hannover stellen wir deshalb zwei neue Kompakt-Anlagen vor: Dual KA 25 und Dual KA 50. Kompakt-Anlagen mit höherer Leistung und in neuem Design.

Doch das ist nicht alles. Wie Sie in Hannover sehen und hören werden.

Also — bis Hannover!

Dual in Halle 9A, Stand 221/229.
Dual ist in Hannover, um auch mit Ihnen zu sprechen.

Zum guten Ton gehört Dual

Dual



Japan beschleunigt die Einführung integrierter Schaltungen in Farbfernsehempfänger

Nach letzten Informationen aus Japan beschleunigen die Hersteller von Farbfernsehempfängern jetzt die Einführung integrierter Schaltungen, nachdem der Übergang auf voll transistorbestückte Empfänger einen gewissen Abschluß erreicht hat. So ersetzt beispielsweise *General Corporation* 40 % der Transistoren durch hybride IS, und *Toshiba* hat einen neuen Farbfernsehempfänger angekündigt, bei dem 75 % der Transistoren durch 13 monolithische und zwei hybride IS ersetzt worden sind.

VDE-Dozententreffen bei SEL

Dozenten der Nachrichtentechnik aus allen Ingenieur-Fachhochschulen Deutschlands sowie aus Österreich und der Schweiz trafen sich auf Anregung des VDE Mitte März bei SEL in Stuttgart. Das zweitägige Dozententreffen hatte die Aufgabe, den über 80 Professoren und Dozenten einen Einblick in die letzten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik und speziell der Richtfunktechnik zu geben. Sechs wissenschaftliche Mitarbeiter von SEL hielten Fachvorträge zu diesen Themen, wobei auch aktuelle Fragen der Nachrichtensatellitentechnik behandelt wurden. Jedem Vortrag schloß sich eine lebhaft diskutierte Diskussion an. Außerdem hatten die Dozenten Gelegenheit, Laboratorien für Richtfunkanlagen und mobile Funkgeräte im SEL-Werk Pforzheim sowie den Antennenmasturm in Eberdingen zu besichtigen.

FTZ-Experte mißt in Südwesafrika die Empfangsstärke westeuropäischer Rundfunksender

In der Forschungsstation „Jonathan Zenneck“ des Max-Planck-Institutes in Tsumeb, Südwesafrika, errichtet zur Zeit Ing. (grad.) *Herbert Homuth*, Angehöriger des Forschungsinstitutes des Fernmeldetechnischen Zentralamtes Darmstadt, eine Empfangsanlage zur Messung der Empfangsstärke westeuropäischer Mittelwellen-Rundfunksender. Die Anlage soll für die Dauer eines Jahres wichtige Ausbreitungsdaten dieser Sender im Entfernungsbereich von 7500 km registrieren. Ohne diese Daten ist eine interkontinentale Mittelwellenplanung, mit der sich zur Schaffung neuer Planungsunterlagen und -methoden eine für das Jahr 1974 vorgesehene internationale Mittelwellen-Rundfunkkonferenz für Europa, Afrika und Teile Asiens befassen wird, nicht denkbar.

Mehr Reisezug-Auskunftsautomaten

Die Deutsche Bundesbahn will ihr elektronisches Reisezug-Auskunftssystem auf das gesamte Bundesgebiet ausdehnen. Bis Herbst 1971 wird die bisher für diesen Zweck eingesetzte *Siemens „2002“* von einer Anlage des Systems „4004“ abgelöst. Im Endausbau sollen 30 Auskunftsautomaten mit insgesamt etwa 1300 anwählbaren Zielbahnhöfen (je 300 pro Startbahnhof) zur Verfügung stehen. Die Auskunftsdaten werden zur Zeit manuell erstellt und abrufbereit im Kernspeicher der „2002“ abgespeichert. Künftig werden diese Daten mit einer „4004/45“ vorbereitet, auf Platten gespeichert und von einer „4004 S“ weiterverarbeitet.

Tonwellen-Elektronikmotor

In Weiterentwicklung seiner kollektorlosen Elektronikmotoren zeigte *Siemens* jetzt auf der INEL 71 in Basel einen neuen Elektronikmotor, der speziell als Tonwellenmotor für Tonbandgeräte und Plattenspieler geeignet ist. Hallgeneratoren übernehmen auch hier das zyklische Einschalten der vier Teilwicklungen. Der Motor ist entsprechend den üblichen Tonbandgeschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/s für Nenndrehzahlen zwischen 910, 455 und 227,5 U/min ausgelegt. Die Drehzahlen werden elektronisch geregelt. Der schnelle Vor- und Rückspulbetrieb erfolgt unregelmäßig mit höherer Drehzahl. Die verschiedenen Bandgeschwindigkeiten werden elektrisch umgeschaltet; dadurch entfällt die sonst übliche Getriebemechanik. Der Motor ist für batteriebetriebene Tonbandgeräte ausgelegt und trägt an der inneren Mantelfläche des Außenläufers 16 Dauermagnetpole. Der Motor zeichnet sich aus durch hohe Zuverlässigkeit, Wartungsfreiheit und Konstanz seiner technischen Daten, geringe Lauf-

geräusche, Betrieb in einem großen Temperaturbereich, kurzen Hochlauf, Trudelsicherheit, gute statische Drehzahlkonstanz und guten Gleichlauf.

Digitaluhr mit Schallkontakten

Im Zählerprogramm der *ITT Bauelemente Gruppe Europa* wird jetzt eine Digitaluhr mit 7,6 mm hohen Ziffern angeboten. Sie wird durch einen Synchronmotor (220 V, 50 Hz) angetrieben und ist mit zwei Schallkontakten (Alarm- und Schlafkontakt) ausgerüstet. Die Abmessungen der Uhr sind 82 mm × 38 mm × 75 mm.

Mit dem 24-Stunden-Alarmsystem können zu einer vorgeählten Zeit (10-Minuten-Einstellung) über den Umschaltkontakt externe Stromkreise (wie zum Beispiel Wecker, Licht oder Radio) eingeschaltet werden. Der ebenfalls eingebaute Schaltschalter, der stufenlos bis maximal 90 min einstellbar ist, ermöglicht das Ein-, Um- oder Ausschalten von weiteren Funktionen. Die Kontaktbelastung für beide Schalter ist maximal 5 A bei 125 V Wechselspannung und 3 A bei 30 V Gleichspannung.

Kompakte Ziffernanzeigeröhren 5853 S und 5870 S mit großer Lebensdauer

Mit den Typen 5853 S und 5870 S hat die *ITT Bauelemente Gruppe Europa* jetzt zwei neue Ziffernanzeigeröhren in ihr Programm aufgenommen, die speziell für den Einsatz in kleinen Tischrechnern und anderen Kompaktgeräten mit digitaler Anzeige entwickelt wurden.

Es handelt sich hierbei um gasgefüllte Kaltkathodenröhren mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9 und je einem Dezimalpunkt rechts und links.

Die 13,5 mm × 7,6 mm großen Ziffern sind in einem Miniaturglaskolben von 23,5 mm Höhe und 13 mm Durchmesser enthalten. Weitere Merkmale sind: klare Formgestaltung der Ziffern, große Leuchtkraft, ausnutzbarer Betrachtungswinkel 100°, Lebensdauererwartung mehr als 100 000 Betriebsstunden.

Der Röhrentyp 5853 S ist besonders geeignet für den Time-Sharing-Betrieb, wobei ein maximaler Spitzenstrom von 18 mA bei einer Impulsdauer von 100 µs und 500-Hz Impuls-wiederholungsfrequenz zulässig ist. Der Röhrentyp 5870 S ist für Gleichstrom- und Impulsbetrieb mit einem maximalen Kathodenstrom von 10 mA einsetzbar.

Beide Röhrentypen können direkt eingelötet oder in die Fassung SK 207 gesteckt auf Platinen befestigt werden.

Radaranlagen für Fährrschiffsneubau

Die Radarausrüstung für den Fährrschiffsneubau Nr 673, den die Deutsche Bundesbahn bei der Rendsburger Werft *Nobiskrug* in Auftrag gegeben hat, liefert *Krupp Atlas-Elektronik*, Bremen. Das Fährrschiff wird zwei vollständig ausgestattete Brücken haben und für den Einsatz auf der Vogelfluglinie von Puttgarden nach Rødbyhavn mit einer neuartigen Radaranlagen-Kombination für alle Wetterlagen bestückt. Der Lieferumfang umfaßt drei *Raytheon*-10-cm-Radaranlagen und zwei *Raytheon*-3-cm-Radaranlagen. Die dritte 10-cm-Anlage wird so installiert, daß man sie im Notfall auf alle Sichtgeräte umschalten kann.

Gunn-Elemente CGY 11, CGY 12 und CGY 13 mit erhöhter Leistung

Gunn-Elemente, deren Einsatzmöglichkeiten von tragbaren Geschwindigkeits- und Entfernungsmessern über Verkehrs-kontroll- und Alarmanlagen bis zu Generatoren und Lokal-oszillatoren in Mikrowellensende- und -empfangsanlagen reichen, werden von *AEG-Telefunken* bereits seit längerem als X-Band-Gunn-Elemente mit einer Dauer-Strichleistung von 5 und 10 mW gebaut. Die Daten der bisherigen Typen CGY 11 und CGY 12 wurden nun erheblich verbessert und das Programm um den Typ CGY 13 erweitert. Das wesentliche Merkmal der neuen Reihe von Galliumarsenid-Gunn-Effekt-Dioden ist die Erhöhung des Leistungsbereiches auf 50 mW und die Erhöhung der Oszillatorfrequenz auf 18 GHz (Ku-Band). Es stehen jetzt zur Verfügung:

Typ	Frequenzbereich	CW-Ausgangsleistung
CGY 11	8,2 ... 12,4 GHz	20 mW
CGY 12	8,2 ... 12,4 GHz	50 mW
CGY 13	12,4 ... 18,0 GHz	20 mW

NORDMENDE electronics stellt vor: Transistor-Voltmeter TVM 396/2 für Elektronik, Industrie, Labor, Schulung und Service

Leicht, handlich, betriebssicher und universell im Einsatz, das sind die hervorstechendsten Merkmale dieses leistungsfähigen Meßgerätes. Durch seine besonderen elektrischen Eigenschaften hat sich das TVM 396/2 bei schwierigen Meßproblemen in der Regeltechnik, beim Lösen von Aufgaben am Labortisch oder im Service der Radio- und Fernsehtechnik ausgezeichnet bewährt. Die hohe Meßgenauigkeit und der hohe Innenwiderstand ($R_i \triangleq 50 \text{ M}\Omega$) in den Gleichspannungsbereichen garantieren ein verlustfreies Messen besonders an hochohmigen Schaltkreisen. Durch den Batteriebetrieb ist das TVM 396/2 unabhängig vom Netzanschluß und somit ideal für den mobilen Service.

Technische Daten

Gleichspannungs-Voltmeter

Betriebsart: Gleichspannung
Meßbereiche: 0,3, 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1000V – mit Hochspannungstastkopf 332 04 bis max. 30 kV im 300-V-Bereich (Multiplikationsfaktor 100)
Fehlergrenzen: $\pm 1,5\%$ vom Skalenendwert
Überlastbarkeit: max. zul. Eingangsspannung $1,7 \text{ kV}_s = 1,2 \text{ kV}_{eff}$ in allen Bereichen, außer im 0,3V-Bereich
Eingangswiderstand: 75 M Ω im 1V-Bereich, 50 M Ω in allen anderen Bereichen – 1000 M Ω bei Messung mit dem Hochspannungstastkopf – 20 M Ω im 0,3V-Bereich

Wechselspannungs-Voltmeter

Betriebsart: Wechselspannung
Meßbereiche: 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1000V~
Fehlergrenzen: $\pm 4\%$ vom Skalenendwert in allen Bereichen außer im 3V-Bereich
Überlastbarkeit: max. zul. Eingangsspannung $1,7 \text{ kV}_s = 1,2 \text{ kV}_{eff}$ in allen Bereichen
Eingangswiderstand: 1,5 M Ω
Eingangskapazität: 20 pF
Frequenzbereich: 20 Hz bis 5 MHz (-3dB)
Frequenzgang: $\pm 0,5 \text{ dB}$ des Wertes bei 1 kHz

HF-Voltmeter

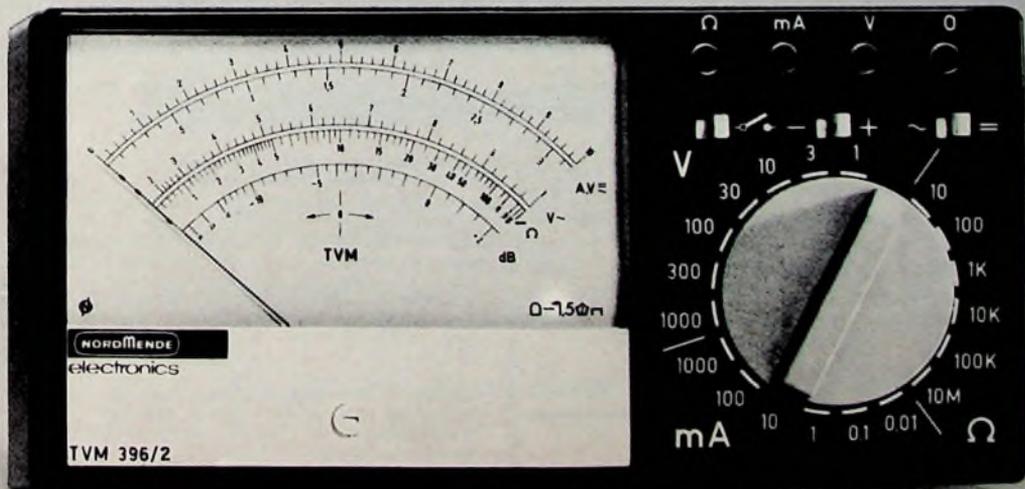
Betriebsart: HF-Spannung
Meßbereiche: 1, 3, 10, 30V über HF-Tastkopf 332 03
Fehlergrenzen: $\pm 0,4 \text{ dB}$ vom Skalenendwert bei 100 kHz
max. zul. HF-Spannung: 30 V $_{eff}$
Frequenzbereich: 10 kHz – 100 MHz (-3dB)
Frequenzgang: $\pm 1 \text{ dB}$ des Wertes bei 100 kHz

Gleichstrom-Milliamperemeter

Betriebsart: Ampere
Meßbereiche: 0,01 mA, 0,1 mA, 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1000 mA
Fehlergrenzen: $\pm 2\%$ vom Skalenendwert
Innenwiderstand: 31,5 k Ω , 3,15 k Ω , 315 Ω , 31,5 Ω , 3,15 Ω in der Reihenfolge der oben angegebenen Strombereiche

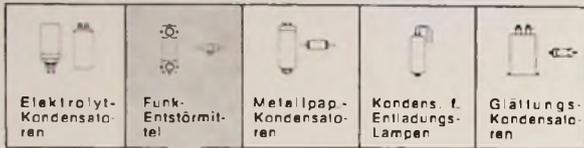
Ohmmeter

Betriebsart: Ohm
Meßbereiche: 10 Ω , 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 10 M Ω für die Skalenmittenwerte
Fehlergrenzen: $\pm 3\%$ der Skalenmittenablesung
Meßspannung: 0,30V für alle Bereiche



NORDDEUTSCHE MENDE RUNDfunk KG
28 BREMEN 44 · POSTFACH 44 83 60

Aus unserem Fertigungsprogramm



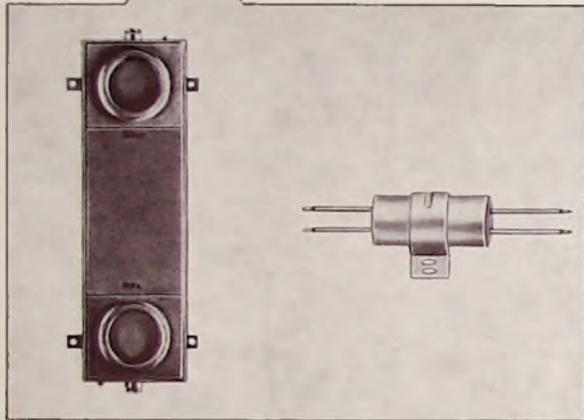
Elektrolyt-Kondensatoren

Funk-Entstörmittel

Metallpap-Kondensatoren

Kondens. f. Entladungslampen

Glättungs-Kondensatoren



Funk-Entstörmittel

sind in unserem Lieferprogramm enthalten als Einbau-Entstörfilter, Vorschalt-Entstörgeräte, Durchführungs-Kondensatoren und Entstör-Drosseln.

Diese Entstörmittel werden dann eingesetzt, wenn mit Entstörkondensatoren allein keine ausreichende Entstörwirkung erzielt werden kann.

Mit dem endgültigen Wirksamwerden des Hochfrequenz-Gerätegesetzes ab Januar 1971 haben hochentwickelte Funk-Entstörmittel eine besondere Bedeutung. Wenn Sie spezielle Entstörprobleme zu lösen haben, sind wir bereit, Ihnen geeignete Vorschläge zu unterbreiten.

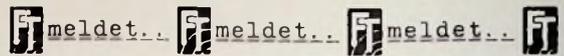
Kleinere Bedarfsmengen von HYDRA-Entstörmitteln erhalten Sie bei unseren Vertragshändlern:

Postleitgebiet:		Telefon:
34—35	Berger-Elektronik GmbH	(0611)
60—69	6000 Frankfurt, Am Tiergarten 14	49 03 11
87	Büro Stuttgart:	
70—79	7000 Stuttgart-Degerloch, Rosshaustraße 69	(0711) 76 90 95
20—29	Max Franke Inh. Ulrich Schilling	(0411)
30—33	2000 Hamburg 22, Conventstraße 8-10	25 50 41
10	Dr. Otto Goetze KG 1000 Berlin 61, Möckernstraße 65	(0311) 698 20 41
40—49	W. Meier & Co.	(0221)
50—59	5000 Köln-Braunsfeld, Maarweg 66	52 60 11
80—86	Walter Naumann	(0821)
88—89	8900 Augsburg 2, Kitzenmarkt 28, Postfach 377	2 47 42



Hydra-Kondensatoren

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT
1 Berlin 65, Drontheimer Straße 28—34



ITT-Intermetall übernimmt Alleinvertrieb für integrierte MOS-Schaltungen von American Micro Systems Inc. (AMI)

Zwischen American Micro Systems Inc. (Santa Clara/Kalifornien/USA) und ITT wurde Anfang April 1971 ein Vertrag abgeschlossen, mit dem die gesamten Europa-Vertriebsrechte für AMI-Halbleiterbauelemente den beiden zur ITT-Semiconductors-Gruppe gehörenden Firmen Intermetall (Freiburg) und ITT Semiconductors Lt. (Footscray/England) übertragen werden. ITT-Intermetall wird danach den Vertrieb in alle EWG-Länder, in die Schweiz, nach Österreich und Portugal übernehmen.

AMI ist der Welt größter Hersteller von integrierten Schaltungen in MOS-Technik und führend auf dem Gebiet der integrierten MOS-Speicher (LSI) und MOS-Schaltungen nach speziellen Kundenwünschen. Das Unternehmen hat zwei Produktionsstätten in den USA und weitere Werke in Mexiko und Korea. Technische Büros betreibt AMI in München und Tokio.

Mit sechs Fertigungsstätten ist ITT Semiconductors heute einer der größten Halbleiterhersteller in Europa. Diese Gruppe wird zur schnellen Einführung und Verbreitung der MOS-LSI-Schaltungen von AMI in Europa mehr als 30 ihrer Vertriebs- und Beratungsbüros sowie ein umfangreiches Distributornetz einsetzen.

Kooperation der Firmen Dual und PE

Die Firma Dual Gebrüder Steidinger und Perpetuum-Ebner KG in St. Georgen/Schwarzwald vereinbarten eine Kooperation. Im Vordergrund steht dabei vor allem die zukünftige Technik auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik. Beide Unternehmen sind bedeutende Hersteller in der Phonindustrie. Dual hat gegenwärtig über 2000 und PE rund 1300 Beschäftigte. Die Selbständigkeit der Unternehmen, insbesondere der Wettbewerb zwischen den Marken Dual und PE, bleibt erhalten.

SGS und Motorola bestätigen gegenseitiges Lieferabkommen mit technischem Informationsaustausch

SGS und Motorola sind übereingekommen, ein gegenseitiges ergänzendes Lieferabkommen abzuschließen. In Verbindung damit erfolgt ein technischer Informationsaustausch auf drei wichtigen Gebieten: 1. Computer; 2. Industrielle Anwendungen; 3. Unterhaltungselektronik (Radio, TV, Stereo). Das ab sofort gültige Abkommen umfaßt folgende Hauptpunkte:

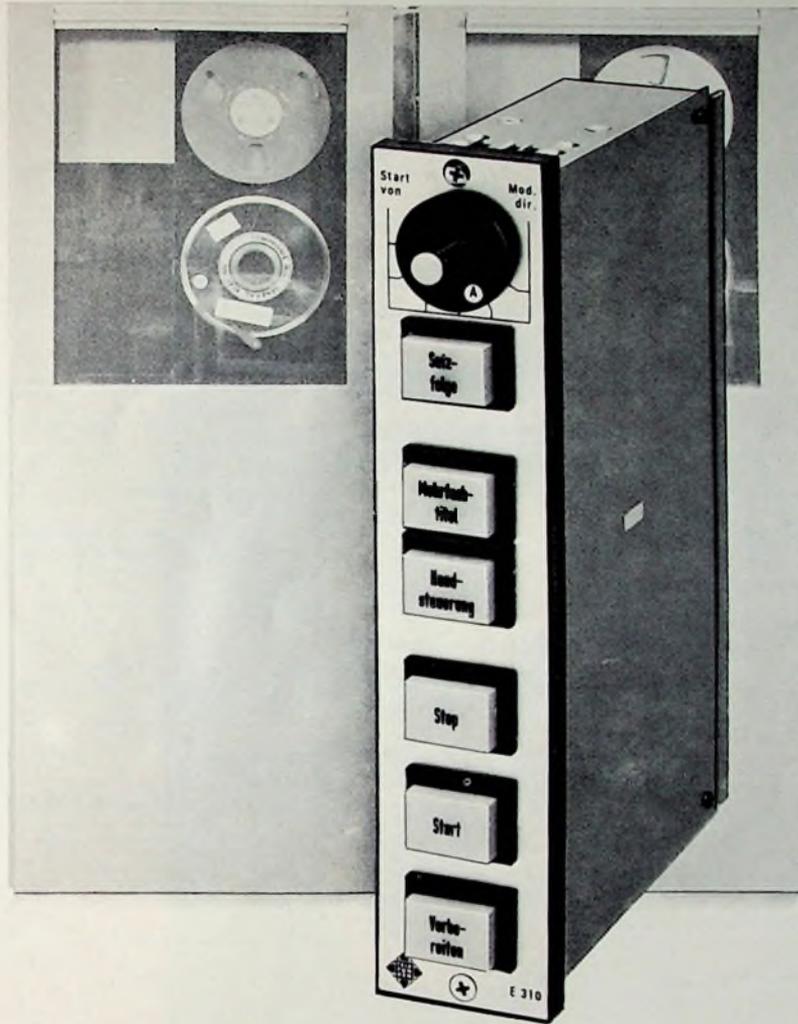
1. Motorola wird ergänzende Lieferungen zu folgenden SGS-Produkten vornehmen: SGS digitale Elemente (H 100 - H 200) mit großem Störabstand, SGS lineare Elemente für die Unterhaltungselektronik.

2. SGS wird ergänzende Lieferungen zu folgenden Motorola-Produkten vornehmen: Motorola MHL MC 660-Reihe mit großem Störabstand, Motorola lineare Elemente für die Unterhaltungselektronik.

Gleichzeitig ziehen SGS und Motorola ein gleiches Abkommen über Ergänzungslieferungen bei MECL 10 000 in Erwägung. Diese Motorola-Linie findet besonders Einsatz bei sehr schnellen Computern, in der Nachrichtenübermittlung sowie bei industriellen Anwendungen.

AEG-Leistungshalbleiter-Bauelemente jetzt auch über Distributornetz

Um den Bedürfnissen der Industrie sowie von Kleinverbrauchern nach kürzesten Lieferzeiten Rechnung zu tragen, verfügt das Werk für Leistungshalbleiter von AEG-Telefunken seit dem 1. 4. 1971 über ein Distributornetz. Über diese Organisation in sieben Großstädten werden Aufträge auf kleine AEG-Leistungshalbleiter (kleine Thyristoren und Triacs, kleine Leistungsdioden, Silizium-Kleingleichrichter und -Dioden sowie Selen-Kleingleichrichter und -Gleichrichtersätze) in listenmäßigen Mengen zu Werkpreisen in einem Schnelldienst abgewickelt. Die Vertragspartner von AEG-Telefunken sind in Berlin die distron GmbH, in Dortmund die RTG E. Springorum KG, in Frankfurt (Main) die Berger-Elektronik GmbH Mansfeld GmbH & Co. KG, in Mannheim die Willi Jung KG, in Putzbrunn bei München die Sasco GmbH, in Quickborn bei Hamburg die Enatechnik Elektronik-Distributor GmbH und in Stuttgart die eledis Ruggaber KG.



TELEFUNKEN



Automatisierung im Studiobetrieb

Brennend aktuell. Für TELEFUNKEN trotzdem nicht neu. Vom Einmann-Studio bis zu rechnergesteuerten Großanlagen – TELEFUNKEN ist Schrittmacher auf diesem Weg. Wir bieten Ihnen die erforderliche Geräte-Technik und das »know how«.

Alles spricht für TELEFUNKEN


 Absender: *Wir bitten um ausführliche Beratung*
**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-
GESELLSCHAFT AEG-TELEFUNKEN**
 Abteilung R/WB
 3 Hannover
 Göttinger Chaussee 76
 Eis 441

Fachliteratur von hoher Qualität



Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

I. Band:	728 Seiten · 646 Bilder	Ganzleinen 22,50 DM
II. Band:	760 Seiten · 638 Bilder	Ganzleinen 22,50 DM
III. Band:	744 Seiten · 669 Bilder	Ganzleinen 22,50 DM
IV. Band:	826 Seiten · 769 Bilder	Ganzleinen 22,50 DM
V. Band:	Fachwörterbuch mit Definitionen und Abbildungen	
	810 Seiten · 514 Bilder	Ganzleinen 28,— DM
VI. Band:	765 Seiten · 600 Bilder	Ganzleinen 22,50 DM
VII. Band:	743 Seiten · 538 Bilder	Ganzleinen 22,50 DM
VIII. Band:	755 Seiten · 537 Bilder	Ganzleinen 22,50 DM

Oszillografen-Meßtechnik

Grundlagen und Anwendungen von Elektronenstrahl-Oszillografen
von J. CZECH
684 Seiten · 636 Bilder · 17 Tabellen ... Ganzleinen 38,— DM

Fundamente der Elektronik

Einzelteile · Bausteine · Schaltungen
von Baurat Dipl.-Ing. GEORG ROSE
223 Seiten · 431 Bilder · 10 Tabellen ... Ganzleinen 19,50 DM

Schaltungen und Elemente der digitalen Technik

Eigenschaften und Dimensionierungsregeln zum praktischen Gebrauch
von KONRAD BARTELS und BORIS OKLOBDZIJA
156 Seiten · 103 Bilder

Transistoren bei höchsten Frequenzen

Theorie und Schaltungspraxis von Diffusionstransistoren
im VHF- und UHF-Bereich
von ULRICH L. ROHDE
163 Seiten · 97 Bilder · 4 Tabellen ... Ganzleinen 24,— DM

Mikrowellen

Grundlagen und Anwendungen der Höchstfrequenztechnik
von HANS HERBERT KLINGER
223 Seiten · 127 Bilder · 7 Tabellen · 191 Formeln
Ganzleinen 26,— DM

Elektrische Nachrichtentechnik

von Dozent Dr.-Ing. HEINRICH SCHRÖDER	
I. Band:	Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungszetze 650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen ... Ganzleinen 40,— DM
II. Band:	Röhren und Transistoren mit ihren Anwendungen bei der Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen 603 Seiten · 411 Bilder · 14 Tabellen ... Ganzleinen 36,— DM
III. Band:	in Vorbereitung

Handbuch der Elektronik

Bauelemente und industrielle Schaltungstechnik
Herausgeber: Dr. REINHARD KRETZMANN
Mitauloren: Ing. PAUL GERKE · Ing. FRANZ KUNZ
529 Seiten · 478 Bilder · 17 Tabellen ... Ganzleinen 42,— DM

Technik des Farbfernsehens

In Theorie und Praxis NTSC · PAL · SECAM
von Dr.-Ing. NORBERT MAYER (IRT)
330 Seiten mit vielen Tabellen · 206 Bilder · Farbbildanhang
110 Schriftumsangaben · Amerikanische/englische Fachwörter
Ganzleinen 32,— DM

Transistor-Schaltungstechnik

von HERBERT LENNARTZ und WERNER TAEGER
254 Seiten · 284 Bilder · 4 Tabellen ... Ganzleinen 27,— DM

Praxis der Rundfunk-Stereophonie

von WERNER W. DIEFFENBACH
145 Seiten · 117 Bilder · 11 Tabellen ... Ganzleinen 19,50 DM

Prüfen · Messen · Abgleichen

Fernsehpfänger-Service

von WINFRIED KNOBLOCH
108 Seiten · 39 Bilder · 4 Tabellen ... Ganzleinen 11,50 DM

Prüfen · Messen · Abgleichen

Service an Farbfernsehpfängern PAL · SECAM

von WINFRIED KNOBLOCH
176 Seiten · 64 Bilder

Kompodium der Photographie

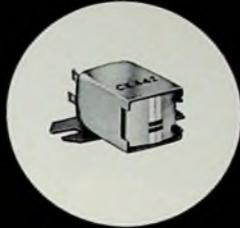
von Dr. EDWIN MUTTER	
I. Band:	Die Grundlagen der Photographie Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage 358 Seiten · 157 Bilder
II. Band:	Die Negativ-, Diapositiv- und Umkehrverfahren 334 Seiten · 51 Bilder
III. Band:	Die Positivverfahren, ihre Technik und Anwendung 304 Seiten · 40 Bilder · 27 Tabellen ...

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und Ausland sowie durch den Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
1 BERLIN 52 (BORSIGWALDE)

Aus unserem Programm:

Magnetköpfe



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

CK 442, 2 × ¼ Spur (Stereo) Höchstqualitätskopf

Kennzeichen: Korrosions- und abriebfester Bronzekörper

Magnetköpfe



für **HI-FI** Heimtonbandgeräte z. B.

K 203, 2 × ½ Spur Stereokopf

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

Magnetköpfe



professioneller Bauart für Datenerfassung z. B.

1M363X, 6 Kanal Satz für Analogdaten-Speicher mit ¼" Band.

Kennzeichen: Präzisionsbefestigung ohne Justage, Steckverbindung

Tonhöhen-Schwankungsmesser



für alle Arten von Schallspeichern, z. B.

ME 102B, ME 104

Kennzeichen: nach DIN, Leicht, handlich, transistorisiert, preiswert.

Auf der ganzen Welt verbreitet.

Dazu: Von 1 bis 300 Hz kontinuierlich durchstimmbares, aktives Filter **ME 301**



TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM

DIPL.-ING. BRUNO WOELKE

8 MUNCHEN 19 · Notburgastr. 5 · Tel. 177021 Telex 5 24746

Hannover-Messe: Halle 12 · Stand 1313



Ergon lädt Sie zu einer kurzen Betrachtung ein:

Warum einen etwas kleineren Schirm anbieten, wenn der grössere (A67-130X) den gleichen Preis hat?

Ergon stellt Farbbildröhren vom Typ A 67 - 130X her. Der 26" Schirm ist der grösste und rechtwinkeligste der heute erzeugten Farbfernseherschirme. Die nutzbare Schirmfläche beträgt 2040 cm² und die Seitenkanten sind praktisch geradlinig. Nachstehend weitere Merkmale der Farbbildröhre A 67 - 130X.

Rote Farbe auf der Basis von Gadolinium-Oxyd mit Europium als Aktivator
Aufgrund der erhöhten Lichtausbeute tritt bei diesem Röt kein "blooming" auf, wie es sich bei satten und helleuchtenden Rottönen zeigt.

Antimoiré-Maske
Mit dieser neuen Maske, deren

Belochung nach einem für die europäische Standardnorm besonders geeigneten Raster erfolgt, wird der sichtbare Moiré-Effekt vermieden, ohne dass jedoch die Bildauflösung beeinträchtigt wird.

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

Dreifach-Elektronenstrahlssystem von hohem Auflösungsvermögen
Dieses gestattet die Bildwiedergabe unter Erfassung grösstmöglicher

Details auf der gesamten Schirmoberfläche und ermöglicht eine Erhöhung der Helligkeit um mehr als 30%, bei gleicher Fokussierung.

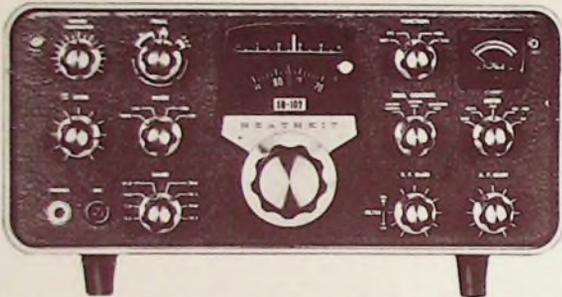
The logo for Ergon, featuring the word "ergon" in a bold, lowercase, sans-serif font, enclosed within a thick, rounded rectangular border.

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.

HEATHKIT®

mit Amateurgeräten der Spitzenklasse...



5-Band-SSB/CW-Transceiver SB-102

Ein würdiger Nachfolger der weltberühmten HEATHKIT-Transceiver SB-100 und SB-101, noch besser und leistungsfähiger als seine Vorgänger • Schnellere Betriebsbereitschaft und höhere Stabilität durch den neuen, volltransistorisierten LMC • Wesentlich verbesserte Eingangsempfindlichkeit des Empfangsteils — jetzt unter $0,35 \mu\text{V}$ bei $10 \text{ dB S} \times \text{N} \times \text{N}$ • SSB und unbeschränkter CW-Betrieb auf allen Amateurbändern und zinkingestrichelter CW-Betrieb auf allen Amateurbändern für das eingebaute 2,1 kHz-Einseitenbandfilter und das als Zubehör lieferbare 400 Hz-CW-Filter SBA-301-2 • 180 W P.E.P. Input bei SSB, 170 W Input bei CW-Betrieb • Eingebauter CW-Monitor • Getrennter, versetzt angeordneter CW-Trägerquarz • Dreifach wirksamer Schwundausgleich • Eingebauter 100 kHz-Eichquarzgenerator • VOX- und PTT-Steuerung • Stromversorgung bei ortsfestem Betrieb durch Universal-Netzteil HP-3E, bei Mobilbetrieb durch den Transistor-Spannungswandler HP-3.

Bausatz: DM 1995,—

betriebsfertig: auf Anfrage

2 kw-Linear-Endstufe SB-220

Technische Daten:
Bandbereiche: 80, 40, 20, 15 und 10 m (Amateurbänder). Erforderliche Steuerleistung: 100 Watt. Maximale Eingangsleistung: SSB: 2000 W P.E.P., CW: 1000 W. Tastverhältnis: SSB: Dauer-Sprachmodulation, CW: Dauerstrich (max. 10 Min.). RTTY: 50% (max. Sendezeit 10 Min.). Intermodulationsprodukte: 30 dB oder besser. Eingangsimpedanz: 52Ω , unsymmetrisch. Ausgangsimpedanz: $50,75 \Omega$, unsymmetrisch (SWR 2,1 oder weniger). Regler und Schalter an der Frontplatte: Abstimmung, Load, Bandbereich, Empfindlichkeit, Meßinstrumenten-Umschalter, Netz und Betriebsart sowie zwei Einbau-Meßinstrumente für Anoden- und Gitterstrom, relative Leistung und Hochspannung; Anschlußbuchsen an der Gehäuserückwand: Netzkabeleinführung und zwei 10 A Überstrom-Schutzschalter, Antennenrelais (Cynchbuchse), ALC (Cynchbuchse), HF-Eingang (SO 239 Coaxbuchse), Erdungsklemme, HF-Ausgang (SO 239 Coaxbuchse). Röhrenbestückung: 2 x 6E1AC 3-500Z. Netzspannung: 120/240 V~, 50/60 Hz; Leistungsaufnahme: max. 2,2 kVA. Abmessungen: 378 x 210 x 368 mm; Nettogewicht: 24 kg.

Bausatz: DM 1895,—

betriebsfertig: auf Anfrage

Wichtiger Hinweis:

Die Anodenverlustleistung der in der Linear-Endstufe SB-220 verwendeten Endröhren übersteigt die von der Deutschen Bundespost zugelassenen Höchstwerte.



Stationsmonitor SB-610 E

Technische Daten:
Empfänger-ZF: 455, 1600, 1680, 2075, 2215, 2475, 3000, 3055, 3395 sowie 5000, 6000 kHz. Y-VERSTÄRKER — Empfindlichkeit: (nicht abgestimmt) RTTY: 1 V/Zoll, 20, 455 kHz; 500 mV/Zoll; Bildhöhe: abgestimmt: 70 mV bei 455 kHz; 70 mV bei 6000 kHz; Eingangsimpedanz: 100 kOhm. X-VERSTÄRKER — Frequenzbereich: 3 Hz; 15 kHz $\pm 3 \text{ dB}$; Empfindlichkeit: 800 mV/Zoll; Eingangsimpedanz: 1 Megohm. Kippgenerator: Multivibrator, erzeugt Sägezahnspannungen zwischen 15 und 200 Hz (variabel). NF-Generatoren: 150 und 1950 Hz; 100 mV Ausgangsspannung. TX-Anschluß: koaxial, 50,75 Ohm, 6 bis 160 m. Sendeleistung: 15 W, 1 kW. Sonstiges: Umschaltbares Antennen-Dämpfungsglied (für TX) an der Rückwand, einstellbare Dämpfungsfaktoren: 0 bis 24 dB in 6 dB-Schritten. Netzanschluß: 110/220 V, 50/60 Hz, 35 W. Abmessungen: 152 x 254 x 283 mm; Gewicht: 7 kg.

Bausatz: DM 455,—

betriebsfertig: auf Anfrage

Panorama-Adapter SB-620 E „Scanalyzer“

Technische Daten:
Empfangsfrequenzen (Empfänger ZF): 455, 1000, 1600, 1680, 2075, 2215, 2445, 3000, 3055, 3395 und 5200/6000 kHz. Frequenzgang: $\pm 50 \text{ kHz}$ bei 0,5 dB (auf Empfänger ZF bezogen). ZF: 350 kHz; Empfindlichkeit: etwa $10 \mu\text{V}$ für sichtbare Oszillogramm-Zacke (IP) auf der 40-dB-Marke. Spektrum-Analysator: verarbeitet Signale bis zu 50 MHz. Kippteil — Kippgenerator: Glühlampen-Oszillator, erzeugt sägezahnförmige Kippschwingungen. Zeitablenkgeschwindigkeit: b. 10 kHz (fest) = 0,5 Hz, b. 50 kHz (fest) = 2,5 Hz, sowie zwischen 5 und 15 Hz stufenlos einstellbar. Nutzbares Bandspektrum: 10, 100 kHz (b. 455 kHz Empfänger ZF) bis 100, 500 kHz (b. 6000 kHz Empfänger ZF). Auflösung: 1 kHz; Teilung der Amplitudenskala: 20 dB Bereich: linear (10:1), 40 dB Bereich: logar. (100:1), 20-dB-Bereich: logar. (bis 60 dB ablesbar). Netzanschluß: 110/220 V, 50/60 Hz, 40 W. Abmessungen: 152 x 254 x 283 mm; Gewicht: 5 kg.

Bausatz: DM 615,—

betriebsfertig: auf Anfrage

Empfohlenes Zubehör:
SSB-Stationstausprecher SB 600
400-Hz-CW-Kristallfilter SBA 301-2
Transistor-Spannungswandler HP 13
Universal-Netzteil HP 23 E

Bausatz: DM 99,—
DM 135,—
Bausatz: DM 339,—
Bausatz: DM 199,—



Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe
Halle 12 — Stand 213

richtet Ihren Ham-Shack ein...

...und den richtigen Meßgeräten für problemlosen Abgleich und Service

Universal-Röhrevoltmeter IM-18 D

Je 7 DC und AC Meßbereiche von 0...1,5 V bis 0...1500 V S E • 7 Widerstands-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 M Ω • Eingangswiderstand 11 M Ω bei DC, 320 k Ω /30 pF bei AC • Meßgenauigkeit $\pm 3\%$ bei DC, $\pm 5\%$ bei AC und Ω • 200 μ A Drehspulinstrument mit 110 Ω -Skala • Nullpunkt- und Ohm-Einstellregler • Elektron. Nullpunktverschiebung auf Skalenmitte • Drei getrennte Meßkabel mit Tastspitzen für DC, AC/ Ω und Masse • Anschlußmöglichkeit für HF- und HV Tastköpfe

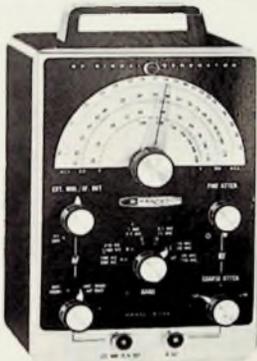
Bausatz: DM 166 —
betriebsfertig: DM 237 —



7-cm-Service- Kleinoszilloskop OS-2

Der richtige Kleinoszilloskop für den Ham Shack: preisgünstig, ungewöhnlich robust, handlich, leicht und zuverlässig • Y-Bandbreite 3 Hz...3 MHz • Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm • X-Bandbreite 2 Hz bis 300 kHz • Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm • Klappfrequenzen in 4 Bereichen zwischen 20 Hz und 200 kHz grob und fein einstellbar • Automatische Synchronisation • Helltastung und Stahlrücklaufunterdrückung in allen Bereichen • 1 Vss Eichspannungsbuchse • 2 Eingang • Abmessungen nur 185 x 127 x 305 mm • Gewicht 5 kg

Bausatz: DM 370 —
betriebsfertig: DM 525 —



Universal-Prüfender IG-102 E

Für alle Abgleicharbeiten im Frequenzbereich zwischen 100 kHz und 220 MHz (unterteilt in 6 Bänder) mit geeichter Oberwelle 100...220 MHz • Genauigkeit $\pm 2\%$ • Eingebaute 400 Hz NF-Generator zur Erzeugung der Modulationsfrequenz mit getrennter NF Ausgangsbuchse • Externe Modulation mit beliebigen Signalen bis 3 Veff bei 50 k Ω Eingangsimpedanz • Netzanschluß 110/220 V \sim , 50/60 Hz/15 W • Abmessungen 165 x 240 x 126 mm • Gewicht 3,5 kg

Bausatz: DM 199 —
betriebsfertig: DM 310 —

Signalverfolger IT-12 E

Auf HF und NF umschaltbare Tastspitze • Eingangsempfindlichkeit bei NF ca. 2 mV, bei HF ca. 5 mV • Optische Anzeige durch magisches Auge, akustische Anzeige durch eingebauten Kontrolllautsprecher • Frequenzbereich 50...8000 Hz • Eingebaute "Krachprüfschaltung" zum schnellen Einkreisen von Aussetzfehlern und kalten Lötstellen • Unser IT-12 E ist auch als Kontrolllautsprecher mit oder ohne Ausgangsübertrager zur Instandsetzung von Phonogeräten verwendbar

Bausatz: DM 167 —
betriebsfertig: DM 225 —



Grid-Dipmeter GD-1U

Ein handlicher, präziser Resonanzfrequenzmesser - auch als Absorptionswellenmesser verwendbar - der den Frequenzbereich von 1,8 MHz bis 230 MHz lückenlos erfasst. Durch die Zusatzspule 341-U kann der Bereich nach unten bis auf 350 kHz erweitert werden. Optische Anzeige durch 500 mA Drehspulinstrument, akustische Anzeige (Schwebung null) über Kopfhörer. Netzanschluß 220/240 V, 50 Hz/5 Watt.

Bausatz: DM 219 —
betriebsfertig: DM 270 —

Labor-Netzgerät IP-17



Zwei Bereiche: 0-400 V = (B+1)/max. 100 mA und 0 bis 100 V (C)/max. 1 mA • Zwei AC-Ausgänge 6,3 V/4 A und 12,6 V/2 A (max. 25 VA) • Regelung zwischen Leerlauf und Vollast $\pm 1\%$ • Restwelligkeit unter 10 mVeff • Ausgangsimpedanz max. 10 Ω • Zwei Einbaulinstrumente für Spannung und Strom • Netzanschluß 120/240 V \sim

Bausatz: DM 399 —
betriebsfertig: DM 595 —

Die oben genannten Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer. Ausführliche technische Datenblätter (mit Schaltbildern) und den neuesten HEATHKIT-Katalog mit über 180 weiteren interessanten Geräten zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden AAbschnitts. Unsere bequemen Teilzahlungsmöglichkeiten - für Stammkunden sogar ohne Anzahlung - erleichtern Ihnen die Anschaffung. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.



HEATHKIT Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main

Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

Telefon (061 03) - 1077, 1078, 1079

Telex: 04-13606

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum

8 München 2, Josephplatzstraße 15, Telefon (0811) - 591233

Auslandsniederlassungen: Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, A-1120 Wien, Meldinger Hauptstr. 46 • Schweiz: Schlumberger Meßgeräte AG, CH-8040 Zürich, Bärenstr. 333 • TELION AG, CH-8047 Zürich, Albsrieder Str. 232 • Holland: HEATHKIT Electronic Center, Amsterdam-Osdorp, Pieter Caland Laan 106-110 • Belgien: HEATHKIT Electronic Center, 1150 Brussel, Globelaan 16-18

Ausfüllen auf frankierte Postkarte kleben und einsenden an:
HEATHKIT Geräte GmbH • 6079 Sprendlingen/Hessen • Postfach 220

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name)

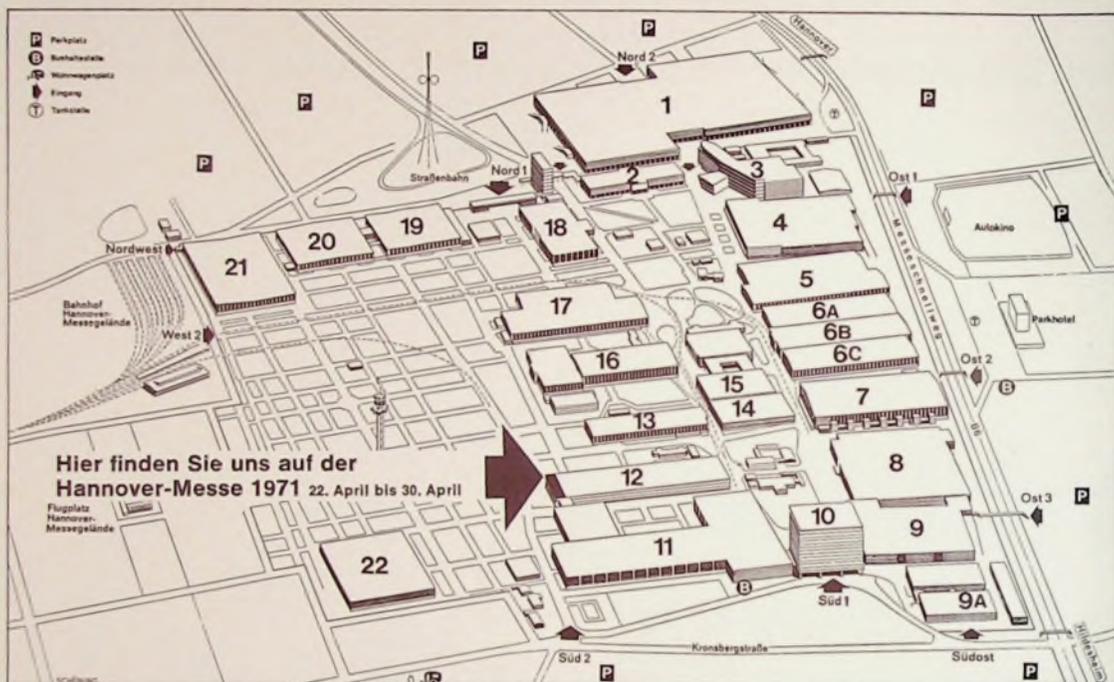
(Postleitzahl u. Wohnort)

(Straße u. Hausnummer)

FT

(Bitte in Druckschrift ausfüllen)

Hannover-Messe 22. April - 30. April 1971



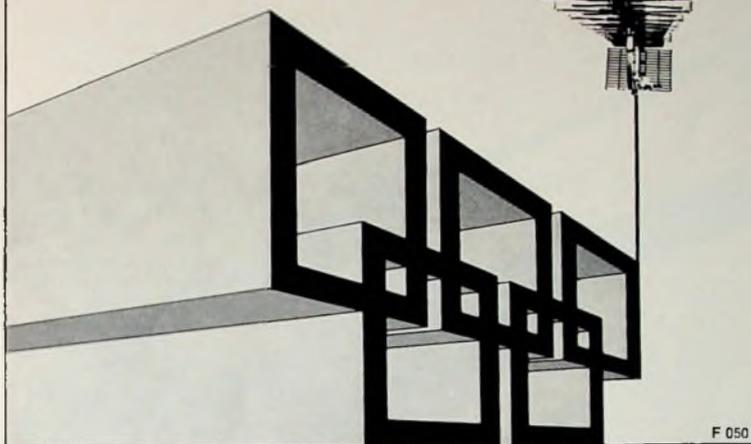
AEG-TELEFUNKEN Geschäftsbereich Bauelemente

Sie finden uns in der Halle 12
2. Obergeschoß Stand 2261-2463



Wir freuen uns auf Ihren Besuch

Olympia-
Höchstleistung:



78% haben
Olympias
eingebaut

94% waren auf
Antrieb zufrieden

Gibt es einen
besseren
Beweis?

Das war das Ergebnis einer Befragung mit repräsentativem Querschnitt. Und das ist Höchstleistung in jeder Hinsicht. Das Resultat einer Vielzahl von Faktoren, sinnvoll vereint: Elektrische Höchstleistung, mechanische Höchstleistung, Montage-Höchstleistung, Service-Höchstleistung. Und nicht, daß wir hier zuviel versprechen. Ein Kunde schrieb uns: „KATHREIN-Olympia-Antennen halten was die Werbung verspricht“. Und das bedeutet: Bis 17 dB Gewinn, große Bandbreite, gute Anpassung, große Nebenzieldämpfung. Kurz gebaut, klein unterm Wind, sehr lang am Leben. Eine harmonische UHF-Typenreihe, 4 Breitband- und 9 Kanalgruppen-Antennen.

Informationsmaterial? Karle genügt. Und denken Sie daran — 94% waren auf Antrieb zufrieden.

F 050 1/2

KATHREIN  *Olympia Antennen*



KATHREIN — Werke KG Antennen Elektronik 82 Rosenheim 2 Postfach 260 Telefon 08031/84-1

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 9a, Stand 268

WIR stellen in Hannover aus!
syma electronic gmbh · 4000 düsseldorf
Wir repräsentieren drei weltbekannte HiFi-Gerätehersteller

TANDBERG

HiFi-Tonbandmaschinen und
HiFi-Tonbandgeräte
HiFi-Receiver (NEU im Programm)

SCOTT®

HiFi-Lautsprecherboxen
HiFi-Verstärker und Tuner
HiFi-Receiver (Steuergeräte)

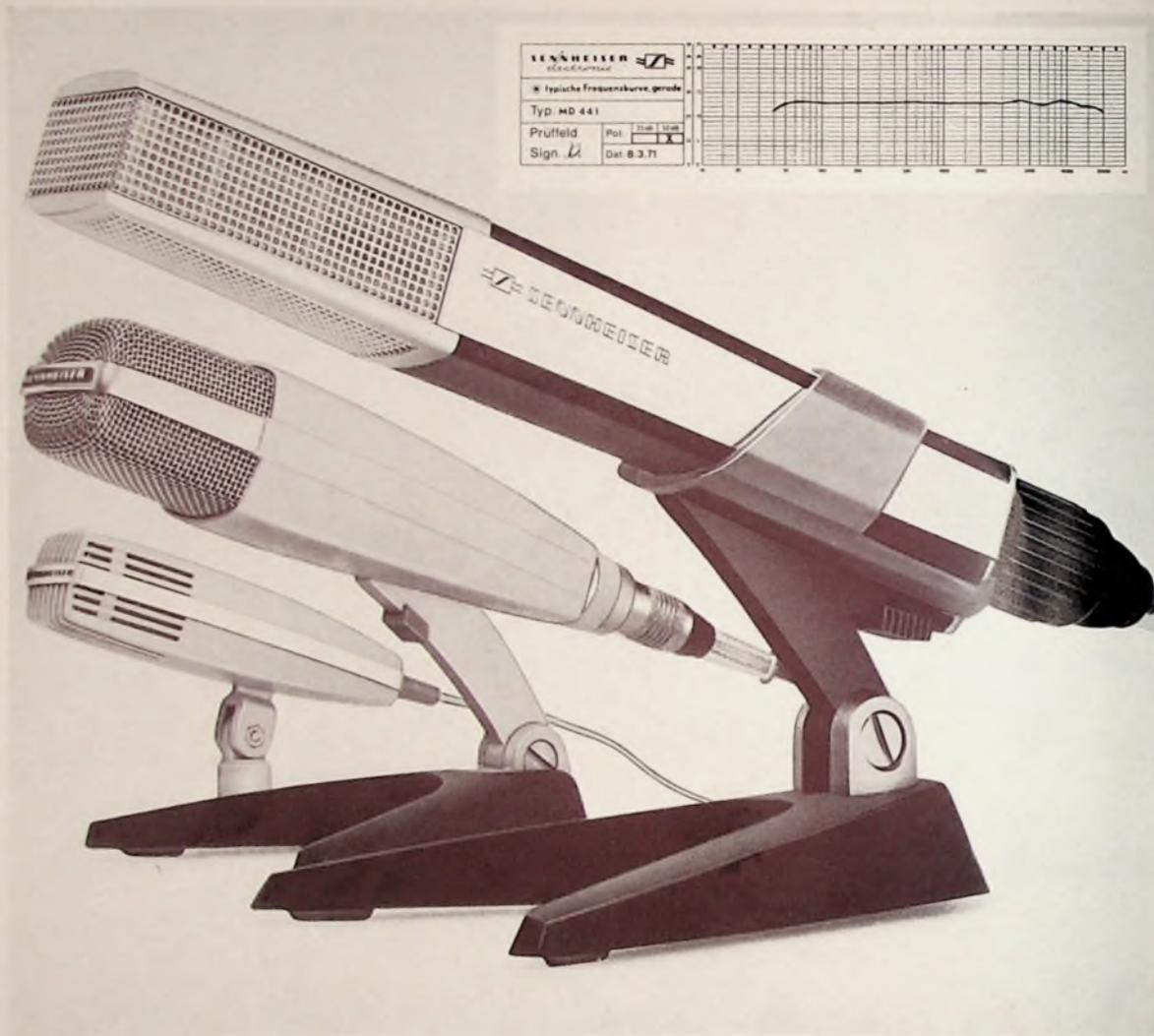
ORTOFON

HiFi-Tonabnehmersysteme
HiFi- und Studiotonarme
HiFi-Tonköpfe und Nadelträger

Besuchen Sie uns in Halle 9A, Stand 134, oder schreiben Sie, falls Sie nicht nach Hannover kommen können. Wir informieren Sie eingehend über unser gesamtes Lieferprogramm.

syma
electronic
G M B H

syma electronic gmbh · 4 Düsseldorf · Grafenberger Allee 39 · Tel. (0211) 682788-89



Die großen Drei (Neues Studio-Richtmikrofon MD 441)

Im Anfang war nur das MD 421: Ein Studio-Richtmikrofon mit einem solchen Qualität-Preis-Verhältnis, daß bis heute weit mehr als 120.000 Einheiten davon benutzt werden und täglich neue hinzukommen. Dann kam der kleinere Bruder, das Supernieren-Richtmikrofon MD 411 für den anspruchsvollen Tonbandamateurl, der zunächst für sein Mikrofon rund 50% weniger ausgeben will als das MD 421 kostet.

Heute können wir das MD 441 vorstellen. Es kostet rund 50% mehr als das MD 421. Ohne die Phasendrehungsprobleme von Zweiwegmikrofonen erreicht das MD 441 mit einem Wandler-System den oben dargestellten Frequenzumfang. Seine Richtcharakteristik und vor allem seine Körperschall-Unempfindlichkeit machen dieses dynamische Studio-Richtmikrofon zu einem ernsthaften Konkurrenten für Kondensatormikrofone.

Wir sind überzeugt, daß es in den nächsten fünf Jahren kein besseres dynamisches Richtmikrofon geben wird als das MD 441. Wichtige Kunden haben es schon monophon und stereophon erprobt. Sie stimmen mit uns überein. Wenn Sie mehr über diese Sennheiser-Neuentwicklung erfahren wollen, so schicken Sie uns bitte den untenstehenden Coupon zu oder schreiben Sie ihn ab. Übermorgen können Sie unsere Unterlagen im Hause haben.



3002 BISSENDORF · POSTFACH 177

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- 96seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 71/72“
- Dokumentationsschallplatte „Mono/Stereo“ gegen DM 2,80 in Briefmarken
- Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- Mikrofon-Anschluß-Fibel 5. Auflage
- Gesamtpreisliste 3/70



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

J. GRAMBOW

Die Zukunft der passiven Bauelemente

Die für eine breite Öffentlichkeit faszinierende, rasante Entwicklung der Halbleiter-Bauelemente hat die Aufmerksamkeit über Gebühr von nicht minder bedeutungsvollen Entwicklungen bei den passiven Bauelementen abgelenkt, die überdies häufig — aber ganz zu Unrecht — gerne als „klassische“ bezeichnet werden. Es gab sogar Stimmen, die voraussagten, daß die meisten passiven Bauelemente in der Zukunft von den integrierten Schaltungen verdrängt würden und damit ihre Fortexistenz überhaupt in Frage gestellt sei.

Solche Voraussagen haben sich als irrig erwiesen. Die natürlichen Grenzen der Halbleiter-Bauelemente und der IS sind erkannt; die notwendige Symbiose passiver und aktiver Bauelemente in ihrer Bedeutung für die Zukunft ist unbestritten. Raumgewinn und hohe Packungsdichte sind beim Einsatz von Transistoren und IS meist erst zu verwirklichen unter gleichzeitigem Einsatz der erstaunlich verkleinerten passiven Einzelbauelemente und deren Nachfolger, der integrierten passiven Schichtschaltkreise, wobei diese auch noch den minimalen Raumbedarf mit höchster Präzision verbinden. Der bis heute erreichte hohe Miniaturisierungsgrad ist jedoch keine „Endstation“. In den vergangenen Jahren wurden bei der systematischen Erforschung organischer Werkstoffe durch die Chemie und die Technologie einerseits und die bei den Bauelemente-Herstellern betriebene Entwicklungsarbeit andererseits erstaunliche Erkenntnisse auf dem Gebiet dünner Folien erreicht. Besonders die Aufklärung von Regenerierdurchschlägen in Kondensatoren ermöglicht weitere große Fortschritte. Die chemische Industrie bietet heute Folien verschiedenster Art und Eigenschaften bis zu Dicken von 2 µm herunter an. Diese Folien haben häufig ein gutes elektrisches und thermisches Verhalten, regenerieren jedoch schlecht. Die Erkenntnis, wie wichtig zum Beispiel die Sauerstoffbilanz bei Selbstheilvorgängen ist, eröffnete die Möglichkeit, sie dennoch zu hochwertigen, regenerierenden und somit raumsparenden Kondensatoren zu verarbeiten. Nach diesem Prinzip entstanden in der Vergangenheit interessante Ausführungen bedampfter Kunststofffolien-Kondensatoren (zum Beispiel der MKY-Kondensator). In den kommenden Jahren sind weitere Kondensatortypen mit völlig neuen und anwendungstechnisch wichtigen Eigenschaften zu erwarten, vor allem auch eine erstaunliche Verkleinerung auf dem „Großkondensatoren“-Gebiet (beispielsweise MKV-Kondensator). An der weiteren Herabsetzung der Dielektrikumsdicke wird besonders gearbeitet bei Unternehmern, die ihre Folien mit eigenentwickelten Einrichtungen selbst herstellen. Die heutige Grenze der Foliendicke (MKL-Kondensator) beträgt etwa 1 µm.

Auch so wohlbekannt und „konventionelle“ Bauelemente wie der Elektrolytkondensator werden erfolgreich verkleinert. Neue Ätzverfahren ergaben höhere Aufrauhgrade; so konnte im letzten Jahrzehnt das Volumen von Elektrolytkondensatoren auf etwa 1/3 reduziert werden. Die Voraussetzungen für erhöhte Stabilität der Oxidschichten im Zusammenwirken mit dem Elektrolyten wurden erforscht; eine wesentliche Erweiterung des Temperaturbereichs bei gleichzeitiger Verbesserung des Resistivverhaltens und des Verlustfaktors sind zu erwarten. Bei den Ventilmetal-Kondensatoren wurde der Tantal-Sinter-Trocken-Kondensator zum miniaturisierten „Perl-Kondensator“ entwickelt und damit dieses ursprünglich meist für professionellen Einsatz vorgesehene Bauelement auch dem Entertainmentsektor erschlossen. Allgemein steht auf dem Ventilmetal-Gebiet zu erwarten, daß die Entwicklungsarbeit neue, billigere und leistungsfähigere Kondensatoren erbringen wird.

Im anorganischen Bereich hat der Kondensatortyp mit hoher ferroelektrischer Polarisation schon zu Ausführungsformen geführt, die

besonders platzsparend sind. Stark entwickeln werden sich Stapelkondensatoren mit relativ dünnen dielektrischen Schichten (speziell als Chips für Schichtschaltkreise). Die weitere Erhöhung der Volumenkapazität dieser Art Kondensatoren unter Nutzung des Sperrschichteffektes ist bedeutungsvoll.

Über Sperrschichtkeramiken kam man zu einem neuartigen Bauelement, dem Kalleiter; er findet wegen des extrem hohen Temperaturkoeffizienten des Widerstandes (bis etwa $3 \cdot 10^{-1}/K$) immer zahlreichere Anwendungen, zum Beispiel als Tanküberlaufsicherung und Motorschutz, als Zeitglied für die Entmagnetisierung von Farbbildröhren und anderes mehr, wobei er das bestimmende Teil der Gerätefunktion darstellt.

Sehr zukunftsreich ist die Schwarzkeramik. Die beachtliche Miniaturisierung (zum Beispiel bei Schalenkernen von 3 mm Ø) war nur möglich, weil sowohl das Ferritmaterial hinsichtlich Permeabilität, Verlustarmut und Temperaturabhängigkeit wie auch die Technologie (zum Beispiel Feinbearbeitung) ständig verbessert wurden. Der Trend nach immer höheren Frequenzen bei der Nachrichtenübermittlung wird die Anforderungen an Ferrite ständig steigern (Richtfunksysteme und Ortung sowie Fernsehübertragung 12 GHz). Für die miniaturisierten integrierten Schaltungen (Mikro-Streifenleitungen) sind Substrate vorteilhaft, die aus unmagnetischen (paramagnetischen) Ferritplatten mit eingelagerten magnetischen Bereichen bestehen. Erwähnt sei auch die Anwendung für Zirkulatoren beziehungsweise Phasenschieber. Fortschritte bei der Herstellung weitgehend porenfrierer Materialien, Züchtung von Einkristallen und Einsatz neuer Stoffsysteme werden vorhandene Werkstoffe verbessern und lassen große Fortschritte auch in bezug auf die Anwendungsmöglichkeiten erwarten.

Manche Gebiete der passiven Bauelemente wurden in der Vergangenheit zu Unrecht als überholt angesehen. Ähnliches gilt auch heute für den Magnet-Kernspeicher. Zwar wird dieser in den Datenverarbeitungsgeräten der Zukunft teilweise durch Magnetschichtspeicher wie zum Beispiel den „Plated-Wire-Speicher“ ersetzt oder ergänzt werden, dennoch aber für lange Zeit seine Bedeutung behalten. Schon zeichnen sich weitere interessante Neuentwicklungen wie die „magnetic bubbles“ ab, ein Forschungsergebnis an neuen Werkstoffen, bei denen die Speicherung durch Verschiebung in magnetisch-orientierten Bereichen mit hoher Packungsdichte erfolgt.

Technologien, bei denen Metallbeläge auf isolierende Substrate im Hochvakuum aufgestäubt und/oder aufgedampft werden, sind Ausgangspunkt für eine hinsichtlich Miniaturisierung besonders wichtige Neuentwicklung bei passiven Bauelementen: die Dünnschicht-Schaltkreise. Früher häufig unter dem alleinigen Aspekt der Verbilligung in eine inadäquate Anwendungsecke gerückt, erweist sich diese Schaltkreis-Technologie heute als einzig mögliche und damit zwingende Lösung, um für Schaltungskonzeptionen mit ständig steigenden Frequenzen die Präzision der Geometrie der so aufgetragten Impedanzen sowie die Reproduzierbarkeit und Stabilität sicherzustellen. Widerstände werden dabei überwiegend auf der Basis von Tantal-Nitrid und Kondensatoren je nach Größe aus aufgedampftem Siliziumoxid beziehungsweise aus auf der β-Tantalschicht aufgebautem Tantalpentoxid hergestellt, eine Technologie, die noch interessante Entwicklungsergebnisse bereithält.

In Mitteleuropa ist bei passiven Bauelementen zweifelsohne ein hoher Entwicklungsstand erreicht worden, auf den das viel zitierte „technological gap“ gewiß nicht anwendbar ist. Die aus wirtschaftlichen Erwägungen ständig notwendige weitere Automatisierung wird eine zwangsläufige Steigerung der Zuverlässigkeit mit sich bringen, die in gleicher Weise der Entertainment-Industrie wie dem professionellen Gerätehersteller zugute kommen wird.

Dir. Dipl.-Chem. Joachim Grambow ist Leiter des Geschäftsbereichs „Passive Bauelemente“ der Siemens AG, München.



Elektronik auf der Hannover-Messe 1971

Welche Neuheiten auf der Hannover-Messe 1971 das besondere Interesse der Besucher fanden, darüber wird ausführlich in kommenden Heften berichtet werden. Die Vorberichte auf den Seiten 336 bis 357 geben immerhin schon eine gewisse Teilübersicht. Einige wirtschaftliche Angaben und allgemeine Hinweise auf die hier hauptsächlich interessierenden Fachbereiche sind nachstehend kurz zusammengefaßt.

Ausstellerzahl hat sich weiter erhöht

Die Hannover-Messe (22. bis 30. 4. 1971) weist im wesentlichen die gleiche Größenordnung wie 1970 auf. Die als vorläufig genannten Zahlen liegen bei 5610 Direktausstellern (etwa 80 mehr als 1970), zu denen noch 944 zusätzlich vertretene Unternehmen hinzukommen. 465 499 m² Standfläche (etwa 250 m² mehr als 1970) wurden vermietet. Mit 188 500 m² belegter Fläche und 1513 Ausstellern plus 177 zusätzlich vertretenen Unternehmen liegt der Maschinenbau an erster Stelle, gefolgt von der Elektroindustrie mit 1588 Ausstellern plus 266 zusätzlich vertretenen Unternehmen auf 99 554 m² belegter Fläche.

Elektrotechnik vertritt fast 2000 Firmen

Erzeugnisse von 1854 Unternehmen werden von der Elektrotechnik vorgestellt; darunter sind 229 ausländische Firmen vertreten. Vom Umsatz der Elektroindustrie der BRD (1970: 51,9 Mrd DM) geht etwa ein Viertel in den Export (1970: rund 13 Mrd DM). Jedoch ist auch die Einfuhr elektrotechnischer Güter kräftig gewachsen; sie erreichte 1970 rund 6,5 Mrd. DM.

In der Welt-Elektroausfuhr liegt die Bundesrepublik unter den ersten drei Nationen in der Rangliste. Deutlich wird die Dynamik dieses Industriezweiges auch demonstriert durch das kräftige Wachstum einiger Sparten, die der Fortschritt besonders repräsentieren. So stieg der Umsatz an elektrischen Regel-, Steuerungs- und Prüfeinrichtungen im Jahre 1970 um rund 27% auf 1,5 Mrd DM. Bauelemente der Hochfrequenztechnik konnten ein Plus von 31% verbuchen. Auch in der Ausfuhr liegen die zukunftsträchtigen Zweige, gemessen an ihren Zuwachsraten, vorn. Die Gruppe Nachrichten- und Meßtechnik, Datenverarbeitung liegt mit einem Anstieg um rund 25% auf etwa 3,8 Mrd DM an der Spitze. Allerdings wuchs hier auch die Einfuhr um etwa 33% auf etwa 3 Mrd DM.

Moderne Nachrichtentechnik

Unter dem Begriff Fernmeldetechnik sind 32 Firmen in Halle 11 registriert, die 3548 m² netto belegen. Die Breite des Angebots ist etwa durch die nachstehende Kurznomenklatur gekennzeichnet: Drahtnachrichtentechnik (Fernsprengeräte, Vermittlungseinrichtungen, Telegrafie-Einrichtungen, Fernschreiber-Einrichtungen, Trägerfrequenz- und Verstärkereinrichtungen, Wechsel- und Gegensprecheinrichtungen und Zusatzgeräte sowie Sondereinrichtungen); Funknachrichtentechnik (Ton- und Fernsehundfunk-Sendeinrichtungen, ortsfeste Funk-Sende- und -Empfangseinrichtungen für Nachrichtendienste, bewegliche Funk-Sende- und Empfangseinrichtungen, Fernsehaufnahme-Geräte

und -Einrichtungen und Funknavigations- sowie Funkmeß-Einrichtungen); Signal- und Sicherungstechnik (Signaleinrichtungen für den Straßenverkehr, Wasserverkehr und Luftverkehr, Bahn-Signal- und Sicherungs-Einrichtungen, Sicherheits- und Alarmanlagen, Grubensignaleinrichtungen, Schiffskommandoanlagen, Rufanlagen und akustische sowie optische Signalgeräte) sowie Zeitdienstgeräte.

Elektronische Bauelemente

Der Umsatz an elektronischen aktiven, passiven und mechanischen Bauelementen stieg in der Bundesrepublik Deutschland von 2,33 Mrd. DM im Jahre 1969 auf etwa 3,15 Mrd. DM im Jahre 1970. Nach vorsichtigen Schätzungen wird für 1971 mit einem weiteren Zuwachs um 8% gerechnet.

Das Angebot umfaßt nicht nur elektronische Bauelemente und Baugruppen als Einzelobjekte, sondern bietet ebenso wertvolle Informationen für die Anwendungstechnik, zum Beispiel besonders bei meß- und automatisierungstechnischen Geräten, der elektronischen Datenverarbeitung und in der industriellen Anlagentechnik.

Elektronische Bauelemente, Baugruppen und Bausteine der Automation werden mit Schwerpunkt in Halle 12 vorgestellt. Die Zahl der einschlägigen Aussteller beläuft sich auf 218, die der zusätzlich vertretenen Firmen auf 90. Die belegte Ausstellungsfläche ist 10 214 m² netto. In den vorstehend genannten Zahlen sind 44 Aussteller und 87 zusätzlich vertretene Firmen aus 14 ausländischen Staaten enthalten.

Meß- und Automatisierungstechnik

Die Hersteller von meß- und automatisierungstechnischen Erzeugnissen werden wieder mit Schwerpunkt in Halle 12 ihre neueste Entwicklungen vorstellen. Das Angebot der 199 Ausstel-

ler und 72 zusätzlich vertretenen Firmen umfaßt elektrische und elektronische Meßgeräte, Einrichtungen und Systeme der Meßwerterfassung, der Meßwertumformung und -übertragung, zum analogen und digitalen Anzeigen und Schreiben, zur oszillografischen Darstellung, zur Meßwert- und Signalbearbeitung, zum Analysieren, Prüfen, Eichen, Wiegen und Dosieren, zum Stellen, Steuern und Regeln aller Meßgrößen.

Elektrotechnische Spezialgebiete

Unter diesem Sammelbegriff sind mit Schwerpunkt im Erdgeschoß der Halle 9 die Galvanotechnik, die Ultraschalltechnik, die Spul- und Wickeltechnik, die Löt- und Mikrominiaturschweißtechnik sowie die Geräte und Anlagen zur Herstellung gedruckter Schaltungen und elektronischer Bauelemente zusammengefaßt. Es handelt sich um insgesamt 93 Aussteller und 27 zusätzlich vertretene Firmen, die zusammen eine Ausstellungsfläche von 5577 m² netto beanspruchen.

Datenverarbeitung

Laut den Ankündigungen der Computer-Industrie (Ausstellungsschwerpunkt ist die Halle 1 CeBIT) sind Informationssysteme für den direkten Zugriff auf umfangreiche Dateien und für die Konversation mit EDV-Anlagen erneut der Mittelpunkt. Die meisten Neuentwicklungen darf man wohl im Peripheriebereich der EDV erwarten.

Unterhaltungselektronik

Neben den Herstellern von phonotechnischen Erzeugnissen sind in der Halle 9 A nach den vorliegenden Informationen 12 Firmen mit Empfangsantennen vertreten. 17 Firmen aus dem Ausland stellen dort auch Rundfunk- und Fernsehgeräte vor. Die westdeutsche Rundfunk- und Fernsehindustrie ist - wie bereits 1970 - auch in diesem Jahr nicht in Hannover.

Ausstellerverzeichnisse führen den Fachbesucher

Außer dem offiziellen Messekatalog erleichtern wieder handliche Ausstellerverzeichnisse der einzelnen Branchen die Übersicht. In Kurzform (Zahlen-code, in Spalten geordnet) ist in diesen Verzeichnissen der Ausstellungsumfang der Firmen auf ihren genau angegebene Ständen aufgeführt.

Der Ausstellungsstand der FUNK-TECHNIK
auf der

Hannover-Messe 1971 befindet sich in
HALLE 9A · STAND 104

Wir würden uns freuen, Sie dort begrüßen zu können



VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINO-TECHNIK GMBH
1 BERLIN 52 (BORSIGWALDE)

Phonotechnische Erzeugnisse mit großen Absatzchancen

An der wirtschaftlichen Expansion der Elektroindustrie hat der Konsumgütersektor im letzten Jahr erheblich partizipiert. Mit einem Produktionsvolumen von fast 10 Milliarden DM hat der Konsumgütersektor einen nicht unwesentlichen Anteil (plus 16,8 % gegenüber 1969). Innerhalb dieses Konsumgüterbereiches hat die gesamte Unterhaltungselektronik einen Anteil von rund 50 %. Allein die Phonotechnik erreichte im Jahr 1970 einen Gesamtproduktionswert in Höhe von rund 1,5 Milliarden D-Mark, was einer Steigerungsquote gegenüber dem Vorjahr von 12,7 % entspricht.

Betrachtet man die Gerätegruppen im einzelnen etwas näher, so kann folgendes festgestellt werden: Sämtliche Gerätebereiche haben im abgelaufenen Jahr zum Teil erhebliche Zuwachsraten erreichen können. Die Produktion von Musikwiedergabegeräten (Plattenspieler und Plattenwechsler) konnte im Jahre 1969 erstmalig die 2-Millionen-Stück-Grenze überschreiten und erzielte mit fast 2,8 Millionen Stück im Jahr 1970 einen Rekord. Man braucht kein Prophet zu sein, um heute schon sagen zu können, daß im laufenden Jahr die 3-Millionen-Stück-Grenze bestimmt überschritten werden wird. Besonders bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß über 1,2 Millionen Einheiten in den Export gingen.

In diesem Zusammenhang darf darauf hingewiesen werden, daß sich die Anfang der sechziger Jahre von den einschlägigen Herstellerfirmen des Fachverbandes Phonotechnik im ZVEI gemeinsam mit dem Fachnormenausschuß Elektrotechnik (FNE) erarbeiteten Qualitätsnormen DIN 45 500 inzwischen durchgesetzt haben. Diese Normen haben auch allgemeine Anerkennung im Ausland gefunden. Der Anteil der nach DIN 45 500 produzierten Schallplattenabspielgeräte betrug 1970 fast 30 % der Gesamtproduktion, wobei das Schwergewicht dieses Fabrikationsprogramms weiterhin beim Plattenwechsler liegt.

Eine ebenso günstige Entwicklung ist auch auf dem Lautsprechersektor zu verzeichnen. Hier konnte die Gesamtproduktion von 12,5 Millionen 1969 auf fast 15 Millionen Einheiten im letzten Jahr gesteigert werden. Diese Zahlen beziehen sich ausschließlich auf den dynamischen Lautsprecher, da der statische Lautsprecher stückzahlmäßig eine geringe Rolle spielt. Interessant in diesem Zusammenhang ist, daß der weitaus größte Teil dieser Produktion bei Lautsprechern mit einer Nennbelastbarkeit zwischen 1 und 6 Watt liegt. Auch hier haben Lautsprecher in Hi-Fi-Qualität gemäß DIN 45 500 eine Produktionsausdehnung erfahren. Die Zuwachsrate belief sich 1970 auf rund 50 % gegenüber dem Vorjahr.

Zweifellos dürfte dies auf einen höheren Bedarf an Konsumgeräten zurückzuführen sein, die insbesondere auf eine höhere Leistung sowie eine bessere Qualität ausgerichtet sind. Der Lautsprecher in seiner Verwendung als

Zweitlautsprecher – oder in von der NF-Quelle von vornherein abgesetzten Lautsprecherboxen – hat im Rahmen einer modernen Musikanlage erheblich an Bedeutung gewonnen. Denn gerade diese Bausteine bieten dem interessierten Musikliebhaber die Möglichkeit, die Anlage individuell seinen eigenen Wünschen anzupassen.

Bei den übrigen Gerätebereichen der Phonotechnik sind die Produktionsverhältnisse ähnlich gelagert. So hat die Tonbandgeräte-Produktion in den letzten vier Jahren seit Einführung des Cassettenrecorders neue Impulse erhalten, was seinen Niederschlag in den jährlichen Stückzahlen findet. Das Gesamtproduktionsvolumen erfuhr auch 1970 eine Steigerung und dürfte etwa bei rund 350 Millionen DM liegen.

Nach Überwindung anfänglicher Schwierigkeiten in den sechziger Jahren konnte inzwischen das Diktiergerät erheblich aufholen. Trotz der Unterschiedlichkeit der einzelnen Tonträgerarten hat sich das moderne Diktiergerät in weitesten Kreisen von Wirtschaft und Verwaltung durchgesetzt. Nicht zuletzt dürfte allerdings diese Aufwärtsentwicklung auch auf die verfeinerte Technik sowie die Miniaturisierung der einzelnen Bauelemente zurückzuführen sein, so daß das Diktiergerät heute nicht nur als reines Bürogerät Verwendung findet, sondern in zunehmendem Maße auch auf Reisen eingesetzt wird. Gerade die Taschen-Diktiergeräte sind es, die diesem Gerätetyp neue Interessentenkreise erschlossen und damit den „Aktionsradius“ überhaupt erweitert haben. Die Verwendung des Tonbandes in Cassettenform kann in diesem Zusammenhang als ein echter Fortschritt in bezug auf die leichtere Handhabung und bequemere Anwendungsmöglichkeit hervorgehoben werden. Mit rund 350 000 Stück lag die Produktion von Diktiergeräten im letzten Jahr in etwa auf gleicher Höhe wie im Jahr zuvor. In dieser Zahl sind auch diejenigen Geräte eingeschlossen, die im Rahmen eines Diktiergerätesystems Verwendung finden. Diktiergeräteeinrichtungen werden insbesondere in Großbetrieben eingesetzt, in denen Schreibbüros bestehen. Im Rahmen dieses Diktiergerätesystems wird der Hausfernsprecher eingesetzt, von dessen Wählscheibe aus der Sachbearbeiter das Diktiergerät direkt in Betrieb setzt, so daß der Steuerglockblock mehr und mehr ausgeschaltet wird.

In das Gebiet der Phonotechnik gehören darüber hinaus noch weitere Gerätegruppen wie zum Beispiel Mikrofone, Verstärker und Kopfhörer. Der jährliche Produktionsausstoß von Mikrofonen liegt bei 2 Millionen Stück und einem Gesamtwert zwischen 40 und 45 Millionen DM. Tonfrequenzverstärker aller Art haben ebenfalls an der Gesamtentwicklung der Unterhaltungselektronik partizipiert, so daß auch hier jährliche Zuwachsraten in nicht unerheblichem Maße zu verzeichnen sind. Allerdings ist eine Differenzierung der einzelnen Gerätetypen an

Hand der amtlichen Bundesstatistik leider nicht möglich.

Freunde der Stereo-Musik greifen heute immer mehr zu einem Kopfhörer, was sich deutlich in der steigenden Produktionsziffer auch für diesen Gerätetyp abzeichnet.

Das Geräteangebot der Phonotechnik wird schließlich abgerundet durch das überaus vielseitige Zubehör, zu dem Regiemixer, Mischpulte, Nachhallrichtungen, Fußschalter und dergleichen zu zählen sind. Im vergangenen Jahr belief sich der Produktionswert allein dieses Zubehörs auf rund 145 Millionen DM, was gegenüber dem Vorjahr einer Steigerung von rund 8 % entspricht.

Bei der Betrachtung der obengenannten Gerätegruppen sollte man jedoch nicht vergessen, auch einen Blick auf die Produktion der Tonträger zu werfen. Danach wurde 1970 – einschließlich von 20 Millionen Exportschallplatten – ein Stückumsatz von 104,8 Millionen Schallplatten aller Kategorien erreicht, was gegenüber 1969 (94,8 Millionen) eine Steigerung von 10,6 % ergibt.

Eine erstaunliche Entwicklung hat hierbei der Musikkassetten-Markt genommen. Während 1969 noch 1,75 Millionen Stück auf den Markt gelangten, erhöhte sich die Produktion dieses Musikträgers im letzten Jahr auf 3,56 Millionen Stück. Die Musikkassette hat dabei keineswegs die Schallplatte vom Markt verdrängt, sondern vielmehr eine neue Marktücke erschlossen.

Wirft man noch einen Blick in die amtliche Bundesstatistik, dann ist die Feststellung zu treffen, daß auch der Außenhandel auf dem Gebiete phonotechnischer Geräte nicht unbedeutende Steigerungsraten erfahren hat. Der Gesamtausfuhrwert der deutschen Phonotechnik belief sich 1968 auf 525 Millionen DM, konnte im darauffolgenden Jahr auf 632 Millionen DM gesteigert werden und erreichte nach den vorläufigen Zahlen (unter Zuhilfenahme der Schätzwerte für das IV. Quartal 1970) im abgelaufenen Jahr einen Gesamtwert von rund 685 Millionen DM.

Eine sehr bemerkenswerte Entwicklung nahm auch die Einfuhr. Während 1968 noch für 210 Millionen DM phonotechnische Geräte aller Art importiert wurden, waren es 1969 für über 306 Millionen DM. Für 1970 berechnet sich die Einfuhr auf etwa 455 Millionen DM. Damit hat sich der Import von phonotechnischen Erzeugnissen in den letzten beiden Jahren jeweils um rund 50 Prozent erhöht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß – sofern keine grundlegenden Änderungen der allgemeinen wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse eintreten – nicht nur 1971 ein erfolgreiches Jahr für die Phonotechnik sein wird, sondern vielmehr auch die weitere Zukunft günstige Aspekte für diesen aufwärtsstrebenden Industriezweig erkennen läßt. Die einzelnen Gerätebereiche der Phonotechnik werden sich auch in den künftigen Jahren im Wettbewerb mit anderen Konsumgüterbereichen auf dem Weltmarkt behaupten. Dem Fachhandel bieten sich damit in der Fülle phonotechnischer Erzeugnisse Absatzchancen, wie sie nie zuvor bestanden haben.

-oc-

Hi-Fi-Hochton-Lautsprecher mit Kalottenmembran

Für die Anwendung in Hi-Fi-Anlagen hat die Valvo GmbH den Hochton-Lautsprecher „AD 0160 T“ herausgebracht, der seit längerem in Großserien gefertigt wird. Einen Ausschnitt aus dieser Fertigung zeigt das Titelbild des vorliegenden Heftes. Daraus ist unter anderem zu erkennen, daß das System des Lautsprechers aus drei Elementen zusammengesetzt wird, und zwar

1. der Magneteinheit,
2. der Kalottenmembran mit Schwing-spule, Zentrierung und Anschluß-lötösen (Steckverbindung ist möglich) und
3. der Kunststoffabdeckung mit Schall-trichter und Membran-Berührungsschutz.

Der Lautsprecher „AD 0160 T“ (Bild 1) ist für die Wiedergabe mittlerer und hoher Frequenzen vorgesehen und mit einer kalottenförmigen Kunststoffmembran von 25 mm Durchmesser ausgerüstet, die eine gute räumliche Schallverteilung bewirkt (Bilder 2a, 2b und 2c). Der auf einen Abfall des Übertragungsmaßes um 6 dB bezogene Gesamt-Abstrahlwinkel ist 136° bei 1 kHz, 188° bei 3 kHz, 100° bei 10 kHz, 68° bei 14 kHz und 45° bei 18 kHz.

Die Resonanzfrequenz des Lautsprechers ist kleiner als 1000 Hz. Seine Belastbarkeit hängt von der durch die Dimensionierung der Frequenzbereiche bestimmten unteren Grenzfrequenz des Übertragungsbereiches ab. Beispiel:

bei $f_u = 2$ kHz: Nennbelastbarkeit 20 W

bei $f_u = 4$ kHz: Nennbelastbarkeit 40 W

(Nennbelastbarkeit nach DIN 45 573, Blatt 2)

Bild 3 zeigt die Übertragungskurve des Lautsprechers, gemessen in der Bezugsschale. Gemessen wurde entsprechend DIN 45 500, Blatt 7, im freien Schallfeld-Halbraum. Abweichend von DIN 45 500, Blatt 7, wurde die Übertragungskurve nicht mit Terzrauschen, sondern mit einem Sinussignal aufgenommen. Dabei sind sämtliche Spitzen und Einbrüche der Übertragungskurve zu erkennen, so daß das Meßverfahren härtesten Anforderungen genügt. Serienmäßig wird der Typ „AD 0160 T“ mit einer Anschlußimpedanz von 4 oder 8 Ohm gefertigt.



Bild 1. Der Hi-Fi-Hochton-Lautsprecher „AD 0160 T“ (Valvo)

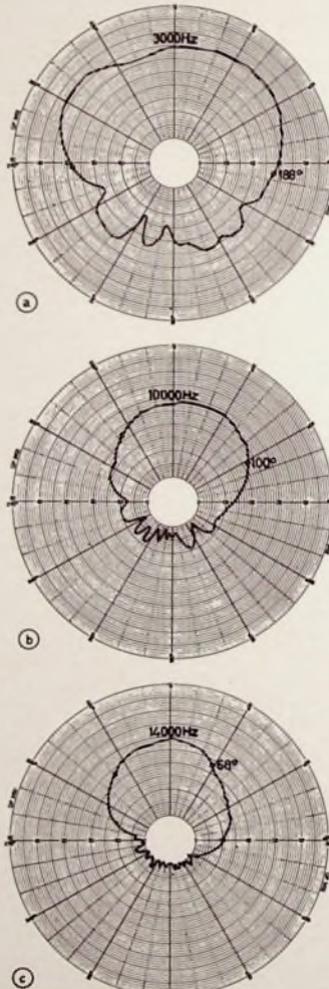


Bild 2. Richtcharakteristika des Lautsprechers „AD 0160 T“ bei 3 kHz (a), 10 kHz (b), 14 kHz (c)



Bild 3. Übertragungskurve des Lautsprechers „AD 0160 T“, gemessen in der Bezugsschale

Persönliches

Alfred Sania 65 Jahre



Am 4. Mai 1971 vollendet Diplombauingenieur Alfred Sania das 65. Lebensjahr. Der nimmermüde Leiter der Philips-Pressstelle kann an diesem Tag als dienstältester Pressstellenleiter der deutschen Wirtschaft auf über 40 Jahre erfolgreicher Arbeit im Dienste der Öffentlichkeitsarbeit des Hauses Philips zurückblicken. Darüber hinaus aber hat er sich auch bleibende Verdienste um die gesamte Branche in seiner Eigenschaft als ehrenamtlicher Sprecher des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) in den auf-turbulenten Jahren von 1952 bis 1966 erworben.

Wegen seiner ungeschminkten Offenheit und seiner prägnanten Kenntnisse der Materie ist er bei der Tages- und der Fachpresse ebenso wie bei den Rundfunk- und Fernsehanstalten stets ein gesuchter und geachteter Gesprächspartner gewesen. Er hat erfolgreich mit dazu beigetragen, in schwierigen Situationen durch sachliche und umfassende Information die Lage zu klären und Wege zur Überwindung von Schwierigkeiten aufzuzeigen. Unvergessen bleiben auch seine Verdienste um die Vorbereitung und Durchführung vieler Ausstellungen und Messen, insbesondere der Funkausstellungen.

Im Laufe dieses Jahres tritt Alfred Sania in den wohlverdienten Ruhestand. Die von ihm gelegte Saat wird noch viele Jahre Frucht tragen; und seine Arbeit wird auch in Zukunft noch richtungsweisend für gute und erfolgreiche Arbeit einer Industrie-Pressstelle sein.

W. Roth

H.-W. Herrmann Vorstandsvorsitzender der Braun AG

Dr. Hans-Wilhelm Herrmann wurde mit Wirkung vom 1. 4. 1971 zum Vorstandsvorsitzenden der Braun AG ernannt. Dr. Rudolf Gras verbleibt als stellvertretender Vorsitzender weiterhin im Vorstand.

Dr. Herrmann (47), der dem Vorstand seit dem 1. 1. 1971 angehört, war zuvor Vorsitzender der Geschäftsleitung der Deutschen Nestlé GmbH.

H. K. Göhringer 25 Jahre bei der Brown, Boveri & Cie AG

Dr. rer. pol. Hans K. Göhringer, stellvertretender Vorstandsvorsitzender der Brown, Boveri & Cie AG (BBC), Mannheim, blickte am 25. März auf eine 25jährige Tätigkeit bei BBC zurück. Der gebürtige Plätzheimer trat im März 1946 in die Dienste von BBC, übernahm im Sommer 1952 die kaufmännische Leitung der Essener Niederlassung und wurde Anfang 1954 zum Geschäftsführer der BBC-Tochtergesellschaft H. Römmler GmbH, Groß-Umstadt (Odenwald), berufen. Seit Juli 1959 ist er im BBC-Vorstand und gehört ihm seit Mai 1962 als ordentliches Mitglied an. Seit April 1967 ist Dr. Göhringer, der in wenigen Wochen sein 58. Lebensjahr vollendet, stellvertretender Vorstandsvorsitzender. Zu seinem Aufgabengebiet zählen die kaufmännischen, finanziellen, juristischen und organisatorischen Angelegenheiten des Gesamtunternehmens.

Dr. Göhringer gehört mehreren Führungsgremien der Industrie an und ist auch Vorsitzender der Gesellschaft der Freunde der Universität Mannheim (Wirtschaftshochschule). In Anerkennung seiner Verdienste um diese Hochschule wurde ihm im Jahre 1969 die Würde eines Ehrensenators der Universität Mannheim verliehen.

Kunststoffkondensatoren

Wegen ihrer guten elektrischen Eigenschaften, ihres geringen Volumens, ihrer Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit findet man Kunststoffkondensatoren heute in allen Bereichen der kommerziellen Elektronik und der Unterhaltungselektronik. Im folgenden wird ein Überblick über Aufbau und Eigenschaften dieser Kondensatoren gegeben, denen auch der Praktiker Hinweise für die zweckmäßige Auswahl bei der Anwendung entnehmen kann.

1. Kunststofffolien

Zur Zeit werden hauptsächlich drei Kunststofffolien-Dielektrika zur Herstellung von Kondensatoren verwendet: Polystyrol-, Polycarbonat- und Polyesterfolien. Daneben spielt bei den hybriden Bauformen das Papier auch heute noch eine große Rolle.

Für eine bestimmte Kapazität und Spannung hängt die Dimension des Wickels in erster Linie von der Dielektrizitätskonstante des Materials ab. Aus der in Tab. I zusammengestellten Übersicht ergibt sich, daß die Polycarbonat- und Polyesterwickel kleiner als die Polystyrolwickel sind. Dabei hat man die Möglichkeit, als Beläge Metallfolien oder metallisierte Kunststofffolien zu verwenden. Die Metallisierungstechnik wird vor allem bei Polycarbonat- und Polyesterkondensatoren angewendet. Wegen der geringen Temperaturfestigkeit des Polystyrols ist hier eine Metallisierung sehr kompliziert. Ohne Zuhilfenahme spezieller Zwischenschichten zeigt ein aus metallisierter Polystyrolfolie hergestellter Kondensator außerdem nicht den bei den anderen metallisierten Kunststoff- und Papierkondensatoren auftretenden Selbstheileffekt im Falle eines Spannungsdurchschlags im Wickel.

Das erreichbare Kondensatorvolumen wird aber nicht allein von der Dicke der Folie, die bei einer bestimmten Spannungsfestigkeit des Kondensators erforderlich ist, bestimmt, sondern auch von der Feuchtigkeitsempfindlichkeit der Kunststoffolien. Das Kondensatorvolumen wird dabei durch die unterschiedliche Schutzumhüllung entsprechend dem jeweils verwendeten Dielektrikum erheblich beeinflusst. (Polystyrol ist am wenigsten feuchtigkeitsempfindlich, Polycarbonat dagegen sehr.)

Der zuerst bei den Metallpapierkondensatoren bekanntgewordene Selbstheileffekt hat es möglich gemacht, die verwendete Dielektrikumdicke erheblich herabzusetzen. Weil die Fehlstellendichte bei dünneren Folien stark zunimmt, benötigt man bei Kondensatoren mit Metallfolien als Belägen eine Mindestdicke des Dielektrikums von etwa $8 \mu\text{m}$, während bei metallisierten Kondensatoren trotz des Selbstheileffekts eine Dicke von etwas über $1 \mu\text{m}$ noch nicht unterschritten werden kann.

Weil das Volumen des Kondensatorwickels quadratisch mit der Foliendicke zunimmt, hat jede erreichbare Verkleinerung der Foliendicke bereits einen hohen Einfluß auf die Volumenverkleinerung. Besonders kleine Kondensatoren erreicht man durch Anwendung der Lackiertechnik. Bei ihr werden dünne Lackschichten auf Trägern hergestellt, darauf weiterverarbeitet und kurz vor dem Verwickeln abgezogen. Wenn man Kunststoffolien mit der Lackiertechnik kombiniert, kann man besonders porenfreie Dielektrika herstellen und erreicht deshalb eine hohe mögliche Spannungsbelastbarkeit des Gesamtdielektrikums. So kann man zum Beispiel Kondensatoren mit $6 \mu\text{m}$ Dielektrikumdicke herstellen, die für 630 V Betriebsspannung geeignet sind.

Auch der Metallpapierkondensator ließ sich durch Zuhilfenahme von Kunststoffolien noch weiter verbessern. Mit einem kombinierten Dielektrikum aus Papier und Kunststoff konnten Kondensatoren hergestellt werden, deren Volumen bei gleicher Kapazität und Nennspannung nur etwa 50 % der bisherigen MP-Kondensatoren beträgt.

2. Selbstheileffekt

Die Eigenschaft metallisierter Kondensatoren, bei einem Spannungsdurchschlag im Dielektrikum auch weiterhin betriebsfähig zu bleiben, ist als Selbstheileffekt bekanntgeworden. Ohne ihn wären weder die kleinen Volumina heutiger Kondensatoren noch die bei elektronischen Geräten aller Art erreichte Betriebszuverlässigkeit denkbar. Der Selbstheileffekt wird von dem in nur etwa 10 ns ablaufenden eigentlichen Durchschlag eingeleitet. Im Durchschlagskanal entsteht unter hohem Druck ein Plasma, das die benachbarten Windungen des Wickels von der Durchschlagsstelle abdrängt. Bei dem

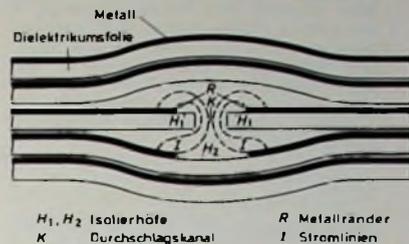


Bild 1. Querschnitt durch den Wickel eines metallisierten Kunststoffkondensators während eines Durchschlags mit Selbstheileffekt

nun beginnenden, einige Mikrosekunden dauernden Selbstheilprozeß fließt der Entladungsstrom über das Plasma und bringt die Metallisierungsschicht rund um den Durchschlagskanal zum Verdampfen, wobei das Dielektrikum von dem Entladevorgang nur wenig beeinflusst wird (Bild 1) [1]. Durch den um den Durchschlagskanal herum stehenden Isolierhof, der aus dem Dielektrikum besteht, werden die beiden Beläge des Kondensators elektrisch einwandfrei voneinander getrennt.

Für den Verlauf des Selbstheilvorgangs ist die chemische Zusammensetzung des Dielektrikums von großer Bedeutung. Wichtig ist dabei vor allem ein hoher Anteil der Sauerstoff- und Wasserstoffatome im Vergleich zu den Kohlenstoffatomen im Dielektrikum. Aus diesem Grunde ist Polystyrol auch nur in Verbindung mit selbstheilenden Zusatzschichten für den Aufbau metallisierter Kondensatoren geeignet.

Neben der chemischen Zusammensetzung des Dielektrikums ist auch der Druck, mit dem die einzelnen Windungen des Wickels aufeinanderliegen, von großer Bedeutung für die Selbstheilfähigkeit, da bei hohen Drücken die Ausbreitung des entstehenden Plasmas im Durchschlagskanal behindert wird. Metallisierte Kondensatoren werden meistens als Flachwickel hergestellt, weil sich bei ihnen hohe Drücke leichter vermeiden lassen als bei Rundwickeln. Obwohl der Selbstheileffekt in wenigen Mikrosekunden abgeschlossen ist, läßt man nur so hohe Betriebsspannungen am Kondensator zu, daß – statisch gesehen – beispielsweise nur ein Durchschlag je Jahr und Mikrofarad auftreten kann.

Tab. I. Wichtigste Eigenschaften häufig verwendeter Kunststoffdielektrika

Dielektrikum	Dielektrizitätskonstante bei 25 °C	Verlustfaktor $\tan \delta$	Durchschlagsfestigkeit kV/mm	obere Grenztemperatur °C	Isolationswiderstand trocken Ω/cm
Polycarbonat	2,8 bei 50 Hz 2,7 bei 1 MHz	$12 \cdot 10^{-4}$ bei 50 Hz $9 \cdot 10^{-4}$ bei 800 Hz $30 \cdot 10^{-4}$ bei 1 MHz	300 (Folie 20 μm)	120...130	$2 \cdot 10^{17}$ bei 20 °C $1 \cdot 10^{16}$ bei 125 °C
Polyester	3,2 bei 60 Hz 2,8 bei 1 MHz	$60 \text{ -- } 70 \cdot 10^{-4}$ bei –20 °C/1 kHz	180	125	$1 \cdot 10^{17}$ bei 20 °C $1 \cdot 10^{15}$ bei 125 °C
Polystyrol	2,3	$8 \cdot 10^{-4}$	200	max. 85	10^{16} bei 20 °C

3. Anwendung

Aus Tab. I im Abschnitt 1. lassen sich bereits zahlreiche Hinweise auf die Eigenschaften und damit auch auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Kunststoffkondensatoren gewinnen. Man erkennt, daß Polystyrol bei 20 °C die besten Eigenschaften hat, während Polyester und Polycarbonat nur ähnliche Werte erreichen. Dagegen ist bei einer Temperatur von 125 °C der Isolationswiderstand des Polycarbonats rund tausendmal höher als der des Polyesters.

3.1. Polystyrolkondensatoren

Hauptnachteile der Polystyrolkondensatoren sind der nach oben hin auf 75 bis 85 °C begrenzte Anwendungstemperaturbereich und das größere Volumen der damit hergestellten Kondensatoren. Dafür haben sie aber einen hervorragenden Isolationswiderstand in der Größenordnung von 10¹¹ MOhm und einen praktisch konstanten Temperaturkoeffizienten von etwa -1,2 · 10⁻⁴ / grad. Polystyrolkondensatoren werden vor allem zum Aufbau von Schwingkreisen und Filtern sowie als Kondensatoren in zeitbestimmenden RC-Kreisen hoher Genauigkeit verwendet. In Verbindung mit Ferritspulen ergeben sich Schwingkreise und Filter hoher Temperaturstabilität, weil Polystyrolkondensatoren einen negativen Temperaturkoeffizienten haben, mit dem sich der positive Temperaturkoeffizient der Spulen kompensieren läßt.

Wie auch bei den anderen Kunststoffkondensatoren, unterscheiden die Hersteller im allgemeinen zwischen Ausführungen für normale Anforderungen und Ausführungen für erhöhte Anforderungen, die beispielsweise in Meßgeräten oder anderen kommerziellen Geräten verwendet werden. Die Kondensatoren für erhöhte Anforderungen werden verschärften Prüfungen auf Isolationswiderstand und Verlustfaktor unterzogen. Oftmals ist auch das Dielektrikum verstärkt und die Kontaktierung mit mehr Schweißpunkten als bei Kondensatoren für normale Anforderungen versehen. Bei noch höheren Anforderungen werden Kondensatoren auch in hermetisch dichten Gehäusen geliefert. Sie schützen den Kondensatorwickel vor den Feuchteinflüssen des Umgebungsklimas.

3.2. Polycarbonatkondensatoren

Polycarbonatkondensatoren sind den Polystyrolkondensatoren ähnlich, erreichen aber nicht ganz deren Eigenschaften. Dafür kann man damit aber kleinere Kondensatoren bei gleicher Kapazität herstellen und kann sie auch bei höheren Umgebungstemperaturen einsetzen. Der Verlustwinkel von Polycarbonatkondensatoren nimmt im Gegensatz zu dem anderer Kunststoffkondensatoren bei steigender Temperatur sogar noch ab. Diese Kondensatoren gibt es mit Metallfolien als Belägen (KC- oder FK-Kondensatoren) oder als metallisierte und damit selbstheilende Kondensatoren (MKC-Kondensatoren). Wegen der verhältnismäßig geringen Verluste, des geringen TK-Wertes und des bei hohen Temperatur-

ren noch sehr hohen Isolationswiderstands werden Polycarbonatkondensatoren ebenfalls in Schwingkreisen und Filtern sowie bei zeitbestimmenden RC-Gliedern eingesetzt. Darüber hinaus wird dieser Kondensatortyp in kommerziellen Geräten teilweise in großem Umfange an Stelle von Polyesterkondensatoren verwendet, die in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und auch von der Frequenz zum Teil erheblich größere Änderungen der elektrischen Kennwerte zeigen.

3.3. Polyester-kondensatoren

Den weitaus größten Anteil nehmen - vor allem in Geräten der Unterhaltungselektronik - die Polyesterkondensatoren ein. Die elektrischen Eigenschaften sind in den meisten Fällen völlig ausreichend, vor allem wenn sie als Koppelkondensatoren zur Potentialtrennung oder als Entkoppelkondensatoren bei nicht zu hohen Frequenzen eingesetzt werden. Auch bei den Polyesterkondensatoren gibt es Ausführungen mit Metallfolien als Belägen (KT- oder FKT-Kondensatoren) und selbstheilende Ausführungen mit metallisiertem Dielektrikum (MKT-Kondensatoren). Der Verlustfaktor von Polyesterkondensatoren hat bei 40 bis 80 °C (Innentemperatur elektronischer Geräte!) ein günstiges Minimum. Die Kapazität ändert sich allerdings recht stark (zum Beispiel +5...10% bei 80 grad) mit der Temperatur.

Bei der Auswahl der Kondensatoren muß neben den allgemeinen Gesichtspunkten der Verwendbarkeit in erster Linie die zulässige Betriebsspannung

beachtet werden. In elektronischen Geräten liegt in sehr vielen Fällen neben einer reinen Gleichspannung auch noch eine überlagerte Wechsel- oder Impulsspannung am Kondensator. Bei der Auswahl des Kondensators hinsichtlich seiner Spannungsfestigkeit muß man beachten, daß im praktischen Betrieb die Summe aus der Gleichspannung und dem Scheitelwert der Wechselspannung auftreten kann.

Der Praktiker wird in den meisten Fällen mit den hier gegebenen wenigen Hinweisen auskommen und im Zweifelsfall einen Kunststoffkondensator richtig auswählen können. Für den Konstrukteur serienmäßig hergestellter Geräte gilt es natürlich, noch eine ganze Reihe weiterer Gesichtspunkte zu beachten: Betriebszuverlässigkeit, Lebensdauererwartung und Wirtschaftlichkeit müssen dem jeweiligen Anwendungsfall entsprechend in optimaler Weise aufeinander abgestimmt werden. Dazu muß bei der Auswahl der Kondensatoren eine verhältnismäßig große Anzahl von Parametern beachtet werden. Alle diese Werte kann der Konstrukteur den Datenbüchern und Datenblättern der Hersteller entnehmen, die eine Vielzahl von Tabellen und Kurven enthalten und in jedem Einzelfall erschöpfend Auskunft über die Eigenschaften der Kondensatoren geben. Gu.

Schrifttum

- [1] Behn, R.: Moderne metallisierte Kondensatoren. Vortrag auf der VDE-Fachtagung Elektronik 1970 (Hannover, 28.-30. April 1970)
- [2] Kondensatoren '71. Druckschrift der Firma Thomson-CSF GmbH

Neues Anwendungsgebiet für Halbleiterdioden

Zählerstände über Telefonleitung ablesen

Leuchtende Plättchen aus GaAsP-Halbleitermaterial helfen neuerdings, Elektrizitätszähler sowie Gas- und Wasserzähler automatisch abzulesen. Entsprechende Systeme wurden zu Testzwecken in zwei amerikanischen Städten (Holmdel, New Jersey, und Belvidere, Illinois) eingerichtet. Die erfaßten Daten werden über Telefonleitungen übertragen.

Das Halbleitermaterial ist Hauptbestandteil von Lumineszenzdioden, die Monsanto eigens für die Anwendung in Zählgeräten entwickelt hat. Die Galliumarsenid-Phosphid-Plättchen ersetzen Neonlampen in einem komplizierten Gerät, das optische Informationen verschlüsselt und Tonfolgen überträgt. Mit ihrer einhundertjährigen Lebensdauer (so kann man es ruhig sagen) sind Halbleiterlampen bei weitem robuster und zuverlässiger als Entladungslampen.

Schon seit einigen Jahren bemühen sich Versorgungsunternehmen, Verbrauchszähler schneller und zuverlässiger abzulesen. Hinzu kommt, daß die meisten dieser Gesellschaften ihre Rechnungen über Computer ausstellen und daher den Wunsch hatten, den Zählerstand direkt in diese Anlage einzugeben. Der McGraw-Edison Co. zum Beispiel gelang es, mit von Monsanto entwickelten Lumineszenz-Diodenmatrizen ein

verbessertes System einzuführen, das den Namen „Armeter“ (automatic remote meter) trägt. Innerhalb eines zweijährigen Probetriebs und bei Tausenden von Zählerablesungen hat dieses Verfahren seine Brauchbarkeit bewiesen. Über Telefonleitungen wurden in jeweils nur zwei Sekunden etwa 10 400 Zähler während sechs Monaten mit einer Zuverlässigkeit von 0,9966 abgelesen.

Nach der McGraw-Edison-Methode wird die Information unmittelbar in einen zentralen Computer eingeleitet und kann anschließend ausgedruckt werden. Die Daten bereitet der Rechner dann für die Fakturierung des Elektrizitäts-, Gas- und Wasserverbrauchs auf. Während der Tests wurden die Zähler für Strom, Gas und Wasser simultan abgelesen. Damit ist das „Armeter“-System zur Zeit wahrscheinlich das einzige für alle drei Medien gelesene Verfahren.

McGraw-Edison ist der Ansicht, daß nur noch Zähler mit Lumineszenzdioden eingesetzt werden sollten, da sie sowohl von einem Ableser betreut, als auch später bei geringen Kosten in ein automatisches Erfassungssystem einbezogen werden können. Zur Zeit ist die Fernablesung wegen der geforderten Telefongebühren noch nicht wirtschaftlich.

Aufbau eines Meßplatzes zum Einmessen von Schallplatten-Abspielanlagen

Die in den letzten Jahren erreichte Perfektion bei Schallplatten-Abspielanlagen¹⁾ verlangt zur Einmessung eine ebenso hochwertige Ausrüstung auf der meßtechnischen Seite. Die verschiedenen Schallplattenhersteller haben daher in Verbindung mit dem Fachnormenausschuß Elektrotechnik (FNE) eine Reihe von Meßschallplatten auf den Markt gebracht [1], die es in Verbindung mit hochwertigen Meßgeräten erlauben, die Qualitätskriterien von Abspielanlagen meßtechnisch zu erfassen.

Die Eigenschaften des Abtasters mit Tonarm sowie die des Laufwerks bestimmen im wesentlichen die Qualität einer Schallplatten-Abspielanlage. Die Auswahl eines geeigneten Abtastsystems und des passenden Laufwerks setzt zunächst ein eingehendes Studium der physikalischen Zusammenhänge bei der Abtastung von Schallplatten voraus [2, 3]. Um bei allen Messungen übereinstimmende Ergebnisse zu erhalten, soll im folgenden mit Ausnahme der Antiskating-Testplatte nur von der Verwendung der DIN-Meßschallplatten ausgegangen werden. Insgesamt stehen folgende fünf DIN-Meßschallplatten zur Verfügung: DIN 45 541 (Frequenz-Meßschallplatte), DIN 45 542 (Verzerrungs-Meßschallplatte), DIN 45 543 (Übersprech-Meßschallplatte), DIN 45 544 (Rumpel-Meßschallplatte) und DIN 45 545 (Gleichlauf-Meßschallplatte).

1. Vorbereitung der Messungen

Bei jeder Messung müssen bestimmte Meßbedingungen erfüllt sein. Dazu ge-

hören vor allem die richtige Auflagekraft und die davon abhängige Antiskatingkraft. Moderne Plattenlaufwerke bieten die Möglichkeit, nach dem Ausbalancieren des Tonarms die richtige Auflagekraft direkt an einer kalibrierten Skala einzustellen (Bild 1). Ist dies am Laufwerk nicht möglich, so muß man dazu eine Federwaage (Bereich 0...10 p) oder eine spezielle Auflagekraftwaage verwenden. Bei dieser Messung ist die Federwaage in Höhe der Abtastnadel anzusetzen, um den richtigen Wert zu ermitteln. Die für ein System erforderliche Auflagekraft, deren Minimal- und Maximalwerte vom Hersteller angegeben werden, richtet sich nach der Compliance und dem Abrundungsradius der Abtastnadel. Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß man stets an die obere Grenze der angegebenen Auflagekraft gehen sollte.

Nach der Auflagekraft und der verwendeten Abtastnadel richtet sich auch die Antiskatingkraft. Ihre Größe läßt sich bei hochwertigen Laufwerken ebenfalls direkt an einer Skala einstellen. Wertvolle Hilfe bei der Einstellung der Antiskatingkraft leistet die von der C. Lindstrom GmbH herausgebrachte Antiskating-Testplatte. Diese Platte hat eine besonders glatte Oberfläche. Wird die Abtastnadel auf einen mittleren Radius aufgesetzt, dann darf der Tonarm bei sich drehender Platte weder nach außen noch nach innen ausweichen. Dieses Verfahren erlaubt mit einer für die Praxis völlig ausreichenden Genauigkeit die Einstellung der richtigen Antiskatingkraft.

50-Hz-Netzwechselfspannung gespeisten Glüh- oder Glimmlampe beleuchtet, so läßt sich die richtige Drehzahl am scheinbaren Stillstand der der jeweiligen Drehzahl zugeordneten Segmente schnell ermitteln. Die Drehzahlen bei Abtastung am Außenradius und Innenradius sollten nur geringfügig voneinander abweichen. Ist dies nicht der Fall, so deutet das auf einen unzulässig hohen Schlupf im Antriebssystem hin. Nach DIN 45 500 darf die maximal zulässige Abweichung von der Soll-drehzahl $-1... +1,5\%$ betragen. Ermitteln läßt sich diese Abweichung unter Zuhilfenahme einer Stoppuhr nach folgender Formel:

$$a = \frac{b}{z \cdot t}$$

Darin bedeutet a die Drehzahlabweichung in U/min gegenüber der Soll-drehzahl der Stroboskopscheibe, b die Anzahl der während der Beobachtungszeit an einer festen Marke vorbei gewanderten schwarzen Sektoren, z die Anzahl der schwarzen Sektoren auf der Stroboskopscheibe und t die Beobachtungszeit in Minuten.

Eine leichte Schiefstellung des Abtastsystems kann zu erheblichen Übersprechwerten führen. Daher sollte bereits vor Beginn der Messungen auf den richtigen Sitz des Systems im Tonarm geachtet werden. Oft werden gerade in dieser Hinsicht schlechte Meßergebnisse dem Abtastsystem zugeschrieben. Leider gibt es noch kein absolut zuverlässiges Verfahren, um die (elektrische) Senkrechtstellung des

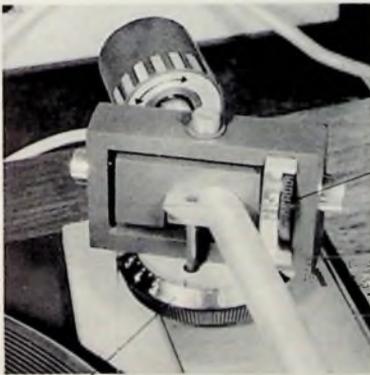


Bild 1. Einstellung der richtigen Auflagekraft (a) und der Antiskatingkraft (b) am Tonarm des Laufwerks

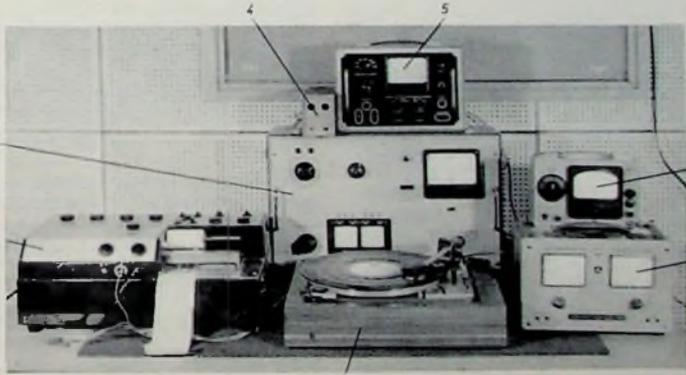


Bild 2. Ansicht eines Labor-Meßplatzes zur Messung von Schallplatten-Abspielgeräten (1 Prüfling, 2 Pegelschreiber, 3 Röhrenvoltmeter, 4 Impedanzwandler, 5 Rumpelmeßgerät, 6 Tonhöhenchwankungsmesser, 7 Klirranalysator)

1) Unter Schallplatten-Abspielanlage soll hier lediglich das Laufwerk mit Tonarm, Abtastsystem und dem gegebenenfalls erforderlichen Wiedergabeentzerrer verstanden werden.

Ing. Udo Schmidt ist Abteilungsleiter für Tontechnik bei der C. Lindström/Electrola GmbH in Köln-Braunsfeld.

Mit weiteren Vortests sollten die richtige Drehzahl und der richtige Sitz des Abtastsystems im Tonarm überprüft werden. Die richtige Drehzahl ermittelt man bei der Abtastung einer Schallplatte am Außen- und Innenradius, wobei gleichzeitig eine im Schallplattenhandel erhältliche Stroboskopscheibe aufgelegt ist. Wird diese von einer mit

Systems zu gewährleisten. In Studioanlagen erfolgt deshalb oft mit Hilfe einer elektrischen Kompensationschaltung eine Winkelkorrektur. Wird bei der Messung des Übersprechens festgestellt, daß sich zwar in einem Kanal maximale Übersprechdämpfung erreichen läßt, sich aber im anderen Kanal das Maximum nur durch ein

erneutes Verdrehen des Systems erreichen läßt, so deutet das auf ein schlechtes Abtastsystem hin (Nichteinhaltung des 90°-Achsenkreuzes).

Abschließend sollte noch (und das ist besonders bei magnetischen Abtastern zu empfehlen) durch eine einfache Messung mit einem Röhrenvoltmeter am Ausgang des Wiedergabeentzerrers die Fremdspannung kontrolliert werden. Hierbei schaltet man das Laufwerk ein und führt den Tonarm in geringer Höhe langsam über den Plattenteller. Der dabei ermittelte größte Spannungswert ist zu notieren und später zu dem Wert ins Verhältnis zu setzen, der sich beim Abtasten einer Vollpegel-Aufzeichnung ergibt. Dieses Verhältnis sollte wenigstens 50 dB (1:316) betragen. Alle Messungen müssen bei Belastung mit dem Nennabschlußwiderstand erfolgen. Daß im übrigen bei höchsten Anforderungen die Messungen nach etwa 10 min Einlaufzeit, bei Nennspannung und Nennfrequenz sowie bei einer Raumtemperatur von etwa 20 °C durchgeführt werden sollten, sei am Rande bemerkt.

2. Erforderliche Meßgeräte

Es wurde bereits erwähnt, daß die Einrichtung eines hochwertigen Meßplatzes einen erheblichen Meßgeräteaufwand erforderlich macht. An einem Musterplatz soll daher gezeigt werden, welche Meßgeräte zur Überprüfung einer Schallplatten-Abspielanlage im Laborbetrieb eingesetzt werden. Bild 2 zeigt einen derartigen Meßplatz, der mit einem Pegelschreiber (2), Röhrenvoltmeter (3), Impedanzwandler (4, nur zur Messung von hochohmigen Abtastsystemen beziehungsweise bei niederohmigen Meßgeräteeingängen erforderlich), Rumpelmeßgerät (5), Tonhöhen-schwankungsmesser (6) und Klirranalysator (7) ausgerüstet ist.

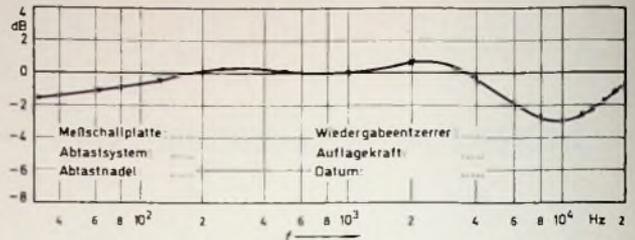
3. Durchführung der Messungen

3.1. Frequenzgangmessungen

Die wohl wichtigste, aber auch mit geringstem Meßgeräteaufwand durchzuführende Messung ist die Frequenzgangmessung. Sie erfordert im einfachsten Fall neben der DIN-Frequenz-Meßschallplatte lediglich ein Röhrenvoltmeter mit einem Eingangswiderstand von wenigstens 500 kOhm. Das Röhrenvoltmeter wird bei magnetischen Abtastern an den Ausgang des Wiedergabeentzerrers und bei piezoelektrischen Abtastern an deren Ausgang gelegt. Hierbei muß auf den richtigen Abschlußwiderstand geachtet werden. Er sollte zusammen mit dem Eingangswiderstand des Röhrenvoltmeters ≥ 470 kOhm sein (Normwert). Abgetastet werden der Pegeltonteil und der Festfrequenzteil der A- beziehungsweise B-Seite, je nachdem, ob es sich um eine Stereo- oder Mono-Messung handelt. Zu beachten ist, daß der linke und der rechte Kanal abwechselnd moduliert sind.

In der Praxis wird man zunächst den linken und danach den rechten Kanal messen. Die Bezugspegel beider Kanäle sollten nur um maximal 2 dB voneinander abweichen. Die bei jeder Frequenz ermittelten Pegelwerte werden notiert und später auf logarithmischem Millimeterpapier als Frequenzkurve dargestellt

Bild 3 Beispiel für die Darstellung der gemessenen Pegelwerte als Frequenzkurve



(Bild 3). Nach DIN 45 500 sind Abweichungen von maximal ± 2 dB im Bereich 63,5...8000 Hz zulässig. Der gesamte Übertragungsbereich sollte von 40 bis 14000 Hz reichen, wobei bei den Eckfrequenzen ± 4 dB zugelassen werden können. Auf der Ordinate (Pegelmaßstab) werden üblicherweise alle Werte in dB eingetragen, und zwar sollten 2 dB 1 cm entsprechen. Der logarithmische Frequenzmaßstab muß vier Dekaden umfassen, um den Bereich von 30 bis 16000 Hz unterbringen zu können. Wegen der abwechselnden Modulation des linken und rechten Kanals im Festfrequenzteil der Meßschallplatte kann man gleichzeitig auch das Übersprechen ermitteln. Allerdings setzt dies die Zwischenschaltung eines auf die jeweilige Meßfrequenz abgestimmten Filters voraus, da sonst die durch Rauschen, Rumpeln und Knistergeräusche verursachten Instrumentenausschläge das Übersprechen verdecken. Eine elegantere, aber auch aufwendigere Methode ist die Frequenzgangmessung mittels Pegelschreibers. Er registriert die Meßwerte auf einem

3.2. Verzerrungs- und Spurwinkelmessungen

Eine weitere wesentliche Komponente in der Reihe der Qualitätsparameter sind die bei der Abtastung entstehenden Verzerrungen (Abtastverzerrungen). Werden zwei oder mehr Frequenzen gleichzeitig abgetastet, so können infolge Intermodulation zusätzliche Frequenzen entstehen. Die dabei gebildeten Seitenbänder werden überwiegend durch Phasenmodulation hervorgerufen. Während man sich früher auf die Erfassung aller Oberwellen einer Grundtonaufzeichnung beschränkte (Klirrfaktormessung), wendet man heute das Verfahren der FIM-Messung (Frequenz-Intermodulationsmessung) an, für das jedoch ein größerer Meßgeräteaufwand erforderlich ist. Zur Bestimmung des IM- bzw. FIM-Faktors kann entweder ein Klirranalysator oder ein Gleichlaufmeßgerät herangezogen werden. Zu beachten ist, daß dabei Schnellewandler (magnetische Systeme) ohne Entzerrer-Vorverstärker mit 47 kOhm und Amplitudenwandler (piezoelektrische Systeme) mit einem Wider-

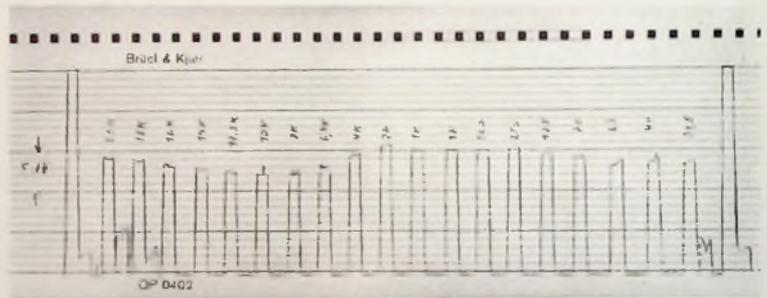


Bild 4. Meßstreifen eines Pegelschreibers

Papierstreifen, der eine direkte Ablesung der Werte in dB erlaubt (Bild 4). Der zeitliche Ablauf auf der Frequenz-Meßschallplatte ist so gewählt, daß bei Verwendung von Frequenzpapier ein Vorschub von 3 mm/s einen synchronen Ablauf ergibt. Der Vorteil dieses Meßverfahrens liegt in der genauen Registrierung aller Zwischenwerte bei der Abtastung der gleitenden Frequenzgangteile der Meßschallplatte. Auf diese Weise lassen sich alle Resonanzstellen frequenz- und pegelmäßig erfassen, die zum Beispiel infolge Resonanz der Abtastnadel in Verbindung mit der Schallplattenmasse entstehen. Zur Ermittlung tieffrequenter Resonanzstellen (beispielsweise Tonarmresonanzen) enthält die Meßschallplatte auf der B-Seite außerdem einen mit gleicher Schneidkennlinie geschnittenen Gleitfrequenzteil von 5 bis 125 Hz. Voraussetzung ist dabei natürlich eine Rückentzerrung bis zu 5 Hz herab.

stand von 3 bis 5 kOhm abzuschließen sind.

Zunächst wird der Klirranalysator an den Ausgang des zu messenden Abtasters gelegt und die jeweilige Amplitude der aufgezeichneten Trägerfrequenz f_2 (4000 Hz bei 45 U/min und 3000 Hz bei 33 $\frac{1}{3}$ U/min) gemessen. Da die IM-Werte stark amplitudenabhängig sind, wurden je Kanal sieben verschiedene Pegel zwischen -12 dB und 0 dB aufgezeichnet. Danach werden die Pegel der Seitenbänder 1. Ordnung gemessen, die sich aus der Summe beziehungsweise der Differenz von Träger- und Modulationsfrequenz ergeben.

Diese sind bei 45 U/min

$$f_2 + f_1 = 4400 \text{ Hz,}$$

$$f_2 - f_1 = 3600 \text{ Hz,}$$

und bei 33 $\frac{1}{3}$ U/min

$$f_2 + f_1 = 3300 \text{ Hz,}$$

$$f_2 - f_1 = 2700 \text{ Hz.}$$

Aus den gefundenen Werten läßt sich dann nach der Formel

$$IM_1 = \frac{U_{(f_2-f_1)} + U_{(f_2+f_1)}}{U_{f_2}} \cdot 100$$

der Intermodulationsfaktor (in %) berechnen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß bei $33\frac{1}{3}$ U/min die Messung der Intermodulationsverzerrungen durch Bestimmung der Frequenzmodulation von f_2 mit f_1 auch mittels eines Gleichlaufschwankungsmessers möglich ist. Dabei muß allerdings die durch Gleichlaufschwankungen entstehende Frequenzmodulation mittels eines einfachen RC-Hochpaßfilters mit einer Zeitkonstante von $\tau = 1$ ms herausgefiltert werden. Der auf diese Weise erhaltene Wert beträgt etwa 10% des Wertes nach der Frequenzanalyse. Sollte der abgegebene Pegel für die Messung nicht ausreichen, so muß ein verzerrungsarmer Verstärker mit geradlinigem Frequenzgang nachgeschaltet werden. Der FIM-Faktor darf nach DIN 45 500 beim Abtasten des -6-dB-Pegels den Wert 1% nicht überschreiten.

Eine auf der A-Seite der Verzerrungs-Meßschallplatte befindliche Doppeltonaufzeichnung in Tiefenschrift erlaubt die Bestimmung des Spurwinkels. Es sind jeweils die Frequenzpaare 370 und 630 Hz sowie 1850 und 3150 Hz aufgesprochen. Der Summenton von 1000 beziehungsweise 5000 Hz wird als Indikator benutzt und mit dem Klirranalysator selektiv ausgefiltert. Es korrespondiert derjenige Winkel des abgetasteten Ringes mit dem Spurwinkel des Abtasteters, der den kleinsten Pegel ergibt. Zur Messung der Stereo-Kanäle sind beide Kanäle gegenphasig zusammenzuschalten. An Stelle des Klirranalysators kann hierbei auch ein einfaches Terzfilter mit Röhrenvoltmeter zur Messung herangezogen werden. Hinsichtlich des widerstandsmäßigen Abschlusses der Systeme gilt das für die Verzerrungsmessungen Gesagte.

3.3 Übersprechmessungen

Für die Messung des Übersprechens wurde die Meßschallplatte DIN 45 543 herausgebracht. Sie enthält neben einer 1-kHz-Aufzeichnung im linken und rechten Kanal Frequenzen zwischen 60 und 16 000 Hz. Die Frequenzen zwischen 1000 und 16 000 Hz sind mit konstanter Schnelle geschnitten, während die übrigen Frequenzen der Schneidkennlinie folgen. Es wurde bereits erwähnt, daß eine schlechte Übersprechdämpfung oft auf falschen Sitz des Tonabnehmersystems im Tonarm zurückzuführen ist. Um diese Kontrolle zu erleichtern, sieht die Norm eine 1-kHz-Aufzeichnung mit einer Winkelvariation von $\pm 3^\circ$ vor. Leider enthalten die zur Zeit auf dem Markt befindlichen Übersprech-Meßschallplatten diese Aufzeichnung noch nicht.

Die Messung selbst erfolgt (wie die Frequenzgangmessung) entweder mit einem Röhrenvoltmeter oder mittels Pegelschreibers. Das Übersprechen muß sich jeweils deutlich vom Grundgeräusch abheben. Ist dies zum Beispiel wegen eines zu stark rumpelnden

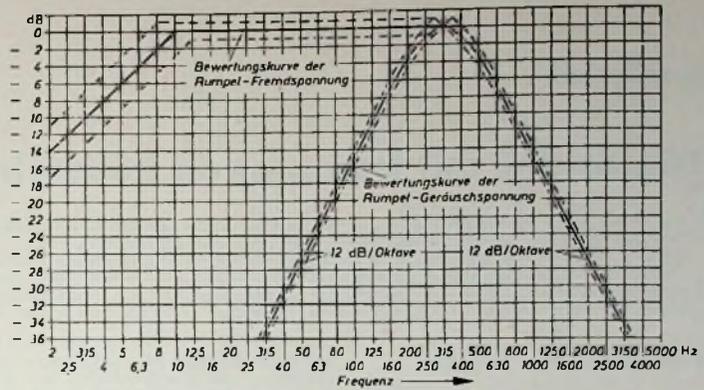


Bild 5. Bewertungscurven für die Messung der Rumpel-Fremd- und Rumpel-Geräuschspannung

Laufwerks nicht gewährleistet, so muß ein möglichst schmalbandiges Filter (Terzfilter) zwischen geschaltet werden, das auf die jeweilige Meßfrequenz eingestellt wird. In den meisten Fällen dürfte jedoch ein Röhrenvoltmeter allein genügen. Für den Abschluß der Systeme gelten die gleichen Bedingungen wie für die Frequenzgangmessung. Nach DIN 45 500 soll die minimale Übersprechdämpfung ≥ 20 dB bei 1 kHz und ≥ 15 dB im Bereich 500 ... 6300 Hz sein. In der Praxis sollten jedoch höhere Werte, zum Beispiel zwischen 500 und 6300 Hz mindestens 20 dB und unterhalb 500 Hz beziehungsweise oberhalb 6300 Hz mindestens 15 dB, angestrebt werden. Bei exakter Kompensation sind Werte um 40 dB bei 1 kHz durchaus möglich.

3.4 Rumpel-Störspannungsmessungen

Bei der Messung der Rumpel-Störspannung [3] eines Laufwerkes muß man unterscheiden zwischen Rumpel-Fremdspannung beziehungsweise Rumpel-Fremdspannungsabstand und Rumpel-Geräuschspannung beziehungsweise Rumpel-Geräuschspannungsabstand.

Während die Rumpel-Fremdspannung zwischen 10 und 315 Hz (unterhalb 10 Hz mit 6 dB/Oktave Abfall) geradlinig gemessen wird, erfolgt bei der Rumpel-Geräuschspannungsmessung eine gehörmäßige Bewertung des Meßergebnisses durch ein Filter mit 12 dB/Oktave Flankensteilheit. Oberhalb von 315 Hz fallen beide Kurven mit 12 dB/Oktave ab, um das Meßergebnis durch Rauschteile nicht zu verfälschen (Bild 5).

Die Messung erfolgt labormäßig mit dem speziell für diesen Zweck entwickelten Rumpel-Störspannungsmessgerät „RUMS 66“ von Neumann. Die Norm sieht als Anzeigeelement ein Effektiv- oder Mittelwertmesser, vorzugsweise jedoch das Standard-VU-Meter nach ASA-Norm vor. Für vergleichende Messungen kann auch ein Röhrenvoltmeter mit zwischen geschaltetem Filter nach Bild 5 verwendet werden.

Der beim Abtasten des Leerrillenteils gemessene Pegelwert wird zunächst ins Verhältnis gesetzt zu dem Nutzpegel, der sich aus der Pegeltonaufzeichnung am Anfang der Meßplatte ergibt, und daraus dann nach der

Formel $20 \lg \frac{U_{\text{Nutz}}}{U_{\text{Rumpel}}}$ der Rumpel-

Fremd- beziehungsweise Rumpel-Ge-

räuschspannungsabstand (in dB) berechnet. Der Pegelton ist in jeder Aufzeichnungsrichtung (linke Flanke, rechte Flanke, Tiefenschrift und Seitenschrift) mit einer Spitzenschnelle von $\dot{v} = 5,42$ cm/s geschnitten. Der Wert 5,42 cm/s ergibt sich durch Umrechnung nach der Schneidkennlinie aus der Bezugsschnelle von 10 cm/s bei 1000 Hz. Wird der Rumpelwert bei einer der beiden Stereo-Informationen gemessen, so ist zu beachten, daß dieser um etwa 2 dB günstiger liegt, da die Normschnelle bei Stereo-Schallplatten nur 8 cm/s beträgt. Nach DIN 45 500 ist bei Hi-Fi-Abspielanlagen für den Rumpel-Fremdspannungsabstand ein Wert von mindestens 35 dB und für den Rumpel-Geräuschspannungsabstand von mindestens 55 dB erforderlich.

3.5 Gleichlaufmessungen

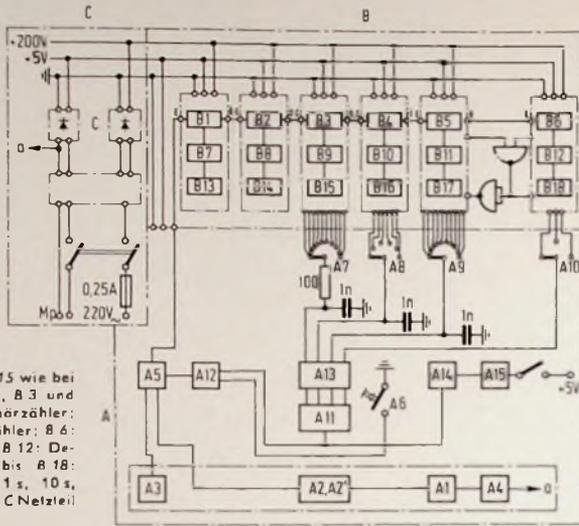
Zur Untersuchung der Gleichlauf Eigenschaften des Laufwerkes dient die Gleichlauf-Meßschallplatte DIN 45 545. Sie enthält neben einer 3150-Hz-Aufzeichnung in Seitenschrift eine konzentrische Justierrille bei einem Durchmesser von 294 beziehungsweise 170 mm, mit deren Hilfe die Schallplatte so justiert wird, daß der Mittelpunkt der Rillenspirale mit dem Mittelpunkt des Plattentellerzapfens zusammenfällt. Mit der 3150-Hz-Aufzeichnung werden dann in Verbindung mit einem Gleichlauf-Meßgerät die Gleichlaufabweichungen ermittelt. Auch hier ist wieder eine bewertete und eine unbewertete Messung möglich. Die mit dem Bewertungsfilter ermittelten Werte dürfen nach DIN maximal $\pm 0,15\%$ betragen. Der Gleichlauf-Eigenfehler der Meßschallplatte liegt bewertet bei maximal $\pm 0,06\%$ und unbewertet bei maximal $\pm 0,12\%$. Da bei der Messung der Gleichlaufschwankungen lediglich die Frequenzmodulation erfaßt wird, spielen sowohl die Rückzentrierung als auch der Abschlußwiderstand eine untergeordnete Rolle.

Schrifttum

- [1] Schmidt, U.: Meß- und Hörtestschallplatten für Hi-Fi-Stereo-Anlagen. Funk-Techn. Bd 25 (1970) Nr. 16, S. 593 bis 595, u. Nr. 17, S. 669.
- [2] Schmidt, U.: Die Vorgänge bei der Abtastung von Schallplatten. Funk-Techn. Bd 19 (1964) Nr. 23, S. 846 bis 850, u. Nr. 24, S. 887—890.
- [3] Glasenapp, D. u. Schmidt, U.: Rumpelstörungen an Schallplattenlaufwerken und ihre Messung. Funk-Techn. Bd 18 (1963) Nr. 17, S. 634, 636, u. Nr. 18, S. 683—684.

Quarzgesteuertes Uhrwerk für Großuhren

Bild 9. Gesamtschaltbild einer Uhr mit digitaler Anzeige und 50-Hz-Zeitnormal



A Steuerung (A 1 bis A 15 wie bei Bild 2), B Zähler (B 1, B 3 und B 5: dekadischer Binärzähler; B 2 und B 4: mod-6-Zähler; B 6: mod-3-Zähler; B 7 bis B 12: Decoder-Treiber; B 13 bis B 18: Ziffernanzeigeröhren 1 s, 10 s, 1 min, 10 min, 1 h, 10 h), C Netzteil

Einsatz des Decoder-Treiber-Bausteins FLL 101, der auch hier durchaus möglich wäre, verzichtet. Weil nur die Ziffern 0 bis 2 angezeigt werden müssen, benötigt man nur wenige Einzelbauelemente. Die Besonderheit der Stundeneinheit besteht darin, daß nach Erreichen der Zahl 23 eine Rückstellung auf 0 erfolgen muß. Zum Rückstellen dienen zwei Verknüpfungsglieder.

2.3. Netzteil

Der Netzteil (Bild 8) liefert die Versorgungsspannung von +5 V sowie die +200-V-Speisespannung für die Ziffernanzeigeröhren. Am Punkt A wird die Wechselspannung für das 50-Hz-Zeitnormal abgenommen.

3. Gesamtschaltung

In der im Laboratorium erprobten Schaltung einer Uhr nach Bild 9 wird als Zeitnormal die 50-Hz-Netzfrequenz verwendet. Der überwiegende Einsatz komplexer Bausteine ermöglichte einen sehr raumsparenden Aufbau. Die ganze Schaltung erforderte nur 18 Bausteine der Serie FL 100.

4. Aufbauhinweise

Für den Aufbau ist eine Steckkartentechnik – je eine Platine pro Baugruppe – oder eine Aufteilung in zwei Baugruppen zu empfehlen.

Für den Steckkartenaufbau werden neun Platinen benötigt: je eine Platine pro Stelle, je eine Platine für die Versorgungsspannungen sowie eine weitere Platine für die Steuereinheit.

Teilt man in zwei Baugruppen auf, dann werden sinnvollerweise Netzteil und Steuereinheit sowie Zähl- und Anzeigeteil auf jeweils einer Platine aufgebaut.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, daß für die Versorgungsspannungen (Masse und Plus) ein ausreichender Leiterquerschnitt zur Verfügung steht. Die Verbindungen zwischen den Baugruppen sollen möglichst kurz sein. Bei Leitungslängen über 20 cm (zum Beispiel zum Schalter oder zur Taste) ist abgeschirmte Leitung zu empfehlen.

Für je drei Bausteine sollte zur Dämpfung von Schaltspitzen auf der Versorgungsspannung ein Abblock-C vorgesehen werden (zum Beispiel Tantal-Kondensatoren 1 µF / 35 V).

Die Versorgungsspannung für die Schnarre soll vom Netzteil aus separat geführt werden.

Schrifttum

Liedl, H., und Spielhall, W.: Komplexe Bausteine der Serie FL 100 in einer Uhr mit digitaler Anzeige. Siemens-Bauteile-Informationen Bd. 8 (1970) Nr. 4, S. 136-138

Zur Hannover-Messe 1971 stellt die Uhrenfabrik Gebr. Staiger als erste Firma in Europa ein quartzgesteuertes Uhrwerk für Großuhren vor, das weitgehend mit integrierten Schaltungen bestückt ist, die *Intermetall* speziell für diesen Anwendungszweck entwickelt hat. Das neue Werk mit der Typenbezeichnung „Chrometron-Quarz CQ-2000“ erreicht bei Raumtemperatur die bemerkenswerte mittlere Gangabweichung von weniger als eine Minute im Jahr und benötigt für über ein Jahr Gangdauer nur eine handelsübliche 1,5-V-Babyzelle. In einem Gehäuse von 80 mm × 71 mm × 28 mm sind der Steuerquarz, die gesamte Elektronik, der elektromechanische Wandler und die Batterie untergebracht. Der Hersteller nannte für das neue quartzgesteuerte Uhrwerk den erstaunlichen Großabnahmepreis von nur 98,- DM.

1. Prinzipieller Aufbau

Die Elektronik wird aus der stabilisierten Spannungsquelle gespeist (Bild 1). Der Quarzoszillator schwingt auf der Frequenz 16 384 Hz, die in zwei nachgeschalteten integrierten 7stufigen Frequenzteilerschaltungen exakt im Verhältnis 16 384 : 1 geteilt wird, so daß am Ausgang der letzten Frequenzteilerstufe Rechtecksignale der Frequenz 1 Hz zur Verfügung stehen. Zur Steuerung des Schrittschaltwerks für den Antrieb der Uhrzeiger wird das Ausgangssignal des Frequenzteilers differenziert und steuert dann den Impulsverstärker, dessen Ausgangsspannung eine monostabile Kippstufe im 1-Sekunden-Rhythmus steuert, welche die Antriebsspannung des elektromechanischen Wandlers für eine bestimmte Zeitdauer an die Batteriespannung leitet.

2. Quarz als Zeitnormal

Der hier benutzte 16 384-Hz-Quarz (*Kristallverarbeitung - Neckarbischofsheim GmbH*) ist ein sogenannter XY-Biegeschwinger. Man wählte diese relativ niedrige Quarzfrequenz, um mit möglichst wenig Frequenzteilerstufen auszukommen, obgleich ein höherfrequenter Quarz die Forderungen nach bester Langzeitkonstanz und geringster Temperaturabhängigkeit besser erfüllt hätte. Trotz des zwangsweise notwendigen Kompromisses erreicht die Uhr aber eine Ganggenauigkeit, die allen an ein solches Uhrwerk zu stellenden Anforderungen vollauf genügt.

Die Frequenz und die sonstigen physikalischen Eigenschaften des Schwingquarzes hängen weitgehend von seiner Form und von der Richtung ab, unter der er aus dem Mutterkristall herausgeschnitten wurde. Die für den hier in Frage kommenden Frequenzbereich benutzten Kristalle sind durchweg Biegeschwinger, das heißt Stäbe, die sich

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Aprilheft 1971 unter anderem folgende Beiträge:

Lasere- und Elektronenstrahl-Analyse integrierter Schaltungen

Automatische Meßvorrichtung zur Bestimmung des HF-Rauschfaktors von Transistoren

Ein neues elektrooptisches Kontenlindermikroskop für die Halbleitertechnologie

Berechnung des Magnetkreises eines polarisierten Relais

Ein Hochleistungszirkulator für das deutsche Elektronen-Synchrotron DESY über den Frequenzgang von Breitbandverstärkern bei tiefen Frequenzen

Astabiler Impulsozillator mit Sperrschichttransistoren für weiten Frequenzbereich

Leipziger Frühjahrsmesse 1971 – Aktive Bauelemente

EDV-Peripherie im US-Handelszentrum

Format DIN A 4 · Monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 14,25 DM vierteljährlich einschließlich Postgebühren; 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 • BERLIN 52

Bild 1. Blockbild der Elektronik

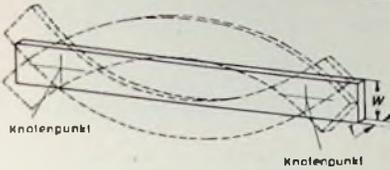
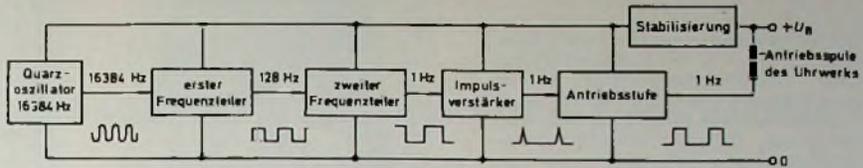


Bild 2. Schwingungen eines Quarz-Biegeschwingers

Bild 3. 16384-Hz-Schwingquarz (Foto: Kristallverarbeitung-Neckarbischofsheim GmbH)

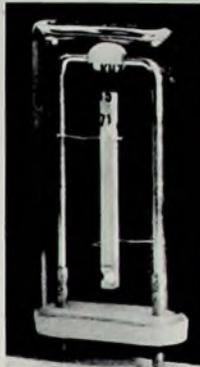
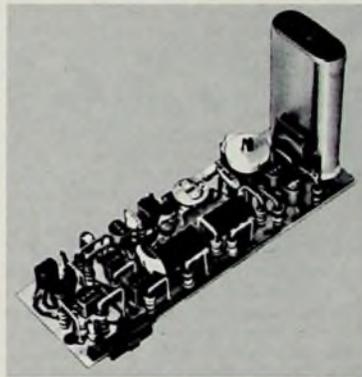


Bild 4 (unten). Platine mit der Elektronik des quartzesteuerten Uhrwerks



quer zur Längsrichtung zu Schwingungen anregen lassen (Bild 2). Ein solcher Quarz hat in etwa 22,4 % seiner Länge Abstand von den Enden zwei Schwingungsknoten, die es ermöglichen, den Quarzstab in diesen Punkten dämpfungsarm zu halten. Diese Halterung (Bild 3) besteht aus dünnen Kopfdrähten, die an den Quarzelektroden im Knotenpunkt angelötet sind. Die Anregung des Quarzstabs erfolgt auf den Längsseiten über zwei Elektrodenpaare.

Da der Steuerquarz ein mechanischer Resonator ist, muß man alle Einflüsse, die seine Eigenschaften beeinflussen könnten, möglichst niedrig halten. Insbesondere führt jede Änderung der Resonatormasse und der elastischen Eigenschaften zu einer Frequenzänderung. Das ist unter anderem einer der Gründe, weshalb man den Quarz in einem evakuierten oder schutzgasgefüllten Metall- oder Glasgehäuse hermetisch abschließt.

Alle Quarzresonatoren haben eine parabolische Abhängigkeit der Resonanzfrequenz von der Temperatur. Bei den niederfrequenten Quarzen entspricht der Verlauf dem einer quadratischen Parabel mit einem Maximum bei etwa 20...35 °C. Die Lage dieses sogenannten Umkehrpunkts hängt im wesentlichen von der Formgebung des Steuerquarzes und seiner Lage zu den Kristallachsen ab. Deshalb sollte die mittlere Betriebstemperatur des Quarzes in der Nähe des Umkehrpunkts liegen, weil man dann bei Temperaturschwankungen die kleinsten Frequenzänderungen erhält.

Die Eigenfrequenz des Quarzes wird weiterhin durch die sogenannte Alterung beeinflusst, das heißt, sie weicht im Laufe der Zeit langsam, aber kontinuierlich von ihrem Anfangswert ab. Die Alterung des Quarzes verläuft normalerweise positiv; die Frequenz steigt exponentiell an und erreicht nach Tagen einen konstanten Wert, dessen Abweichung kleiner als 10^{-4} je Tag sein kann. Durch einen mit dem Quarz hintereinander geschalteten einstellbaren Kondensator (Ziehkondensator) läßt sich - falls notwendig - elektrisch eine geringfügige Frequenzkorrektur vornehmen.

3. Elektronik

Die Elektronik des Uhrwerks (Bild 4) gliedert sich in fünf Funktionsblöcke (s. Bild 1).

3.1. Oszillator

Der Oszillator ist im Prinzip ein zwei-stufiger rückgekoppelter Transistorverstärker, in dessen Rückkopplungs-

zweig vom Ausgang der zweiten Verstärkerstufe auf den Eingang der ersten Verstärkerstufe der in seiner Serienresonanzfrequenz erregte Steuerquarz als elektrischer Zweipol liegt. Der Verstärker schwingt deshalb selbsterregt auf dieser Frequenz und liefert ein Signal, dessen Frequenzkonstanz der Konstanz der mechanischen Resonanzfrequenz des Steuerquarzes entspricht. Eine Begrenzerschaltung verhindert das unzulässig hohe Ansteigen der Signalamplitude.

3.2. Frequenzteiler

Um aus der frequenzkonstanten Oszillatorspannung von 16384 Hz die Sekundenimpulse zum Antrieb des Sekundenzeigers der Uhr zu gewinnen, wird die Frequenz durch Binäruntersetzung geteilt. Dieses Prinzip der Frequenzteilung hat den großen Vorteil, daß die Genauigkeit der in der Oszillatorsignalspannung enthaltenen Zeitinfor-

mation exakt auch in der geteilten Frequenz erhalten bleibt. Die Frequenzteilerschaltung besteht aus 14 hintereinander geschalteten bistabilen Kippstufen, von denen jede die Signalfrequenz absolut exakt halbiert. Derhier benutzte 14stufige Frequenzteiler teilt also die Oszillatorfrequenz im Verhältnis $16384 : 2^{14} = 1$, das heißt, man erhält am Ausgang je Sekunde einen Impuls.

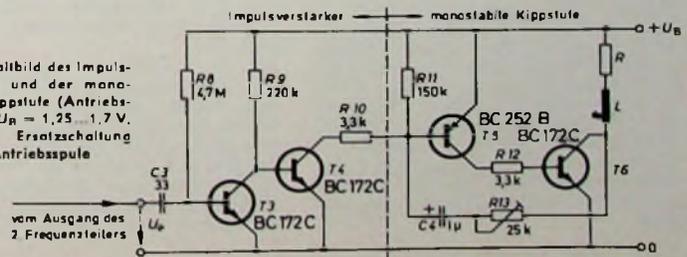
Für die Frequenzteilung benutzt man hier zwei direkt hintereinander geschaltete integrierte 7stufige Frequenzteiler SAJ 170 von Intermetal. Jeder Frequenzteiler enthält sieben Flip-Flop-Stufen, die durch die positive Flanke des jeweiligen Eingangsimpulses getriggert werden. Die Ansteuerung kann sowohl mit Rechteck- als auch mit Sinussignalen erfolgen. Am Rande erwähnt sei noch, daß eine Teilerstufe mit weniger als 1 Mikrowatt (10^{-6} W) Leistungsaufnahme betrieben werden kann.

3.3. Impulsverstärker und Antriebsstufe

Das 1-Hz-Ausgangssignal des Frequenzteilers hat rechteckförmigen Spannungsverlauf. Durch elektrische Differentiation gewinnt man aus den abfallenden Flanken der Rechteckspannung etwa 50 µs breite Nadelimpulse der Frequenz 1 Hz. Dadurch ist es möglich, Batterieleistung einzusparen, da in dem nachgeschalteten zwei-stufigen Impulsverstärker mit etwa 1000-facher Leistungsverstärkung nur die schmalen Impulse verstärkt werden müssen. Die verstärkten Nadelimpulse lösen in der anschließenden Antriebsstufe rechteckförmige Spannungsimpulse von einstellbarer Dauer aus, die genau auf den Energiebedarf des elektromechanischen Wandlers abgestimmt sind.

Die Schaltung des Impulsverstärkers und der Antriebsstufe ist im Bild 5 dargestellt. Am Ausgang des zweiten integrierten Frequenzteilers steht ein Rechtecksignal mit positiver Amplitude und einer Impulsfolgefrequenz von 1 Hz bei einem Tastverhältnis von 0,5 zur Verfügung. Die Anstiegszeit der Flanke beträgt 10 µs, während die Abfallzeit bei 1 µs liegt. Das Ausgangssignal des Frequenzteilers wird über die kleine Koppelkapazität C3 differenziert und mit der negativen Flanke der Transistor T3 gesperrt. Zur Erklärung der Arbeitsweise der Schaltung sei zunächst angenommen, daß das Ausgangssignal des Frequenzteilers

Bild 5. Schaltbild des Impulsverstärkers und der monostabilen Kippstufe (Antriebsstufe); $+U_B = 1,25 \dots 1,7$ V. R + L = Ersatzschaltung der Antriebspule



seinen positiven Maximalwert habe. Die aus T3, C3, R8 und R9 gebildete erste Impulsverstärkerstufe ist so dimensioniert, daß der Transistor in diesem Fall bis auf seine Sättigungsspannung ($U_{CE\text{sat}} < 200\text{ mV}$) durchgesteuert ist. Dadurch ist T4 gesperrt, und die nachfolgende monostabile Kippstufe befindet sich in ihrem stabilen (stromlosen) Zustand. Kippt nun das Ausgangssignal des Frequenzteilers auf seinen Minimalwert, dann wird dadurch der Koppelkondensator C3 umgeladen. Der über R8 in die Basis von T3 eingespeiste Strom wird zu Beginn der Umladung völlig über C3 abgeleitet, teilt sich darauf nach einer e-Funktion in Kondensator- und Basisstrom auf und fließt nach beendeter Umladung wieder völlig in die Basis von T3. Während des ersten Teils der Umladung sperrt T3, so daß über den Pull-up-Widerstand R9 ein Strom in die Basis des zweiten Impulsverstärkertransistors T4 fließen kann. T4 wird durchgesteuert und kippt über R10 den Monoflop, bestehend aus dem PNP-Transistor T5 und dem NPN-Transistor T6.

Solange T4 gesperrt ist, liegen Emitter und Basis von T5 auf gleichem Potential. Wird beim Durchsteuern von T4 die Basis-Emitter-Schwellenspannung von T5 überschritten, so wird seine Kollektor-Emitter-Strecke leitend; gleichzeitig wird auch T6 durchgesteuert, und durch die Antriebsspule des Uhrwerks fließt Strom. Der Spannungssprung am Kollektor von T6 überträgt sich über den dynamischen Rückkopplungsweig R13, C4 auf die Basis von T5, wodurch sich die Schaltung bis zur beendeten Umladung von C4 selbst hält, auch wenn der Transistor T4 in der Zwischenzeit wieder sperrt. Die Zeitkonstante des Rückkopplungsweiges und damit die Länge des Ausgangsimpulses ist über R13 einstellbar.

4 Elektromechanischer Wandler

Der elektromechanische Wandler hat die Aufgabe, die von der Elektronik gelieferten Impulse extrem konstanter Folgefrequenz in mechanische Bewegung für die analoge Zeitangabe (Sekunde, Minute, Stunde) umzuwandeln. Das geschieht nach Art eines Schrittschaltwerks, das unmittelbar das Sekundenrad des mechanischen Uhrwerks antreibt (Bild 6). Beim Betrieb der Quarzuhr aus einer Trockenbatterie (1,5-Volt-Babyzelle mit etwa 2 Ah Ladungskapazität) steht die Forderung nach geringstem Stromverbrauch an erster Stelle, denn mit einer Batterie soll eine Gangdauer von über einem Jahr erreicht werden. Bei diesem quarzgesteuerten Uhrwerk hat man das durch die Begrenzung des Strommittlerwerts auf $150\text{ }\mu\text{A}$ erreicht. Davon werden 35% von der Elektronik aufgenommen, und mit dem Rest muß der elektromechanische Wandler in der Lage sein, Zeiger für Zifferblätter bis 300 mm Durchmesser anzutreiben und noch zusätzliche Antriebsfunktionen, beispielsweise Datumschaltung, zu übernehmen. Er muß deshalb einen guten Wirkungsgrad haben, jedoch im Hinblick auf die Kosten mit minimaler magnetischer Energie auskommen und im übrigen robust und funktionssicher aufgebaut sein.

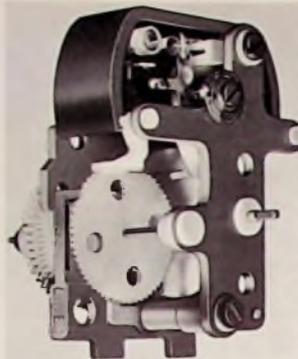


Bild 6. Elektromechanischer Wandler mit mechanischem Uhrwerk

Dieses Problem wurde gelöst durch Verwendung eines permanentdynamischen Drehspulsystems, wie es von Meßgeräten her bekannt ist. Dieses mit Kontaktsteuerung im Sekunden-Takt arbeitende Werk hat eine elektromechanische Chronometerhemmung. Der Zeigerantrieb erfolgt durch ein Schrittschaltwerk.

4.1 Arbeitsweise des Schrittschaltwerks

Der magnetische Kreis besteht aus einem gesinterten, stabförmigen Alnico-Magnet mit zylindrischen äußeren Polflächen und einem entsprechenden Weicheisenrückschluß. Er hat auf beiden Seiten einen Luftspalt, in dem ein radial homogenes Feld vorhanden ist. Koaxial zum Magnet ist eine eisenlose Spule mit rechteckigem Wicklungsquerschnitt angeordnet. Sie wird von einem Kunststoffträger gehalten, dessen Achse in verschleißfesten, reibungsarmen Gleitlagern mit je zwei Lagersteinen gelagert ist. Da die Windungen der Spule den Magnet ganz umhüllen, sind die Streuverluste besonders gering. Die Stromzuführung erfolgt über zwei kleine Spiralfedern, die gleichzeitig das notwendige Rückstellmoment erzeugen.

Ein ankommender Stromimpuls erteilt der Spule eine Drehbewegung, deren Ausschlagwinkel durch Spulen- und Luftspaltbreite gegeben ist. Zwei feinfühlig einstellbare Anschläge sorgen für die exakte Begrenzung. Ein Klinschaltgetriebe überträgt die Bewegung der Drehspule auf das Sekundenrad. Zu diesem Zweck ist unmittelbar am Träger der Spule eine Zugklinke befestigt, die direkt in die Zähne des sperrverzahnten Sekundenrads eingreift. Es wird nach Weiterschaltung um eine Zahnteilung von einer Sperrfeder fixiert, die so gestaltet ist, daß sie im letzten Viertel des Schaltwegs ein in Drehrichtung wirkendes zusätzliches Drehmoment auf das Rad ausübt. Dadurch ist ein Überhub des Radzahns zum Einfallen der Sperrklinke in die Lücke nicht erforderlich. Die springende Bewegung des Sekundenzeigers erfolgt daher nahezu schwingungsfrei.

Bei jeder intermittierenden Bewegung entstehen gewisse Geräusche, beispielsweise beim Auftreffen des Spulen-trägers auf die Begrenzungen oder beim Einfallen der Sperrklinke in den Zahn des Sekundenrads. Um die Übertragung dieses störenden Geräusches durch Körperschall auf das Gehäuse zu unterbinden, ist der gesamte Wandler in

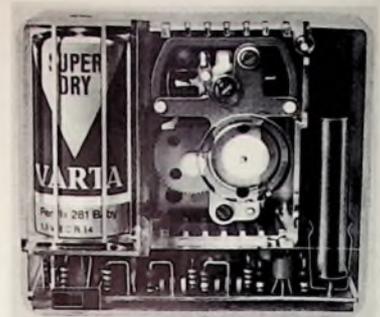


Bild 7. Plexiglasgehäuse mit den Baugruppen Quarz Elektronik, elektromechanischer Wandler

Gummi aufgehängt; dadurch erreicht man gleichzeitig eine Stoßdämpfung für den Transport. Die Gummiteile passen formschlüssig auf eine der beiden Platinen und zentrieren ohne zusätzliche Befestigungselemente das Werk im Gehäuse.

Das Gehäuse aus Plexiglas (Bild 7) wird von vorn mit den drei Baugruppen Quarz, Elektronik und Wandler bestückt und mit einer Aluminium-Frontplatte abgeschlossen; die 1,5-V-Babyzelle wird von hinten eingesetzt. Ein Deckel schließt den Batterieraum ab. Das Werk läßt sich mittels Zentralgewindes in jedes übliche Uhrgehäuse einbauen. Zur Bedienung gehört außer dem Knopf zum Richten der Zeiger ein kleiner Schiebeschalter auf der Leiterplatte der Elektronik, mit dem die Zuleitung zur Spule unterbrochen werden kann. Damit ist eine sekundengenaue Einstellung der Uhrzeit möglich.

5. Technische Daten

Die erreichten technischen Daten sind in Tab. I zusammengestellt. Man erkennt daraus, daß dieses quarzgesteuerte Uhrwerk ein Qualitäts-Spitzenprodukt mit großem Anwendungsbereich für alle Arten von Großuhren ist. Es macht diese Uhren für den täglichen Gebrauch zu einem Präzisions-Zeitmesser mit einer Gangabweichung von weniger als eine Minute pro Jahr.

W. Roth

Tab. I. Technische Daten des Uhrwerks

Elektronik	
Resonanzfrequenz des Quarzes	16 384 Hz
Alterung	10 ⁻⁹ /d
Temperaturkoeffizient im Bereich 10 ... 30 °C	< 1,3 · 10 ⁻⁶ /°C
Ausgangsfrequenz des Tellers	1 Hz
Energieverbrauch	0,46 Ah/a
mittlere Gangabweichung bei Raumtemperatur	< 1 min/a
Elektrische Mittelwerte des Wandlers	
Spule	
ohmscher Widerstand	330 Ohm
Induktivität	31 mH
Impulsdauer	27 ms
Impulsstrom	3,5 mA
Energieverbrauch	0,84 Ah/a
Gesamtenergieverbrauch (Elektronik + Wandler)	1,3 Ah/a
Gangdauer mit 1,5-V-Babyzelle	> 1 Jahr

Anwendungen der Festkörper-Leistungselektronik in Großbritannien

Höhere Spannungen, größere Stromstärken, höhere Nennleistungen und Betriebsfrequenzen sind das fortwährende Streben in der britischen Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Festkörper-Leistungselektronik. Die Industrie ist nicht das einzige Gebiet, auf dem Leistungshalbleiter weitgehend verwendet werden. Der Bedarf auf dem Konsumgütermarkt für Waschmaschinen, Elektrowerkzeuge, Mixergeräte, Abblendschalter und ähnliches verlangt mehr und mehr nach Festkörpergeräten.

Dieser Bericht gibt einen Überblick über einige heutige Trends hinsichtlich der Arten und Anwendungen von Leistungshalbleitern, die in Großbritannien benutzt werden. Es ist jedoch zu bemerken, daß „Leistung“ von der technischen Anwendung abhängt. Wenn der Regelungstechniker in Leistungsbegriffen denkt, erfolgt das gewöhnlich im Hinblick auf Motoren mit Leistungen von 100 PS (75 kW) und mehr; aber für den Radar- oder Funktechniker kann Leistung im Bereich von nur wenigen Watt liegen.

Grundanwendungen von Thyristoren

Für einen Entwicklungsingenieur ist die Verwendung von Thyristoren heute eher ein übliches Verfahren als ein Fortschritt in der technischen Entwicklung. Verbesserungen in der Halbleitertechnologie, was Qualität und Verarbeitung von Halbleitern anlangt, erlauben es, Thyristoren so zu konzipieren, daß sie fast jeder Anwendungsart genügen. Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit sind nicht länger weitauseinanderliegende Faktoren.

Es gibt drei umfangreiche Anwendungsbereiche, von denen jeder grundsätzlich durch die Stromstärke bestimmt wird:

a) Niedrigstrom-Anwendungen (bis zu 1 A) von Thyristoren finden sich da, wo Relaisinstandhaltung bei Regeleinrichtungen, wie zum Beispiel von Reklameschildern, Druckmaschinen und Verkaufsautomaten, ein Problem darstellen würde;

b) Thyristoren mit Nennstromstärken bis zu 5 A werden für die mit kleiner Leistung bewirkte Drehzahlregelung von Motoren benutzt, die in Geräten wie Waschmaschinen und kleinen Elektrowerkzeugen Verwendung finden. Für diese Anwendung sind gute Werte der Stoßspitzensperrspannung erforderlich;

c) Thyristoren mit Nennstromstärken zwischen 5 A und 100 A werden für die Regelung von Motoren, Heizgeräten, Lampen, Batterieladegeräten, Schweißeinrichtungen, Notstromanlagen usw. verwendet.

Hohe Stromstärken

Motorregelung ist ein Markt, von dem zuversichtlich ein Wachstum erwartet werden kann. Während des vergangenen Jahres fanden Wechselstrommotoren für veränderbare Frequenz im

Bereich zwischen 2 und 10 kW erhebliche Beachtung. Merkmale dieser Antriebe sind die veränderbare Drehzahl und ein variables Drehmoment, was sich durch Frequenz- und Spannungsregelung erreichen läßt. Die von den Thyristoren verlangten Kennwerte sind hohe Spannung und kurze Abschaltzeiten, für die 1200 V und 10 µs bis 35 µs typisch sind. Unglücklicherweise sind diese Eigenschaften nicht kompatibel, und daher mußte ein Kompromiß zur Optimierung von Spannungs-, Stromstärke- und Abschaltzeitennwerten gefunden werden. Das wird gewöhnlich durch Variierung der Dicke, Fläche und Dotierung der Siliziumscheibe erreicht.

Bis vor kurzem beruhten hohe Nennstromwerte auf Thyristoren mit Siliziumscheibendurchmessern von ungefähr 30 mm und Nennstromstärken von 250 A bis 500 A sowie einem typischen Stoßstromennwert von 7500 A. Bei dieser Scheibengröße reichen die Sperrspannungen von 2 kV bei der niedrigeren Nennstromstärke bis 1 kV bei der höheren Nennstromstärke.

Die kürzlich im Handel verfügbar gewordene 40-mm-Siliziumscheibe hat den Konstrukteur vor das Problem gestellt, Geräte entweder für hohe Spannung bei mäßiger Stromstärke oder für hohe Stromstärke bei mäßiger Spannung zu entwerfen. Zur Zeit scheint das Gerät mit hoher Stromstärke auf das größte Interesse zu stoßen.

Eine Lösung, die den dauernd verfügbaren Strom aus einem Thyristor vergrößert, ist die in den USA entwickelte doppelseitige Packung. Obwohl zu erwarten steht, daß diese Konstruktion auch anderswo künftig größere Anwendung finden wird, wird sie nicht notwendigerweise die einseitige Konfiguration veralten lassen, weil bei vielen Anwendungen der Stoßstromennwert sehr wichtig ist und durch die doppelseitige Packung nicht verbessert wird. Die 40-mm-Scheibe selbst vergrößert für die gleiche Sperrspannung den Stoßstromennwert von beispielsweise 7500 A auf gut über 10 000 A. Es steht jedoch außer Zweifel, daß die doppelseitige Packung viele Anwendungen finden wird. Eine britische Firma (AEI Semiconductor Ltd.) stellt beispielsweise einen wassergekühlten symmetrischen Wechselstromschalter her, der 1300 A Effektivstromstärke dauernd bei Sperrspannungen bis zu 1500 V zu schalten vermag. Diese Einheiten haben Abmessungen von nur 137 mm X 133 mm X 152 mm, und viele Hunderte davon sollen bei der Kraftfahrzeugindustrie in Gebrauch sein, wo sie die Ignitrons ersetzt haben.

Haushaltsgeräte

Die bei Haushaltsgeräten in der Vergangenheit benutzten Regelverfahren waren elektromechanischer Art; aber der andauernde Bedarf an kleineren Geräten und höherer Leistung bedeutet, daß herkömmliche Verfahren möglicherweise aufgegeben werden müs-

sen. Das unmittelbare elektronische Gegenstück ist jedoch nicht notwendigerweise die richtige Alternative. Kosten sind ein wesentliches Merkmal eines jeden Haushaltsgerätes auf dem Konsumgütermarkt, und der Entwurf der elektronischen Regelung kann durch die Forderung beeinflusst werden, daß ihr Einbau die Vereinfachung des Gerätes erlauben sollte. Diese Forderung ist notwendig, um das Auffangen der mit elektronischer Regelung verbundenen zusätzlichen Kosten sicherzustellen. Ein Beispiel dafür, wie eine elektronische Regelung die mechanischen Kosten verringern kann, wurde vom Zentrallaboratorium für Haushaltsgeräte von Mullard gegeben. Ein bei Waschautomaten oft angetroffenes Problem ist das durch eine ungleich verteilte Ladung Wäsche hervorgerufene „Stampfen“. Dies wurde durch ein elektronisches Regelsystem beseitigt, das eine mittlere Drehzahl zwischen der niedrigen Waschkühzahl und der hohen Spüldrehzahl einführt. Durch Schleudern des Behälters bei einer mittleren Drehzahl von 75 U/min, die etwas höher ist als die Waschkühzahl, verteilt sich die Wäsche gleichmäßig, bevor das Schleudern mit hoher Drehzahl stattfindet.

Zur Zeit neigen die Hersteller von Haushaltsgeräten in Großbritannien dazu, ihre elektronischen Regelgeräte lieber als fertige Einheiten zu kaufen, als ihre eigenen Systeme aus Einzelteilen herzustellen.

Leistungstransistoren

Für Fernsehgeräte sind Transistoren erhältlich, die mit 1400 V in Ablenkreisen arbeiten. Für Verwendung in NF-Verstärkern sind Transistoren mit bis zu 200 W Verlustleistung allgemein üblich. Siliziumleistungstransistoren mit hohen Spannungs- und Stromennwerten sowie niedrigem Sperrstrom sind dabei, den Entwurf von Schaltungen (beispielsweise für Wechselrichter, Servosteuerungen und Netzanschlußgeräte) zu revolutionieren. Drei grundlegende bauliche Ausführungen, die zur Zeit für Leistungstransistoren benutzt werden, sind: der doppelt diffundierte Epitaxial- und der Zweischichten-Epitaxial-Transistor sowie der dreifach diffundierte Transistor.

Typische Merkmale des doppelt diffundierten Epitaxial-Transistors sind ein hohes Bandbreiten-Verstärkungsprodukt (80 MHz), niedrige Sättigungsspannung und sehr geringer Sperrverlust. Beim Doppelschicht-Epitaxial-Transistor ist der Emitterbereich in eine Epitaxial-Grundregion, die auf ein Epitaxial-Kollektorgebiet niedergeschlagen ist, diffundiert. Die typische Verstärkungsbandbreite ist annehmbar hoch, etwa 20 MHz. Der dreifach diffundierte Transistor arbeitet bis zu ungefähr 10 MHz und entsteht aus drei aufeinanderfolgenden Diffundierungen in eine Siliziumscheibe. Er kann mit einer flachen oder tiefen Basis hergestellt werden. Eine Version mit tiefer Basis

Hier entsteht



Blick in die Montagehalle der neuen GRUNDIG Farbfernsehfertigung in Nürnberg.

Qualität 100 – das Ergebnis von Qualitätsprüfungen, wie sie lückenloser nicht mehr sein können.

Qualität 100 – die Summe von 205 Einzelprüfungen für jeden Grundig Farbfernseher.

Qualität 100 – die Verbraucher-Garantie für sicheres, problemloses Farbfernsehen.

Qualität 100 – zufriedene Kunden für den Fachhandel.

Qualität 100 – die soll uns erst mal einer nachmachen.



24-Stunden-Dauerlast
Hier prüfen wir rund um die Uhr unter Heimbedingungen. Erst wenn alle Funktionen und Einzelteile diesen knallharten Test bestanden haben, stellen wir die Konvergenz ein. Und dann geht's auf die gnadenlose Rallye-Strecke über 57 Stationen der Endkontrolle.



So wird Qualität 100 dauerhaft gesichert. Der Service des Fachhandels ist die Garantie dafür, daß Qualität auch Qualität bleibt.



Grundig Werke GmbH
851 Furth/Bay.

2/71 **GRUNDIG** Verkaufsinformation für den Fachhandel

Alles über aktuelle GRUNDIG Neuheiten. In Kürze beim Fachhandel.

hat ein mittelhohes bis niedriges Bandbreiten-Verstärkungs-Produkt und eine äußerst hohe Durchbruchspannung

Es ist zu erwarten, daß der Absatz von dreifach diffundierten Hochspannungstypen sich erhöhen wird, und zwar besonders auf dem Fernsehmarkt, wo Nennspannungsforderungen von 300 V bis 3 kV auftreten. Ihre Kosten und ihre Leistungsfähigkeit bei Fernsehzeilenablenkschaltungen sind jetzt mit denen von Röhren vergleichbar

Eine wichtige Eigenschaft eines Leistungstransistors ist sein sicheres Betriebsgebiet, das heißt die Grenzen der Spannungs- und Stromanstiege, innerhalb derer ein sicherer Betrieb gegeben ist. Betrieb außerhalb dieser Grenzen hat Kurzschluß zur Folge. Leider ist die Berechnung des sicheren Gebietes aus den physikalischen Parametern des Transistors sehr schwierig, und ausgiebige Prüfungen haben sich als der einzige Weg erwiesen, auf dem sich dieser Bereich bestimmen läßt. Ergebnisse werden üblicherweise durch eine Kurve auf dem Datenblatt wiedergegeben, aber es ist für den Verwender schwierig, sie ohne Zurückgreifen auf zerstörende Prüfungen nachzuweisen. Forschungsarbeiten über diesen Punkt zeigen, daß eine Verbesserung des sicheren Betriebsbereiches auf Kosten erhöhter Basis-Emitter- und Kollektor-Emitter-Sättigungsspannungen erreicht werden kann

Kunststoffeinbettung

Abschließen nach außen ist ein weiterer Gesichtspunkt bei Leistungstransistoren. Man erwartet, daß in den nächsten Jahren der Absatz von in Kunststoff eingebetteten Transistoren den des Typs mit Metallgehäuse überschreiten wird. Bevor solche Transistoren aber zu wettbewerbsfähigen Preisen erhältlich werden, sind Fertigung und Verwendung im großen Maßstab unabdingbar. Die für diese elektronischen Bausteine auf dem britischen Markt erhofften Schaltkreisfunktionen umfassen Treiberstufen, Tonausgang, Bild- und Zeilenablenkung sowie Netzanschlußgeräte

Ein zu beachtender Gesichtspunkt bei in Kunststoff eingebetteten Transistoren ist der, daß ihre Betriebstemperatur auf ungefähr 150 °C begrenzt ist. Jedoch wird das nicht als eine ernsthafte Beschränkung angesehen, weil die meisten Leistungstransistoren normalerweise unterhalb maximaler Wärmeabfuhrgrenzen betrieben werden. Eine vorteilhafte Fertigungseigenschaft der Kunststoffeinbettung ist die Einlochbefestigung, die den mechanischen Aufwand, soweit es Wärmeableiter betrifft, herabsetzt.

Halbleiter für Funkfrequenzen

Die Entwicklung von Leistungshalbleitern auf dem HF-Gebiet geht äußerst rasch vor sich, wobei neuere Berichte zeigen, daß die HF-Siliziumleistungstransistorbauart den Betriebsfrequenzumfang auf das Vierfache über den der letzten vier Jahre hinaus ausgedehnt hat. Die Voraussage für die nächsten fünf Jahre lautet, daß Frequenz und Leistung sich verdoppeln werden.

Die Hauptanwendungen von HF-Leistungstransistoren liegen bei beweg-

lichen VHF- und UHF-Nachrichtenverbindungen. Typische bei dieser Anwendung erfüllte Forderungen sind Ausgangsleistungen von 50 W und 20 W bei 175 MHz beziehungsweise 470 MHz bei Betrieb an einer 12-V-Fahrzeugsleichstrombatterie.

Einer der Faktoren, die die Konstruktionsarbeit in Großbritannien beeinflussen, ist der, daß im Gegensatz zu den meisten anderen Ländern für bewegliche VHF-Nachrichtengeräte immer noch weitgehend Amplitudenmodulation benutzt wird. Bei dieser schreibt die Linearität vor, daß die Stromverstärkung bei hohen Kollektorströmen aufrechterhalten werden muß. Das hat zu Transistoren geführt, die in der Lage sind, eine Dauerschwingung mit einer Leistung von etwa 15 W bis 20 W bei 90 % Modulation zu erzeugen.

Werden Transistoren für bewegliche Anwendungen benutzt, dann müssen sie fähig sein, allen Graden von Fehlanspassungen – anfangen von kurzgeschlossenen Antennen bis zu solchen mit offenem Kreis – standzuhalten. Unterteilung des Emitters im Plättchen ist eine Methode, die angewendet wird, um dies sicherzustellen.

Zunehmende Überfüllung der Frequenzbänder hatte zum Ergebnis die Beliebtheit von Bandbreite sparenden Einseitenbandsystemen. Heute verwendete Typen von Breitband-HF-Leistungstransistoren (2 MHz bis 30 MHz) arbeiten beispielsweise – ausgehend von 28 V Gleichspannung – bei Ausgangsleistungen bis zu 75 W. Durch Vereinigung solcher Transistoren in Modulblöcken erreicht man Ausgangsleistungen von über 1 kW.

Meßtechnik

Das Prüfen von Thyristoren mit dem Thyristorprüfgerät „S-120“

Universalität, Zuverlässigkeit und seine Stellung als Bindeglied zwischen Elektronik und Starkstromtechnik haben dem Thyristor zu einem rapide ansteigenden Einsatz in der Steuer- und Regeltechnik verholfen.

Bedingt durch diese weite Verbreitung, stellt sich nun jedem Anwender das Problem, solche Bauteile zu prüfen, zumal die Kenndaten oft einer breiten Streuung unterworfen sind. Dieser Forderung Rechnung tragend, gibt es neuerdings recht preiswerte Universaltestgeräte, mit denen mit geringem Aufwand Thyristoren und Triacs geprüft werden können.

Die Arbeitsweise solcher Geräte ist relativ einfach. Die Unübersichtlichkeit der Schaltungen ergibt sich lediglich aus der Notwendigkeit, den Thyristor bei der Messung der einzelnen Parameter in die entsprechenden Stromkreise einzuschalten beziehungsweise die Meßgerätfunktionen und -bereiche den Anforderungen anzupassen.

Als Beispiel für den Aufbau eines solchen Thyristortesters wird nachstehend das Prüfgerät „S-120“ (Bild 1) von Solitron (Vertrieb über Neumüller GmbH, München) beschrieben.

Stromversorgung

Die Schaltung der Stromversorgung für den Thyristor besteht aus drei voneinander unabhängigen Teilen (Bilder 2 und 3), die je nach Meßaufgabe mit den beiden Instrumenten *M1* und *M2* und dem zu prüfenden Thyristor verbunden werden.

Erzeugung der Anodenspannung

Die Netzspannung wird mit Hilfe der *Tr3/Tr1*-Kombination hochtransformiert und mit *D19* gleichgerichtet, so daß sich nach den nachfolgenden Spannungsteilern eine mit dem Regeltrafo *Tr3* variierbare pulsierende Gleichspannung von maximal 1000 V_{eff} ergibt. Diese Spannung wird über die Ebene *S4E* des Funktionsschalters in



Bild 1. Thyristorprüfgerät „S-120“

allen Stellungen außer 10, 11 und 12 (Haltestrommessung) der an *Bu1* angeschlossenen Anode des Thyristors zugeführt. Mit dem Schalter *S2* kann die Polarität dieser Spannung für bestimmte Messungen umgekehrt werden.

Erzeugung der Torspannung (Gatespannung)

Die Torspannung wird durch Gleichrichtung und Siebung der mit *Tr2* transformierten Netzspannung erzeugt. Diese Spannung ist mit *R2* und *R23* (grob und fein) von 0 bis 10 V einstellbar.

Erzeugung der Anodenspannung zur Messung des Haltestroms

Da zur Messung des Haltestroms eine kleinere Anodenspannung erforderlich ist, wird diese mit einer zweiten Sekundärwicklung von *Tr1* gewonnen. Sie wird mit Hilfe von *D1* bis *D4* gleichgerichtet, gesiebt und über die

Stellungen 10, 11 und 12 des Funktionschalters S 4E dem Thyristor zugeführt.

Handhabung des Prüfgerätes

Der Umgang mit einem derartigen Gerät erfordert einige Erfahrung, um dessen Vielseitigkeit ausnutzen zu können. Der Aufbau des Prüfgeräts ist jedoch so übersichtlich gehalten, daß auch dem Ungeübten die Messung der wichtigsten Eigenschaften eines Thyristors möglich ist, wie aus den folgenden Hinweisen auf die Meßvorgänge hervorgeht.

Messung der Zündspannung

In den Stellungen 1 und 2 (Gate V) des Schalters S 4 wird der Pluspol der Anodenspannung über S 3A, S 4E, S 2B und S 2D an Bu 1 gelegt (Anode). Der Minuspol kommt über R 7, S 4A und S 2C an Bu 3 (Kathode). Der Minuspol der Torspannung ist direkt an Bu 3 angeschlossen, der Pluspol über S 4D an Bu 2 (Gate). Das Instrument M 2 ist mit seinem Pluspol über S 4B mit Bu 3 und mit seinem Pluspol über R 22 und S 4C mit Bu 2 verbunden. Nach Einstellen der Anodenspannung auf den vom Hersteller des zu prüfenden Thyristors angegebenen Wert wird die Torspannung so lange erhöht, bis die Anodenspannung plötzlich absinkt, das heißt, bis der Thyristor zündet. Die Zündspannung kann dann am Instrument M 2 abgelesen werden.

Messung des Zündstroms

In den Stellungen 3 bis 6 (Gate mA) des Betriebsartenschalters S 4 sind die

elektrischen Verbindungen gleich denen der Zündspannungsmessung, jedoch befindet sich hier das Meßgerät M 2 im Zündstromkreis, das heißt, der Zündstrom fließt über S 4D, S 4C, R 22, M 2 und S 4B nach Bu 2. Demgemäß ist auch der Meßvorgang der gleiche.

Messung des Vorwärts-Rückwärts-Reststroms

Der Pluspol der Anodenspannung wird bei dieser Messung (Stellungen 7 bis 9 von S 4) über S 3A, S 4E, S 2B, S 1 und S 2D an Bu 1, der Minuspol über R 7, S 4A, S 4B, M 2, S 4C und S 2C an Bu 3 angeschlossen. Parallel zu M 2 werden mit S 4A Widerstände R 8 bis R 10 eingeschaltet. Das Tor des Thyristors ist dabei nicht mit dem Testgerät verbunden. Der Rückwärts-Reststrom kann durch Umpolung der Anodenspannung mit S 2D und S 2C gemessen werden.

Messung des Haltestroms

Bei der Messung des Haltestroms (Stellungen 10 bis 12 von S 4) ist der Stromverlauf der gleiche wie bei der Reststrommessung, jedoch wird hier über S 4E die niedrige Anodenspannung abgenommen. Bei der Messung wird die Anodenspannung auf den Nennwert eingestellt und der Thyristor mit einer mittleren Torspannung gezündet. Nach Trennen des Toranschlusses wird die Anodenspannung mit Hilfe des Regeltrafos Tr 3 so lange verkleinert, bis der an M 2 angezeigte Anodenstrom plötzlich auf Null absinkt. Der Wert kurz vor dem Abschalten ist der Haltestrom des Thyristors.

Messung der Anoden-Kathoden-Durchbruchspannung

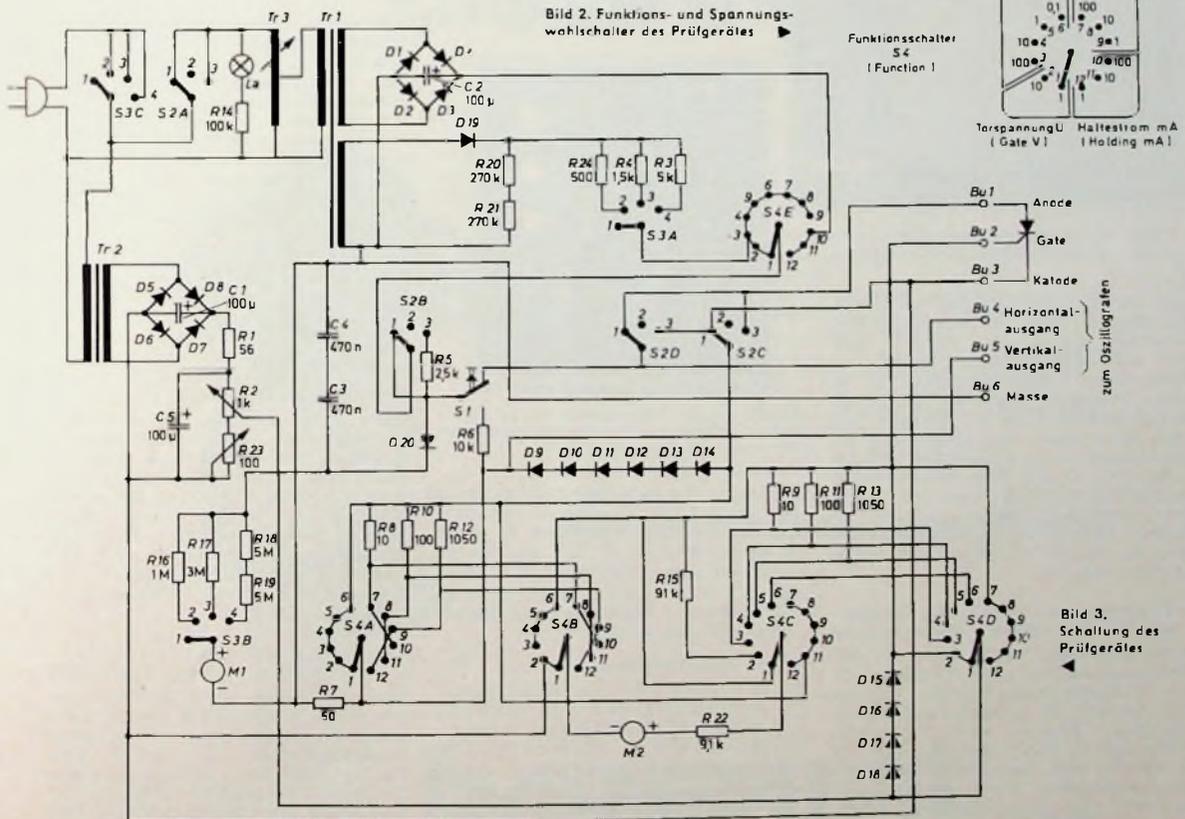
Bei gleichen Einstellungen wie bei der Vorwärts-Reststrommessung wird die Anodenspannung so lange erhöht, bis ein Ansteigen des Reststroms zu verzeichnen ist. Die dabei angezeigte Anodenspannung ist die Durchbruchspannung des Thyristors.

Die Messung der Anodenspitzenspannung erfolgt in allen Stellungen des Funktionsschalters S 4 durch Aufladung von C 3 und C 4 über die Diode D 20; sie wird von M 1 angezeigt.

Anschlußmöglichkeit für Oszillografen

Viele Vorteile bietet die Anschlußmöglichkeit für Oszillografen. Die pulsierende Anodenspannung wird dabei an Bu 4 (Horizontaleingang des Oszillografen) und der Anodenstrom (umgewandelt in eine proportionale Spannung) an Bu 5 (Vertikaleingang des Oszillografen) gelegt. Damit läßt sich dann mit einfachen Mitteln die dynamische Zündkennlinie des zu prüfenden Thyristors darstellen.

L. Ulbrich



„Programm-Sensor“ · Eine neue elektronische Programmwahlautomatik für Fernsehempfänger

1. Vorteile einer vollelektronischen Umschaltung

Im Gegensatz zu manchen anderen Ländern hat sich in der BRD in Schwarz-Weiß-Geräten und auch in Farbfernsehempfängern die Verwendung einer Programmwahlautomatik durchgesetzt; Trommeltuner sind praktisch heute nur noch in einfachen transportablen Geräten zu finden. Die Programmwahlautomatik erlaubt meistens durch einfache Drucktastenbetätigung (vereinzelt auch Drehschalter) die schnelle Wahl von im VHF- und/oder UHF-Bereich voreingestellten Sendern. Die dabei verwendete mechanische Kulissenschaltung bringt natürlich einen gewissen Verschleiß der Gestänge, Übersetzungsgetriebe und anderer mechanischer Bauteile mit sich; hierdurch kann mit der Zeit die Abstimmgenauigkeit etwas leiden, so daß von Zeit zu Zeit eine Nachstellkorrektur erforderlich wird. Der erforderliche Kraftaufwand beim Drücken der Tasten

knöpfe der Spindelpotentiometer eines Diodentuners für die Frequenzvorwahl von sechs Sendern angebracht; ihre jeweilige Einstellung ist in einem Skalenfenster sichtbar. Welcher Kanal der dreispaltigen Skala eingestellt ist, geht aus dem darüberstehenden Stellhebel mit drei Stellungen (v. l. n. r.: UHF, III, I; Bild 3) hervor.

Die äußeren Wählelemente der voreingestellten Sender sind kleine kreisförmige Sensorflächen (Fühlerflächen), die über dem unteren Bedienungsfeld und dem Lautsprecher rechts oben an der Empfängervorderfront in einer Leiste zusammengefaßt sind. Der zur Senderwahl notwendige „Kontakt“ wird durch leichtes Berühren der Fläche mit einem Finger hergestellt. Dabei überbrückt der Finger eine Isolierbahn zwischen einem Metallring (Bild 2) und dem innenliegenden kreisförmigen Me-

liegen der Abstimmspule der Vorstufe und der Oszillatordiode parallel. Die Kapazität dieser Dioden und damit die Frequenz der Abstimmkreise ist durch eine den Kapazitätsdioden zugeführte Gleichspannung veränderbar. Diese für jeden Kanal ganz bestimmte Abstimmgleichspannung wird bei Diodentunern üblicherweise mit Hilfe je eines Potentiometers für jeden voreinzustellenden Kanal einmalig eingestellt. Im Bild 4

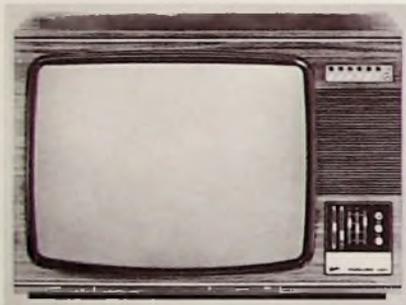


Bild 1 Farbfernsehempfänger „Exzellenz color electronic 2148“ von Graetz



Bild 2. Drei der sechs Sensorflächen für die Programmwahl



Bild 3. Unteres Bedienungsfeld mit bei allener Klappe zugänglichen Potentiometerdrehknöpfen für die Sendervorwahl

kann ferner beispielsweise bei Tischempfängern schon zu einem kleinen Verrücken des Gerätes führen; auch die bei Diodentunern verwendete mechanische Schalterbetätigung ist in dieser Beziehung noch nicht ganz ideal. Es hat deshalb nicht an Lösungen gefehlt, durch wenig oder gar keine Kraft erfordernde Umschaltmimiken Abhilfe zu schaffen. Graetz ging nun im neuen Farbfernsehempfänger „Exzellenz color electronic“ (Bild 1) mit dem „Programm-Sensor“ einen neuen vollelektronischen Weg, der für die Programmwahl völlig kraftfrei arbeitet.

2. Trennung von Vorwahl und Einschalten der vorgewählten Kanalfrequenz

Beim Empfänger nach Bild 1 ist das Bedienungsfeld in zwei Gruppen aufgeteilt: Rechts unten befinden sich die Schieberegler für Lautstärke, Kontrast, Helligkeit, Farbton und Farbstärke sowie Tasten für Klang, Ein/Aus der Automatik und Netzanschalttaste mit Anzeigelämpchen. Hinter einer Klappe verdeckt sind darunter kleine Dreh-

tallpunkte. (Beide Punkte sind übrigens aus durch VDE-Vorschriften geforderten Sicherheitsgründen über je einen 22-MOhm-Widerstand mit der Schaltung verbunden.) Bei Berührung einer Sensorfläche mit dem Finger leuchtet die über jeder Fläche liegende Signallampe auf (rote Ziffern 1 bis 6).

3. Der Umschaltvorgang

3.1. Zuleitung der Abstimmspannung für die Kanalwahl zu den Kapazitätsdioden des Diodentuners
Der „Exzellenz color electronic“ verwendet einen Diodentuner mit VHF- und UHF-Teil. In beiden Tunerteilen

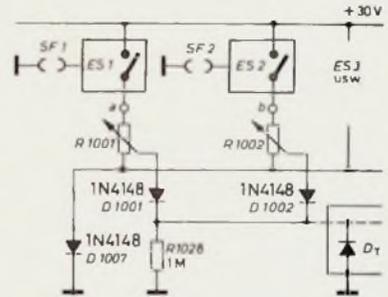


Bild 4. Prinzipschema für das Umschalten der Abstimmspannung

sind der Einfachheit halber nur zwei Senderwahlkanäle eingezeichnet. Eingestellt wird die aus einer stabilisierten 30-V-Spannung abgeleitete Abstimmgleichspannung für den ersten vorzuwählenden Sender mit dem Potentiometer R 1001, für den zweiten vorzuwählenden Sender mit R 1002 usw. Zu den Kapazitätsdioden D_T des Tuners kann die stabilisierte Abstimmgleichspannung nur über dasjenige Potentiometer weitergeleitet werden, das beim Berühren der ihm zugeordneten Sensorfläche über den dann geschlossenen elektronischen Schalter ES 1 beziehungsweise ES 2 usw. an der stabilisierten 30-V-Spannung liegt. In der hier gewählten Anordnung nach Bild 4 sind die Dioden D 1001, D 1002 usw. Entkopplungsdioden.

Über R 1028 wird ein Durchlaßstrom hervorgerufen, und die Kapazitätsdioden D_T sowie die in der Schaltung enthaltenen Siebkondensatoren werden außerdem beim Abschalten des vorher eingestellten Senders über diesen Widerstand entladen. Die Diode D 1007 im gemeinsamen Fußpunkt aller Einstellpotentiometer kompensiert den Temperaturgang der Entkopplungsdioden.

3.2. Sensorverstärker und elektronischer Schalter

Das Einschaltkommando für die elektronischen Schalter wird von je einem den sechs Sensorflächen zugeordneten Sensorverstärker SV 1, SV 2 usw. (Bild 5) mit den PNP-Transistoren T 1121 beziehungsweise T 1122 usw. geliefert. Mit ihren Emittern liegen diese



Eins ins andere



Der TÜB = Techn.
Überwachungs-
Beauftragter

Der Batterieraum des IMPERIAL-Cassetten-Recorders CR 2000 müßte eigentlich Batterie- und Netzteilraum heißen.

Denn das als Zubehör lieferbare Netzgerät NT 300 läßt sich mit wenigen Handgriffen genauso gut einlegen wie die Batterien.

Bei IMPERIAL paßt eben eins ins andere. Ein Vorteil, den Ihre Kunden sicher zu schätzen wissen.

Weitere hervorstechende Merkmale:

Serienmäßige Ausstattung mit Mikrophon, Leercassette und Geschenkpackung. Aufnahme und Wiedergabe für Compact-Cassetten. Automatische Aufnahme-Aussteuerung. Vertikale und horizontale Betriebslage. Aktuelles Design und modische Farben.

Mit diesen positiven Eigenschaften läßt sich der IMPERIAL-Cassetten-Recorder erfolgreich verkaufen.

Wir beweisen unseren Slogan

IMPERIAL

von innen heraus gut

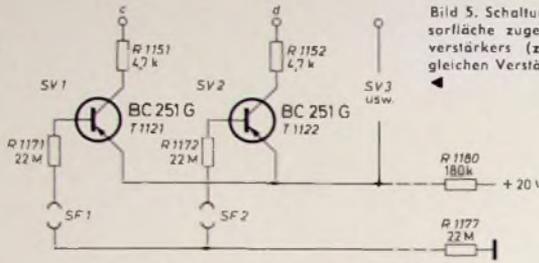


Bild 5. Schaltung des jeder Sensorfläche zugeordneten Sensorverstärkers (zwei der sechs gleichen Verstärker SV sind hier wiedergegeben)

Transistoren über den gemeinsamen Gegenkopplungswiderstand R 1180 an 20 V. Die Basen der Transistoren führen über je einen 22-MOhm-Widerstand R 1171 beziehungsweise R 1172 usw. zur äußeren Sensorfläche SF 1 beziehungsweise SF 2 usw.; die äußeren Kontaktringe der Sensoren sind durch einen gemeinsamen Widerstand R 1177 beziehungsweise vom Netzspannung führenden Chassis entkoppelt. Selbst ein Hautwiderstand von 22 MOhm genügt noch für ein sicheres Einschaltkommando. Der Auslösestrom ist in diesem Fall nur rund 0,3 μ A. Es besteht also auf jeden Fall eine mindestens fünffache Sicherheit in bezug auf den zulässigen Berührungstrom.

Vom Kollektor der Transistoren T 1121 beziehungsweise T 1122 usw. der Sensorverstärker SV gelangt das Einschaltkommando an die Punkte c beziehungsweise d usw. und damit an die Basen der nachgeschalteten Flip-Flop-Stufen des eigentlichen elektronischen Schalters ES 1, ES 2 usw. (Bild 6, Punkte c beziehungsweise d). Diese Schalter verleiht Graetz mit der mit Transistoren bestückten Ersatzschaltung einer steuerbaren Vierschichtdiode; gegenüber einer solchen konnte jedoch mit Hilfe der Widerstände R 1121, R 1111 (beziehungsweise R 1122, R 1112 usw.) eine bessere Entkopplung erreicht werden.

Wird kurzzeitig ein Transistor der komplementären Paare angesteuert (beispielsweise T 1111 über Punkt c vom Sensorverstärker SV 1), dann schaltet der andere Transistor (T 1101) des Paares durch, und die stabilisierte 30-V-Spannung liegt am Punkt a und damit an dem zugeordneten Abstimmpotentiometer (s. Bild 4, Punkt a).

Der Spannungsabfall am gemeinsamen Emittterwiderstand R 1191 der Schaltstufen erscheint am Emittter der stromlosen NPN-Transistoren (also beispielsweise an T 1112) positiv; die anderen Transistorpaare, außer dem stromführenden Paar, werden dadurch gesperrt. Die Dioden D 1111 (beziehungsweise D 1112 usw.) verhindern einen Durchbruch der Basis-Emittter-Strecke der unteren Transistoren T 1111 (beziehungsweise T 1112 usw.).

Auf diese Weise ist gewährleistet, daß nur das Abstimmpotentiometer an der stabilisierten 30-V-Spannung liegt, dessen zugeordnete Sensorfläche berührt wurde.

3.3 Bereichsumschaltung

Aufgabe jeder Programmwahlautomatik ist es, außer dem Umschalten der Abstimmspannungen für die vorgewählten Sender auch die Betriebsspannungen des VHF- und UHF-Teils des Diodentuners so umzuschalten, daß

jeweils dem gewählten Kanal entsprechend nur der VHF- oder UHF-Teil in Betrieb ist. Eine Vorwahl der den voreingestellten Kanälen entsprechende Bereiche wird im „Exzellenz color electronic“ – wie bereits im Abschnitt 2 erwähnt – mit Hilfe von über den Einstellpotentiometern angeordneten Stellhebeln vorgenommen. Diese Stellhebel sind im Bild 7 mit S 1, S 2 usw. bezeichnet.

Die an den Abstimmpotentiometern liegende Abstimmspannung ist wenig belastbar und kann daher nicht für die Stromversorgung des Tuners mit eingesetzt werden. Deshalb wird eine aus den Stromversorgungsquellen des Empfängers abgeleitete stabilisierte 20-V-Spannung hierfür herangezogen. Diese Spannung wird nach Bild 7 mit Hilfe von besonderen Transistorschaltstufen ST 1 beziehungsweise ST 2 usw., die den elektronischen Schaltern ES 1, ES 2 usw. für die einzelnen Abstimmspannungen (und damit auch den Sensoren SF 1, SF 2 usw.) zugeordnet sind, über die vorgewählten Bereichsschalter zum

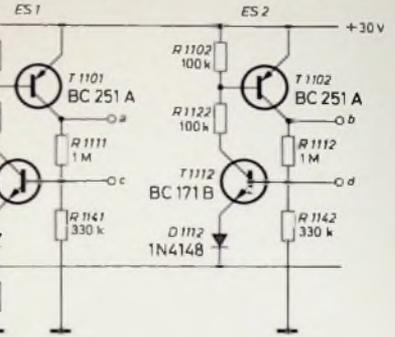


Bild 6. Schaltung der elektronischen Schalter (Flip-Flop-Stufen)

Der Versorgungsstrom des Tuners durchfließt dabei auch die Signallampe La 1 beziehungsweise La 2 usw., die über der zugehörigen Sensorfläche angebracht ist. Es leuchtet dabei je nach der berührten Sensortaste und der damit durchgeführten Senderwahl eine rote Ziffer 1 bis 6 auf. Der Parallelwiderstand zu den Lampen (zum Beispiel R 1161 parallel zu La 1) setzt die Brennspannung der Signallampe auf etwa 4 V herab, um die Lebensdauer der Lampe zu verlängern.

Die Kontakte der Vorwahlstellhebel für die Bereiche I, III, UHF führen zu Sammelleitungen. An allen Dioden in der im Bild 7 unten gezeichneten Verteilermatrix liegt im stromlosen Zustand eine Sperrspannung; auch die Schaltverbindungen an den Dioden anoden sind vom Katodenpotential getrennt. Die Dioden ersetzen dadurch weitere Kontakte der Stellhebelsschalter; sonst wären sechs Kontakte je Hebelsschalter notwendig.

Ohne hier weiter auf Einzelheiten des Diodentuners einzugehen, sei kurz er-

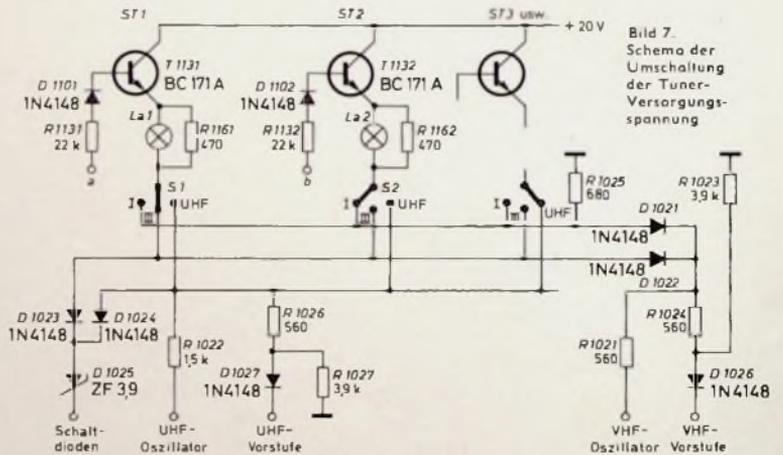


Bild 7. Schema der Umschaltung der Tuner-Versorgungsspannung

Diodentuner durchgeschaltet. Hierzu liegt die Basis von beispielsweise T 1131 der Schalttransistorstufe ST 1 über die Diode D 1101 (Schutz vor inversen Durchbrüchen der Basis-Emittter-Strecke des Transistors) und den Widerstand R 1131 mit am Punkt a der elektronischen Schalterstufe ES 1. T 1131 schaltet daher die 20-V-Versorgungsspannung zum Schalthebel S 1 nur durch, wenn Punkt a des elektronischen Schalters ES 1 (Bild 6) Spannung führt. Das ist der Fall, wenn die Sensorfläche SF 1 berührt wurde.

Tab. I. Einschaltzustände der Funktionsgruppen des Diodentuners

Funktionsgruppe	Stellung des Vorwahlalters		
	I	III	UHF
UHF-Vorstufe			x
UHF-Oszillator			x
VHF-Vorstufe	x	x	
VHF-Oszillator	x	x	
Schaltdioden		x	
Eratzwiderstand (R 1025)	x		

wähnt, daß eine Schaltdiodengruppe bei Empfang der Bereiche III und UHF mit Strom versorgt werden muß. Das erfolgt über die Dioden D 1023, D 1024 und die Z-Diode D 1025 der Verteilermatrix. Auf welchen Wegen und bei welchen Stellungen des Stellhebelschalters die Vorstufen und Oszillatorstufen des VHF- oder des UHF-Teils mit Strom versorgt werden, geht aus Bild 7 hervor. Die den Vorstufen nach besonders vorgeschalteten Dioden D 1026 und D 1027 trennen jeweils den nicht in Betrieb befindlichen Versorgungseingang direkt ab.

Hingewiesen sei noch darauf, daß bei Stellung I des Bereichsschalters kein Strom durch die Schaltdioden fließt. Die zugeordneten Signallampen würden deshalb zu schwach aufleuchten. Aus diesem Grunde sorgt in dieser Stellung der Widerstand R 1025 für einen Ausgleich.

In Tab. I sind die Einschaltzustände der Funktionsgruppen des Tuners bei den

+20 V. Beim Drücken von Ta sperrt ein positiver Impuls kurzzeitig alle Schalterstufen. Eine der Schalterstufen ist nun aber vorher stets stromführend. Wenn dies zum Beispiel das Transistorpaar T 1101, T 1111 ist, wird der zusätzlich eingesetzte Kondensator C 1201 über die Kollektor-Emitter-Strecke von T 1101 entladen, und zwar bis auf eine geringe Restspannung. Während der Sperrung aller Stufen (und damit auch von T 1101, T 1111) wird aber der Kurzschluß des Kondensators C 1201 über die Kollektor-Emitter-Strecke von T 1101 aufgehoben. Es fließt nun während dieser Zeit über die Emitter-Basis-Strecke T 1102 (des zweiten elektronischen Schalters) und C 1201, R 1201, R 1111 sowie R 1141 von +30 V ein Ladestrom über den Kondensator nach Masse. Der dabei durch T 1102 fließende Basisstrom schaltet T 1102 und T 1112 (also den zweiten elektronischen Schalter) ein. Ein nächster Fernbedienungsimpuls wird wiederum diesen Schalter ab- und den

Die oben im Bild 8 eingezeichneten RC-Glieder sind auf einer kleinen Zusatzplatte untergebracht und am Empfänger schnell nachrüstbar.

Nun können aber unter Umständen über die in Bild 8 näherungsweise untergebrachten Sensorflächen statische Feldänderungen (hervorgerufen durch eine Strahlstrommodulation der Bildröhre) kapazitiv eingekoppelt werden. Dadurch könnte die fernbediente Programmumschaltung in einem bestimmten Schaltzustand verharren. Um solche Störeffekte zu vermeiden, werden die Sensorverstärker während der Dauer der Fernbedienungsimpulse abgeschaltet. Dazu wird, wie aus Bild 9 hervorgeht, der Anschluß der Fernbedienungs-taste Ta nicht nur zu den elektronischen Schaltern geführt, sondern auch zu den Sensorverstärkern. Zusätzlich eingefügt sind die beiden Kondensatoren C 1207 und C 1208 sowie der Widerstand R 1210 und die Diode D 1201 (im Bild 8 sind diese Glieder nur durch das gestrichelte Kästchen unterhalb der Taste angedeutet). Der Kondensator C 1207 lädt sich über R 1180 auf der diesem Widerstand zugewandten Seite positiv und auf der anderen Seite über R 1210 negativ auf. Während der Fernbedienungsbelästigung der Programmumschaltung wird die Stromversorgung für alle Sensorverstärker über die Taste Ta kurzgeschlossen; die Verstärker sind also abgeschaltet.

Gleichfalls an Masse liegt während dieser Zeit auch der positiv aufgeladene Belag von C 1207. Sein anderer Anschluß liefert daher einen negativen Impuls, der mit Hilfe von C 1208 und des Emittereingangswiderstandes der Transistoren T 1111, T 1112 usw. der elektronischen Schalter differenziert wird. Dieser differenzierte Impuls löst mit seinem positiv gerichteten Impulsanteil den Fortschaltvorgang in der durch die elektronischen Schalter gebildeten Ringzähleranordnung aus. Die Diode D 1201 versteilert den positiven Impulsanteil.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß (im Gegensatz zu der vereinfachten Schaltung nach Bild 5) die Basen und Kollektoren der Transistoren der Sensorverstärker noch durch Kondensatoren überbrückt sind. Diese Kondensatoren (C 1102, C 1103 usw.)

drei Stellungen der Vorwahlschalter zusammengefaßt.

4. Fernbedienung

Fernbedienungen für Fernsehempfänger sind beliebt. Für den „Exzellenz color electronic“ gibt es die Fernbedienung „FB 600 color electronic“. Mit ihr lassen sich Lautstärke, Helligkeit und Farbsättigung regeln sowie die einzelnen vorgewählten Sender sequentiell (das heißt aufeinanderfolgend) einschalten. Für diese sequentielle Programmumschaltung werden hier nur eine zusätzliche Ader und ein Tastkontakt benötigt. Das wurde dadurch ermöglicht, daß man die Flip-Flop-Stufen der elektronischen Schalter ES 1 bis ES 6 zu einem Ringzähler-system mit einem einzigen Steuereingang für die fernbediente Programmumschaltung ergänzte. Im Bild 8 sind die ersten beiden elektronischen Schalter aus Bild 6 noch einmal wiedergegeben; eingezeichnet sind ferner die Ergänzungen für die fernbediente Umschaltung.

Von der Taste Ta des Fernbedienungskästchens führt eine einzige Ader zum gemeinsamen Emitterwiderstand R 1191. Der andere Kontakt der Taste liegt an

nächsten Schalter zuschalten. Von der letzten (im Bild 8 nicht gezeichneten) elektronischen Schalterstufe wird schließlich über R 1202 und C 1202 wiederum der erste elektronische Schalter eingelegt und so weiter fort. Die Serienwiderstände R 1201, R 1202, R 1203 usw. entkoppeln die Anordnung gegen Schwingneigung.

reduzieren ganz allgemein durch Gegenkopplung auch andere eventuell auftretende Störimpulse bis unter die Störschwelle. Solche Störimpulse könnten beispielsweise durch Hochspannungsüberschläge hervorgerufen werden. jü.

(nach Graetz-Unterlagen)

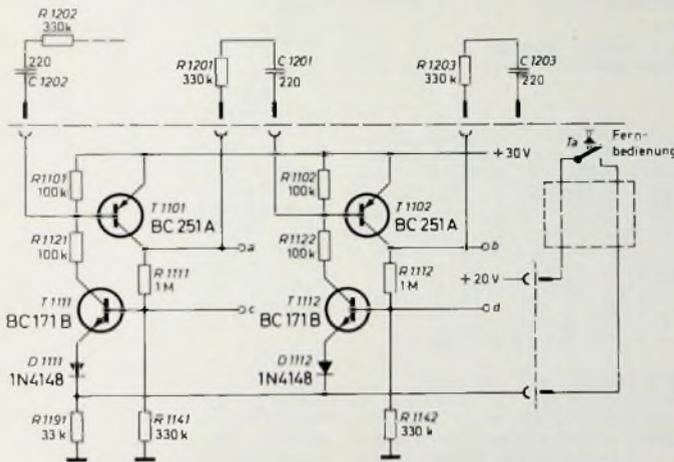


Bild 8. Schema der fernbedienten sequentiellen Programmumschaltung

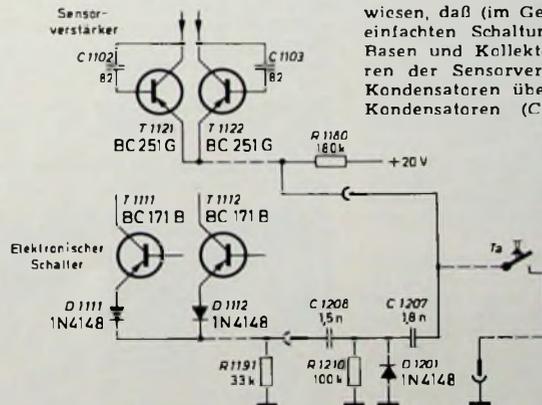


Bild 9. Schema der Abschaltung der Sensorverstärker während der fernbedienten Programmumschaltung

Stereo-Entzerrer-Vorverstärker mit integrierten Schaltkreisen

Technische Daten

- Betriebsspannung: 12 V.
- Ruhestromaufnahme: 8 mA
- Stromaufnahme bei Vollausssteuerung: 15 mA
- Ausgangsspannung: 100 mV bei 4 mV Eingangsspannung ($f = 1$ kHz)
- Eingangswiderstand: etwa 50 kOhm
- Frequenzgang: in Schallerstellung linear 4 Hz...7 MHz (-1 dB)
- Übersprechdämpfung: größer als 46 dB zwischen 30 und 16000 Hz
- Fremdspannungsabstand: 62 dB
- Bestückung: 2 x TAA 151 S
- Abmessungen: 100 mm x 100 mm

Entzerrer-Vorverstärker müssen gleichzeitig zwei Aufgaben erfüllen. Sie sollen das Signal des magnetischen Stereo-Tonabnehmers verstärken und außerdem den Frequenzgang des Niederfrequenzpegels entsprechend korrigieren. Bei dem Mustergerät ist es zusätzlich noch möglich, den linken Kanal mit dem entsprechenden Umschalter auf linearen Frequenzgang zu schalten. Dadurch kann der Entzerrer-Vorverstärker auch als Mikrofonvorverstärker betrieben werden.

Schaltung

Der Stereo-Entzerrer-Vorverstärker ist ein entzerrender und zugleich verstärkender Bauelement, der zusammen mit jedem Verstärker oder Rundfunkgerät den Anschluß eines Plattenspielers mit magnetischem Tonabnehmersystem erlaubt. Die Korrektur des Frequenzganges entspricht der DIN-Entzerrungskurve. Das Gerät nach der Schaltung im Bild 1 ist in Stereo-Technik aufgebaut und kann wegen seiner geringen Abmessungen leicht nachträglich in einem Plattenspielerchassis oder Verstärkergehäuse untergebracht werden.

Die Schaltung ist mit den integrierten Halbleiterschaltkreisen TAA 151 S bestückt. Infolge der Anwendung der Bootstrapschaltung wurde der hohe Eingangswiderstand von 50 kOhm erreicht. Mit dieser Methode gelingt es, die den Eingangswiderstand verringere Wirkung des Basisspannungsteilers am ersten Transistor zu kompensieren. Zu diesem Zweck ist eine Mitkopplung vom T3-Kollektor (Bild 2) zur Basis des Transistors T1 angeordnet (im Bild 1 über R8, R3, R2 beziehungsweise R19, R14, R13). Diese Gleichstromgegenkopplung legt lediglich den Arbeitspunkt fest, hat aber keinen Einfluß auf die Frequenzkorrektur, die durch die frequenzabhängige

Bild 1. Schaltbild des kompletten Entzerrer-Vorverstärkers

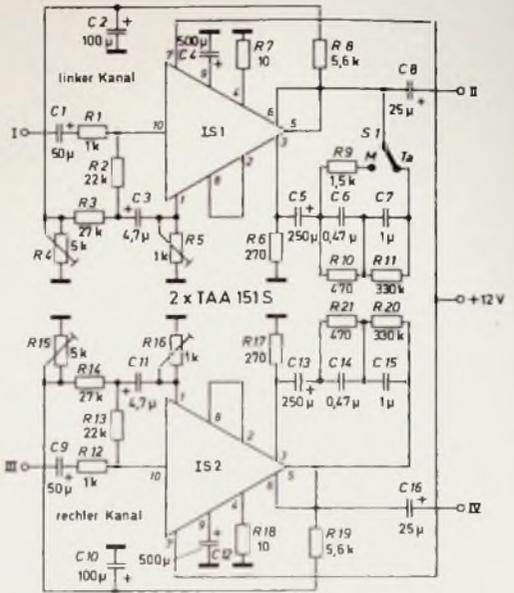
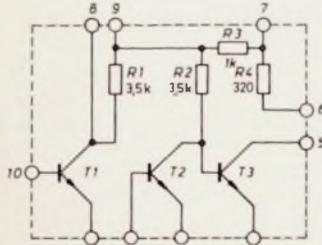


Bild 2 (unten). Schaltung des integrierten Schaltkreises



Gegenkopplung vom Ausgang (Anschlüsse 5 und 6 von TS1 und TS2) an den Emitter des Transistor T2 (Anschlüsse 3) erreicht wird. Kondensator C5 (C13) trennt diesen Transistor von den Gleichströmen des frequenzabhängigen Gegenkopplungsglieds C6, C7, R10, R11 (beziehungsweise C14, C15, R20, R21). Schaltet man S1 auf Stellung Mikrofon, dann wird die frequenzabhängige Gegenkopplung abgetrennt und durch den Widerstand R9 ersetzt. In dieser Schallerstellung arbeitet der linke Kanal des Gerätes mit linearer Verstärkung.

Der Arbeitspunkt der gesamten Schaltung ist mit R8 und R4 (beziehungs-

weise R19 und R15) festzulegen. Die Verstärkung der Einheit läßt sich durch den Trimmwiderstand R5 (beziehungsweise R16) festlegen. Kondensator C4 (C12) siebt und stabilisiert die Betriebsspannung. Sie hat 12 V und kann aus dem nachgeschalteten Verstärker oder aus einem externen Netzteil entnommen werden. Der Ruhestrom ist etwa 8 A. Bei Vollausssteuerung steigt er etwa auf 15 mA an.

Aufbau

Die beiden Kanäle des Stereo-Entzerrer-Vorverstärkers sind entsprechend den Bildern 3 und 4 auf einem doppel-lagigen Resopalbrettchen (100 mm x 100 mm) nebeneinander aufgebaut. Die Anschlüsse der Bauelemente werden durch die entsprechenden Bohrungen gesteckt und in Art einer gedruckten Schaltung verdrahtet.

Mefergebnisse

Es ist zweckmäßig, das Gerät vor der ersten Inbetriebnahme genau auf etwaige Verdrahtungsfehler oder Kurzschlüsse zu untersuchen. Der funktionstüchtige Entzerrer-Vorverstärker liefert bei 4 mV Eingangsspannung ($f =$

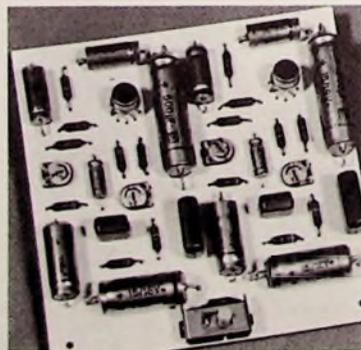


Bild 3. Der betriebsfertige Stereo-Entzerrer-Vorverstärker

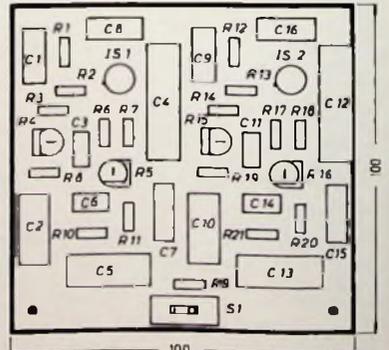


Bild 4. Aufbauplatine mit Lageplan der einzelnen Bauelemente

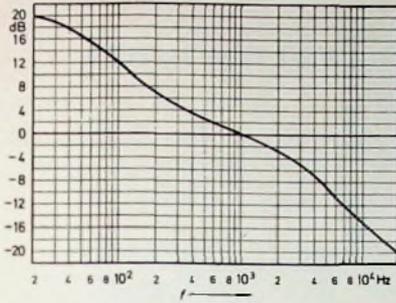


Bild 5. Entzerrungskurve des Stereo-Entzerrer-Vorverstärkers

1 kHz) eine Ausgangsspannung von etwa 100 mV. Da die Schallplatte, entsprechend der Schneidkennlinie, einen Tonfrequenzpegel aufweist, dessen Charakteristik mit steigender Frequenz ansteigt, muß beim Verstärker die Verstärkung bei tiefen Frequenzen am größten und somit die Gegenkopplung, in der die Frequenzgangkorrektur vor-

Einzelteilliste

Widerstände, 0,33 W	(Siemens)
Trimmregler „1-9815“, 0,1 W	(Preh)
Kondensatoren „MKS“, 63 V	(Wima)
Elektrolytkondensatoren, 15/18 V	(Telefunken/NSF)
Umschalter „S 2“	(Schadow)
Integrierte Schaltkreise TAA 151 S	(Siemens)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

genommen wird, am kleinsten sein. Hierfür sind die RC-Glieder angeordnet. Um tiefe Störfrequenzen, die durch ein Rumpeln des Plattenspielaers entstehen können, von der Übertragung auszuschließen, muß die Kurve im untersten Frequenzbereich wieder stark abfallen. Bild 5 zeigt den Frequenzgang des Gerätes. Er entspricht der nach DIN geforderten Entzerrungskurve.

W. W. Diefenbach

Für Werkstatt und Labor

Vielfachmeßgerät „NORMATEST 2000“

Norma Fabrik elektrischer Meßgeräte, Wien, hat eine Weiterentwicklung des Vielfachmeßgerätes „NORMATEST 2000“ herausgebracht. Mit seinen 41 Meßbereichen ist es eines der wenigen auf dem Markt befindlichen Geräte seiner Preisklasse, mit dem Gleich- und Wechselströme, Gleich- und Wechselspannungen, ohmsche Widerstände, Temperaturen, Kapazitäten und Aussteuerung gemessen werden können. Unter anderem führt der Hersteller des vielseitig einsetzbaren Gerätes als Vorteile an: bis zu 1000fach kurzzeitig überlastbares Drehspul-Spannbandmeßwerk, eingebaute Schmelzsicherung zum Schutz gegen extreme Überlastung, Unterscheidung der Gleich- und Wechselstrombereiche durch die Farben Blau und Rot auf Drehschalter und Schild, Aufsteller zur Verwendung in 30° geneigter Stellung sowie ein reichhaltiges Zubehör wie Anschlußleitungen, Vorwiderstände, Bereitstellungstaschen, Stromzangen und Gummischutzhülle.

Montage von Transistoren in Metallgehäusen

Die Kollektor-, Basis- und Emitteranschlüsse von Transistoren werden üblicherweise durch Sockel-, Klemm- oder Lötverbindungen mit den übrigen Schaltungselementen verbunden. Bei Lötungen in unmittelbarer Nähe der Glasverschmelzungen ist besonders darauf zu achten, daß die auftretende Wärme zur Vermeidung einer möglichen Zerstörung der Glasverschmelzung oder des Transistors wirkungsvoll abgeleitet wird. Bei Tauchlötungen mit Transistoren in gedruckten Schaltungen darf die Temperatur des Lots den Wert 225 bis 250 °C für eine maximale Dauer von 10 s nicht überschreiten. Sorge ist dafür zu tragen,

daß die Tauchlötung nicht zu dicht am Gehäuse erfolgt. Transistoren mit Montageflansch sollen auf keinen Fall direkt mit einem Kühlkörper verlötet werden, weil die während der Lötung entstehende Wärmeentwicklung den Transistor zerstören kann.

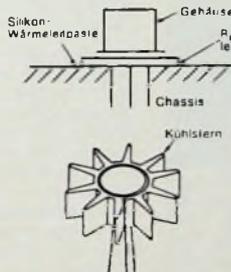


Bild 1. Empfohlene Montageanordnung für Transistoren im JEDEC-TO-5 Gehäuse

Bei vielen Transistoren ist der Kollektor mit dem Metallgehäuse verbunden. Die hierdurch verbesserte Wärmeableitung der Kollektorschicht läßt sich durch eine direkte Verbindung mit einem Kühlkörper noch wesentlich steigern. Da dies aber nur bei Schaltungen mit geerdetem Kollektor möglich ist, muß in allen anderen Fällen der Kollektor vom Chassis oder Kühlkörper durch einen Isolator mit guter thermischer Leitfähigkeit elektrisch isoliert werden.

TO-5-Gehäuse

Für Universaltransistoren im JEDEC-TO-5-Gehäuse – zum Beispiel 2N 4036 von RCA – bietet sich zur Erzielung eines guten thermischen Kontakts bei gleichzeitiger Isolierung des Kollektors vom Chassis die Benutzung von Berylliumoxid-Unterlegscheiben an. Die thermische Leitfähigkeit nimmt dabei zu, wenn zwischen Unterlegscheibe und Chassis etwas Zinkoxid-Silikon-Wärmeleitpaste aufgetragen und anschlie-

ßend durch einen angemessenen Druck auf das Transistorgehäuse gleichmäßig verteilt wird. Eine alternative Lösung stellt die Verwendung eines Kühlsterns dar (Bild 1). Kühlsterne sind besonders bei in Teflon-Sockeln montierten Transistoren geeignet, da bei diesen Sockeln kaum eine Wärmeableitung erfolgt.

Stripline-Keramik-Gehäuse

Das für „Overlay“-Transistoren benutzte Stripline-Keramik-Metall-Gehäuse mit Schraubstützen – zum Beispiel 2N 5915 von RCA (Bild 2) – kann direkt in den Kühlkörper geschraubt oder mit einer Mutter befestigt werden (gleiches gilt für das JEDEC-TO-60-Gehäuse). Auch hier verbessert die Anwendung von Silikon-Wärmeleitpaste den thermischen Kontakt. In beiden Fällen muß darauf geachtet werden, daß durch ein zu starkes Anziehen keine unerwünschten Beschädigungen am Kristall auftreten. Obgleich der Stützen zur Sicherstellung hoher thermischer Leitung aus relativ weichem Kupfer hergestellt ist, gewährleistet er allein keine ausreichende Wärmeableitung. Es empfiehlt sich daher, die Gehäuseunterseite innig mit einem Wärmeableiter zu verbinden, eventuell noch durch eine zwischengelegte Metallscheibe (Bild 2c).

Leistungs transistoren im TO-3-Gehäuse

Bei Leistungs transistoren im JEDEC-TO-3-Gehäuse – zum Beispiel 2N 3055 von RCA – wird empfohlen, zwischen Gehäuseauflagefläche und Kühlkörper

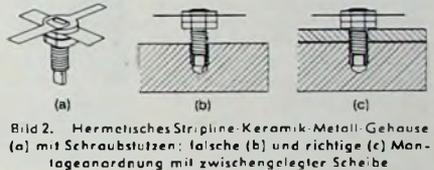
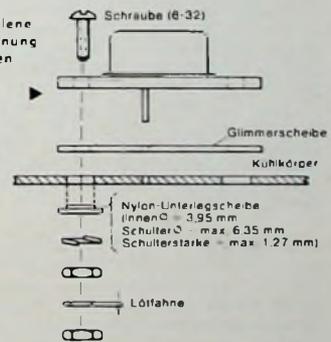


Bild 2. Hermetisches Stripline-Keramik-Metall-Gehäuse (a) mit Schraubstützen: falsche (b) und richtige (c) Montageanordnung mit zwischengelegter Scheibe

Bild 3. Empfohlene Montageanordnung für Transistoren im JEDEC-TO-3-Gehäuse



oder Chassis eine 0,5 mm dicke Glimmerscheibe oder eloxierte Aluminiumscheibe zu legen. Die gebohrten oder gestanzten Löcher müssen sowohl für die Montagebohrungen als auch für die Emitter- und Basisanschlüsse genügend freien Raum haben. Weiter müssen Unterlegscheiben und Chassisbohrungen entgratet sein, damit die Unterlegscheiben nicht beschädigt werden können. Zur Vermeidung eines Kurzschlusses ist es ratsam, für die Schraubendurchführungen im Kühlkörper oder Chassis Unterlegscheiben mit Schulter zu verwenden (Bild 3).

(nach Unterlagen der Enatechnik)



Hannover-Messe 1971 · Vorberichte

Vorberichte können immer nur einen Teilüberblick über die voraussichtlich auf einer Ausstellung vorgestellten Neuheiten geben. Das trifft auch auf die nachstehenden Ausführungen zu, die sich auf Unterlagen stützen, die der Redaktion bis zum Redaktionsschluß zugehen. Insbesondere waren die Vorausmeldungen über Bauelemente recht lückenhaft, so daß hier für diese Gruppe von Vorberichten Abstand genommen wurde. In bezug auf wirtschaftliche Zahlen und allgemeine Angaben zur Messe sei auf die Seiten 312 und 313 verwiesen.

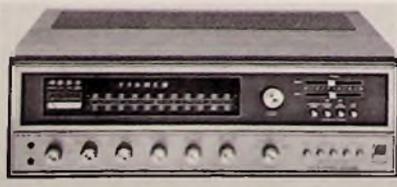
Rundfunk, Fernsehen, Phono, Elektroakustik

Deutsche Reportage-Film GmbH (Halle 9 A, Stand 115). Die Lautsprecher-Verstärkeranlage der Firma mit Sendermikrofon ist mit einer Leistung von 30 oder 120 W lieferbar. Die in einem stabilen Koffer eingebaute Anlage besteht aus zwei NiCd-Akkus, einem Netzladegerät, dem Transistorverstärker, dem Empfänger für das Sendermikrofon und den Lautsprechern. Unabhängig vom Sendermikrofon lassen sich ein Kabelmikrofon, ein Tonbandgerät und ein Plattenspieler anschließen. Die Betriebsdauer bei Eigenversorgung liegt je nach Leistung zwischen 3 und 10 Stunden. Das rückkopplungssichere Sendermikrofon arbeitet auf den Frequenzen 36,7 und 37,1 MHz.

Difona-Elektronik (Halle 9 A, Stand 103). Misch- und Regiepalette von **Difona-Elektronik, Gerhard Dittmar**, sind in einer neuartigen Stecktechnik und Kassettenbauweise mit extrem großem Geräuschspannungsabstand von -125 dB ausgeführt. Mit Hilfe eines Steckkartensystems sind die einzelnen Kassetten in Stufen aufgebaut, wodurch eine sehr kompakte Bauweise und ein servicefreundlicher Aufbau erreicht wurde. Bestückt sind die Geräte ausschließlich mit Silizium-Planartransistoren. Einige technische Daten: Frequenzgang 40 Hz ... 15 kHz $\pm 0,5$ dB, Klirrfaktor $\leq 0,3$ %, Präsenzfilter umschaltbar 6 und 12 dB Oktave; Vordämpfung -70 ... 6 dB in 12 Stufen, in Geräten für semiprofessionelle Technik stufenlos regelbar.

dipola (Halle 9 A, Stand 224). Neue Kombinationsantennen von **dipola** erlauben den Empfang im Bereich III und im UHF-Bereich IV/V. Der VHF-Dipol ist über gekreuzte abgestimmte Rundstäbe mit dem UHF-Dipol verbunden. Im Anschlußkasten ist ein Schwingkreis eingebaut, der für VHF eine genügende Bandbreite und für UHF eine maximale Anpassung gewährleistet. Aus dem weiteren Lieferprogramm sei noch auf eine Vielfach-Antennenweiche mit zwei selektiven Eingängen (K 32; K 46) und zwei breitbandigen Eingängen (UKML, VHF; UHF) hingewiesen, desgleichen auf Empfängeranschlußkabel (Entkopplungsdämpfung ≥ 25 dB; auswechselbarer Steckerstift für unterschiedliche Antennensteckdosen).

Elac (Halle 9 A, Stand 110/114). Im Mittelpunkt des **Elac**-Angebots steht die Hi-Fi-Stereophonie mit Schallplattenlaufwerken, elektromagnetischen Abtastsystemen und kompletten Hi-Fi-Stereo-Anlagen. Das zusätzlich vertriebene **Fisher**-Programm enthält zahlreiche neue Tuner und Steuergeräte



FM/AM-Steuergerät „701“ (Fisher)

(beispielsweise das Steuergerät „701“ für Quadrophonie-Übertragungen), Kassettenrecorder (zum Beispiel „RC-80“ mit Dolby-System) und Lautsprecherboxen.

Grundig (Halle 12, Stand 101). Die Heim-Fernsehanlage „Fernauge FA 10021“ von **Grundig** ist mit einer Gegensprechanlage kombiniert und eignet sich speziell für Überwachungsaufgaben im Wohnbereich. Sie besteht aus einer



Heim-Fernsehanlage „Fernauge FA 10021“ von Grundig

handlichen Fernsehkamera mit Wetterschutzgehäuse und Schwenkkopf sowie einer kleinen Rufsprechstelle, die sich beispielsweise am Eingang zu einem Grundstück leicht anbringen lassen. Das über ein Kabel angeschlossene Empfangsgerät mit 23 -cm-Bildschirm, eingebautem Lautsprecher-Mikrofon und zentralem Bedienungsteil wird in einem beliebigen Raum des Hauses aufgestellt. Durch Drücken der Ruftaste am Tor schaltet sich die Fernsehkamera ein, und auf dem Monitor im Haus erscheint dann das Bild des einlaßbegehrenden Besuchers, was zugleich ein Summton auch akustisch ankündigt. Eine Automatik schaltet nach 30 Sekunden Bild und Ton wieder ab, falls kein Kontakt aufgenommen wird beziehungsweise niemand anwesend ist. Im Bereitschaftszustand ist die Leistungsaufnahme dieser internen Heim-Fernsehanlage nur 8 W. Sie ist einfach zu installieren und mit einem bis zu 50 m langen, für Erdverlegung geeigneten Kamerakabel erhältlich. Das Empfangsgerät hat die Abmessungen 56 cm \times 43 cm \times 30 cm.

Mit der neuentwickelten „Stenorette SL“ macht **Grundig** in Hannover mit einem hochmodernen Diktiergerät bekannt, das sich neben dem stationären Einsatz (Netzschluß) auch für den Einsatz unterwegs (dryfit-PC-Akku oder 12 -V-Kfz-Akku; Spannungswandler für 6 -V-Kfz-Anlage lieferbar) eignet. Das elegante Flachgehäuse des Geräts (25 cm \times 8 cm \times 22 cm) entspricht dem Zeitgeschmack der siebziger Jahre.

Wahlweise kann eine Bandkassette oder ein Bandmagazin verwendet werden (kompatibel mit den Tonträgern der bewährten „Stenorette L“). Die Zentralsteuerung erfolgt in einfacher Weise mit der Steuertaste des zugehörigen Mikrofons. Mit Hilfe eines Adapters ist die Aufnahme von Telefongesprächen möglich. Das Gerät hat seitlich (wahlweise rechts oder links) eine Mikrofonablage; Motor und Verstärker werden automatisch abgeschaltet, sobald das Mikrofon aufgelegt ist. Eine Aussteuerungsautomatik mit zwei schaltbaren Empfindlichkeitsstufen hat einen derart großen Regelbereich, daß selbst bei wechselndem Mikrofonabstand oder unterschiedlicher Sprechweise stets optimale Textaufzeichnungen zustande kommen; auch Konferenzgespräche können klar und deutlich festgehalten werden. Ein Bandzählwerk zeigt die Diktatzeit in Minuten und Zehntelminuten digital an. Bei der Wiedergabe kann die Bandgeschwindigkeit (im Mittel $5,5$ cm/s) zur Anpassung an das Schreibtempo der Stenotypistin um 15 % gesteigert oder verringert werden.

Für die „Stenorette SL“ gibt es einen Bereitschaftskoffer samt einer Zubehörablage, an deren Stelle bei Bedarf ein kombiniertes Batterie- und Ladesystem eingesetzt werden kann.

Heathkit (Halle 12, Stand 213). Das Stereo-Steuergerät „AR-19“ mit integrierten Schaltungen in den NF-Vorstufen und Feldeffekttransistoren in der UKW-Vorstufen sowie einer Musikleistung von 2×30 W bei einem Klirrfaktor von $< 0,25$ % wird viele Interessenten finden. Andere Steuergeräte, eine UKW-Stereo-Schaltulle (Steuergerät mit Plattenspieler) und die kompakbox „Trent“ (Nennbelastbarkeit 10 W) sind weitere Beispiele aus dem breitgefächerten Angebot von **Heathkit**.

Kathrein (Halle 9 A, Stand 268) Hauptsächlich kommerzielle Antennen sowie Antennen-Meß- und Servicegeräte stellt Kathrein in Hannover aus Neu ist dabei auch die Kfz-Antenne „K 50 22 29“ für das 2-m-Band Mittels eines mitgelieferten Kunststoffschlüssels kann diese Antenne sehr schnell beim Waschen in automatischen Waschanlagen demontiert und wieder eingebaut werden Für den gemeinsamen Betrieb von 2-m-Sprechfunkanlagen und Autoradios an einer Autoantenne bietet Kathrein jetzt die Antennenweiche „K 62 27 2“ an, die in die Leitung zwischen Funkgerät und Kfz-Antenne geschaltet wird.



Magnethallantenne (Kathrein)

Mit Hilfe einer neuen Magnethallantenne von Kathrein läßt sich jedes Kraftfahrzeug schnell für den Betrieb mit einem tragbaren Funksprechgerät nachrüsten Diese Antenne gibt es in vier Typen für die Frequenzbereiche 26,9 ... 27,3 MHz, 68 ... 88 MHz, 144 ... 174 MHz und 400 ... 470 MHz.

Einige Antennenverstärker für kleine Gemeinschaftsanlagen ergänzen ferner das Neuheitenangebot, und bei den Ferschempfangsantennen wurde als neu die Kombinationsantenne „AKK 01“ für VHF und UHF gemeldet (Gewinne: Bereich III 8 ... 9 dB, Bereich IV/V 9 ... 14 dB; Vor-Rück-Verhältnis: Bereich III 17 ... 19 dB, Bereich IV/V 23 ... 28 dB).

Bei den Antennen-Meßgeräten ist das Impuls-Reflektometer „MK 11“ eine Neuentwicklung.

Neumann Elektronik GmbH (Halle 11, Stand 448) Der explosionsgeschützte Druckkammerlautsprecher von Neumann im glasfaserverstärkten Polyamidgehäuse kann in Betriebsstätten verwendet werden, die durch brennbare Stoffe aller Explosionsklassen im Bereich der Zündgruppen G1 bis G5 explosionsgefährdet sind. Er ist als Kommandolautsprecher für große Reichweiten zu verwenden und für bevorzugte Sprachwiedergabe ausgelegt. Das permanentdynamische Normsystem hoher Feldstärke ist gegen Feuchtigkeit und chemische Einflüsse besonders geschützt. Gleichartige Systembauteile werden auch in anderen Lautsprechermodellen des gleichen Herstellers verwendet. Das Gehäuse läßt sich schnell durch einen neuartigen Bajonettverschlussdeckel öffnen. Damit wird ein bequemes Anschließen der Leitungen ohne besondere Abzweigdose ermöglicht. Technische Daten: Schalltrichter-Ø etwa 240 mm, Gesamtlänge etwa 345 mm, Gewicht rund 4 kg, Belastbarkeit bis 12 beziehungsweise 25 VA, Nennspannung 100 V, Frequenzbereich 300 ... 10 000 Hz.

Sennheiser (Halle 9 A, Stand 220/241) Ein neues Studio-Richtmikrofon „MD 441“ wird in Hannover vorgestellt. Mit der vom „MD 421“ her bekannten Brillanzanhebung, die hier schaltbar ist, sowie einer fünfstufigen Bassabsenkung stehen neben einem völlig geradlinigen Frequenzgang zwischen 40 und 20 000 Hz neun weitere Möglichkeiten zur Verfügung. In Verbindung mit seiner hohen Empfindlichkeit von 0,2 mV/µbar, seinem schlanken Querschnitt von nur 33 mm x 36 mm und äußerst geringer Empfindlichkeit gegenüber Körperschall stellt das „MD 441“ das hochwertigste dynamische Studio-Richtmikrofon von Sennheiser electronic dar. Ebenfalls in erster Linie für professionelle Anwendungen entwickelt wurde die neue Mikrofon-Kopfhörer-Kombination „HMD 414“. Das neue an dieser Kombination ist neben ihrem extrem geringen Gewicht die Tatsache, daß das Mikrofon nicht mehr vor dem Munde, sondern im Mundwinkel positioniert wird, so daß es den Pop- und Blasegeräuschen überhaupt nicht mehr ausgesetzt ist. So liefert dieses Mikrofon beispielsweise bei einem Umgebungsgeräusch von 95 Phon (!) und normaler Sprechlautstärke noch einen Störabstand von 25 dB. Damit ist diese neue Kombination „HMD 414“ natürlich auch hervorragend für Sprachlabors geeignet.

An den großen Kreis der Musiker, die ein universell verwendbares und zugleich preisgünstiges Richtmikrofon mit gefälliger Formgestaltung wünschen, wendet sich Sennheiser electronic mit dem neuen dynamischen Richtmikrofon „MD 413“. Es ist bereits serienmäßig mit einer Schnellwechselklemme ausgestattet, wie sie besonders von Solisten

in jüngster Zeit immer mehr geschätzt wird. Das „MD 413“ zeichnet sich durch geringe Popempfindlichkeit auch bei Nahbesprechung und durch einen Frequenzgang aus, der den Nahbesprechungs-Bedingungen beim Einsatz durch Musiker besonders angepaßt wurde.

Shibaden (Halle 12, Stand 233). Von der Shibaden Europa Handels GmbH wird in Hannover unter anderem die kommerzielle Farbfernsehkamera „FPC-1000“ präsentiert. Die mit drei Vidikons ausgerüstete Kamera ist sehr klein und kompakt aufgebaut; sie liefert ein komplettes PAL-FBAS-Signal und kann mit einem eingebauten quartzgesteuerten Taktgeber oder fremsynchronisiert betrieben werden. Ein elektronischer 13-cm-Sucher (bei Bedarf abnehmbar) dient zur Kontrolle. In der Normalausstattung wird ein von der Rückseite der Kamera aus bedienbares Zoom-Objektiv (20 bis 100 mm, 1:1,8) mitgeliefert, dessen Blendeneinstellung rein elektronisch erfolgt und abhängig von dem am Objekt herrschenden Lichtverhältnissen arbeitet. Einige Merkmale dieser Kamera sind: stabile Schaltkreise, automatische Abstimmung, hoher Rauschabstand, eingebauter Farbbalkengenerator, Synchrongenerator und Kabelkompensator, einfache Anpassung an Beleuchtungsunterschiede durch eingebaute Farbtemperaturfilter. Zu dieser für Kleinfarbstudios in Schulen, in der Industrie, für medizinische Demonstrationen usw. sehr geeigneten Kamera sind zahlreiche Ergänzungseinheiten lieferbar (zum Beispiel Synchron- und Farbsignalgenerator, Trickmischgerät mit Anschluß für Sprechgarnitur usw.).

Eine Schwarz-Weiß-Fernsehkamera „FP-100A“ mit elektronischem 10-cm-Sucher, Zoom-Objektiv usw. sowie eine ganze Reihe von Monitoren (30, 48 und 59 cm) gehören zum weiteren Angebot.



Mehrzweck-Kompaktkamera für betriebsinneres Fernsehen (Siemens)

Siemens (Halle 11, Stand 180).

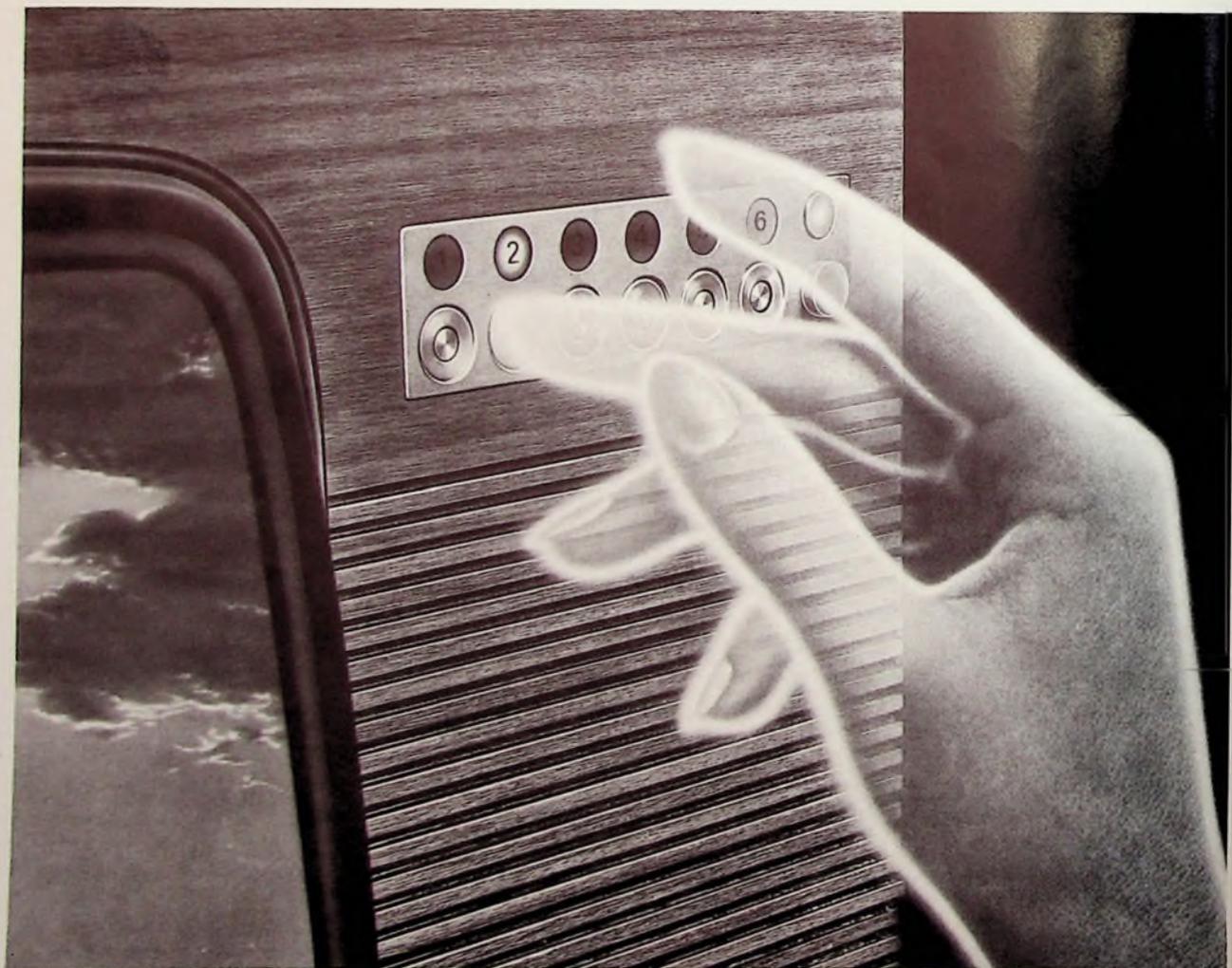
Mit Hilfe von austauschbaren Schaltplatinen läßt sich die von Siemens neuentwickelte und auf der Hannover-Messe 1971 erstmals vorgestellte Mehrzweck-Kompaktkamera für das betriebsinterne Fernsehen in kurzer Zeit auf verschiedene Fernseh-Normen umrüsten. Die quartzgesteuerte Kamera kann dadurch auf 625 oder 875 Zeilen bei 50 Hz beziehungsweise auf 525 oder 735 Zeilen bei 60 Hz Netzfrequenz umgeschaltet werden.

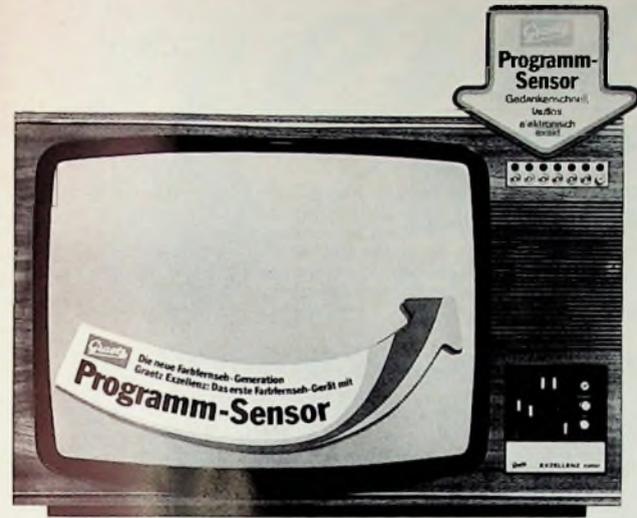
Außerdem läßt sich die Kamera mit 60-Hz-Bildfrequenz am 50-Hz-Netz betreiben. Das Gerät, das weitgehend unter Verwendung integrierter Schaltungen aufgebaut ist, kann wahlweise mit Vidikon- oder Plumbikon-Aufnahmeröhren bestückt werden. Automatikschaltungen, die auf die Ablenkplatten der Aufnahmeröhre, auf den Verstärkungsgrad des Videoverstärkers und schließlich auf die mechanisch verstellbare optische Blende wirken, gleichen Beleuchtungs-schwankungen in weiten Grenzen selbsttätig aus. Die neue Kamera wird ohne zwischengeschaltete Impulszentrale betrieben und unmittelbar mit den Sichtgeräten verbunden.

3 M Deutschland (Halle 1, Stand C 6402) Neben vielen anderen Produkten bietet die Firma unter anderem ihre Scotch-Tonbänder an. Die neuen Low-Noise/High-Output-Tonbänder „206“ und „207“ mit Rückseitenschutz und neuentwickeltem Binderoxidsystem erfüllen weitgehend die erhöhten Anforderungen bei Mehrkanalaufzeichnungen mit häufigen Überspielungen. Ebenfalls neu ist das Video-Langspielband „363“ mit Rückseitenschutz. Gegenüber anderen Scotch-Videoabändern wurde die Dicke des Polyesterträgers auf die Hälfte reduziert (auf 1/2 mil). Das Band eignet sich besonders für tragbare Video-Recorder, die mit kleiner Spule arbeiten. Vorgeführt wird auch das 3 M-Hintergrundmusik-System. Es besteht aus einem Wiedergabegerät mit Verstärker und reicht für eine Beschallung von rund 600 m². Eine Spezialkassette (vierspurig, ohne Wenden oder Rückspulen) hat eine Spieldauer von 24 Stunden. Ein vollautomatisches Werbextextgerät erlaubt das Aufsprechen beliebig langer Werbextexte, die in vorbestimmten Zeitintervallen in das Musikprogramm eingeblendet werden können.

**Graetz knöpfte sich die Knöpfchen vor.
Ließ Knöpfchen Knöpfchen sein - und machte
die Programmwahl**

elektronisch





Graetz Exzellenz color electronic.

68 Transistoren, 7 Röhren, 87 Dioden, 3 Gleichrichter, Anschlußmöglichkeit für Fernbedienung FB 600 color electronic, 13x18 cm Lautsprecher, 66-cm-Rechteck-Farbbildröhre, Schieberegler, Kühlzonen-Chassis, Quickstart, Programm-Sensor mit 6 UHF/VHF-Sensorflächen.

Vor lauter Knöpfchen, Schaltern und Tasten — vor all den mehr oder weniger sinnreichen Mechaniken könnte man beinahe vergessen, was das eigentlich bedeutet: Programmwahl beim Fernsehgerät.

Heute — dort Kulenkampff? Technisch betrachtet, geht es doch wohl um mehr: Um die präzise Abstimmung auf einen Sender, um Wiederkehrgenauigkeit und um optimale Bildschärfe. Bei Farbfernsehern kommt noch hinzu, daß die Farben nur dann zu sehen sind, wenn das Gerät tatsächlich genau abgestimmt ist.

Mit einem Wort: Es geht um Präzision.

Nichts gegen Mechanik. Sie hat wahre Wunderwerke an Präzision hervorgebracht. Unter Elektronikern jedoch wird jedes mechanische Beiwerk mit Skepsis betrachtet. Und das mit Recht. Schließlich waren es höchst elektronische Dinge, die die das Problem „Programmwahl“ seiner Lösung immer näher brachten. Vor allem im Hinblick auf Wiederkehrgenauigkeit und Präzision.

Es kam die „elektronische Abstimmung“, die allerdings so ganz elektronisch auch nicht war. Wegen der Tasten und Schalter. Und wegen der Knöpfchen. Und deshalb haben wir uns die Knöpfchen vorgeknöpft. Wenn schon Elektronik, dann auch konsequent Elektronik! Ohne mechanische Elemente. Das Ergebnis heißt

Graetz Exzellenz color electronic

mit Programm-Sensor.

Die präziseste Art, Programme zu wählen. Und weil beim Programm-Sensor keine mechanische Bewegung mehr vorkommt, genügt der Hauch einer Berührung. Die Programmwahl verläuft geschlosslos, gedankenschnell, elektronisch exakt. Sie müssen das unbedingt selbst einmal ausprobieren. Damit Sie ein Gefühl dafür bekommen, wie überzeugend präzise der Graetz Programm-Sensor arbeitet. Überzeugend vor allem auch für Ihre Kunden.



...denn Graetz bekennt Farbe

Nachrichten- und Datenübertragungstechnik

Ericsson Centrum GmbH (Halle 1, Stand C-7106) Bei der neuen vollelektronischen Gegensprechzentrale „ASE 432“ wird das Zeitmultiplex-Verfahren angewendet. Die räumlich kleine Zentraleinheit (Abmessungen 55 cm × 39 cm × 28 cm) arbeitet völlig geräuschlos, da sie keine beweglichen Teile mehr enthält. Die Zentrale kann daher an dem für die Installation günstigsten Platz angebracht werden. Der Service wird durch die Verwendung von Steckkarten sehr erleichtert. Jeweils für zwei Teilnehmergeräte ist eine Steckkarte vorgesehen, so daß sich die Anlage leicht von 2 bis maximal 20 Sprechstellen mit einem oder zwei Verkehrswegen ausbauen läßt. Die neue Technologie ist jedoch zur Zeit nur für kleine Anlagen wirtschaftlich. Für größere (20...5400 Teilnehmergeräte) stehen die bewährten Zentralen mit Koordinatenschalter oder Codewählern zur Verfügung.

Felten & Guillaume Carlswerk AG (Halle 11, Stand 190). Bei dem neuen längs- und querswasserdichten Fernsprech-Ortskabel sorgt eine kunststoffbeschichtete Aluminiumfolie für die Querswasserdichtigkeit. Zum Schutz gegen Eindringen von Feuchtigkeit längs der Kabelseele werden die Hohlräume mit Petrolat gefüllt. Diese Technik, die die bisherigen Nachteile von Kunststoffkabeln beseitigt, läßt sich auch bei allen anderen Arten von Fernmeldekabeln mit Kunststoffisolation anwenden. Zum Beispiel werden auch Differentialschutzkabel serienmäßig mit Petrolatfüllung geliefert.

Für die Übermittlung von Meß- und Steuersignalen für die Energieversorgung ist ein neues, gegen Korrosion besonders widerstandsfähiges Kabel bestimmt. Als selbsttragendes Fernmelde-Luftkabel kann es an Hochspannungsfreileitungen mit Mastabständen über 300 m aufgehängt werden. Die Bewehrung zum Schutz gegen die Einflüsse von aggressiven Bestandteilen in der Luft besteht aus hochfesten, mit einer Aluminiumhülle versehenen Strahlendrähten an Stelle der bisher bei F & G für diesen Zweck eingesetzten verzinkten Stahldrähte.

Um Kabelbrände in Zukunft weitgehend zu verhüten, wurde nach längeren Entwicklungsarbeiten ein wirksames Feuerschutzmittel für Kabel und Leitungen herausgebracht. Bei dem neuen Flammenschutz handelt es sich um eine schaum-schichtbildende Masse, die auf die zu schützenden Kabel und Leitungen aufgetragen wird. Unter der Einwirkung von Strahlungshitze oder Feuer entwickelt sie einen mikro-porösen, wärmeisolierenden Schaum, der das Kabel vor der Zerstörung schützt. Der Flammenschutz ist nicht giftig, er ist geruchlos, frei von organischen Lösungsmitteln und hat keinen schädigenden Einfluß auf die zu schützenden Kabel und Leitungen. Außerdem setzt er die Belastbarkeit der Kabel praktisch nicht herab.

Heathkit Geräte GmbH (Halle 12, Stand 213) Ein neuer mobiler Sender-Empfänger arbeitet auf dem 80-m-Band im SSB-Betrieb. Die NF-Ausgangsleistung ist 1 W bei einer Ausgangsimpedanz von 8 Ohm, die Eingangsempfindlichkeit ist 1 µV und die Frequenzstabilität 200 Hz/h. Das Gerät ist mit 14 Röhren bestückt und wird bei Mobilbetrieb über einen Transistorwandler versorgt. Bei ortsfestem Betrieb erfolgt die Stromversorgung durch ein getrenntes Netzteil.

Der Sender-Empfänger für SSB- und CW-Betrieb hat fünf Bänder, eine Eingangsempfindlichkeit von 0,35 µV und eine HF-Ausgangsleistung von 100 W. Die Nebenwellenabstrahlung wird mit -55 dB, die Oberwellenausstrahlung mit -45 dB und die Seitenbandunterdrückung mit -55 dB angegeben. Als Betriebsarten sind USB, LSB und CW möglich mit einer Frequenzstabilität von ±100 Hz/h. Die Ablesegenauigkeit der Frequenzskala ist ±200 Hz, die Eichgenauigkeit ±400 Hz. Die Stromversorgung erfolgt durch ein getrenntes Netzteil oder durch einen Transistorwandler bei Mobilbetrieb.

Der 4-Band-Schiffsempfänger „Mariner“ empfängt das Langwellen-, Seefunk-, MW-Rundfunk- und Kurzwellenband von 180 kHz bis 11,5 MHz in vier Bereichen. Ein eingebauter Produktdetektor ermöglicht neben AM- und CW-auch Einseitenbandempfang. Der Einsatz als Peilempfänger wird durch eine sehr empfindliche Eingangsstufe gewährleistet. Der ZF-Verstärker ist mit vier keramischen Filtern bestückt. Zur Stromversorgung dient eine eingebaute NC-Batterie (9,5 V).

Kabelwerke Reinshagen (Halle 8, Stand 500/601). Die neuen Fernmeldekabel mit Polyäthylenisolation und Bündelver-seilung sowie mit Al-Schichtenmantel treten in der Aus-

führung „A-2Y(L)2Y“ beziehungsweise in Zell-PE-Ausführung „A-02Y(L)2Y“ neben die bisherigen papierisolierten Fernmeldekabel. Der Schichtenmantel bildet in der hier gewählten Verbundausführung eine diffusionsdichte Schutzhülle. Diese Kabel werden unter der Typenbezeichnung „A-2YF(L)2Y“ auch in abgestopfter Ausführung gefertigt. Dabei ist eine Dichtungsmasse in die Hohlräume eingefüllt, die nach einer gewaltsamen Beschädigung des Kabels eine zuverlässige Wassersperre bildet.

Für den Einsatz parallel mit Hochspannungsleitungen wurden zur Vermeidung induktiver Beeinflussungen Kabel (Typenbezeichnung „P(ib)WE2Y“) mit Reduktionsfaktoren < 0,1 im Bereich bis 16^{2/3} Hz entwickelt. Für die Streb-Telefonie im Bergbau stehen eigensichere Leitungen mit 4 × 0,75 mm², die ohne Einsatz besonderer Tragorgane einen freitragenden Einbau bis etwa 400 m ermöglichen sowie eine zweidrähige Flachleitung zur Verfügung.

Zur Funkenstörung von Kraftfahrzeugen wurde die Widerstandszündleitung „WZLGFG 250“ mit leitendem Glasfaserkern, temperaturbeständiger Kunstkautschukisolation und einem äußeren Polychloroprenmantel entwickelt. Durch den Einsatz von strahlenvernetztem PE konnte die Wärmebeständigkeit der Reaktanzleitung „WZLE2XY(f)24“ mit Widerstands-Wendlleiter und ferromagnetischem Kern verbessert werden. Das Typensortiment an Spezialleitungen und Kabelsätzen für die Elektronik wurde durch Wire-Wrap-Drähte und Mini-Wrap-Drähte mit halbharter PVC-Isolierung sowie mechanisch und elektrisch besonders hochwertige Mini-Wrap-Drähte mit Verbundisolation aus PTFE und Polyimid beziehungsweise FEP und Polyimid ergänzt.

Kabelwerke Rheydt AG (Halle 8, Stand 258/359) Auf dem Gebiet Fernmeldekabel zeigt KWR als Neuentwicklungen kunststoffisolierte Bündelkabel mit Schichtenmantel für Ortskabel, das Koaxialfern-kabel „25 c“ mit Blitzschutz-aufbau sowie längswasserdichte Ortskabel, bei denen die Kabel-seelen-Hohlräume mit Petrolat (Vaseline) gefüllt sind.

Aus dem Sektor Wickeldrähte werden Lackdrähte mit Zweischichtisolation vorgestellt, die sich durch besonders gute Abriebfestigkeit und Gleitfähigkeit sowie durch hohe chemische Resistenz auszeichnen. Für Einsatzgebiete in der Kernphysik, zum Beispiel für Spulen zur Erzeugung hoher Magnetfelder, wurden lackierte Supraleiter entwickelt, deren besondere Fertigungsproblematik in der präzisen Einhaltung bestimmter mechanischer und thermischer Grenzbedingungen liegt. Für Spezialanwendungsgebiete in der Rechner- und Fernmeldetechnik sowie in der Steuerungs-, Meß- und Regeltechnik zeigt KWR Bandleitungen nach MIL-C-55543, die dort bevorzugt verwendet werden, wo es gilt, Gewicht und Raum zu sparen sowie flexible Verbindungen herzustellen.

SEL (Halle 11, Stand 191/199). Kleinere, mittlere und große Sprechkreisbündel über Kabel- oder Richtfunkstrecken lassen sich mit den Trägerfrequenzeinrichtungen „V 120“ und „V 300“ bereitstellen. Sie enthalten gleiche, durch steckbare Verbindungen vorzuverdrahtete Gestelleinsätze, in denen die Funktionseinheiten wie Primär- und Sekundärgruppenumsetzer sowie Stromversorgungsgeräte für Netz- oder Batteriespeisung und zentrale Einheiten nach Bedarf zusammengefaßt werden.

Das Primärgruppenumsetzer/Sekundärgruppenumsetzer-Gestell in Bauweise „7“ erlaubt die Kombination verschiedener Einschübe zur Gewinnung der Primärgruppen, Grund-Sekundärgruppen, Grund-Tertiärgruppen oder der Übertragungsbänder für „V 120“, „V 300“, „V 900“ und „V 960“. Ferner ist eine Bestückung mit Leitungsverstärker-Einsätzen möglich. Für die Übertragung von digitalen Zeichen wird als Nachfolger der „WT 100“ die Wechselstromtelegrafie-Einrichtung „WT 1000“ in Bauweise „7“ gezeigt, die die Mehrfachausnutzung von Fernleitungen im Übertragungsbereich 300...3400 Hz mit 6, 12 oder 24 WT-Kanälen bei Schrittggeschwindigkeiten von 200, 100 oder 50 Baud gestattet.

Das Breitband-Richtfunkgerät „FM 1800/TV 4000“ arbeitet im 4-GHz-Bereich. Es hat in den Vorstufen Halbleiterbestückung und in der Endstufe eine 8,5-W-Wanderfeldröhre. Die Bandbreite ist für 960 beziehungsweise 1800 Sprechkreise oder für ein Fernsehprogramm in Schwarz-Weiß beziehungsweise in Farbe mit mehreren Tonkanälen ausgelegt.

Das ausschließlich mit Halbleitern bestückte 2-GHz-Richtfunkgerät „FM 300/2000“ mit 1,5 W Sendeleistung kann 300 Sprechkreise im Frequenzbereich 2100...2300 MHz übertra-

neme



Metz

tonbandgeräte

neu

ist das Design im Metall-Look
- kreuzgebürstet und Butlerfinish

neu

Balance-Regler zur
Lautstärkeverteilung bei Stereo

neu

Studiogerechte Regieregler

Weitere Vorteile:

- Fehlersichere Einknopfbedienung
- keine Tasten
- Vierspurtechnik -
Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sek
- Feststellbare Tricktaste
- Große 18-cm-Spulen
- Volltransistorentechnik

000



9045

Metz

stereo - automatic

BALANCE R

TRICK

AUTOMAT

1 4 3 2

gen. Dazu gehört das Modemgerät „FM 300/70“, dessen Modulatoreinsatz das amplitudenmodulierte Basisbandsignal für 300 Telefongespräche in ein frequenzmoduliertes Zwischenfrequenzsignal mit 70 MHz Mittenlage umwandelt, während der Demodatoreinsatz für die Rückumwandlung des empfangenen Signals sorgt. Im 7-GHz-Bereich arbeitet das Schmalband-Richtfunkgerät „FM 24/7200“, das über 24 Sprechkreise verfügt.

Auf dem Gebiet der Kleinfunkanlagen werden das Hand-sprechfunkgerät „FuG 6b“, das UKW-Sprechfunkgerät „FuG 7b“, das UKW-Taschensprechfunkgerät „SEM 56“ und das UKW-Sprechfunkgerät „Standafon SEM 57“ gezeigt, das für Funknetze von Wirtschafts-, Verkehrs- und Industrieunternehmen bestimmt ist. Das „SEM 57“ hat sechs schaltbare Sende- und Empfangskanäle, eine Sendeleistung von 6 W und gestattet Wechselsprechen oder bedingtes Gegensprechen auf zwei Frequenzen. Die Ausführung „SEM57-820“ ist für das 4- und der Typ „SEM 57-1620“ für das 2-m-Band ausgelegt. Bei Funknetzen mit Selektivruf läßt es sich mit Zweitonsimultanausträger für 45 beziehungsweise bis 360 Teilnehmer oder mit Sammelruf ausstatten. Zum Aufbau einer Funkzentrale gibt es die Besprechungsplätze „BST 57/11“ mit zehn Tonrufgeneratoren und „BST 57/1“ mit einer Doppeltonkombination.

Erstmals stellt SEL eine Funknotrufsäule vor, die zur Aufstellung an autobahnähnlichen Umgehungs- und Bundesstraßen vorgesehen ist. In ihrem glasfaserverstärkten Polyestergehäuse befindet sich ein Sprechfunkgerät, das im 2-m- oder 0,7-m-Band arbeitet und abhängig vom Aufstellungsort eine Sendeleistung von 0,5 bis 6 W hat.

Neu im Angebot an Sprechanlagen ist die Wechselsprechanlage „Dirigent 20-1S“. Die Zentrale wird in der Grundausstattung für zehn Anschlüsse geliefert und läßt sich bei Bedarf auf 20 Teilnehmer erweitern. Das System arbeitet mit einem Verbindungsweg. Bei der Anlage „Dirigent 40-3S“ ist es unter anderem möglich, zwei oder mehr Anlagen über gemietete Postleitungen miteinander zu verbinden. Wenn die Anzahl der Teilnehmer 20 überschreitet oder gleichzeitig zwei Gesprächsmöglichkeiten gegeben sein sollen, dann kommt die Gegensprechanlage „Dirigent comfort PX 30“ in Betracht, die sich in Schritten von sechs Anschlüssen bis auf 30 Teilnehmer ausbauen läßt. Eine Erweiterung auf 60 oder 90 Teilnehmer ist möglich, falls die beiden Verbindungswege infolge geringen Sprechverkehrs für die hohe Teilnehmerzahl ausreichen.

Die Mehrfachabfrageanlage ermöglicht einer Anzahl von Abfrageapparaten den Zugang zu mehreren Leitungen. Man verwendet diese Einrichtung vor allem für Auskunft-, Buchungs- und Auftragsbüros sowie bei Taxiruf-Zentralen und ähnlichen Unternehmen.

Mit der Entwicklung eines Fernsehtelefons beschäftigt sich SEL schon seit längerer Zeit. In Hannover werden Versuchsmuster in Betrieb vorgeführt.

Beim Fernschreiber „LO 133 Automatik“ bewirkt der eingebaute Speichersender selbsttätig das Umschalten zwischen Buchstaben- und Zifferstellung. Sofern jemand kurzzeitig schneller schreibt, als der Übertragungskanal zuläßt, gleicht der Speicher die Differenz aus.

Mit der Telegrafie-Nebenstellenanlage „Tena 1-2“ lassen sich zwei Fernschreiber über eine Amtsleitung mit dem öffentlichen Netz so verbinden, daß entweder die Haupt- oder die Nebenstelle Fernschreiben senden und empfangen kann. Zum Aufbau betriebsinterner Telexnetze dient das Party-Line-Anschlußgerät „PLAG 01“. Die Teilnehmer können durch Wahl einer Kennziffer Einzelverbindungen, aber auch Konferenzschaltungen ohne Mithilfe einer Zentrale selbst herstellen.

Siemens (Halle 11, Stand 180) Zur Datensicherung auf Kurzwellenverbindungen wurden die Sicherungsgeräte „Elmux 1000“ und „FEC 1000“ entwickelt. Das System „Elmux 1000“ arbeitet nach dem ARQ-Verfahren, bei dem auftretende Fehler selbsttätig durch Wiederholen der gestörten empfangenen Zeichen korrigiert werden. Der Wiederholungsvorgang wird nach dem Empfang eines gestörten Zeichens automatisch eingeleitet. In diesem Zusammenhang wurden auch die Einsatzmöglichkeiten des Fernschreibers „150“ erheblich erweitert. Er kann in Zukunft mit einem ARQ-Zusatz und einem Lochstreifenleser den bisher üblichen separaten automatischen Lochstreifensender für Einzelabruf ersetzen. Außerdem ergibt sich der Vorteil, daß manuell direkt über die Funkstrecke geschrieben werden kann, da der Fern-

schreiber einen internen kleinen Zeichenspeicher enthält, so daß auf einen größeren externen Pufferspeicher verzichtet werden kann.

Die Seefunkstelle „STB 75“ ermöglicht den direkten Telexverkehr über die Küstenfunkstelle Norddeich-Radio zum Textteilnehmer. Das Gerät enthält auch eine digitale Ruf- und Auswerteinrichtung zum Aufbau der Verbindung. Es sind sowohl die Betriebsmöglichkeiten ARQ als auch Broadcast gegeben.

Die auf der Hannover-Messe vorgestellte dritte Generation der kleinen Siemens-Funkempfangsanlagen besteht aus dem Funkbetriebsempfänger „E 401“ und dem Telegrafiedemodu-



Datenfern-sprecher von Siemens

lator „FSE 401“. Beide Geräte sind Weiterentwicklungen der weltweit eingesetzten Funkempfänger und Empfangstastgeräte, die allen Forderungen moderner Nachrichtendienste entsprechen. Die Anlagen sind transportabel und werden vorzugsweise im Pressewesen, für den Seerettungsdienst sowie in den meteorologischen Funkdiensten eingesetzt.

Die Grundausführung des Datenfern-sprechers umfaßt das Telefon mit erweiterter Wähltastatur. Für den Datenverkehr - der Telefonhörer braucht dafür nicht abgehoben zu werden - gibt ein Lauthörsystem die Rufzeichen „besetzt“ und „frei“ wieder. Der eingebaute Plastikkartenleser tastet zum Beispiel Ausweise ab; dabei wird überprüft, ob der Inhaber berechtigt ist, Zugang zu bestimmten Programmen zu erhalten. Als Zusatz enthält der Datenfern-sprecher eine Leuchtzifferanzeige zur Kontrolle der manuell eingegebenen Daten. Festdaten können übermittelt werden, wenn ein Einzellochkartenleser als Baustein des Geräts angeschlossen ist. Über den Datenfern-sprecher hat man nicht nur Zugriff zu Datensammelsystemen, sondern es ist auch der Dialog mit dem Computer möglich. Die mit der Tastatur gestellten Fragen werden dabei über eine Sprachausgabe beantwortet. Der Datenfern-sprecher kann sowohl für Datenübertragung innerhalb der Nebenstellenanlage als auch für Datenfernübertragung eingesetzt werden.

Die Fernsprechtechnik ist in Hannover außerdem mit einem umfangreichen Programm an Nebenstellenanlagen in Cross-point-Technik mit ESK-Relais und in EMD-Technik vertreten. An Einrichtungen für den Telefonkomfort sind unter anderem Chef-Fernsprechanlagen, Reihen- und Makleranlagen, Namentaster und „Silafon“-Lautfern-sprecher ausgestellt. Außerdem wird eine Telefondiktateinrichtung gezeigt, die mit verschiedenen Diktiergeräten ausgestattet werden kann und bei der die Steuerung der Diktiergeräte über die Wählscheibe oder die Wähltastatur erfolgt.

In der Weitverkehrstechnik ermöglicht ein neuentwickelter Verstärker für 10.800 Fernsprechkanäle eine vierfach bessere Ausnutzung der Koaxialleitungen. Mit dem Kanalumsetzer „KU 75“, der nur noch ein Fünftel des Platzes der bisherigen Geräte erfordert, lassen sich in üblichen Gestellen jetzt Geräteeinheiten für 600 Sprechkreise (an Stelle von bisher 120 Sprechkreisen) unterbringen.

Auf dem Gebiet der Nachrichten-kabeltechnik wird das Modell eines modernen Ortskabelnetzes mit einheitlichem Polyäthylen-Außenmantel für alle Ortsanschluß- und Ortsverbindungskabel gezeigt. Dabei sind die Verzweigungskabel besonders zu erwähnen, die durch Füllung der Hohlräume in der Kabellese bei Beschädigung des Kabels gegen das Eindringen von Wasser geschützt sind. Für die Verbindung und Abzweigung dieser Kabel wird eine kraftschlüssige Schraubklemmuffe verwendet, die sich für alle Arten von Metallmantelkabeln (auch für Stahl- und Aluminium-Wellmantelkabel) einsetzen läßt.



DIESE ZEICHEN GARANTIEREN HI-FI IN VOLLENDUNG

ELAC Hi-Fi-Geräte sind mit ihren attraktiven Merkmalen für den heutigen Stand und die weitere Entwicklung der High Fidelity richtungsweisend.

Das gilt für alle ELAC Hi-Fi-Laufwerke, für ELAC Hi-Fi-Tonabnehmer und ELAC Heim-Studio-Anlagen. Das gilt ebenso für alle FISHER Hi-Fi-Geräte — ob Hi-Fi-Steuerverstärker, Hi-Fi-Receiver, Hi-Fi-Lautsprecherboxen oder Hi-Fi-Kassetten-tonbandgeräte.

Ihre Kunden können ganz sicher sein, für das Geld, das sie anlegen, erhalten sie mit den Marken ELAC und FISHER das Äußerste, was Spezialisten bieten können — in Ausstattung und Wiedergabequalität.

BEWEISE?

Blättern Sie weiter und Sie werden auf den nächsten Seiten diese Beweise finden.

Auf der
HANNOVER MESSE
Halle 9 A, Stand 110/114,
zeigen wir alles, was
anspruchsvolle Musikliebhaber
interessiert.
HERZLICH WILLKOMMEN

Tekade Felten & Guillaume Fernmeldeanlagen (Halle 11, Stand 190). Das neuentwickelte mobile Funksprechgerät „motafone“ entspricht dem Pflichtenheft der DBP für den nichtöffentlichen beweglichen Landfunk und ist für mobilen und ortsfesten Betrieb zugelassen. Der Kanalschalter (3 Kanäle) ist mit dem Ein-Aus-Schalter gekuppelt und der Squelch bereits im Gerät optimal eingestellt, so daß wäh-



Mobiles Funksprechgerät „motafone“

rend des Betriebs nur der Lautstärkereger und die Sendempfangs-Taste am Mikrofon zu bedienen sind Ein Dynamikkompressor erlaubt eine Mikrofonbesprechung aus verschiedenen Abständen Das „Motafone“ ist für Selektivruf vorgerüstet; der Selektivrufteil läßt sich von der Frontplatte her auswechseln.

In zwei Ausführungsformen, und zwar als Kompaktgerät und in abgesetzter Ausführung (Mikrofon-Lautsprecher an flexiblem Kabel), wird das Handfunktgerät „PF2“ geliefert. Die moderne Konzeption mit kurzen $\lambda/4$ -Antennen führte zu einer handlichen Form bei geringem Gewicht Eine Sparschaltung verringert die Stromaufnahme in Empfangsbereitschaft. Die VHF-Ausführung hat drei Kanäle im Frequenzbereich 148 ... 174 MHz und eine Sendeleistung von 1 W, während die UHF-Ausführung (drei Kanäle im Bereich 450 ... 470 MHz) 0,5 W HF-Leistung abgibt Ein Tonrufauswerter ist nachrüstbar

Weiterentwickelt wurde das Autotelefon „B 95 e“, das mit einem elektronischen Automatikbediengerät ausgerüstet und für Duplex-Betrieb im 2-m-Band zugelassen ist. Auf einen Knopfdruck hin übernimmt die Elektronik die Suche nach einem freien Kanal. Ist dieser gefunden, so wird er optisch durch Freizeichenslampe, digital durch die Kanalanzeigehöhre und akustisch durch ein gut hörbares Freizeichen im aufgelegten Handapparat angezeigt. Ein weiterer Knopfdruck löst den Anruflauf aus. Die Elektronik tastet selbsttätig alle verfügbaren Kanäle (maximal 17 Kanäle im Netz A 1, maximal 15 Kanäle im Netz B) nach einem der Funkrufnummer entsprechenden Anruf ab. Um gezielt einen bestimmten Kanal zu wählen, kann die Anlage auch von Hand bedient werden

Telefonbau und Normalzeit (Halle 11, Stand 300/321/329). Mit dem neuen Datentelefon kann man Daten am Entstehungsort erfassen und über die Verbindungswege einer Nebenstellenanlage einer Datenverarbeitungsanlage zuleiten. Rufnummerwahl und Dateneingabe erfolgen mit einer gemeinsamen Tastatur. Zum Anschluß des Datentelefon an Nebenstellen mit Nummernschalterwahl werden im Datentelefon die eingetasteten Wahlziffern automatisch in das Impulswahlverfahren umgesetzt. Die Übertragung geschieht nach einem schnelleren, der Nebenstellenanlage angepaßten Verfahren, zum Beispiel dem Mehrfrequenzverfahren (MFV) oder dem Dioden-End-Verfahren (DEV). Alle Daten werden zunächst in einen 14stelligen Speicher mit optischer Anzeige und Korrekturmöglichkeiten gegeben und dann blockweise übertragen. Da der Speicherinhalt beim Senden nicht gelöscht wird, kann im Falle eines falsch empfangenen Blockes dieser ohne Neueinstellung wiederholt gesendet werden. In Verbindung mit dem Datenvermittlungssystem „Tenograph“ werden neben dem Datentelefon auch eine neue Input-Springwagen-Maschine als Eingabestation, ein Bongerber für die Ausgabe von Essenmarken in Werkkantinen und eine Registrierkasse gezeigt, die mit einem mechanischen Datenspeicher ausgerüstet und so programmiert ist, daß Einzelpositionen, Zwischensumme und Endsumme mit anschließender Nullstellung des Speichers erfaßt werden.

Der Einsatz des Fernsehtelefons als Datensichtgerät wird mit einer Anlage demonstriert, bei der der zentrale Teil aus einer Nebenstellenanlage „II B/C“ in Multireed-Technik besteht, die mit vier Fernsehfonteilnehmern und drei Rechneranschlüssen ausgestattet ist. Die Nebenstellenanlage steuert ein Videokopffeld, an das die Fernsehfontelefone und Datenwandler angeschlossen sind. Hauptbestandteile der

Fernsehfonteilnehmerstation sind das Videogerät mit Monitor und Kamera sowie die Datentastatur mit Nummernschalter oder Wahlkasten. Soll der Fernsehfonteilnehmer Zugang zum Rechner haben, so wird die Tastatur als vollständige alphanumerische Standardtastatur mit einer Reihe von Sondertasten ausgeführt. Zwischen den Teilnehmerstationen und den zentralen Datenwandlern werden die Zeichen mit einem seriellen Verfahren übertragen. Der Datenwandler speichert die vom Teilnehmer oder Rechner kommenden Informationen und wandelt diese in Videosignale um, die auf dem Monitor des jeweiligen Teilnehmers erscheinen. Der Bildschirm des Monitors, der mit 50 Hz Bildwechselfrequenz arbeitet, ist in 25 Zeilen und 41 Spalten aufgeteilt, so daß sich in einem Bild eine ausreichende Informationsmenge darstellen läßt. Normalerweise sind Datenwandler und Rechner räumlich benachbart, so daß direkter Datenverkehr besteht. Mit Standard-Modems kann man über das Fernsprechnet jedoch auch weit entfernte Rechner anschließen.

Zum Anschluß von zwei Amtsleitungen und fünf Nebenstellen eignet sich die Nebenstellenanlage der Baustufe „II V“, die allen Forderungen der Fernsprechnordnung der Deutschen Bundespost entspricht. Im Abfrageapparat ist für die Zuteilung von Amtsverbindungen zu den Nebenstellen je Nebenstelle eine Zuteiltaste vorhanden. Die Zuteilung von Amtsverbindungen ist von der Abfrage aus auf freie oder besetzte Nebenstellen möglich. Die Berechtigungen der Nebenstellen, zum Beispiel Vollamts-, Halbamts- oder Nichtamtsberechtigung, können an einem Programmierfeld eingestellt werden. Die elektronische Sperreinrichtung ist im Grundaufbau zur Sperrung von einstelligen Sperrzahlen geeignet. Durch Erweiterung kann sie aber auch dreistellige Sperrzahlen mit gleicher Erst- und Zweitstelligkeit sperren. Die Gebührenanzeigereinrichtung ermöglicht die Erfassung der Gesprächseinheiten sowohl summarisch je Amtsleitung als auch für die einzelnen Nebenstellen und die Abfragestellen. Die Codewahleinrichtung „Tenocode“ eignet sich für mittlere und große Nebenstellenanlagen. Sie speichert Fernsprechadressen in einer Ringkernmatrix, in die 100 bis 15-stellige Teilnehmerrufnummern einprogrammiert werden können. Die Fernsprechadresse enthält hierbei die vollständige Rufnummer einschließlich Landes- beziehungsweise Ortskennzahl. Zur Wahl einer Rufnummer genügt es, wenn der Nebenstellenteilnehmer eine zweistellige Codenummer wählt.

Vereinigte Draht- und Kabelwerke AG (Halle 8, Stand 660/761). Fernsprechkabel für größere Entfernungen werden jetzt auch in „ST I“-Qualität mit Kunststoffisolierung hergestellt. Derartige Kabel haben meistens einen Schichtenmantel, der wesentliche Vorteile hinsichtlich Gewicht, Flexibilität und Montage bietet. In bezug auf Zuverlässigkeit und Lebensdauer ist diese Bauform den bisher eingesetzten Mantelarten gleich oder sogar überlegen. In Hannover werden Muster der Typen „A-02Y(L)2Y 500 x 2 x 0,9“ und „A-02Y(L)2Y 30 x 2 x 0,9“ mit Bündelverlebung, Ringkennzeichnung und Schichtenmantel gezeigt.

Auf dem Gebiet der Hochfrequenzkabel wurde die Serie der CATV-Kabel um 75-Ohm-Kabel erweitert, die wesentlich erhöhte elektrische Forderungen erfüllen. Hierzu gehört zum Beispiel das „Coax-Drie“-Kabel mit einer Reflexionsdämpfung von ≥ 30 dB. Das Programm des Unternehmens umfaßt jetzt die wichtigsten Kabeltypen für Primär- und Sekundärnetze sowie für Innenverkabelung.

Steuerungs- und Regelungstechnik

AEG-Telefunken (Halle 11, Stand 229). In der Steuerungs- und Antriebstechnik sind häufig drehzahlabhängige Schaltungen erforderlich. Für diese Aufgabe entwickelte AEG-Telefunken den elektronischen Drehzahlwächter „DSW 1“. Er dient zur Überwachung und Signalisierung von Über- und Unterdrehzahlen und mechanischen Frequenzen wie Reversierbewegungen von Werkzeugmaschinen, Turbinenlauf, Gesteinsbrecher- und Schwingsiebtrieb u.ä. Der Überwachungsbereich reicht für Drehzahlen (Frequenzen) von praktisch Stillstand bis 3300 U/min (55 Hz). Je nach Aufgabenbereich ist er so umschaltbar, daß er beim Unter- oder Überschreiten der zu überwachenden Drehzahl oder Frequenz anspricht.

Brown, Boveri & Cie (Halle 11, Stand 320/328/350). Elektrische Betriebsmittel, die in explosionsgefährdeten Räumen errichtet werden, müssen nach den VDE-Vorschriften 0165

BEWEIS No.1

MIRACORD 770H

ELAC
high fidelity



Das Spitzengerät des international anerkannten ELAC Hi-Fi-Programms. Ein vollautomatischer Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler, der mit seinem exklusiven Bedienungskomfort, seinen hervorragenden technischen und akustischen Eigenschaften auch die höchsten Ansprüche verwöhnter Musikliebhaber erfüllt.

Seine attraktiven Merkmale:
Antrieb durch Hysterese-Synchron-Motor (Pabst-Außenläufer) · kontinuierliche Feinregulierung der Umdrehungsgeschwindigkeiten um $\pm 3\%$. Kontrolle der Feinregulierung am Stroboskop-Ziffernkranz ·

schwerer, ausgewuchteter Plattenteller mit 30 cm Durchmesser (Zinkdruckguß) · allseitig ausbalancierter Präzisionstonarm mit auswechselbarem Tonkopfschlitten · stufenlos einstellbare Auflagekraft von 0...6 p · korrigierbarer vertikaler Spurwinkel · Tracking-Kontrolle · Antiskating-Einrichtung · Drucktastensteuerung · Freilaufachse · gebremster Tonarmlift.

Festpreise:
MIRACORD 770 H
Schatulle

495,- DM
145,- DM

und 0171 ausgeführt sein. Dabei bietet sich für Stromkreise der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik vorteilhaft die Explosions-Schutzart Eigensicherheit - (Ex)i - an. In Anpassung an internationale Vorschriften sind sogenannte Zener-Barrieren zur Trennung „nicht eigensicher - eigensicher“ zugelassen. Sie liegen im Zuge einer Leitung und bewirken den Explosionschutz ohne galvanische Trennung. BBC entwickelte dafür die (Ex)i-Trennstufen, bei denen es sich um derartige Zener-Barrieren handelt.

Das umfangreiche Programm an Stromrichterschaltungen wird durch anschlussfertige „Veritron“-Thyristorstellglieder für kleine Leistungen und einfache Anwendungen bis etwa 800 W, verschiedene vergossene Gittersteuersätze, einen Gleichspannungswandler, eine Langimpuls-Endstufe und einen Kleintachogenerator für vielseitigen Einsatz abgerundet.

Elsta AG Elektronik (Halle 12, Stand 1180). Der Positioniereinschub „EP 700“ gestattet dem Steuerungs- und Werkzeugmaschinenbauer den Bau von Punkt-zu-Punkt-Steuerungen für Hand- oder Lochstreifeneingabe. Die Steuerung ist vor allem für Werkzeugmaschinen, Kran- und Transportanlagen bestimmt. Eingabe- und Ausgangsstufen sind so ausgelegt, daß sie leicht mit bestehenden Maschinensteuerungen kombiniert werden können. Die Erfassung der Position erfolgt durch inkrementale Dreh- oder Lineargeber und einen Vor-Rückwärtszähler. Die Elektronik errechnet die Bremsignale auf Grund vorprogrammierter Bremswege für ein automatisches optimales Einfahren in die Soll-Position. Die Eingabe der Daten erfolgt durch Ziffern-Drehschalter, Kreuzschienenverteiler, Data-Moduls oder Lochstreifenleser mit Datenspeicher. Ferner ist spiegelbildliches Arbeiten möglich.

Die programmierbare Steuerung „EF 700“ ersetzt konventionelle Relaissteuerungen oder Steuerungen mit Halbleiter-Logikbausteinen. Typische Anwendungen sind Werkzeugmaschinensteuerungen und Chemie-Prozesssteuerungen. Die Programmierung durch Dioden-Steckkarten erfolgt auf Grund schaltalgebraischer Darstellungen. Zeitabläufe und Zählfunktionen können mit in den Steuerungsablauf einbezogen werden. Eingänge und Ausgänge lassen sich direkt mit bestehenden Anlageausrüstungen, zum Beispiel Schaltern, Motoren usw., verbinden.

Johannes Hübner (Halle 11, Stand 374). Der Gleichstrom-Hohlwellen-Flachtachometer-Dynamo mit Dauermagneterregung ohne eigene Lagerung ist ein analoger Drehzahl-Istwertgeber, dessen Anker direkt auf das zweite Wellenende einer zu regelnden Antriebsmaschine aufgesetzt wird. Durch eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Tacho-Anker und Antriebswelle ergeben sich wesentliche Vorteile bei Antrieben mit hoher Regeldynamik. Die zulässige Drehbeschleunigung ist $1,7 \cdot 10^5 \text{ s}^{-2}$ und der Linearitätsfehler etwa 1 %.

Refu elektronik & Co KG (Halle 11, Stand 406). Das elektronische Programmsteuergerät steuert automatisch den zeitlichen Ablauf eines vorwählbaren Programms mit mehreren Funktionen, zum Beispiel an Fertigungsmaschinen, Automaten für die Massenproduktion oder an Dauerprüfeinrichtungen. Das Grundgerät hat acht Signalausgänge mit potentialfreien Leistungsumschaltkontakten zur Steuerung von acht Funktionen. Jedem Signalausgang sind zwei zweistellige Vorwahlschalter zugeordnet, mit denen unabhängig der Ein- sowie der Ausschaltzeitpunkt eines elektronischen Speichers mit Relaisausgang programmiert werden kann. Auch während des Programmablaufs ist es möglich, das Programm zu ändern, ohne Fehlsignale auszulösen. Die Zeit für einen vollständigen Programmablauf (Zykluszeit) ist digital einstellbar zwischen 1 und 99 s in Stufen von je 1 s. Der Programmablauf ist in 100 gleiche Taktschritte unterteilt, die mit zwei Ziffernanzeigeröhren angezeigt werden. Der Programmablauf kann sowohl manuell über Tasten in der Frontplatte als auch extern durch elektrische Signale gestartet und zu jedem beliebigen Zeitpunkt gestoppt und wieder gestartet werden.

Rheinmetall Elektronik (Halle 12, Stand 243). Das vorgestellte Maschinenüberwachungsgerät „Mechatron SDA 4“ dient zur betriebsmäßigen Anzeige, Überwachung und Regelung der für Produktionsprozesse wichtigen mechanischen Größen, vorzugsweise der Verformungskräfte beim Walzen, Pressen, Hämmern, Stanzen, Nieten sowie beim Stumpfen und Punktschweißen. Das verwendete Trägerfrequenzverfahren ermöglicht eine Potentialtrennung zwischen Meßkreis

und Geräteschaltung, wodurch eine hohe Störspannungsunterdrückung erreicht wird. Durch eine Spitzenwertspeicherung können auch stoßartige Kräfte an Pressen und Hämmern zur Anzeige gebracht werden. Die Meßbereiche sind auf die in der Praxis vorkommenden Meßspannungen abgestellt. Die Ausgangsdaten ($\pm 10 \text{ V}$, $\pm 20 \text{ mA}$) ermöglichen den Anschluß von externen Registriergeräten.

Stettner & Co. (Halle 12, Stand 2431). Der Zweitonauswerter für Fernsteuer- und Fernwirkanlagen enthält neben einem Vorverstärker zwei piezoelektrische Stimmgabeln „EFM-R“ als Selektionsmittel und eine Auswerterschaltung, die nur anspricht, wenn beide Stimmgabelfrequenzen gleichzeitig auftreten. An den Ausgangstransistor kann ein Relais angeschlossen werden. Die Betriebsspannung ist $12 \text{ V} \pm 20 \%$, die Stromaufnahme 22...70 mA, die Eingangsspannung 10 bis $100 \text{ V}_{\text{eff}}$, der Eingangswiderstand 50 kOhm und die Frequenztoleranz $\pm 25 \%$.

Superior Electric Nederland N. V. (Halle 12, Stand 1480). Die Schrittmotoren der Superior Electric sind dem Prinzip nach Zweiphasen-Wechselstrommotoren mit Permanentmagnet-Rotor. Sie starten, stoppen und reversieren extrem schnell und laufen sehr langsam mit einer Drehzahl von 60 U/min bei Anschluß an 50 Hz beziehungsweise synchron mit der angelegten Frequenz. Die Stromaufnahme bei Start und Lauf ist nahezu die gleiche, so daß keine Stromspitzen auftreten. Der Motor kann bei voll anliegender Spannung blockiert werden, ohne daß Überhitzung eintritt oder die einzelnen Bauteile Schaden erleiden. Der Halt erfolgt innerhalb eines Drehwinkels von weniger als 5° , so daß keine mechanische oder elektromagnetische Bremsung erforderlich ist. Der Motor kann ohne Beschädigung unter voll anliegender Last mechanisch mit einer Drehzahl bis zu 1500 U/min fremdangetrieben werden.

Telefonbau und Normalzeit (Halle 11, Stand 300/321/329). Der programmierbare Signalgeber eignet sich zur Steuerung von Fertigungsabläufen in Betrieben, Pausensignalen in Schulen und außerdem von Rundfunkgeräten, Beleuchtungen, Heizungen usw. Auf einer Signalscheibe, die von einem Synchronmotor angetrieben wird, läßt sich ein umfangreiches Zeitprogramm mit 210 aufsteckbaren Reitern einstellen. Diese werden von Kontakthebeln abgetastet. Der Signalgeber selbst wird von den Minutenimpulsen einer Hauptuhr gesteuert.

Mit dem Bausteinsystem „Tenodat 1000“ lassen sich viele Steuerungsprobleme lösen. Es wird beispielsweise an Werkzeugmaschinen, Förderanlagen, Aufzügen, Kunststoffblasformmaschinen und Extrudern oder als Anpassungsschaltung von Lochstreifen- und Kartenstanzeräten sowie Schreibmaschinen eingesetzt. Ein weiteres Anwendungsgesbiet sind Datenvermittlung- und Datensammelanlagen, deren Übertragungsgeschwindigkeit maximal 250 Baud beträgt.

Thalheim-Tachometerbau KG (Halle 15, Stand 702). Die kollektorlosen Gleichstromdynamos werden zum Anzeigen, Aufschreiben und Regeln von Drehgeschwindigkeiten verwendet. Sie sind mit gleitkontaktfreien, elektronischen Kommutatoren ausgerüstet, um die prinzipiellen Mängel des herkömmlichen Lamellen-Bürsten-Kollektors zu vermeiden. Neu ist das Baukastensystem der normalisierten Hauptgruppen (Rotor, Stator und Anschlußkasten) dieser Drehzahlwandler, das grundsätzlich die Anpassung an die mit dem Wandler auszurüstende Maschine (nicht wie bisher umgekehrt) durch zahlreiche Spezialkombinationen ermöglicht. Die Klemmenspannung wird werksseitig auf 200 V₀ am Ende des bestellten Drehzahlbereichs abgeglichen und ist der Drehzahl des Rotors proportional. Die geringen Restwelligkeiten lassen niedrigste Drehzahlbereiche zu.

Ultrakust-Gerätebau (Halle 12, Stand 155). Das digital arbeitende Leitgerät „Digiplan“ gestattet, bis zu zwei Sollwerte für Folgeregelungen (zum Beispiel Druck und Temperatur oder Feuchte und Temperatur) zeitabhängig zu führen und außerdem maximal drei unabhängige Steuervorgänge auszulösen. Als Programmträger dient ein Fernschreib-Kunststoffband. Zur Programmierung der gewünschten Zeitpläne sind einige Fernschreibtasten erforderlich. Es stehen zwei Trägerkassetten zur Auswahl: für langfristige Zeitpläne (maximal 840 h) eine Kasette mit maximal 15 m Band, für sich oft wiederholende Programmfolgen eine Endlosband-Kassette.

BEWEIS No. 2

HEIM-STUDIO-ANLAGE 4100



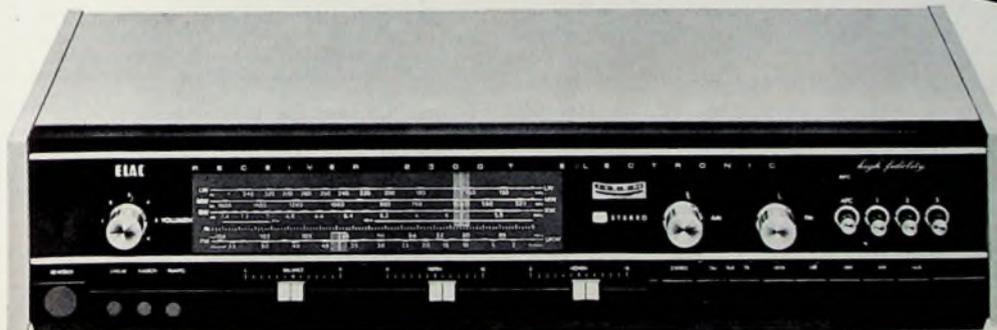
Diese volltransistorisierte Heim-Studio-Anlage repräsentiert den neuesten Stand technischer Perfektion. Die patentierte SYNTECTOR-Schaltung im UKW-ZF-Teil garantiert höchste AM-, Gleichkanal- und Nachbarkanal-Unterdrückung. Im AM-Teil sind für die Mittelwelle zwei Bereiche mit gespreiztem Fernempfangsteil »Europa-Welle« vorhanden. Mit

ihrem einzigartigen Bedienungskomfort und einer Musikleistung von 2 x 65 Watt stellt diese Heim-Studio-Anlage eine Weltspitzenleistung dar.

Festpreise:
Receiver 4100T SYNTECTOR 1298,- DM
Lautsprecherbox LK 4100 368,- DM

BEWEIS No. 3

HEIM-STUDIO-ANLAGE 2300



In einem modernen raumsparenden Flachgehäuse sind der 2 x 28 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker und der UKW-Stereo-Empfangsteil mit zusätzlichen KW-MW-LW-Bereichen zu einem volltransistorisierten Receiver vereint. Eine übersichtliche Frontplatte mit breiten Skalen und Kopfhöreranschluß, Stereo-Automatik und

automatischer Scharfeinstellung bietet einen überdurchschnittlichen Bedienungskomfort und volle Ausnutzung der hervorragenden Empfangseigenschaften.

Festpreise:
Receiver 2300T 828,- DM
Lautsprecherbox LK 2300 178,- DM

Leistungselektronik

AEG-Telefunken (Halle 11, Stand 229). Einen Stromrichter-schrank, der für den geregelten netzgeführten Gleichstrom-richter- und Wechselrichterbetrieb in der Gleichstrom-Antriebstechnik bestimmt ist, zeigt AEG-Telefunken auf der diesjährigen Hannover-Messe. Er eignet sich in Einstromrichterschaltung für Ein-Quadranten-Betrieb und in Kreisstromfreier oder kreisstromarmer Zweistromrichterschaltung für Vier-Quadranten-Betrieb. Die Regelung arbeitet bei allen Schaltungsvarianten nach dem Stromleitverfahren.

Brown, Boveri & Cie. (Halle 11, Stand 320/328/350). „Veritron“-Stromrichtergeräte sind regelbare Gleichstromantriebe im Leistungsbereich von 1,8 kW für Maschinensteuerungen. Die Geräte der Baureihe „G“ sind für einphasigen Netzanschluß für 220 und 380 V bei 14, 24 und 34 A Stromverbrauch einsetzbar.

Dr.-Ing. Jovy GmbH (Halle 8, Stand 917). Der elektronisch geregelte Gleichrichter der Jovy GmbH speist Xenonscheinwerfer mit einem Brennstrom von 10...100 A, der in einem Zeitraum von 10 bis 500 ms impulsartig gesteigert werden kann. Ein elektronisch gesteuerter Thyristorsatz ermöglicht einen vorwählbaren Scheitelstrom von 100 bis 300 A.

Eine Leistung von 5,5 kVA liefert ein Wechselrichter mit elektronischer Spannungsregelung. Die Ausgangsspannung ist $220 \text{ V} \pm 1\%$ bei 50 Hz mit einem Klirrfaktor von weniger als 1%. Ein Direktumrichter von 50 auf 60 Hz dient zur Energieversorgung von Datenverarbeitungsanlagen. Die geregelte Ausgangsspannung beträgt $120 \text{ V} \pm 1\%$, und das Gerät ist für einen Nennstrom von 200 A und eine Leistung von 24 kVA konzipiert.

Anton Piller KG (Halle 11, Stand 237). Das Thyristor-Steuergerät „Apomat“ ist in halb- oder vollgesteuerter Drehstrombrückenschaltung ausgeführt. In halbgesteuerter Drehstrombrückenschaltung ist es für Ein-Quadranten-Betrieb ohne Nutzbremmung, in vollgesteuerter Drehstrombrückenschaltung für Zwei-Quadranten-Betrieb ausgelegt. Der Anschluß erfolgt direkt an das $3 \times 380\text{-V}$ -Netz, 50/60 Hz. Die Regelung der zu speisenden Gleichstrommotoren kann über die EMK-Regelung oder einen Tachodynamo-Generator erfolgen. Es können mehrere Gleichstrommotoren verschiedener Leistung entsprechend der maximalen Stromstärke des Thyristorgerätes über eine gemeinsame Einspeisungsschiene gespeist werden.

Der Wechselrichter „Apostat“ liefert eine sinusförmige Spannung mit unveränderbarer Frequenz für Leistungen von 0,2 bis 100 kVA und Frequenzen von 50 bis 10.000 Hz. Vorzugsweise wird er für die Speisung elektronischer Verbraucher eingesetzt. Ein Schwingkondensator liefert über einen Transformator die Ausgangsspannung, die im gesamten Lastbereich einen unter 3% liegenden Klirrfaktor, eine innerhalb von 1% liegende Spannungsgenauigkeit und eine Frequenzkonstanz von $\pm 1\%$ aufweist.

Meßtechnik

Crouzet GmbH (Halle 12, Stand 1352). Bei den Eingangswandlern von Crouzet, deren Ausgangssignale direkt von den Universalzählern der Reihe „87.000“ verarbeitet werden können, handelt es sich um photoelektrische Schranken mit verstellbarer Optik sowie um Näherungsschalter auf induktiver Basis. Von den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten seien Passage-, Positionier- und Reflexionserfassung von Objekten sowie Markenlesen von etwa 2 mm² erwähnt.

F. W. Breithaupt & Sohn (Halle 15, Stand 902). Das elektrooptische Distanzmeßgerät „Tellurometer MA 100“ ist ein elektronisches Nahbereichs-Entfernungsmessgerät. Es arbeitet mit einer modulierten hochfrequenten infraroten Trägerwelle, die durch einen Prismenreflektor vom Zielort zurückgeworfen wird. Das Instrument führt automatisch einen Phasenvergleich durch und ermittelt daraus die genaue Entfernung (Meßbereich 1...2000 m). Sie wird digital an einer Ablesevorrichtung mit vier Stellen angezeigt. Die Meßgenauigkeit beträgt $\pm 1,5 \text{ mm}$, unabhängig von der Entfernung.

Endress & Hauser GmbH & Co. (Halle 12, Stand 125/127). Ein Zählgeräteprogramm wurde speziell für den Einsatz in industriellen Steuerungen konzipiert. Es stehen Vorwärts-, Rückwärts- und Differenzzähler mit zwei bis sechs Dekaden

zur Verfügung. Die Anzeige des Zählerergebnisses erfolgt über Ziffernanzeigeröhren oder durch einfache Kontrollanzeigen in Form von Binäridikatoren. Die maximale Zählfrequenz liegt bei 250 kHz, kann aber durch entsprechende Beschaltungen auf etwa 10 kHz begrenzt werden. In einen Zählgeräte-Einschub lassen sich bis zu zwei Programmierschaltergruppen für Vorwahlen beziehungsweise Voreinstellungen einbauen. Die aus Vorwahlen abgeleiteten Steuersignale sind für die Ansteuerung von Relais geeignet. Weitere Programmiermöglichkeiten oder Datenverarbeitungseinheiten können an zusätzlich einzubauende Datenkanäle angeschlossen werden.

A. M. Erichsen GmbH (Halle 14, Stand 807). Mit dem Meßgerät „NV 723“, an das ein elektrischer Kraftaufnehmer angeschlossen wird, ist es möglich, das Arbeitsvermögen schnelllaufender Pressen im Betrieb zu messen, zu überwachen und zu registrieren. Der Meßbereich ist nach oben und unten praktisch unbegrenzt.

Die Wegaufnehmer „601“ ermöglichen statische und dynamische elektrische Messungen. Ein Weg- oder eine Längenänderung wird in eine proportionale hohe Gleichspannung umgesetzt. Dadurch können in vielen Fällen mehrere Anzeige- oder Registriergeräte ohne Zwischenschalten eines Verstärkers direkt angeschlossen werden.

Der DMS-Kraftaufnehmer „730 GV“ unterscheidet sich von den bisherigen elektrischen Kraftaufnehmern dadurch, daß in dem Gehäuse nicht nur der Meßkörper, sondern gleichzeitig ein integrierter Gleichspannungsverstärker eingebaut ist. Als Meßkörper werden besonders ausgebildete Elemente, die mit DMS (Dehnungsmessstreifen) versehen sind, eingesetzt.

Die Universal-Prüfstände „903“ (mechanischer Antrieb) und „904“ (elektromotorischer Antrieb) werden mit den Druck- und Zugkraftmessern der Serie „901“ (6 Meßbereiche von 0 bis 25 kp), die Modelle „905“ (mechanischer Antrieb) und „906“ (elektromotorischer Antrieb) mit den Push-Pull Gauges, Serie „901“ oder Serie „902“ (3 Meßbereiche zwischen 0 bis 25 kp und 0 bis 100 kp) ausgerüstet. Die Prüfstände finden in der Fertigungskontrolle und in Laboratorien vielfache Anwendung bei der Prüfung von Federn, Papier, Fäden, Gummi, plastischen Massen und dergleichen.

Die Drehmomentmesser „907“ werden für sechs Meßbereiche zwischen 0 bis 0,5 kpcm und 0 bis 15 kpcm gefertigt. Sie eignen sich zur Messung kleiner Drehmomente. Die Messungen können bei Verwendung einer unbegrenzten Anzahl von Kupplungen an beiden Enden der beiderseitig auslaufenden Welle rechts- oder linksdrehend vorgenommen werden (ein Wellenende rund $1/4''$, ein Wellenende quadratisch $1/4''$).

Grundig (Halle 12, Stand 100/200/103/202). Das digitale Schalttafel-Meßgerätesystem „Digitach“ ist durch vier neue Zählerausführungen erweitert worden. Der neue Frequenzzähler „Digitach Q 20“ entspricht in seinen Grunddaten dem Typ „F 20“, jedoch mit einer 100-kHz-Quarzeitbasis 1, 10, 60 oder 100 Perioden zählt das Gerät „Digitach P 20“. Das ebenfalls neue Modell „Digitach T 20“ ist ein Zeitzähler mit externer Start-Stopmöglichkeit, dessen umschaltbare Quarzeitmarken 10 μs , 100 μs , 1 ms und 10 ms betragen. Mit dem Typ „Digitach D 20“ steht ein Differenzzähler für alle Zählprobleme, bei denen es auf den genauen Bestand ankommt, zur Verfügung. Es handelt sich um einen Vor-Rückwärtszähler mit zwei Eingängen für Zugang und Abgang, wobei immer die jeweilige Differenz zur Anzeige kommt.

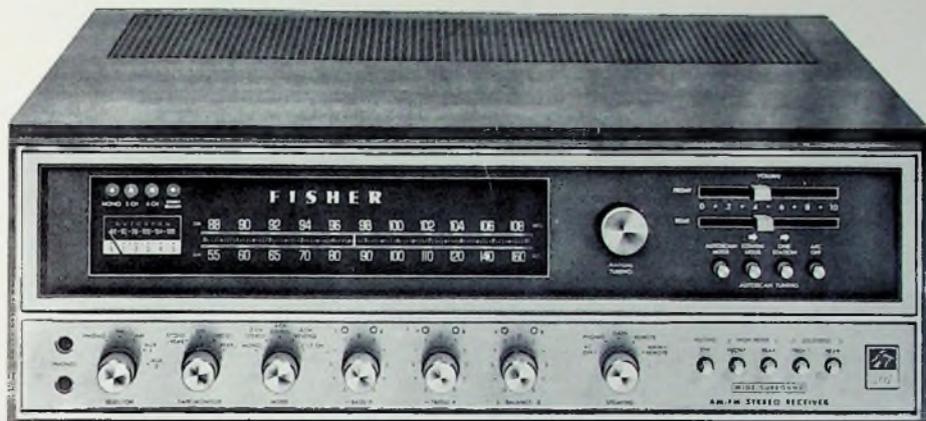
Der Tongenerator „TG 5“ erzeugt Sinus- und Rechteckspannungen im Frequenzbereich von 10 Hz bis 1 MHz. Er eignet sich zur Pegel- und Frequenzgangmessung an Verstärkern, Filtern, Übertragern, Kabeln usw. und läßt sich auch zur Speisung von Meßbrücken oder zur Fremdmodulation von Prüfsendern verwenden. Darüber hinaus kann das Gerät auch als Frequenzmesser mit vierstelliger Digitalanzeige eingesetzt werden.

Die beiden stabilisierten Netzgeräte „SN 40“ und „SN 41“ sind für hochkonstante Gleichspannungen im Bereich von 0 bis 16 V bei Stromstärken bis zu 2 A ausgelegt. Die Einstellung der Ausgangsspannung und die Begrenzung des Ausgangstroms erfolgen mit Schiebewiderständen. Der Typ „SN 41“ hat ein Doppelinstrument zur gleichzeitigen Anzeige von Spannung und Strom. Der Ausgang der Netzgeräte ist absolut kurzschlußfest.

Der Stereo-Coder „SC 5“ zur Überprüfung und Einstellung von Stereo-Rundfunkempfängern, liefert auf der Träger-

BEWEIS No.4

THE FISHER 701



250 WATT 4-KANAL- HI-FI-STEREO-RECEIVER

Der letzte Beweis für richtungswisende High Fidelity ist der 4-Kanal-Hi-Fi-Stereo-Receiver THE FISHER 701. Hier stellt FISHER einen Receiver vor, der beweist, daß es keinen Stillstand in der Hi-Fi-Technik gibt. Durch das 4-Kanal-Verfahren, die Quadrophonie, wird das Klangbild von bisher 70-120° bei der 2-Kanal-Wiedergabe auf »Rundum-Klang« von 360° erweitert. 4 Lautsprecher reproduzieren den Klang so, wie er den räumlichen Gegebenheiten bei der Aufnahme entsprach. Das vordere Lautsprecherpaar gibt den direkten, das hintere den reflektierten Schall wieder. Dadurch entsteht zum ersten Mal ein Klangeindruck, der echte »Konzertsaalatmosphäre« vermittelt.

Lassen Sie es sich beweisen. Testen Sie den FISHER 701. Auch mit vorhandenen Stereo-Schallplatten und -Tonbändern können Sie Effekte erzielen, die sich kaum von echter Quadrophonie unterscheiden. Selbstverständlich ist der FISHER 701 so konstruiert, daß er für jedes jetzige und zukünftige Quadrophonie-System zu benutzen ist.

Besonderheiten:

4x40 Watt Sinusleistung · elektronische Sendersuchlauf-Automatik (AUTOSCAN) durch Drucktasten oder Fernbedienung THE FISHER RK-40 · UKW-Empfindlichkeit 1,7 μ v · FET's und 5 IC's · optimale UKW-Trennschärfe durch 5 Toroidal-Resonatoren · Keramik-Filter im MW-Teil · abschalt-

bare Rauschsperr (Muting) · automatische Umschaltung und Anzeige beim Empfang von Mono- und Stereo-Sendungen · beleuchtete Anzeige der gewählten Programmart · getrennte Baß-, Höhen- und Balanceregung · Tonband-Mithörkontrolle während der Aufnahme · Darlington-Transistoren in den Leistungsendstufen · Anschluß für 8 Lautsprecherboxen · Kopfhörerbuchsen an der Frontplatte für vorder- bzw. rückwärtige Kanäle.
Festpreis 4.100,- DM
Gehäuse 110 W (unverb. Richtpreis) 159,- DM

BRAUCHEN SIE MEHR BEWEISE?

Möchten Sie mehr über das ELAC- und FISHER-Programm wissen?

Dann fordern Sie unverbindlich Informationsmaterial. Sie erhalten die gewünschten Unterlagen umgehend.



ELECTROACUSTIC GMBH
23 KIEL
WESTRING 425-429

frequenz 100 MHz (± 1 MHz durchstimmbar) ein frequenzmoduliertes Stereo-Signal mit 75 kHz Hub und 10% Pilotton; die Preemphasis ist schaltbar. Das Multiplexsignal kann auch direkt als codiertes Stereo-Prüfsignal mit wahlweise schaltbarem Summen- und Differenzsignal sowie Pilotton entnommen werden.

Hartmann & Braun (Halle 12, Stand 313/315/317). Das Programm der tragbaren Meßgeräte wurde durch zwei neue Vielfachmeßgeräte erweitert. Das „Multavi 7“ mit 31 Meßbereichen für Gleich- und Wechselstrom (1,5 mA ... 6 A), Gleich- und Wechselspannung (0,3 ... 600 V) und Widerstand (40 Ohm beziehungsweise 4 kOhm in Skalenmitte, Meßspannung 1,5 V) hat getrennte Meßbereichwähler für Strom und Spannung, so daß der gleichzeitige Anschluß von Strom- und Spannungspfad möglich ist, sowie einen wirksamen Meßgeräteschutzschalter im Strom- und Spannungsbereich und im Strombereich zusätzlich eine 6-A-Sicherung. Die übersichtliche Anordnung der Bedienungselemente ermöglicht einfache Handhabung.

Durch sehr hochohmige Ausführung (100 kOhm/V in den Gleichspannungsbereichen, 20 kOhm/V in den Wechselspannungsbereichen) zeichnet sich das „Multavi 8“ aus. Es eignet sich daher besonders für die Nachrichtentechnik sowie für die Rundfunk-, Fernseh- und Phontechnik. Widerstandsmessungen sind in drei Bereichen (0 ... 100 kOhm, 0 ... 1 MOhm, 0 ... 10 MOhm) möglich. Beschädigungen infolge Fehlbedienung verhindern wie beim „Multavi 7“ ein Meßgeräteschutzschalter und eine zusätzliche 6-A-Sicherung im Strombereich.

Heathkit (Halle 12, Stand 213). Der Zweikanal-Oszillograf von Heathkit ist mit Halbleitern bestückt und gestattet eine vielseitige Triggerung. Die Y-Bandbreite beider Kanäle beträgt 0 ... 15 MHz, die Eingangsempfindlichkeit 50 mV/cm. Der X-Verstärker hat eine Eingangsempfindlichkeit von 75 mV/cm und einen Frequenzbereich von 0 bis 100 kHz. Der eingebaute elektronische Schalter erlaubt die Darstellung der Schirmbilder des Kanals 1 oder des Kanals 2 sowie die Darstellung beider Kanäle.

Der ebenfalls gezeigte digitale Frequenzmesser ermöglicht Frequenzmessungen im Bereich von 1 Hz bis 15 MHz ohne Nachjustierung der Teilerkette. Ein auf „Hz“ und „kHz“ einstellbarer Meßbereichumschalter und der eingebaute Überlaufspeicher gestalten eine achtstellige Anzeige des Meßwertes, wobei in der Stellung „kHz“ auf ± 1 kHz auf- oder abgerundet wird.

Ein neuer Breitbandoszillograf hat eine 7 cm-Bildröhre und ist für den Rundfunk- und Fernsehservice bestimmt. Die Bandbreite beträgt 5 MHz, die Eingangsempfindlichkeit 30 mV, Teilung und die Eingangsimpedanz 1 MOhm/25 pF.

Der elektronische Schalter von Heathkit gestattet die gleichzeitige Abbildung zweier verschiedener Oszillogramme auf dem Schirm eines Einstrahl-Oszillografen. Das Gerät arbeitet mit vier verschiedenen Schaltfrequenzen von 150, 500, 1500 und 5000 Hz und hat einen Synchronisierausgang zum Anschluß an Oszillografen mit Fremdsynchronisierung.

Kybertronik (Halle 12, Stand 353). Die Positionsanzeige „DP 301“ mit GaAs-Anzeigeelementen dient zur digitalen Anzeige eines Meßwertes und wird durch die Ausgangsimpulse inkrementaler Meßsysteme gespeist. Es ist möglich, wahlweise 1, 2, 3, 4, 5 und 6 Achsen mit jeweils bis zu 7 Dekaden einschließlich Netzgerät, Handeingabe und sämtlicher weiterer Bedienungselemente in einem kompakten Gehäuse unterzubringen. Über den Druckerausgang kann der Positionswert einem Datenerfassungsgerät zugeführt werden.

Auch die digitale Miniaturanzeige „MZ 302“ mit maximal 7 Dekaden, Handeingabe, Vorzeichenwechsel bei Nulldurchgang, beliebiger Nullsetz-Möglichkeit und Druckerausgang arbeitet mit GaAs-Anzeigeelementen und wird durch die Ausgangsimpulse inkrementaler Meßsysteme gespeist. Durch Anschluß einer zweiten Anzeigeeinheit an den Druckerausgang können die Positionswerte über beliebige Entfernungen übertragen werden.

Müller & Weigert (Halle 12, Stand 320). Bei der Meßgeräteserie „R“ handelt es sich um drei rechteckige Einbaugeräte mit 110°-Weitwinkelskala und rundem Einbautubus. Der Geräteanschluß kann wahlweise als Schraub- oder Lötanschluß beziehungsweise für Flachsteckhülsen 6,3 x 1 nach

DIN Entwurf 46245 ausgebildet werden. Die Meßgeräte können mit Dreheisen- oder Drehspulmeßwerk für Gleich- und Wechselstrom geliefert werden.

Neumüller GmbH (Halle 12, Stand 1165). Aus dem umfangreichen Meßgeräte-Vertriebsprogramm von Neumüller sei insbesondere auf das Operationsverstärkertestgerät „OPT 101“ hingewiesen; mit ihm lassen sich sowohl integrierte als auch konventionell aufgebaute Operationsverstärker prüfen. Alle Bedingungen können direkt ablesbar an der Frontplatte eingestellt werden. Die Werte der Parameter werden direkt am eingebauten Instrument oder an einem externen Digitalvoltmeter angezeigt. Mit Hilfe eines umfangreichen Zubehörprogramms kann das Gerät zum automatischen Meßplatz mit Go/No-Go-Anzeige und Klassifizierung ausgebaut werden.

Ein weiteres Prüfgerät („Amptek 301“) für lineare IS bietet die Möglichkeit, integrierte Operationsverstärker statisch und dynamisch mit sehr hoher Genauigkeit zu prüfen. Nach Einstellen der wichtigsten Grundparameter durch einfaches Anwählen der entsprechenden Funktionstaste können die interessierenden Größen wie Spannungsverstärkung, Eingangsoffsetstrom, Gleichtakunterdrückung usw. bestimmt werden, das heißt, mit diesem Gerät können einzelne Parameter selektiv oder alle wichtigen Eigenschaften nacheinander bestimmt werden. Es ist damit sowohl für die Fertigung als auch für Eingangskontrolle und Entwicklung geeignet.

Nordmende (Halle 12, Stand 113). Der Großbild-Oszillograf „GBO 3326“, ein Nachfolger des Wobbelsichtgerätes „WSG 326“, hat eine eingebaute Zeitbasis von 1 μ s/Teil bis 1 s/Teil und kann daher auch als Oszillograf benutzt werden. Die Empfindlichkeit von 1 mV/Teil bei einer Bandbreite von 1,8 MHz sowie die Bandbreite von 5 MHz in den übrigen Bereichen sind vorteilhaft für die Anwendung des Gerätes als Wobbelsichtgerät in Industrie, Forschung und Entwicklung. Zusätzliche Möglichkeiten sind durch einschaltbare Klemmung und Polaritätswechsel des Meßsignals gegeben.

Der 10-cm-Meß-Oszillograf „MO 3315“ hat eine Eingangsempfindlichkeit von 5 mV/Teil sowie eine Bandbreite von 10 MHz. Die Zeitbasis gestattet eine Zeiteichung der Meßsignale in den Bereichen von 100 ms/Teil bis 0,2 μ s/Teil. Verschiedene Triggermöglichkeiten geben diesem Gerät eine universelle Einsatzmöglichkeit für Service, Industrie, Unter-richtstechnik und Forschung.

Die Digitalzähler „DIC 3356“ und „DIC 3357“ mit 7stelliger Ziffernanzeige erfassen die Frequenzbereiche 0 ... 12,5 MHz beziehungsweise 0 ... 20 MHz. Sie erlauben das Messen von Zeitintervallen, Periodendauermessungen von 0,1 μ s bis 100 s, Mehrfach-Periodenmessungen mit einer maximalen Auflösung von 10 μ s und Ereigniszählungen bis zu einer Anzahl von 10^7 .

Das Multimeter „EM 3351“ für Batteriebetrieb gestattet Gleich- und Wechselspannungsmessungen von 0,1 V bis 1000 V bei einer Genauigkeit von 1,5% in den Gleichspannungs- und 3% in den Wechselspannungsbereichen. Beide Meßbereiche können in jeder Empfindlichkeitsstellung bis zu 1,7 kV überlastet werden, ohne daß Schaden am Gerät auftreten. Als Zubehör werden ein Hochfrequenz- und ein Hochspannungstastkopf sowie ein zusätzlicher Meßwiderstand für höhere Gleichströme angeboten.

Rohde & Schwarz (Halle 12, Stand 331/341). Im Neuheitenprogramm von Rohde & Schwarz nimmt die Fernsehmeßtechnik besonders großen Raum ein. Vorgestellt werden unter anderem das „Videoskop III“ mit Seitenbandmeßzusätzen, ein Prüfzeilen-Eintastgerät, eine Synchronsignal-Anlage, das 20T-Impuls-Meßgerät sowie der Samplingzusatz zum Verzerrungsmeßgerät „PVF“. Zu den neuen Geräten für Sendeanlagen gehören ein Video-Konstanter sowie ein Stereo-Coder. Auf dem Gebiet der allgemeinen Meßtechnik gibt es als Neuheit einen von der Schomandl KG entwickelten Service-Frequenzmesser und -Generator, ein batteriebetriebenes Gleichspannungs-Mikrovoltmeter sowie vier neue Einschübe – darunter einen 6-GHz-Einschub – für den Zähler „FET 2“. Neu ist auch der tragbare Impuls-schallpegelmesser „EGT“.

Ryam-Systemtechnik GmbH & Co. KG (Halle 12, Stand 1362). Die Einbau-Digitalzähler „Rydiset“ eignen sich zur Montage in Schalttafeln und Schaltwarten. Die Frontabmessungen entsprechen DIN 43 700. Die Ergebnisse werden mit

Philips Plattenwechsler-Chassis sind bedeutende Bausteine der Rundfunk-Industrie:

Ihre Kunden verlangen Vielseitigkeit und Qualität. Rundfunk/Fernseh-Kombinationen mit Plattenwechslern gehören zu den beliebtesten Geräten auf dem Markt. Für diese Kombinationen bietet Philips ein Wechsler-Programm, das höchsten Ansprüchen gerecht wird. Zuverlässige, funktionsgerechte und ausgereifte Geräte, die von führenden Unternehmen zur Erweiterung ihres Angebots herangezogen werden.

Philips Plattenwechsler-Chassis haben sich millionenfach bewährt.

Rundfunk/Fernseh-Kombinationen mit Philips Plattenwechslern sind auch für Sie eine wertvolle Bereicherung Ihres Programms.

Ihre Kunden sind schon überzeugt – vom Philips Plattenwechsler.



PHILIPS

KROHA - HiFi - Verstärker - Baustein - Programm

- ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt -

Endstufe ES 40 in einkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 W
Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 X 20 W

Technische Daten:
 Frequenzgang: 2 Hz ... 600 kHz \pm 1 dB
 Klirrfaktor: 5 Hz ... 40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
 Preis für Fertiggerät ES 40 105,— DM
 Preis für Bausatz ES 40 75,— DM

Endstufe ES 60 in einkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 60 W
Endstufe ES 60 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 X 30 W

Technische Daten:
 Frequenzgang: 2 Hz ... 600 kHz \pm 1 dB
 Klirrfaktor: 5 Hz ... 40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
 Preis für Fertiggerät ES 60 115,— DM
 Preis für Bausatz ES 60 85,— DM

Endstufe ES 100 in einkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 100 W
Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 X 50 W

Technische Daten:
 Frequenzgang: 3 Hz ... 300 kHz \pm 1 dB
 Klirrfaktor: 6 Hz ... 20 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
 Preis für Fertiggerät ES 100 140,— DM
 Preis für Bausatz ES 100 110,— DM

Endstufe ES 200 in einkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 200 W
Endstufe ES 200 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 X 100 W

Technische Daten:
 Frequenzgang: 3 Hz ... 300 kHz \pm 1 dB
 Klirrfaktor: 6 Hz ... 20 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
 Preis für Fertiggerät ES 200 250,— DM
 Preis für Bausatz ES 200 200,— DM
Sämtliche Endstufen sind kurzschlussicher und können auf Wunsch mit eingebauten Frequenzweichen geliefert werden.

Stereo-Entzerrverstärker EV 51
 Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.

Technische Daten:
 Frequenzgang: 20 Hz ... 20 kHz \pm 1 dB
 Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 20 Hz ... 20 kHz, kleiner 0,1 %
 Rauschspannungsabstand: 70 dB
 Entzerrung: nach CCIR
 Preis für Fertiggerät 28,— DM
 Preis für Bausatz 19,— DM

Stereo-Mikrofonverstärker MV 50
 Eignet sich zum Anschluß von dyn. Mikrofonen ohne Übertrager und ermöglicht lange Mi-Leitungen.

Technische Daten:
 Frequenzgang: 10 Hz ... 100 kHz \pm 1 dB
 Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 10 Hz ... 50 kHz, kleiner 0,1 %
 Übersteuerungssicherheit: 30fach
 Preis für Fertiggerät 26,— DM
 Preis für Bausatz 18,— DM

Stereo-Vorstufe LSV 11
 Hat folgende sieben durch Drucklasten wählbare Eingänge:

	Eingangsspannung	Rauschspannungsabstand
Micro mit Übertrager	2 X 5 mV	65 dB
Micro ohne Übertrager	2 X 0,5 mV	62 dB
Platte (Kristalltonabnehmer)	2 X 2,5 mV	65 dB
Platte (Magnettonabnehmer)	2 X 2,5 mV	65 dB
Tuner	2 X 150 mV	85 dB
Tonband	2 X 150 mV	85 dB
Studio	2 X 1,55 V	85 dB

Klirrfaktor: Bei Ua = 300 mV von 20 Hz ... 20 kHz, kleiner 0,1 %
 Preis für Fertiggerät 55,— DM
 Preis für Bausatz 35,— DM

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50
 Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES

Technische Daten:
 Klirrfaktor bei Ua = 2 V von 10 Hz ... 50 kHz, kleiner 0,1 %
 Rauschspannungsabstand: 90 dB
 Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz ... 100 kHz \pm 1 dB
 Regelbereich der Tonregler:
 20 Hz: +16 dB ... -14 dB
 20 kHz: +22 dB ... -19 dB
 Preis für Fertiggerät KRV 50 41,— DM
 Preis für Bausatz KRV 50 31,— DM

Stereo-Klangreglerstufe LSV 10
 Technische Daten wie KRV 50, aber mit folgenden Schalterfunktionen

Stereo-Mono Präsenzfilter
 Band Monitor Linear - gehörliche Lautstärkeregelung
 Rumpelfilter (60 Hz) mit sämtlichen Potentiometern
 Rauschfilter (6 kHz)
 Preis für Fertiggerät LSV 10 85,— DM
 Preis für Bausatz LSV 10 65,— DM
 Auf Wunsch erhalten Sie kostenloses Informationsmaterial

KROHA - elektronische Geräte

731 Plochingen · Wilhelmstraße 31 · Telefon: (07153) 75 10

Leuchtziffernröhren (Zeichenhöhe 16 mm, Zeichenbreite 9,6 mm) angezeigt. Die Werte können außerdem im BCD-Code für Regelanlagen und Prozeßrechner ausgegeben werden. Mit zusätzlich eingebauten Vorwahlschaltern lassen sich Sollwerte programmieren und Steuerbefehle beim Erreichen oder Überschreiten dieser Sollwerte über Relaisausgänge erteilen.

Telefonbau und Normalzeit (Halle 11, Stand 300/321/329). Ein bistabiles elektromechanisches Anzeigeelement zur optischen Darstellung von Buchstaben, Ziffern und Symbolen für Verkehrs- und Sportanlagen, Funk- und Filmstudios, Pressezentralen, Industriebetriebe, Börsen und Banken stellt **Telefonbau und Normalzeit** vor. Es gewährleistet auch auf größere Entfernungen und bei grellem Sonnenlicht oder künstlicher Beleuchtung einwandfreie Erkennbarkeit.

Wandel u. Goltermann (Halle 12, Stand 300). Mit dem Datenerfassungs- und Verarbeitungssystem „Andimat 3“ lassen sich alle elektrischen und nichtelektrischen Größen messen, registrieren und auswerten, die sich mit Hilfe von Meßwertaufnehmern in eine dem Meßwert proportionale Gleichspannung, Impulsmenge oder Impulsfrequenz umformen lassen.

Der Meßplatz „PCM-1“, ein Meßgerät für die digitale Übertragungstechnik, mißt die wichtigsten Parameter eines PCM-Telefonkanals. Hierzu gehören das Quantisierungsgeräusch, die Verstärkung beziehungsweise Restdämpfung, deren Pegelabhängigkeit, der Frequenzgang sowie der Grundstörpegel im ruhigen Kanal.

Die Nachrichtenübertragung durch Satelliten erfordert eine spezielle Meßtechnik, wobei es nicht nur auf Pegelmessungen ankommt. Mit dem Meßplatz „LD-2“ werden die Gruppenlaufzeitänderung und die Dämpfungsschwankung in bezug auf eine mittlere Übertragungsfrequenz gemessen und mit dem „VZM-2“ die Verzerrungen nach dem Intermodulationsverfahren. Darüber hinaus findet die Rauschklimmtechnik Anwendung. Der Rauschklimmmeßplatz „RK-5“ benutzt für die Verzerrungsmessungen „Weißes Rauschen“. Für Pegelmessungen wird der Pegelmeßautomat „PA-7“ (10 kHz ... 1000 kHz) angeboten.

Fertigungseinrichtungen

AB Produktionsmaterial. Die „pm S“-Pistole, eine Weiterentwicklung der „pm“-Pistole der schwedischen Firma, ist ein Druckluftsauger, der zum Einsatz gelangt, wo eine Aufwirbelung von Staub, Metallteilen usw. verhindert werden muß, zum Beispiel in Räumen, in denen man mit Präzisionsarbeit beschäftigt ist. Ähnliche Anwendungen findet auch der



Der Minisauger „Pneucelte 100 V“ von AB Produktionsmaterial besteht aus einem kompletten Satz mit Schlauch, Kupplung, 45°-Mundstück und geradem Zusatzmundstück für Sinaugener

„Pneucelte 100 V“. Es handelt sich hier um einen neuen Miniaturstaubsauger für die Instrumenten- und Apparaterstellung. „Pneu-Vac 300“ heißt eine neue druckluftgetriebene Saugvorrichtung mit großer Kapazität, die sich zum Säubern von Arbeitsplätzen, von Öl- und Schneidflüssigkeitstanks und auch zum Transport von Granulaten und anderem Material verwenden läßt.

Bran & Lübbe. Ölfreie Luft durch den Einsatz besonders kurzhubiger Graphitkolben und -kolbenringe liefert eine Serie handlicher Kompressoren von **Bran & Lübbe**. Die Geräte sind wegen der auf Lebensdauer fettgepackten Lager sehr wartungsarm und werden für Drücke von 3 bis 12,5 atü und Ansaugmengen zwischen 35 und 430 l/min nach einem Bausteinsystem mit 1, 2, 3, 4 und 6 Zylindern gebaut.

Brown, Boveri & Cie (Halle 11, Stand 320). Zum dosierten Abgießen von Gußstein wurde von **Brown, Boveri & Cie** die automatische Vergießeinrichtung „XCQ“ (BBC-„Pouromat“) entwickelt. Diese Vergießeinrichtung sorgt für Rationalisierung des Produktionsablaufes in der Gießerei.

IC's - dem Elektroniker eine vertraute Abkürzung für Integrierte Schaltungen.

IC*s

Doch wenn wir IC's sagen, bedeutet das mehr:

- * weltweite ITT-Semiconductors-Entwicklungen für die gesamte Elektronik
- * neueste amerikanische Technologie und europäisches Schaltungsdesign
- * kurze Entwicklungszeiten vom Know-How bis zur Serienfertigung
- * bessere Lösungen durch Erfahrungsaustausch unserer Entwicklungsabteilungen in USA, England und Deutschland



Für Sie bedeuten deshalb ITT-IC's:

- * moderne und aktuelle Schaltungen für die Industrieelektronik ebenso wie für Fernsehen, Uhren und Autos
- * kurze Kommunikationswege zu unseren Spezialisten für Ihre Neuentwicklungen

Kurzum - wir sind in Ihrer Nähe, und das sichert Ihnen schnelle und zuverlässige Bearbeitung Ihrer Wünsche und Probleme.

Wählen Sie die Nummer (0761) *5171.

INTERMETALL
Halbleiterwerk der Deutsche ITT
Industries GmbH

ITT

Ihr Hi Fi Mikrofon
zu günstigem Preis!



Höchste Auszeichnungen:
Bundespreis „Gute Form“
Berlin 1969
„Die gute Industrieform“
Hannover 1969

TM 102 Dynamic Super-Nieren-Mikrofon



unverkennbare Vorteile:

- ① Hi Fi Qualität
- ② Ganzmetallgehäuse
- ③ Frequenzgang:
50 bis 14 000 Hz
- ④ Richtcharakteristik: Super-Niere
- ⑤ Berührungsgeräuschgedämpft

PEIKER acoustic

Fabrik elektro-akustischer Geräte
6380 Bad Homburg v. d. H. - Obereschbach
Postfach 235
Telefon: Bad Homburg v. d. H. (06172) 41001

Degussa (Halle 12, Stand 1413/81). Ausgleichsleitungen in automatischen Meß- und Regelanlagen, die Meßwertaufnehmer (zum Beispiel Thermometer) und Meßwertverarbeiter (zum Beispiel Temperaturregler) miteinander verbinden, können nur sehr selten außerhalb des Einflusses von Hochstrom- und Hochspannungsleitungen verlegt werden. Bei ungeschützten Ausgleichsleitungen hat das zur Folge, daß die Meßwerte durch Induktion oder elektrostatische Einflüsse empfindlich gestört werden. **Degussa** bietet auf der Hannover-Messe eine breite Auswahl von Ausgleichsleitungen nach allen internationalen Normen (DIN, ASA, GOST, BS) für die exakte Temperaturregelung mit Prozeßrechnern an. Die magnetische Induktion wird bei diesen Spezialkabeln praktisch aufgehoben. Gleichzeitig schirmen metallkaschierte Kunststoffolien mit Kupferbeidraht oder Kupferdraht-Umflechtung elektrostatische Einflüsse ab.

Bei allseitiger Veredelung vorgefertigter Kontaktbauteile oder bei Fertigung der Teile aus allseitig veredelten Bändern entstehen große Edelmetallverluste, da das Edelmetall das ganze Bauelement bedeckt, obwohl es nur auf der kontaktgebenden Fläche erforderlich ist. Es wurde daher ein Verfahren entwickelt, mit dem Edelmetalle und andere Metalle in einem oder mehreren parallelen Streifen galvanisch auf Metallbänder aufgetragen werden können. Dieses Verfahren erlaubt es auch, partiell vergoldete Kontaktbänder für die Herstellung von Stecker- und Schalterfedern ohne hohen maschinellen Aufwand kontinuierlich zu fertigen. Für die partielle Veredelung nach dem neuen Verfahren eignen sich alle üblichen Kontakt-Trägerwerkstoffe.

Frieseke & Hoepfner (Halle 9, Stand 401). Die erstmals im Vorjahr gezeigte neue Universal-Feindrahtwickelmaschine „FH 88 K 56/1“ und automatische Tröpfelspulenwickelmaschine „FH 88 T 62/1“ mit elektronischer Steuerung werden jetzt in Serie gefertigt. Die Maschinen sind sehr vielseitig verwendbar, entsprechen allen Ansprüchen der modernen Wickeltechnik und haben folgende Hauptmerkmale: Antrieb mit elektronisch gesteuertem Gleichstrom-Nebenschlußmotor (Drehrichtung umschaltbar, auf Wunsch programmierbar); exakte Umsteuerung der Steigungsrichtung auf elektromagnetischem Wege (auch durch Handbetätigung möglich); Nachlaufkorrektur und einstellbares Bremsmoment; Start, Beschleunigung und Bremslüftung durch Fußbetätigung; weicher An- und Auslauf, auf Wunsch programmiert.

3M Company (Halle 8/E, Stand 661). Die neue Spleißmethode MS[®] für Fernmeldekabel vereinfacht die Spleißarbeit erheblich. Bei diesem System können mit Hilfe mehrschichtiger Kontakteleisten (den Spleißmodulen) sowohl papier- als auch kunststoffisolierte Cu-Leiter von 0,4 mm bis 0,6 mm Durchmesser ohne vorheriges Abisolieren miteinander verbunden werden. Erwähnt seien auch die schraubenlosen Leitungs- und Drahtverbinder „Scotchlock“ für die Stark- und Schwachstromtechnik, die selbstklebenden Kabelschellen und Kabelbinder „Scotchflex“ zur Installation, die wärmeschrumpfenden Isolierschläuche „Scotchtite“ auf der Basis von PVC oder Polyester, das Nutenisoliermaterial „Nuvolit“, das Wirbelsintergerät „E 13 A“ für die Verarbeitung der „Scotchcast“-Flektroisolierharze und der „Resistan“-Oberflächenschutzharze, die „Orgol“-Tränk- und -Überzugslacke für die Elektroindustrie und das neuartige Isoliermaterial „Isolta Fibremat V“, das als verschweißfähiges flexibles Band geliefert wird.

Messer Griesheim (Halle 9, Stand 601/603). Die Mikroschweißmaschine „FK1W“ mit einstellbarer Stromzeit (1...1000 ms) und Wahl der Stromimpulse eignet sich für Verbindungsaufgaben an gedruckten Leiterplatten, Dick- und Dünnschichtungen auf Glas- oder Keramiksubstraten, bei denen höchste Präzision in der Einstellung der Energie, der Elek-



Mikroplasma-Schweißanlage „PW 8“ (Messer Griesheim)

trockenkraft und der Schweißelektroden gefordert wird. Metallfolien und -drähte aus hochlegiertem St, Ni, Cu, Ti oder dessen Legierungen mit 0,05...0,5 mm Dicke lassen sich mit der Mikropasma-Schweißanlage „PW 8“ schmelzschiessen. Die tragbare Anlage besteht aus Steuergerät und Schweißbrenner mit Kabeln von 3 m Länge. Für den Betrieb werden 220 V Netzanschluß, Argon als Plasmagas, ein Ar-H₂-Gemisch als Schutzgas und Kühlwasser benötigt.

Die tragbare Punktschweißrichtung „FZA 1 M“ zum Widerstandspunktschweißen dünner Metallbleche und -drähte an schlecht zugänglichen Stellen (Thermoelemente an Prüfkörpern, Anschlußfolien an Kondensatorbatterien, Fernsehbildröhren usw.) ist eine Handzange mit pneumatischer Betätigung und elektronischer Schweißstrom- und Elektrodenkraftsteuerung. Der Schweißvorgang läuft nach Knopfdruck automatisch ab und gewährleistet ermüdungsfreies und gleichmäßiges Arbeiten.

Eine Fertigungsmethode für Relais-Kontaktfedern besteht darin, auf das Federband einen Edelmetalldrath kontinuierlich aufzuschweißen und danach erst die einzelnen Federn fertig auszustanzen. Für diese und ähnliche Nahtschweißaufgaben die größte Gleichmäßigkeit und Genauigkeit bei Dauerbetrieb verlangen, wurde die Rollnahtschweißmaschine „FN4D“ in Tisch-Bauform entwickelt.

Präzisionstechnik, Systemges. mhH (Halle 12, Stand 319). Der Xenon-Laser-Trimmer „110 A“ ist für den Abgleich von Dünn- und Dickfilmwiderständen geeignet. Als Energiequelle dient ein gepulster Xenon-Laser mit einer Spitzenleistung von 300 W. Die Impulsdauer beträgt 0,5 µs. Der Laser hat eine Kaltkathodenröhre mit einer garantierten Lebensdauer von minimal 2000 h und der Möglichkeit des Gas-austausches. Die Triggerung des Lasers kann manuell oder automatisch über eine Widerstandsmeßbrücke erfolgen. Die Abgleichtoleranz beträgt $\pm 0,01\%$ nominal. Drei Objektive ermöglichen Punktgrößen von 10, 12 und 30 µm. Der Strahldurchmesser läßt sich kontinuierlich variieren. Der blaugrüne Spektralausgang ermöglicht eine ideale optische Kopplung mit der metallischen Oberfläche des Objekts. Die Anlage ist als Tischgerät ausgeführt. Der Objektisch läßt sich in X- und Y-Richtung manuell und darüber hinaus in X-Richtung motorisch ausrichten. Die Betrachtung der Objekt Oberfläche erfolgt über ein TV-System.

Siemens (Halle 11, Stand 180) Die Galvanisierung von Metallen und Kunststoffen erfordert viele Behandlungsschritte von der Rohware bis zum fertigen Produkt. **Siemens** zeigt in Hannover eine automatische gesteuerte Galvanikanlage, bei der eine zentrale Steuerung der Transporteinrichtung die Behandlungsprogramme für die Erzeugung der galvanischen Überzüge als Fahrpläne für Ware und Transportwagen bestimmt. Entsprechend der Anzahl und dem Umfang der Programme kann sich der Ausbau der Steuerung von der einfachen Folgesteuerung mit Schützen oder Relais bis zum Prozeßrechner erstrecken. In einfachen Steuerungen sind mehrere Materialfahrpläne fest verdrahtet, in Prozeßrechnern werden die Fahrpläne fallweise errechnet. Um Transportwagen und Warenträger steuern zu können, müssen der Steuerung die Materialbelegung der Anlage und die Bewegungsvorgänge mitgeteilt werden. Dies erfolgt automatisch mit Signalgebern, die an den wichtigen Stellen der Anlage berührungslos die Informationen von Transportwagen und Warenträgern aufnehmen und der Steuerung übermitteln.

Werkstoffe und Hilfsmittel

Brown, Roveri & Cie. (Halle 11, Stand 320) Flachkabelbäume bieten der üblichen Verdrahtung gegenüber Vorteile wie kleine Induktivität, kleiner Wechselstromwiderstand, wirksame Dämpfung von Schaltimpulsen, gute Störspannungsunterdrückung in schnellen Systemen sowie leicht durchführbare Schirmung. Die **BBC** stellt im Rahmen der Ausstellung Flachkabelbäume zur Anwendung in Rechnern und elektronischen Systemen vor.

Degussa (Halle 12, Stand 1413/81). Schmelzleiterdrähte als superschnelle Sicherungen für integrierte Schaltungen werden von der **Degussa** vorgestellt. Sie werden auf galvanischem Wege praktisch endlos gefertigt, und Länge und Durchmesser der Engstellen können nach Bedarf eingestellt werden. Drähte mit Engstellen von 30 µm und mehr sind lieferbar, wobei der Draht selbst jeweils bis zu dreimal so dick sein kann.

**„DER ROTE“: ALU-ELKO, TYP EB/EG
LANGLEBIG, TEMPERATUR-
BESTÄNDIG, ZUVERLÄSSIG**



Diesen Roten gehört die Zukunft

Alles wurde getan, um diesen Alu-Elko so zäh, so langlebig, so preiswert wie möglich durchzuentwickeln, wie Sie es fordern. Kennlich ist diese Typen-Reihe durch ihren roten Stempelaufdruck.

Hier die wichtigsten Eigenschaften:

- **Die Roten sind langlebig**
(Die Lebensdauer-Erwartung liegt bei +40°C über 10 Jahre)
- **Die Roten sind anpassungsfähig**
(Die kleinen Abmessungen machen sie vielseitig einsetzbar).
- **Die Roten sind preiswert**
(Vielseitig und preisgünstig - ein besonderes Argument)
- **Die Roten sind temperaturbeständig**
(Der Temperaturbereich umfaßt -40°C bis +85°C. Das Scheinwiderstandsverhältnis zwischen +20°C und -40°C beträgt bei 1 kHz etwa 1 : 10).
- **Die Roten sind sicher**
(Selbst bei überhöhten Umgebungs-Temperaturen sind die Roten sicher. Auch für Betrieb bei +85°C sind sie uneingeschränkt geeignet. Die Lebensdauer liegt weit über den DIN- und IEC-Werten).
- **Die Roten sind robust**
(Auch rauhem Betrieb sind sie gewachsen, sie sind schüttelfest, schallfest und unempfindlich gegen hohe Luftfeuchte).

Und das kommt noch hinzu: Die universelle Verwendbarkeit der Roten Reihe ermöglicht eine weitgehende Lagervereinfachung, zumal sie neben allen genannten Vorteilen noch die Eigenschaft haben, jahrelang lagerfähig zu sein.



ROEDERSTEIN & TÜRK KG
FABRIK ELEKTRISCHER BAUELEMENTE
7815 KIRCHZARTEN/BREISGAU

Doduco KG (Halle 12, Stand 1301/1401). Für Präzisionslötungen von integrierten Schaltungen, für Schmelzsicherungen, Temperaturlöser, Dichtungen in der Vakuumtechnik usw. werden sehr oft feine Drähte aus weichen, reinen Metallen oder deren Legierungen benötigt, die auf dem üblichen Weg des Drahtziehens nicht gefertigt werden können. Doduco hat dafür ein neues System entwickelt, mit dem sich runde oder eckige Drähte mit einem Durchmesser bis zu 0,2 mm herab herstellen lassen.

Carl Huth & Söhne (Halle 18 E, Stand 104). Polytrafluoräthylen (PTEE) ist als Kunststoff unter den Namen Teflon, Hostaflon, Fluan usw. bekannt geworden. Huth & Söhne hat sich intensiv mit der Verarbeitung dieses Kunststoffes und mit seinem Einsatz in zahlreichen Industriebereichen beschäftigt. Einige der ausgestellten Erzeugnisse und ihre Anwendungen sind unter anderem auch Isolierteile, kupferkaschierte Folien, isolierte Litzen und Kabel, Isolierschläuche, Lötstützpunkte, Meßbuchsen, Röhrensockel, Durchführungen, Flachkabel usw. für die Elektro- und Elektronikindustrie (hohe dielektrische Werte, hohe Temperaturbeständigkeit, keine Wasseraufnahme, keine Ribbildung, Flexibilität).

Ruwel-Werke (Halle 12, Stand 2355). Drei Typen von gedruckten Schaltungen zeigen die Ruwel-Werke. Der erste ist die herkömmliche Leiterplatte mit durchplattierten Löchern und der zweite die Mehrebenen-schaltung (multilayer circuit); durchplattierte Leiterplatten mit 3...20 übereinanderliegenden Leitungsebenen, die dann eingesetzt wird, wenn zweiseitige durchplattierte Leiterplatten wegen sehr vieler Zwischenverbindungen nicht mehr zweckmäßig sind. Als letzter Typ wären die Leiterplatten in Additivtechnik (unclad circuits) zu erwähnen, bei denen sich Leiterbreiten und -abstände unter 0,3 mm erreichen lassen.

Telefonbau und Normalzeit (Halle 11, Stand 300/321-329). Der „Teonofix“-Klemmverteiler von Telefonbau und Normalzeit ist eine Weiterentwicklung des „Quick-connect“-Verfahrens, bei dem sich ein aufwendiges Abisolieren mit nachfolgender Lot- beziehungsweise Schraubarbeit erübrigt. Das Anschal-

ten von Massivdrähten erfolgt mit Hilfe eines einfachen Werkzeuges. Der Draht wird zwischen zwei federnde Kontaktbacken gelegt und mit dem Werkzeug eingedrückt, wobei die Isolierung durchstoßen und eine flächige, gasdichte Kontaktstelle gebildet wird. Durch Knopfdruck am Werkzeug wird ein Trennmesser freigelegt und beim Nachdrücken das Drahtende abgeschnitten. Das Montagewerkzeug kann auch zum Entfernen von bereits angeschalteten Drähten verwendet werden. Ausführungen für den kombinierten Anschluß von Massivdrähten und Litzenleitern mit Steckkabelschuhen, die auch die Aufnahme von Leiterplatten ermöglichen, sind ebenfalls erhältlich.

Wickmann-Werke (Halle 11, Stand 258). Für die Montage auf Leiterplatten sind Sicherungshalter entwickelt worden, die in mehreren einlötbaren Ausführungen erhältlich sind: Buchsen in beliebigem Rastermaß zur Aufnahme von Pico-fuses (bis 5 A, 125 V), stehende und liegende Halter für Microfuses (5 A, 125 V), stehende und liegende geschlossene Halter in Rastermaß 10 oder 12 mm für G-Sicherungen 5 x 20 (6,3 A, 250 V) und kontaktsichere Aufsteckkappen für G-Sicherungen mit 5 mm oder 6,35 mm Durchmesser.

Verschiedenes

AEG-Telefunken (Halle 11, Stand 229). Die Automatisierung immer größerer industrieller Fertigungsabläufe verlangt, daß Meldeanlagen dem Überwachungspersonal automatisch Aufschluß über Störungen innerhalb des Prozeßablaufes geben. Meistens genügt heute die zweiwertige Meldung „Störung, keine Störung“ nicht mehr, sondern Meldeanlagen müssen über den Anlagenteil, in dem die Störung aufgetreten ist, Auskunft geben, zwischen Dauer- und Kurzzeitstörungen unterscheiden sowie neue Störmeldungen gegenüber bereits zur Kenntnis genommenen hervorheben. Das ermöglicht das neue Meldesystem „Signalog“ aus dem Schaltkreissystem „Logistat I-Si“ von AEG-Telefunken.

Crouzet GmbH (Halle 12, Stand 1352). Ein praktisch rücklaufreier Synchronmotor wurde für die Computer-, Datenverarbeitungs- und Phonotechnik entwickelt. Eine relativ aufwendige Sperre läßt den Rotor um höchstens 1° zurück-

Was heißt hier egal?? Farbgeräte gehören auf das MAJA -Gestell G 555 VR (DBGM)



Gerät nur aufstellen – hält durch Klemm-Mechanismus.

Ausziehalterung für 50 – 84 cm breite Geräte geeignet

Kippsicher durch fünfstrahliges Fußgestell

Hervorragende Rolleigenschaften durch 5-Punktlagerung und große Kugelrollen

Dieses und viele weitere Modelle finden Sie in unseren Verkaufsunterlagen. Am besten, Sie fordern sie sofort an.

MAJA-WERK

Manfred Jarosch, 865 Kulmbach, Postfach 1526

laufen, das heißt, schon 100 ms nach dem Einschalten ist der Motor synchronisiert.

Das Programm der Stell- und Servomotoren wurde durch zwei neue Bausätze für Heizungs- und Klimaanlage erweitert, und zwar durch einen Klappenantriebsbausatz mit Motorbefestigungsplatte, Klemmhebel und Kugelgelenk sowie einen Mischerbausatz mit Motorbefestigungsplatte und Kupplungsstück (für Automatik oder Handbetrieb).

Deutsche Reportage Film GmbH (Halle 9 A, Stand 115). Die Transistorwechselrichter der Firma sind für 12, 24 oder 48 V = lieferbar und leisten 200 ... 4000 VA bei geringem Leerlaufstrom. Die Ausgangsspannung beträgt 220 V (an Sinus angenähertes Trapez), die Frequenz wahlweise 50 oder 60 Hz und der Wirkungsgrad 98 %. Die kurzschlußsicheren Geräte vertragen kurzzeitige Überlastungen von 30 % und sind als Einbaueinheit oder als transportables Gerät lieferbar.

Felten & Guillaume (Halle 11, Stand 190). Der „Steckmat“, ein Gerät zum Schutz vor Elektrounfällen, ist ein Spezialstecker, der bei der Benutzung von Elektrogeräten jeglicher Art zwischen Steckdose und Gerät verwendet wird und auf feuchtem und besonders leitfähigem Boden eine optimale Unfallsicherheit gewährleistet. Erreicht wird dieser Effekt durch einen eingebauten Schutzschalter, der den Stromkreis bei Gefahr, also bei auftretendem Fehlerstrom, noch vor einer schädlichen Auswirkung auf den Gerätebenutzer unterbricht.

Lötling Werner Bittmann (Halle 8, Stand 316). Der Einhand-Universal-Löt-Entlöter für gedruckte Leiterplatten hat ein zunderbeständiges, elektrisch geheiztes Mundstück. Ein Saugball oberhalb des Gerätegriffes ermöglicht das Entfernen des geschmolzenen Lotes. Das aufgesaugte Lot kann mit dem Ball ausgeblasen oder zum Wiederlöten mit demselben Mundstück verwendet werden. Die Leistungsaufnahme ist 40 W bei einer Betriebsspannung von 6 oder 220 V.

Mit dem IC-Auslöter, der aus dem LötKolben und einem speziellen Steckesatz besteht, können integrierte Schaltungen innerhalb 33 mm Durchmesser berührungslos ausgelötet werden. Alle Lötunkte werden auf einmal geschmolzen, und je nach Schaltung kann nach 6 ... 10 s die Einheit herausgezogen werden.

Neumüller GmbH (Halle 12, Stand 1165). Das Strahlablenkungssystem „007“ ist ein akustooptisches Gerät zum elektronischen Steuern von Laserstrahlen. Es kann kohärente Lichtstrahlen über einen Winkelbereich von $\pm 2,5$ mrad ablenken. In einer Dimension sind dabei 100 verschiedene Winkelstufen (Rayleighkriterium) möglich, und die gewünschte Winkeleinstellung des Strahles kann durch Handsteuerung oder elektronisch erreicht werden. Ordnet man zwei Strahlablenkungssysteme senkrecht zueinander an, so erhält man ein zweidimensionales System (100 X 100 Elemente), das sich vor allem zum optischen Speichern und Anzeigen von Daten eignet.

Der Laserempfänger im Subnanosekundenbereich ist besonders für den Empfang der Wellenlängen von $0,9 \mu\text{m}$ (GaAs) und $1,06 \mu\text{m}$ (Neodymium-Laser) geeignet. Die verwendete Silizium-Avalanche-Photodiode ist hochempfindlich und hat einen laserlichtempfindlichen Durchmesser von 3 mm. Beim Empfang eines Laserstrahles von 10^{-16} J wird zum Beispiel bei einer Leistung von $5 \cdot 10^{-1}$ W und einer Impulsbreite von $2 \cdot 10^{-8}$ s am BNC-Ausgang ein Normsignal von etwa 2 V erzeugt.

Der neue Argon-Laser hat eine veränderbare Ausgangsleistung von maximal 10 mW im blauen und im grünen Spektralbereich. Er besteht aus einem Laserkopf und einem Netzgerät, ist kompakt gebaut und leicht tragbar. Auf Sonderwunsch kann mit einem Littrow-Prisma eine bestimmte Wellenlänge mit verstärkter Ausgangsleistung ausgewählt werden.

Siemens (Halle 11, Stand 180). Siemens zeigt ein umfangreiches Geräteprogramm für die rechtzeitige Entdeckung von Bränden, für örtliches Alarmieren, für sicheres Übertragen des Brandalarms zur Feuerwehr sowie für schnelle Reaktion auf den Alarm. Zu letzterem gehört das automatische Schließen der Brandschutztüren, Öffnen von Rauchabzugklappen, Abstellen der Ventilatoren und selbsttätiges Löschen. Fünf verschiedene automatische Frühwarn-Feuermelder sowie eine Zentrale werden vorgestellt, die sich selbst und die angeschlossenen Melder ständig auf Funktionsfähigkeit überwacht. Ein zugehöriges Meldesystem mit digitaler Leitungsüberwachung (MDL) überträgt den Alarm an die Feuerwehr.

SANYO

ein Genuss!

Zufrieden mit sich und der Welt,
im blauen Dunst erlesener Tabake
den spannenden Aktionen eines
«Kommissars» folgend. – Ein Genuss
für den Geniesser.

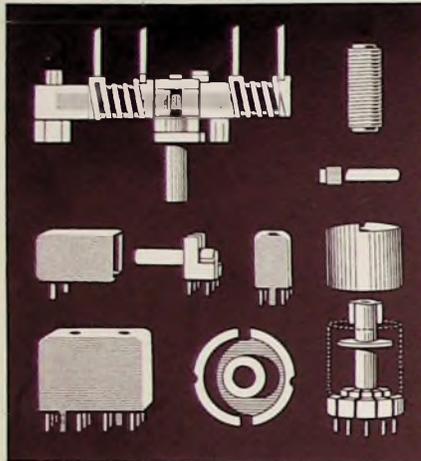
5-TC 1U

Ein echt tragbarer
Mini-Fernseher VHF/UHF
mit Einschleibe Akku,
eingeb. Ladevorrichtung und
sep. Netzteil 220 V
13 cm-Bildrohre.

SANYO

Vertretungen in
Deutschland Perfect GmbH, 7850 Lörrach Baslerstrasse 7e
Österreich Interpan, Marek & Co, Kramergasse 5, 1010 Wien 1
Schweiz Bulltschardt Electronic AG, Lindenhofstr. 32, 4000 Basel

VOGT BAUTEILE



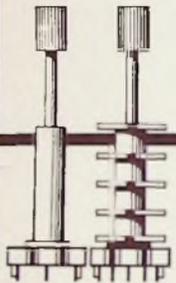
Abgleichkerne
Schalenkerne
Stab- u. Rohrkerne
Ringkerne

Sonderformen
nach Ihren Wünschen

Bandfilter und
Spulensätze, auch
einbaufertig

UKW-Variometer

HF- und
Störschutzdrosseln



VOGT & CO. KG

FABRIK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE
8391 ERLAU ÜBER PAULY
TELEFON: 08591 3531-1 bis 35369

Hannover-Messe · Halle 12 · Stand 1463



ela-system 1004

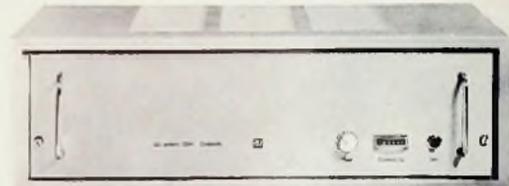
ein universelles, fortschrittliches Verstärkersystem mit HiFi-Qualität zum Bau von Trans.-Mischverstärkeranlagen nach Maß.

50- oder
120-W-
Misch-
verstärker



Mischverstärker »1004« Wahl zwischen Einzelgehäuse oder 19-Zoll-Gestell-Einbau. Kombinationsmöglichkeit mit weiteren Verstärkereinheiten. Wahl zwischen 50- oder 120-W-Ausgangsleistung mit 4-16Ω oder 100-V-Ausgang. Wahl bis zu 4 miteinander mischbaren Eingängen mit beliebig einstellbaren Eingangsempfindlichkeiten durch 1-4 Steck-einheiten mit je 3 Variationsmöglichkeiten, wie Vorverstärkung, Klangregelung oder beides. Steckarten zusätzlich für Vibrator, Gitarrenfilter u. a. mehr. Bausatz-Einschubausführung ab DM 598,-

50- oder
120-W-
Endstufe



Endstufe »1004« 50- oder 120-W-Ausführung · Beleuchtetes Überwachungsinstrument. Bausatz-Einschubausführung ab DM 550,-
Sammel-Baumapfe 05-11-420 DM 8,-
Einzelheiten im Informationsprospekt »ela-system 1004«

RADIO-RIM

Abt. Elektronik F2, Bayerstr. 25, 8 München 2, Postf. 202026
Telefon (0811) 55 72 21 · Telex 05-28 166 rarim-d

Ich suche für Demonstrations- und Lehrzwecke ehemalige Wehrmachts-röhren

Type LD 7 oder
Type LD 8 oder
Type LD 9

sowie Löwe-Batterie-Mehrlachröhre 3 NF und 2 HF. Die Röhren brauchen nicht mehr funktionsfähig zu sein. Sie sollen jedoch äußerlich unbeschädigt sein.

Angebote unter F. H. 8549

EINMALIG

Handsprechfunkgeräte

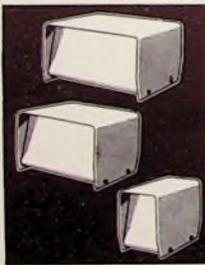
7 Transistoren mit Ruffon, kompl. mit Batt., große Leistung (Paar DM 79,-)
9 Transistoren mit Ruffon, kompl. mit Batt., große Leistung (Paar DM 98,-)
Lieferung gegen Nachn. oder Vorkasse

Emil Hübner, Import-Export
405 Mönchengladbach-Hardt
Postfach 3, Telefon (0 21 61) 5 99 03



Metall-Kleingehäuse

für elektronische Klein- und Zusatzgeräte



Jedes Gehäuse besteht aus 2 Teilen: Chassis mit 2 Frontplattenwinkel und Gehäusehaube. Material: Eisenblech 1 mm. Chassis feuerverzinkt. Gehäusehaube beige lackiert. Die Verbindungsschrauben werden mitgeliefert. Weitere Modelle bitten wir der Programm-Tabelle zu entnehmen, die wir auf Wunsch gern übersenden.

Erwin Scheicher & Co. oHG

8013 Grönsdorf, Brunnsteinstraße 12
Telefon (0811) 466035

Hannover-Messe: Halle 11, Stand 449



Auto- und Kofferradio

Neueste Modelle mit Garantie. Einbaubehör für sämtliche Kfz-Typen vorrätig. Sonderpreise durch Nachfrageversand. Radiogroßhandlung W. Kroll, 51 Aachen, Postfach 865, Tel. 7 45 07 - Liste kostenlos

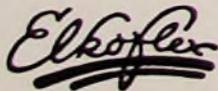
Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen und kleinen Mengen kaufen

Bitte schreiben Sie an

Hans Kaminsky
8 München-Solln · Spindlerstr. 17



Isolierschlauchfabrik
gewebefaltige, gewebelose, Glas-
siedelsilicon- und Silicon-Kautschuk-

Isolierschläuche

für die Elektro-

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstr. 41-44
Tel: 0311/3917004 - FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Geretsried 1
Ratkehlchenweg 2

Tel: 081 71/60041 - FS: 0526 330

Die günstige Einkaufsquelle für Büromaschinen



Aus Lagerbeständen stets günstige Gelegenheiten, fabrikneu, Koffers-
schreibmaschinen, Saldiermaschi-
nen, Rechenautomaten. Profitieren
Sie von unseren Großeinkäufen.



Fordern Sie Sonderkatalog 11/907

NÖTHEL AG Deutschlands großes
Büromaschinenhaus

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

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



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

Alle Preise incl. MWST.
Kostenl. Bauteile-Liste anfordern.
NN-Versand

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

2 Jahre Afrika, Asien oder Lateinamerika für Ingenieure und Techniker

Der Deutsche Entwicklungsdienst (DED) arbeitet mit mehr als 1000 Entwicklungshelfern/innen (Fachleute aus über 100 Berufen) in 25 Ländern der Dritten Welt. Im Rahmen der geplanten Ausweitung unseres Programmes bieten wir neue Möglichkeiten zur Mitarbeit.

Der DED sucht speziell:
Elektro-Ingenieure
Elektronik-Ingenieure
Nachrichten-Ingenieure

Meß- und Regeltechniker
Elektroniktechniker
Elektrotechniker
Elektriker

Kennen Sie Ihre Chancen?

Schreiben Sie direkt an: Deutscher Entwicklungsdienst (DED), Abteilung F 27.19, 53 Bonn – Bad Godesberg, Truchsess Str. 100.

Sie erhalten innerhalb weniger Tage kostenlos unser neuestes Informationsmaterial. Bitte teilen Sie uns auch Ihren Beruf, Ihr Alter und Ihren Familienstand mit.

Ideale und bewährte **Meß-u. Prüfgeräte**



Für Labors und Werkstätten

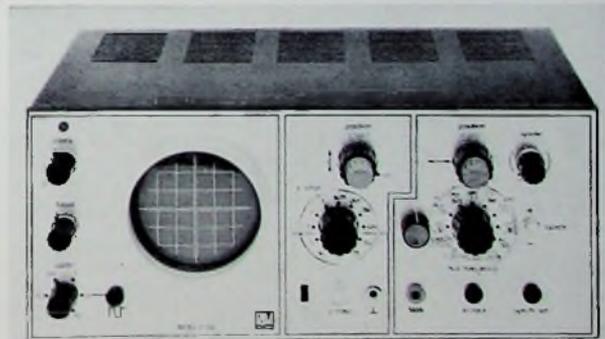
Lieferbar in Bausatzform
 und betriebsfertig.

Fordern Sie unverbindlich Informations-
 mappe „RIM-Meßgeräte“ an! Postkarte
 genügt.

Breitband-Oszillograt »ROG 7 GL«

Y-Breitband-Gegentakgleichspannungsverstärker von 0–8 MHz (–3 dB) mit Transistor-Gegentakstufen. Hohe Empfindlichkeit von $30 \text{ mV}_{\text{eff}}/\text{cm}$. 12stuf. Eingangsteiler frequenzkompensiert. Kontin. Abschwächer bis ca. 22 MHz. Horizontal-Gegentakverstärker von 3 kHz. Hohe Verstärkerempfindlichkeit: $150 \text{ mV}_{\text{eff}}/\text{cm}$. Große Y- und X-Lage-Verschiebungsmöglichkeit. Kippfrequenzteil bis 550 kHz – 11stuf. einschl. Stellung für „Bild“ und „Zeile“, zusätzl. externer Anschluß. Positive und negative Synchronisation. Rücklaufverdunkelung. Extern herausgeführter Sägezahnanschluß. Einsetzbarer Rechteckgenerator für Eichzwecke mit eigenem stab. Netzteil 10 kHz/10 V_{eff} mit 5stuf. Abschwächer $R_i = 1 \text{ k}\Omega$ als Zubehör lieferbar. Abgeschirmte Kathodenstrahlröhre. Gedruckte Schaltungstechnik. Baugruppenprinzip.

Kompletter Bausatz	(01–31–650)	DM 585.–
RIM-Baumappte dazu	(05–31–650)	6.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–650)	675.–
Steckkarte Rechteck-Eichgenerator	(02–31–657)	45.–



Regelbares und transistorstabilisiertes Netzgerät »RN 3005«

Ausgangsspannung: 0 V–30 V kontinuierlich einstellbar und erdref.
 Maximaler Ausgangsstrom: 1 A bei 6–30 V
 Statischer Innenwiderstand: ca. $0,05 \Omega$
 Dynamischer: ca. $0,3 \Omega$ im Frequenzbereich 0–100 kHz
 Brumm und Rauschen: ca. $200 \mu\text{V}$
 Elektronische Sicherung. Einstellbereich: ca. 50 mA bis 1,1 A kontin.
 Netzspannungen: 110 V; 120 V; 130 V; 220 V; 230 V; 240 V
 2 Meßinstrumente. Spannungsbereich: 0–30 V. Strombereich: 0–1 A
 Maße: L 255 X H 95 X T 180 mm. Gewicht: 3,6 kg

Kompletter Bausatz	(01–41–130)	DM 230.–
RIM-Baumappte dazu	(05–41–130)	5.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–130)	289.–



RADIO-RIM Abt. F 2, 8 München 2, Bayerstr. 25, Postfach 20 20 26
 Telefon (08 11) 55 72 21, Telex 05-28 166 rarim-d

VALVO

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik



10020

E.-Thälmann-Str. 56



Stereo-Dekoder TBA 490: ein neuer Valvo-Trumpf

TBA 490 Stereo-Dekoder nach dem Matrixverfahren
mit einem automatischen, pilottonabhängigen
Mono-Stereumschalter, einer Stereoanzeigeeinrichtung
(externe Lampe) und einem
Anschluß für externen Monoschalter.

Kurzdaten:

Betriebsspannung	16 V
Umgebungstemperatur	+ 25 °C
Klirrfaktor	≦ 1 %
Übersprechdämpfung	40 dB
19-kHz-Unterdrückung	36 dB
38-kHz-Unterdrückung	46 dB

A 0471/1065

VALVO GmbH Hamburg



Wir stellen aus:
Bauelemente-Zentrum
Halle 12, 2. Obergeschoß
Stand 2434 (Mitte der Halle)