

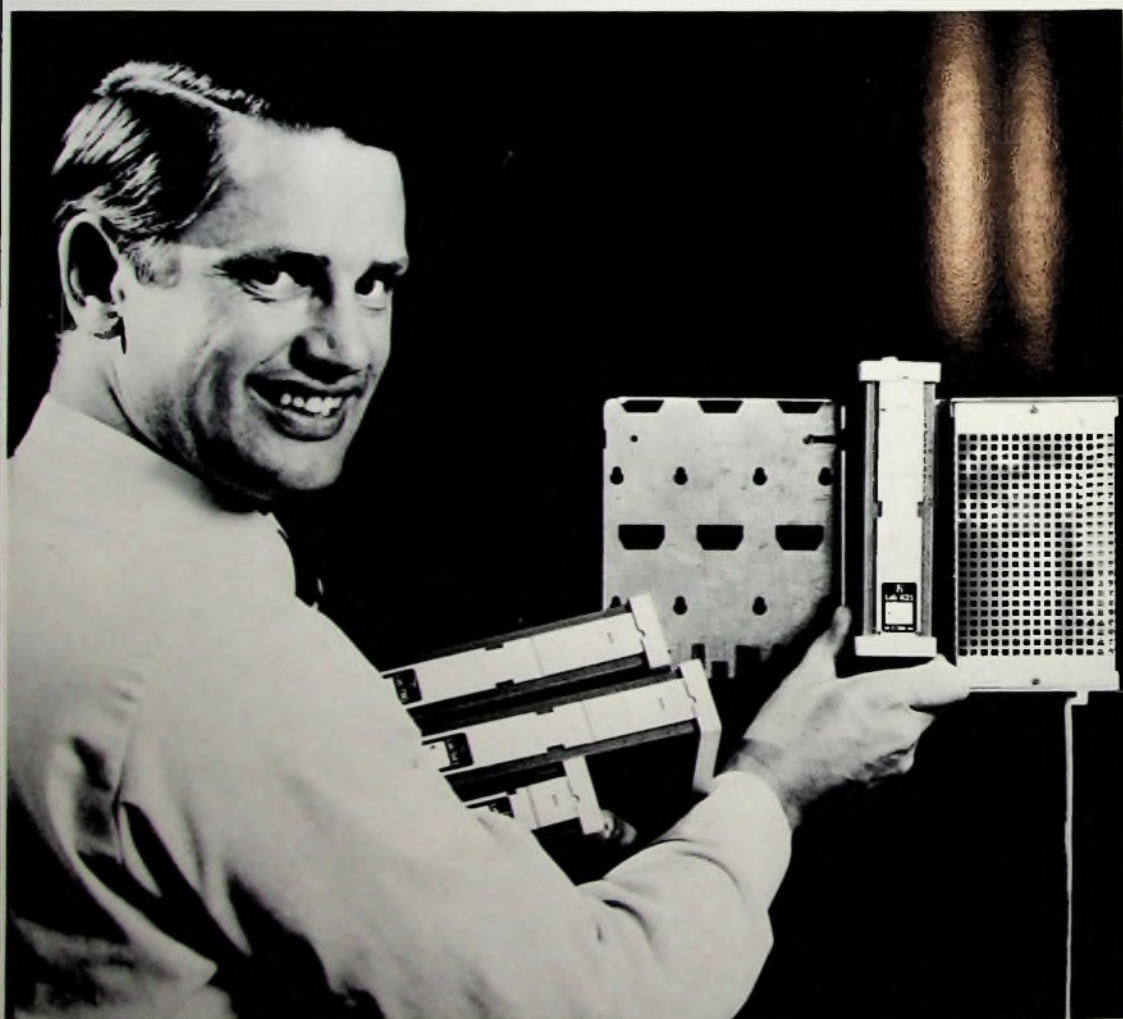
BERLIN

# FUNK- TECHNIK

21 | 1971

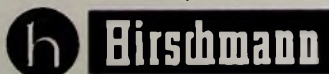
1. NOVEMBERHEFT

# TOP, das neueste Hirschmann- Verstärker- und Umsetzer-Programm für Gemeinschafts-Antennenanlagen.



Grundplatte montieren. Netzgerät, Verstärker, Umsetzer einschieben - alles ohne Werkzeug. So leicht lassen sich Hirschmann-Verstärkeranlagen beliebiger Größe zusammenstellen. Der einfache Zusammenbau ist nur einer von vielen Vorzügen, die das neue Hirschmann TOP-Programm bietet. Sie sollten

aber alle Vorzüge kennenlernen. Durch eine 10-seitige Bunt-Information, die Sie gegen Coupon erhalten. Postkarte mit Coupon bitte an



Richard Hirschmann, Radlotechnisches Werk  
7300 Esslingen/Neckar, Postfach 110



gelesen gehört gesehen .....	792
FT meldet .....	794
Abkommen über Rundfunkdienste im UKW-Bereich 100-104 MHz – Zunächst keine Frequenzen für einen Verkehrsfunk .....	799
Nachrichtensatelliten Zeitmultiplex-Vielfachzugriffssystem zu Nachrichten- satelliten .....	800
Kommerzielle Funktechnik Wenig bekannte und ungewöhnliche Verfahren zur Nachrichtenübertragung .....	801
Berichte von der Internationalen Funkausstellung 1971 Berlin Hi-Fi-Phono- und -Tonbandgeräte .....	803
Neue Steuergeräte, Verstärker und Lautsprecher in Hi-Fi-Technik .....	808
Empfangsantennen und Antennenanlagen .....	813
Amateurfunk auf der Funkausstellung .....	815
Magnetton Phasenkompensierte Rauschunterdrückungsschaltung für auf Magnetband aufgezeichnete Musiksignale .....	816
Angewandte Elektronik Die neuen Schweizer elektronischen Armbanduhren .....	817
Fertigungstechnik Bestimmung von Draht-Durchmesseränderungen .....	821
Fernseh-Service .....	822
Für Werkstatt und Labor .....	822
Neue Druckschriften .....	822

Unser Titelbild: Empfangsparabol und Empfangsumsetzer von Siemens für den in Erprobung befindlichen 12-GHz-Bereich bilden auf dem Antennenmast eine Montageeinheit, die für die gleichzeitige Übertragung von sechs Fernsehprogrammen vorgesehen ist (s. S. 813-815). Die umgesetzten Signale werden in eine normale UHF-taugliche Gemeinschaftsanlage eingespeist und können vom Teilnehmer ohne weitere Hilfsgeräte empfangen werden. Das Bild zeigt das Einpegeln einer 12-GHz-Antenne mittels eines Meßgerätes. Aufnahme: Siemens

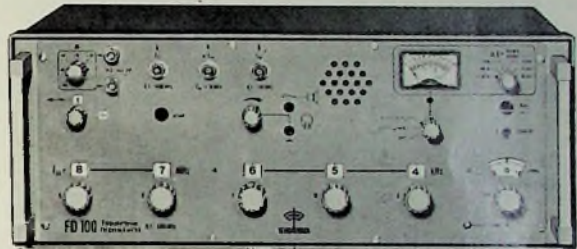
Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1. Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141-167, Tel. (0311) 4121031, Telex 01 81 632 vrfkt, Telegrogramme: Funktechnik Berlin, Chefredakteur Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Janicke, Ulrich Radke, sämtlich Berlin, Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Chefgraphiker: R. W. Beerwirth, Zahlungen an: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postscheck-Konto Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG 1, Berlin 65, Konto 79302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal, Preis je Heft 2,80 DM, Auslandspreis laut Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet – Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof

Einem Teil der Auflage liegt ein Prospekt unseres Verlages bei.

# Dekadischer Service-Frequenzmesser

- ▶ Vielseitig einsetzbar als Frequenz-Eichnormal und Generator für Labor und Außendienst
- ▶ Hohe Treffsicherheit und Stabilität
- ▶ Geringes Gewicht, niedriger Leistungsbedarf
- ▶ Leichte Bedienbarkeit, günstiger Preis



## FD 100 Ein Erzeugnis der Schomandl KG



Wichtige Anwendungsgebiete sind: Messen und Abstimmen von Quarzoszillatoren, Quarzfiltern, Telemetriegeräten; Eichen von Sendern und Empfängern, Senderfernmessung, Frequenzkonstanz-Registrierung. Der FD 100 eignet sich auch als Frequenz-Eichnormal für Quarzoszillatoren und Selektivröhreinrichtungen beim Sprechfunkgeräte-Service. Geringes Gewicht (10 kg) und niedriger Leistungsbedarf (4,5 VA) sind weitere Vorteile für den Außendienst.

Der große Grundfrequenzbereich bis 105 MHz (Harmonische bis 1000 MHz) ist in 1-kHz-Schritten quarzgenau rastbar und auf  $\pm 20$  Hz feineinstellbar, mit Zusatzzähler auf  $\pm 1$  Hz (Quarzfehler 5-10-8/Monat). Analog-Anzeige der Differenz-Frequenz am direkt zeigenden Frequenzmesser mit sechs Bereichen (30/300 Hz/1/3/10/30 kHz Vollausschlag). Linearer 3-V-Analogausgang für Registrierzwecke und Breitbandausgang 2 Hz...30 kHz. Akustische Anzeige durch Lautsprecher oder Kopfhörer. Der Frequenzmesser dient auch zur Mittelfrequenz-Messung von FM-Signalen und zur Harmonischen-Bestimmung.

Natürlich läßt sich der FD 100 auch als Generator einsetzen. (EMK 200 mV im Grundbereich, 20 mV bei 1000 MHz.)

Zum schnellen Nacheichen des Quarznormals dient der Frequenzvergleichsempfänger EF 151 k

mit Ferritantenne AF 151 k. Die Eichung erfolgt durch Frequenz- und Phasenvergleich des 100-kHz-Quarzfrequenzausganges mit der Standardfrequenz 151 kHz des Deutschlandfunks (5-10<sup>-11</sup>).



# ROHDE & SCHWARZ

1000 Berlin 10	Ernst-Reuter-Platz 10	Tel. (0311) 341 4036
2000 Hamburg 50	Große Bergstraße 213	Tel. (0411) 381466
5000 Köln 1	Sedanstraße 13-17	Tel. (0221) 7722-1
7500 Karlsruhe	Kriegsstraße 39	Tel. (0721) 23977
8000 München 2	Dachauer Straße 109	Tel. (0811) 521041



### Hi-Fi-Musik für Hörbehinderte

Der Stereo-Kopfhörer „HD 414“ wird jetzt von Sennheiser electronic in einer Sonderausführung „HD 414-S“ angeboten. Diese Sonderausführung unterscheidet sich von der serienmäßigen Ausführung für Normalhörende durch eine vierzigmal höhere Schalleistung. Dabei muß natürlich dafür Sorge getragen werden, daß die Lautstärke beider Kanäle durch getrennte Einsteller richtig dosiert werden kann, um unterschiedliche Hörbehinderungen beider Ohren auszugleichen. Das Besondere am „HD 414-S“ ist die Dynamik-Kompression (s. Heft 8/1971, S. 274). Mit Rücksicht auf eine niedrigere Unbehaglichkeitsgrenze wird – ebenfalls getrennt für beide Kanäle – die Dynamik von Schallplatte, Fernsehen und Rundfunk um etwa 15 dB verringert.

Die beiden Lautstärkeeinsteller und auch die Dynamik-Kompression sind in einem handlichen Kästchen im Zuge des mehr als 3,5 m langen Anschlußkabels in Reichweite des Hörenden untergebracht. Dieser neue „HD 414-S“ läßt sich an Hi-Fi-Stereo-Anlagen sowie an alle Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Plattenabspielgeräte mit niederohmigem Lautsprecherausgang anschließen. Bei Lautstärkeeinstellungen dieser Geräte, die für Normalhörende völlig ausreichen, wird im angeschlossenen „HD 414-S“ ein solcher Schalldruckpegel erzeugt, daß selbst hochgradig Hörbehinderte Musik und Sprache wirklich genießen können.

### Schwedische Postverwaltung bestellt Briefverteilanlage

Eine Briefverteilanlage im Wert von etwa 5 Mill. DM wird AEG-Telefunken nach Schweden liefern. Die Anlage, die in Stockholm aufgestellt werden soll, wird zentral von einem Computer des Typs „TR 86“ gesteuert. Außer den Standardbriefformaten (90 mm X 140 mm bis 120 mm X 235 mm) kann auch das Großformat DIN C5 (162 mm X 229 mm) bearbeitet werden. Die Briefverteilanlage, deren Montage Ende 1972 beginnt, ist – auf Grund der Ausstattung und hinsichtlich der Codier- und Sortierleistung – etwa doppelt so groß wie die vor einigen Jahren ebenfalls von AEG-Telefunken gelieferten Anlagen in Bochum (Deutschland) oder Bern (Schweiz).

### Neues mobiles Elektroniklabor vorgestellt

Die deutsche Tochtergesellschaft von Bell & Howell stellte ihr fahrbares Elektroniklabor vor. Der mit den letzten Modellen aus der Eigenfertigung ausgerüstete Wagen steht Interessenten im gesamten europäischen Raum für Versuchsmessungen zur Verfügung.

### Die Fabrik von morgen – Rechnerhierarchie als Betriebsleiter

Bei Siemens ist man bemüht, die Hard- und Software zur Beseitigung schädlicher Nebenzeiten in Fertigungsprozessen zu liefern. Es wurde eine Rechnerhierarchie für den Einsatz in Fabriken entwickelt, die Steuerungsrechner, Fertigungsleitrechner und Betriebsrechner zu einer optimalen Systemkonzeption vereinigt. Damit ist ein weiterer Schritt getan, um die Zeit zwischen Auftragserteilung und Auslieferung zu verkürzen, die Lagerbestände zu senken und die Qualität der Erzeugnisse zu steigern.

## Persönliches

### IEEE-Award für G. Gassmann

Anläßlich einer Tagung der Gruppe Rundfunk- und Fernsehempfänger des amerikanischen Institut of Electrical and Electronics Engineers wurden die Preisträger für hervorragende Beiträge in den Tätigkeitsbereichen des IEEE über Rundfunk- und Fernsehempfänger bekanntgegeben. Den 3. Preis erhielt Oberingenieur G. - G. Gassmann, Leiter des Applikationslabors Esslingen der ITT Bauelemente Gruppe Europa, für seine Abhandlung über die Unterbringung von 12 Tonkanälen innerhalb der Leerzeile zwischen 2 Fernsehbildern. Besonders im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Nachrichtensatellitentechnik, die

früher oder später eine Fernsehübertragung direkt vom Satelliten zum Heimempfänger ermöglichen wird, kommt dem COM-Verfahren (Compressed Multisound, s. Heft 10/1970, S. 371-373) besondere Bedeutung zu. Nach dem Vorschlag von Gassmann wäre es dabei möglich, zu einem Fernsehbild 12 verschiedene Sprachen zu senden, aus denen jeder Empfänger die ihm passende auswählen kann.

### P. G. Lobbedey 25 Jahre bei Valvo

Am 21. Oktober 1971 konnte Paul G. Lobbedey, Prokurist und Leiter der Artikelgruppe Einzelteile der Valvo GmbH, sein 25jähriges Dienstjubiläum begehen.

Der geborene Berliner absolvierte eine technisch-kaufmännische Lehre war zunächst in der Werbung sowie im Verkauf tätig und wurde später Werbeassistent bei Telefunken. 1946 trat P. Lobbedey bei den damaligen Philips-Valvo-Werken (Berlin) ein und übernahm das sogenannte „Engpaßbüro“, nach einem Jahr auch die Einkaufsleitung. 1950 wurde er zur Hauptniederlassung nach Hamburg berufen, um dort das Einzelteile-Geschäft aufzubauen. Seitdem ist er für diese Artikelgruppe verantwortlich.

Innerhalb des Fachverbandes 23 (Bauelemente der Elektronik) im ZVEI übernahm P. Lobbedey das Amt des Vorsitzers der Fachabteilung 4 und wurde in den Beirat berufen. 1966 zum Vorsitz der Fachgruppe „Elektromechanische Bauelemente“ gewählt, gehört er auch dem Vorstand des Fachverbandes 23 an.

### O. W. Kurth 65 Jahre

Dipl.-Ing. Otto W. Kurth, Leiter der Zentralen Normungsabteilung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldelphi) in Hamburg, vollendete am 20. Oktober 1971 sein 65. Lebensjahr.

Er ist unter anderem auch Vorsitzender der Normenprüfstelle im Deutschen Normenausschuß und arbeitet auf Grund seiner Tätigkeit in zahlreichen anderen Verbänden und Ausschüssen mit. Seine Verdienste um die nationale und internationale Normungsarbeit wurden im Juni 1968 durch die Verleihung der DIN-Ehrennadel gewürdigt. Ende 1971 wird O. W. Kurth aus den Diensten der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH ausscheiden.

### A. Schuller 60 Jahre

Dipl.-Ing. Alfred Schuller, Mitglied des Vorstands und Leiter des Geschäftsbereichs Energietechnik von AEG-Telefunken, wurde am 3. Oktober 60 Jahre. Er ist seit mehr als drei Jahrzehnten in dem Unternehmen tätig. Als Leiter der 1957 neu gegründeten Abteilung AEG-Kernenergieanlagen hat Schuller im folgenden Jahrzehnt auf dem industriellen Gebiet wesentlich zur friedlichen Nutzung der Kernenergie in der Bundesrepublik Deutschland beigetragen.

### Änderungen in der Geschäftsführung bei Bosch

Dr.-Ing. Konrad Eckert (43), Dr. jur. Alfred Hetzel (51) und Dipl.-Kfm. Rudolf Scharpff (41) wurden mit Wirkung vom 1. Januar 1972 zu stellvertretenden Geschäftsführern der Robert Bosch GmbH berufen. Dr. Eckert und Rudolf Scharpff gehörten schon bisher als Direktoren der Gesellschaft an. Dr. Hetzel ist seit 1956 Vorstandsmitglied der Handels- und Gewerbebank Heilbronn AG an der die Gruppe Bosch beteiligt ist; seine Zuzahl in den Aufsichtsrat der Bank ist vorgesehen.

Gleichzeitig wurden die bisherigen Direktoren Dr. jur. Ulrich Mertz (45) und Dipl.-Ing. Kurt Schips (44) zu Mitgliedern der Geschäftsleitung der Robert Bosch GmbH berufen.

### P. Frank Geschäftsführer von Hitachi Sales Europa

Mit Wirkung vom 1. 9. 1971 wurde Peter Frank zum Geschäftsführer der Hitachi Sales Europa GmbH, Hamburg, ernannt. Seit dem 1. 4. 1969 ist er für Hitachi als Prokurist und Vertriebsleiter tätig und hat sich in der entscheidenden Aufbauphase der Firma als stets konsequenter Verfechter einer fachhandels-orientierten Vertriebspolitik erwiesen.

# NORDMENDE electronics stellt vor: Transistor-Voltmeter TVM 396/2 und Elektronisches Multimeter EM 3351 für Industrie-Elektronik, Labor, Forschung, Schulung und Service

## Transistor-Voltmeter TVM 396/2

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 ( $R_i \approx 50 \text{ M}\Omega$ ) 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

**Gleichspannung-Voltmeter**  
Betriebsart: Gleichspannung  
Meßbereiche: 0,3 · 1 · 3 · 10 · 30 · 100 · 300 · 1000 V – mit Hochspannungslastkopf 332 04 bis max. 30 kV im 300 V Bereich (Multiplikationsfaktor 100)  
Fehlergrenzen:  $\pm 1,5\%$  vom Skalendwert  
Überlastbarkeit: max. zul. Eingangsspannung 1,7 kV<sub>II</sub> = 1,2 kV<sub>III</sub> in allen Bereichen, außer im 0,3-V-Bereich  
Eingangswiderstand: 75 M $\Omega$  im 1-V-Bereich 50 M $\Omega$  in allen anderen Bereichen – 1000 M $\Omega$  bei Messung mit dem Hochspannungslastkopf – 20 M $\Omega$  im 0,3-V-Bereich  
**Wechselspannung-Voltmeter**  
Betriebsart: Wechselspannung  
Meßbereiche: 1 · 3 · 10 · 30 · 100 · 300 · 1000 V –  
Fehlergrenzen:  $\pm 4\%$  vom Skalendwert in allen Bereichen, außer im 3-V-Bereich  
Überlastbarkeit: max. zul. Eingangsspannung 1,7 kV<sub>II</sub> = 1,2 kV<sub>III</sub> in allen Bereichen  
Eingangswiderstand: 15 M $\Omega$   
Eingangskapazität: 20 pF  
Frequenzbereich: 20 Hz bis 5 MHz ( $-3\text{dB}$ )  
Frequenzgang:  $\pm 0,5\text{dB}$  des Wertes bei 1 kHz

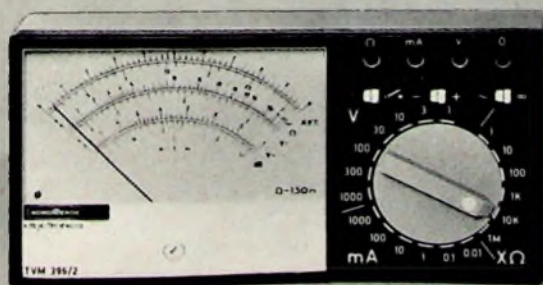
**HF-Voltmeter**  
Betriebsart: HF-Spannung  
Meßbereiche: 1 · 3 · 10 · 30 V über HF-Tastkopf 332 03  
Fehlergrenzen:  $\pm 0,4\text{dB}$  vom Skalendwert bei 100 kHz max. zul. HF-Spannung 30 V<sub>III</sub>  
Frequenzbereich: 10 kHz ... 100 MHz ( $-3\text{dB}$ )  
Frequenzgang:  $+1\text{dB}$  des Wertes 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 Skalendwert  
Innenwiderstand: 31,5 k $\Omega$  · 3,15 k $\Omega$  · 315  $\Omega$  · 31,5  $\Omega$  · 0,315  $\Omega$  in der Reihenfolge der oben angegebenen Strombereiche  
**Ohmmeter**  
Betriebsart: Ohm  
Meßbereiche: 10  $\Omega$  · 100  $\Omega$  · 1 k $\Omega$  · 10 k $\Omega$  · 100 k $\Omega$  · 10 M $\Omega$  für die Skalenmitenwerte  
Fehlergrenzen:  $\pm 3\%$  der Skalenmitenablesung  
Meßspannung: 0,30 V für alle Bereiche

## Elektronisches Multimeter EM 3351

Batteriebetriebenes Multimeter für universelle Meßaufgaben im Labor, im Unterricht, in der Werkstatt und im mobilen Service. Das technische Konzept des EM 3351 gestattet es, Gleich- und Wechselspannungswerte im Bereich von 0,1 V ... 1000 V Vollauschlag über eine einzige Linear-Skala schnell zu erfassen. Meßfehler in den Gleichspannungsbereichen  $\pm 1,5\%$ , in den Wechselspannungsbereichen  $\pm 2,5\%$  vom Skalendwert –  $R_i$  in den Gleichspannungsbereichen 50 M $\Omega$ , in den Wechselspannungsbereichen  $> 1 \text{ M}\Omega$ . Hochspannungsmessungen bis 30 kV =. Gleichstrommessungen von 0,1 ... 1 A – über eingebauten „shunt“ bis 10 A (Skalendendwerte). Ohm-Meßbereiche von 10  $\Omega$  ... 10 M $\Omega$  (Skalenmittelwerte). HF-Messungen über HF-Tastkopf bis 100 MHz.

### Vorläufige Technische Daten:

**Gleichspannung-Voltmeter**  
Betriebsart: Gleichspannung  
Meßbereiche: 0,1/0,3/1/3/10/30/100/300/1000 V mit Hochspannungslastkopf max. 30 kV  
Fehlergrenzen:  $\pm 1,5\%$  vom Skalendwert  
Überlastbarkeit: max. zul. Eingangsspannung 1,7 kV-1,2 kV<sub>III</sub> in allen Bereichen  
Eingangswiderstand: 50 M $\Omega$   
Nullpunktverstellung: bis Skalenmitte  
**Ohmmeter**  
Betriebsart: Ohm  
Meßbereiche: 10/100/1 k/10 k/100 k/1 M/10 M  $\Omega$  Skalenmitte  
Fehlergrenzen:  $\pm 3\%$  d. Skalenmitenablesung  
Meßspannung: 1,5 V  
Meßstrom: 150 mA im untersten Bereich  
Allgemeine Daten  
Stromversorgung: 9 V und 1,5-V-Batterie



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

# SANYO

ein Genuss!



Ein saftiges Stück Fleisch, zartes Gemüse,  
lieblich würzige Zutaten gepaart mit Klängen  
aus Telemann's Tafelmusik – ein Genuss  
für Geniesser!



MR-410

Kombinierter Radio-Kassetten-  
recorder mit 4 Wellenbereichen  
Netz- und Batteriebetrieb,  
DIN-Anschluss  
Modernste Ausstattung  
Reiches Zubehör



# SANYO

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

**F**meldet.. **F**meldet.. **F**meldet.. **F**

## SYSTEMS '71

„Systems '71“, die bisher größte europäische Computerausstellung, findet vom 30. November bis 3. Dezember 1971 auf dem Münchner Messegelände statt. Gleichzeitig treffen sich EDV-Experten aus aller Welt in der Isar-Metropole zu einem Fachkongress, Ausstellung, Symposium und Seminare stehen unter dem Motto „Computersysteme und ihre Anwendung“.

## Gemeinschaftsantennen '71

Die *Informis AG*, Frick/Schweiz, organisiert für den 30. November 1971 im Stadthof 11 in Zürich-Oerlikon eine Informationstagung, die Aufschluß geben wird über Projektierung, Bau, Betrieb und Finanzierung von Gemeinschaftsantennen-Anlagen, mit denen den angeschlossenen Teilnehmern Empfang zahlreicher Fernsehsendungen und stereophonischer UKW-Hörfunkprogramme in einwandfreier Qualität möglich wird. Diese Tagung richtet sich an Gemeindevertreter, Städteplaner, Architekten, Ingenieurbüros, Installationsfirmen, Radiohändler, Fernmeldetechniker und weitere Interessenten. Die Fachtagung sieht Referate vor über die heutigen und zukünftigen Empfangsmöglichkeiten, Standortbestimmung von komplizierten Empfangsantennen, Bau von verzweigten Verteilsystemen und Versorgungsleitungen, Hausinstallationen und die behördlichen Vorschriften für die Konzessionierung.

## Umsatzsteigerung bei AEG-Telefunken

Der Weltumsatz von *AEG-Telefunken* erreichte im 1. Halbjahr 1971 rund 4,4 Mrd. DM; dies entspricht einem Anstieg von 12% gegenüber dem vergleichbaren Vorjahreszeitraum. Für das gesamte Geschäftsjahr 1971 erwartet *AEG-Telefunken* einen Weltumsatz von rund 10 Mrd. DM.

## Valvo erweitert Distributor-Organisation

Die *Valvo-Distributor-Organisation*, die bisher die Firmen *Danöhl* (Berlin), *Enatechnik* (Düsseldorf), *Gonda Elektronik* (Stuttgart), *Hager* (Dortmund), *Jung* (Frankfurt), *Jung* (Mannheim), *Kaets* (Nürnberg), *Kluxen* (Hamburg), *Mitron* (Bremen), *Retron* (Hannover) und *Sasco* (München) umfaßte, wurde jetzt um die *J. W. Zander & Co. GmbH*, 78 Freiburg, Wilhelmstr. 3a, erweitert. Damit steht auch in diesem Raum ein leistungsfähiger Lieferant von *Valvo*-Bauelementen zur Verfügung.

## Electronic 2000 Vertriebs GmbH

### Distributor für zahlreiche Industriefirmen

Die *Electronic 2000 Vertriebs GmbH*, 8 München 13, Tengstraße 6, und 752 Erlangen, Schwalbenweg 14, hat die Distribution für folgende Firmen übernommen: *Fairchild*, *Fairchild MOD*, *Sprague*, *Efco*, *Dau*, *Solder Removal* und *Gerl*. Das Vertriebsprogramm umfaßt Halbleiter, Mikrowellen- und optoelektronische Bauelemente, Kondensatoren, Präzisionswiderstände, Drahtpotentiometer, Folientrimmer, Entlötlitze und Netzmodule.

## Motorola erhöhte Umsatz

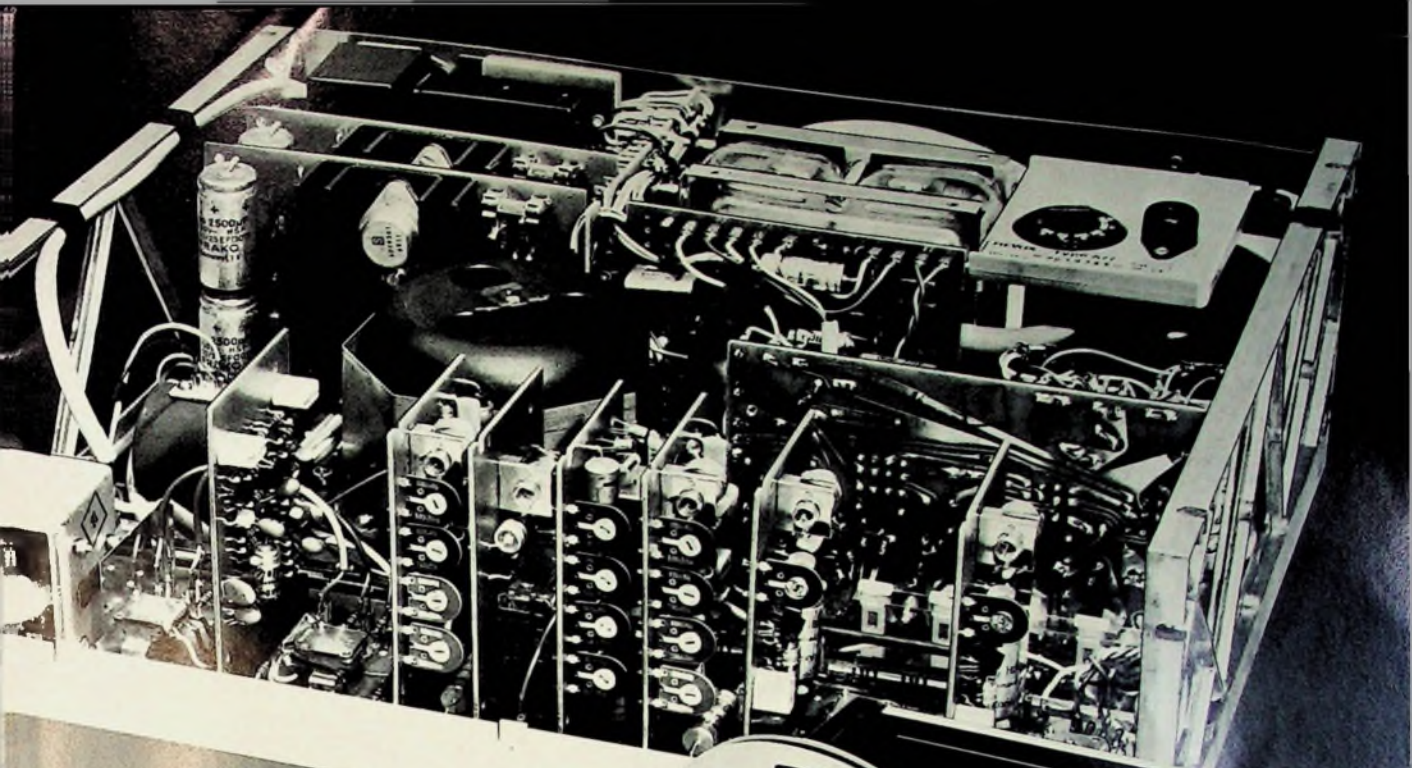
Der Geschäftsbericht von *Motorola* für das erste Halbjahr 1971 zeigt eine Steigerung gegenüber 1970. Der Umsatz betrug 418,84 Mill. Dollar gegenüber 394,55 Mill. Dollar im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Der Reinverdienst stieg von 12,97 Mill. Dollar im ersten Halbjahr 1970 auf 13,33 Mill. Dollar für die ersten sechs Monate 1971.

## Motorola ernennt Vertragshändler für Baden

Um eine bessere Betreuung ihrer badischen Kunden sicherzustellen, hat die *Motorola Halbleiter GmbH*, Wiesbaden, die *EBV Elektronik München*, ab 1. 10. 1971 zum offiziellen Vertragshändler für das Gebiet Baden ernannt. Als größter *Motorola*-Vertragshändler der Bundesrepublik hat *EBV* fast 2000 verschiedene Halbleitertypen am Lager und kann deshalb die meisten Aufträge sofort abwickeln. Für die technische Kundenberatung stehen zwei qualifizierte Vertriebsingenieure zur Verfügung.

## Erweiterungsbau der ITT Cannon

Die *ITT Cannon Electric GmbH* erweiterte ihr Werk in Beutelsbach bei Stuttgart. Das Fertigungsprogramm des Unternehmens, das heute mehr als 300 Beschäftigte zählt, umfaßt vielpolige elektrische Steckverbinder.



# Vollendete Technik besticht durch Einfachheit.

## Revox hat sie.

Ein REVOX ist halbso kompliziert, wie es durch seinen hohen Standard erscheinen mag. Die vollendete einfache Mechanik – dank 3-Motoren-Antrieb – ist ausgereift und klar zu überschauen. Wir haben bewusst auf überflüssige Rollen, Rädchen, Riemen, Gestänge und Kupplungen verzichtet – dafür sind selbst nach Jahren Gleichlauf-eigenschaften wie bei einer Studiomaschine zu erwarten.

Die elektrische Drucktastensteuerung mit Fernbedienung aller Lauffunktionen besticht durch sicheres Arbeiten. Präzise. Ohne Probleme. Das gilt auch für die Elektronik. Denn sie beschränkt sich auf steckbare und einfach abgleichbare Elemente und verzichtet auf nutzlose Lämpchen, Schalter und Regler.

Die REVOX-Konzeption erfüllt in professioneller Art alle Erfordernisse für die exakte Einmessung auf höchste Aufnahme- und Wiedergabe-Qualität. Was brauchen Sie mehr!

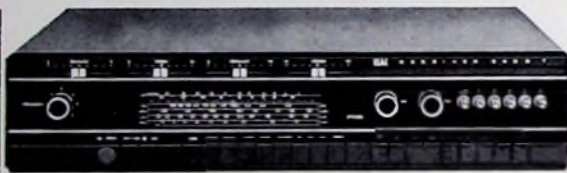
Mit diesem Coupon erhalten Sie Literatur über REVOX Tonbandgeräte A77, -Verstärker A78 und -Tuner A79. Ihre genaue Adresse mit Postleitzahl!

# REVOX

**Audio-Technik für Anspruchsvolle**

Deutschland: Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen  
Schweiz: ELA AG, 8105 Regensdorf ZH  
Österreich: REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1

# Gute Nachrichten für Hi-Fi-Freunde: Neues von den ELAC-Spezialisten.



## Heim-Studio-Anlage 3400 ELAC QUADRO-SOUND

Diese Heim-Studio-Anlage vermittelt ein völlig neues Klangbild — erweiterte Stereophonie. ELAC Quadro-Sound. Die ELAC-Spezialisten stellen hier eine Hi-Fi-Anlage vor, die es jetzt ermöglicht, die seit langem angestrebte „Konzertsaal-Atmosphäre“ auch in kleinen Räumen erleben zu können.

Beim ELAC Quadro-Sound-Verfahren werden bei Stereo-Programmen die für den Höreindruck wichtigen Reflektionen von den Wänden, die Echoanteile, wie sie in großen Räumen (z. B. die verhallende Akustik der Orgel in einem Kirchenschiff) entstehen, nachgebildet. Diese werden durch 2 kleine Zusatzlautsprecher, die sich seitlich oder hinter dem Zuhörer befinden, so wirksam wieder abgestrahlt, daß dieses Verfahren den Zuhörer unmittelbar in das Musikgeschehen einbezieht. Der volltransistorisierte Receiver 3400 T enthält einen leistungsfähigen UK W-Stereo-Empfangsteil mit zusätzlichen KW-, MW- und LW-Bereichen und einen Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit 2 x 50 Watt Musikleistung. Die zu dieser Heim-Studio-Anlage gehörenden 2 Lautsprecherpaare sind speziell auf die Belastbarkeit des Receivers und den ELAC Quadro-Sound abgestimmt

Festpreise (incl. Mwst.):  
Receiver 3400 1.098,— DM  
Lautsprecherbox LK 3400 258,— DM

## COMPACT 25 MIRAVOX 25

Wenn alles in einem Gerät sein soll, sind die neuen Hi-Fi-Kompakt-Anlagen genau die richtigen. Mit diesen beiden Anlagen erfüllt die ELAC die Wünsche vieler Musikfreunde, die Hi-Fi-Geräte möglichst platzsparend unterbringen möchten.

Beide Anlagen bestehen aus dem neu entwickelten Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRACORD 650 und einem Verstärker mit 2 x 30 Watt Musikleistung. Zusätzlich besitzt die COMPACT 25 einen Rundfunkempfangsteil mit 4 Wellenbereichen.

Zusammen mit den Lautsprecherboxen LK 25 bieten diese Kompakt-Anlagen alles, was Musikliebhaber voraussetzen, wenn Hi-Fi-Geräte den Namen ELAC tragen.

Festpreise (incl. Mwst.):  
COMPACT 25 1.148,— DM  
MIRAVOX 25 798,— DM  
Lautsprecherbox LK 25 168,— DM





Hi-Fi-Geräte mit den Namen ELAC und THE FISHER sind mit ihren attraktiven Merkmalen für den heutigen Stand und die weitere Entwicklung richtungweisend. Die Ihnen hier vorgestellten Neuentwicklungen sind ein weiterer Fortschritt — anspruchsvoll bis in das letzte Detail und kompromißlos in der Erfüllung höchster Qualitätsansprüche. Hi-Fi-Spitzenklasse zu günstigen Preisen.



**ELAC STS-244**  
**ELAC STS-344**  
**ELAC STS-444**

Hi-Fi-Stereo-Magnet-Tonabnehmer der internationalen Spitzenklasse mit einem Maximum hervorragender Eigenschaften. Die richtungweisenden Werte prädestinieren diese Abtastsysteme für besonders hochwertige Hi-Fi-Anlagen.

### MIRACORD 660

Mit diesem Hi-Fi-Stereo-Laufwerk wird bewiesen: hoher Bedienungskomfort, ausgezeichnete technische und akustische Eigenschaften müssen nicht kostspielig sein. Technische Merkmale:

Drucktastensteuerung · Tracking-Kontrolle · Antiskating-Einrichtung · Tonarmlift mit Silicon-Dämpfung · Antrieb durch 4pol. Asynchronmotor · schwerer ausgewuchteter Plattenteller aus unmagnetischem Zinkdruckguß · allseitig ausbalancierter Präzisionstonarm.



### THE FISHER 202 Futura

Ein volltransistorisierter MW/UKW-Hi-Fi-Stereo-Receiver der zeigt, warum Hi-Fi-Geräte von FISHER bei Musikliebhabern in aller Welt größte Wertschätzung genießen. Hier die wichtigsten Merkmale: 100 Watt Musikleistung · Rauscharme FET's und integrierte Schaltkreise (IC's) · UKW-Empfindlichkeit 1,6 uV · Verzerrungsfreie Korrektur des Klangbildes durch ausgewogene rückkopplungsgesteuerte Baß- und Höhenregelung (Baß  $\pm 15$  dB, Höhen  $\pm 14$  dB) · Wahlschalter für 2 Lautsprecherpaare.

Festpreis (incl. Mwst.) ohne Gehäuse:

THE FISHER 202 Futura 1.198,— DM

Wenn Sie mehr über das ELAC- und FISHER-Programm wissen möchten, fordern Sie unverbindlich Informationsmaterial. Sie erhalten die gewünschten Unterlagen umgehend.

# ELAC

**ELECTROACUSTIC GMBH**  
**23 KIEL**  
**WESTRING 425-429**

Der LV 1020 von Braun ist mehr als ein neuer Lautsprecher. Er ist ein überzeugend deutlicher Schritt vorwärts in der HiFi Lautsprechertechnik von heute. Denn der neue LV 1020 von Braun hat ein Konzept, das ihn in die absolute Spitzenklasse einordnet. Jedes der drei Lautsprechersysteme ist direkt mit einem individuell abgestimmten Endverstärker gekoppelt.

Sagen Sie Ihren Kunden, was das bedeutet: unmittelbare Signalweitergabe an die Lautsprecher, Wegfall der sonst üblichen Frequenzweichen, dadurch entscheidend verbessertes Impulsverhalten. Kein Leistungsverlust. Klangbild der einzelnen Lautsprecher auf Raumverhältnisse abstimmbar. Kalottenmembranen für Hoch- und Mittelton-Lautsprecher.

Außerdem: Die neue Lautsprecher-Verstärker-Einheit von Braun paßt zu jeder hochwertigen HiFi Anlage.

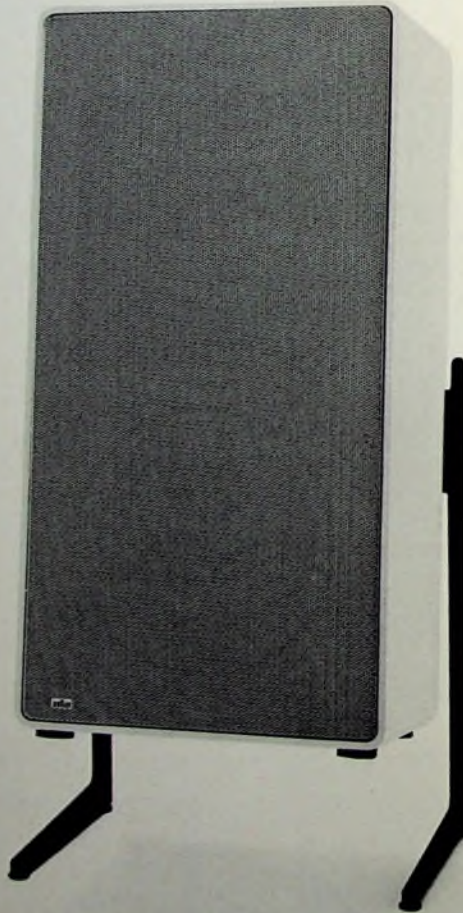
Aber HiFi Experten wollen nicht nur Information. Demonstrieren Sie Ihren Kunden deshalb den neuen LV 1020 von Braun.

Zeigen Sie ihn als das, was er ist: HiFi Fortschritt, den man hören kann.

Nach diesen Daten könnten Ihre Kunden fragen:

Übertragungsbereich: 20...25.000Hz nach DIN45500
Frequenzweiche: RC Filter mit 12 dB/Okt.
Eingangsempfindlichkeit: 0,25...1,5 V an 50 kOhm
Leistungsaufnahme: max. 160 W
Verstärker-Klirrfaktor: 0,1 %
Netto-Volumen: 50 l
Preis: 1.500,- DM

**BRAUN**



**HiFi Fortschritt, den Ihre Kunden hören können:  
Braun LV 1020.**

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## Abkommen über Rundfunkdienste im UKW-Bereich 100...104 MHz

### Zunächst keine Frequenzen für einen Verkehrsfunk

Die kürzlich (14.9.—24.9.71) in Darmstadt abgehaltene internationale Tagung über Frequenzplanung ist mit der Unterzeichnung des Besonderen Abkommens über die Einführung des Rundfunkdienstes im UKW-Bereich 100...104 MHz abgeschlossen worden, das nach Zustimmung durch die Verwaltungen der vertretenen Länder am 1.1.1973 in Kraft treten soll. In dem Abkommen werden für die Inbetriebnahme von Rundfunksendern in diesem Bereich technische Grundwerte zum Schutze der Funkdienste in Nachbarländern festgelegt. Umfangreiche Frequenzpläne mit Senderstandorten sind der wichtigste Teil des Abkommens. Neue Sender können aber auf Grund des Abkommens erst dann in Betrieb genommen werden, wenn alle im Einzelfall betroffenen Nachbarländer — auch die bei der Tagung vertretenen — in gegenseitigen Verhandlungen jeweils ausdrücklich zustimmen.

Vierzehn von den sechzehn teilnehmenden Verwaltungen wollen den UKW-Bereich 100...104 MHz sofort, in absehbarer Zeit oder auf lange Sicht für den Rundfunkdienst freigeben. Bei einem Teil dieser Länder arbeiten aber zur Zeit noch bewegliche Funkdienste in diesem Bereich. England und Frankreich wollen von ihrem Recht Gebrauch machen, die Frequenzen 100...104 MHz ausschließlich für bewegliche Funkdienste zu nutzen. Der Schutz dieser Dienste gegenüber geplanten neuen Rundfunksendern war eine besondere Schwierigkeit der Darmstädter Tagung. Rundfunksender arbeiten im allgemeinen mit großer Strahlungsleistung. Sie können deshalb in Grenzgebieten bewegliche Funkdienste (zum Beispiel Autotelefon, Taxiruf, Wasserstraßenfunk) bis tief in Nachbarländer hinein stören.

Frankreich und Großbritannien bestanden auf sehr weitgehenden Schutzbedingungen für ihre beweglichen Funkdienste. So müssen beispielsweise Schutzentfernungen von 300 bis 500 km berücksichtigt werden. In der praktischen Auswirkung heißt dies, daß in den angrenzenden Ländern — wie den Niederlanden, Belgien, Luxemburg, einem großen Teil der Bundesrepublik Deutschland und Italien sowie der Schweiz — neue Rundfunksender nur mit Zustimmung errichtet werden können. Fachleute hatten dieses Ergebnis erwartet.

Bei der unterschiedlichen Interessenslage der teilnehmenden Verwaltungen ist der Abschluß eines derartigen Abkommens als ein Erfolg zu werten. Es ist eine für viele europäische Länder verbindliche Grundlage geschaffen worden, auf der die nun folgenden gegenseitigen Verhandlungen aufbauen können. Die Senderpläne enthalten Frequenzangaben für rund 800 Standorte, die zwischen den Ländern, die Rundfunk im Bereich 100...104 MHz betreiben wollen, vereinbart worden sind. An der Bewältigung dieser schwierigen Aufgabe — die Verhandlungen fanden stets in einer aufgeschlossenen und freundlichen Atmosphäre statt — haben auch die Vertreter der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten Deutschland (ARD) in der deutschen Delegation einen maßgeblichen Anteil. Der Vorschlag der Bundesrepublik Deutschland für einen Rundfunksenderplan war zwischen der Deutschen Bundespost und der ARD abgestimmt worden.

Während der Tagung verfügten die Delegierten übrigens erstmals über ein außerordentlich zeitsparendes Hilfsmittel für die Planung der Senderstandorte: die Großrechenanlage des FTZ. Zur Vorbereitung des Abkommens gehörte es, einen Frequenzplan zu erstellen, der — wie bereits erwähnt — die gegenseitigen Störungen der Sender auf ein Minimum reduziert. Wegen der außerordentlichen Komplexität der gegenseitigen Störungen war es nötig, hierfür einen sehr schnellen Rechner bereitzustellen, der in der Lage war, alle notwendigen Berechnungen in kürzester Zeit durchzuführen. Außerdem wurde den Delegierten an Hand unterschiedlicher Ergebnislisten die Möglichkeit geboten, schnell und sicher festzustellen, ob ihre bisherige Planung gut war oder noch weiter verbessert werden konnte. Für die Durchführung der Berechnungen wurde die Großrechenanlage „UNIVAC 1108 MP“ im Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost in Darmstadt benutzt, die nicht nur besonders schnell rechnet, sondern auch das Arbeiten im Dialogverkehr gestattet. Für diesen Zweck wurde ein Programm entwickelt, dessen Ablauf unmittelbar von einem Bildschirmgerät gesteuert werden kann. Bildschirmgerät und Rechner stehen hierbei in einem fortwährenden Kontakt miteinander, so daß alle über Bildschirmgerät eingegebenen Daten sofort verarbeitet werden konnten. Dadurch war es möglich, auch während der Tagung unverzüglich Daten zu ändern und alle Berechnungen stets auf dem neuesten Stand zu halten. Der schnelle FTZ-Rechner brauchte für die Berechnung des Versorgungsgebietes eines Senders immerhin im Durchschnitt etwa 10 Sekunden. Für die Berechnung des ganzen Sendernetzes der Bundesrepublik benötigte er eine halbe Stunde, was „von Hand“ überhaupt nicht mehr zu schaffen gewesen wäre.

Was versprechen die nun folgenden gegenseitigen Verhandlungen für die Inbetriebnahme von Rundfunksendern?

England und Frankreich haben sich bisher nicht in der Lage gesehen, den Wünschen der großen Mehrheit der anderen Länder auf Einführung des Rundfunkdienstes zu entsprechen. Die Inbetriebnahme von Rundfunksendern im norddeutschen Raum ebenso wie in den Niederlanden — ist außerdem von der Zustimmung Dänemarks, Schwedens und Finnlands abhängig, die erst zu erwarten ist, wenn auch deren Nachbarländer, insbesondere die Sowjetunion und Polen, die Einführung des Rundfunkdienstes zugestimmt haben. Die entsprechenden Verhandlungen dürften mehrere Jahre in Anspruch nehmen.

Das „Darmstädter Abkommen“ ist jedoch ein weiterer wichtiger Schritt vorwärts auf dem Weg, den UKW-Frequenzbereich 100...104 MHz in vielen europäischen Ländern für den Rundfunkdienst zu erschließen. Langwierige Koordinierungsverhandlungen sind aber notwendig, bevor über die Zuteilung von Frequenzen in größerem Umfang auf nationaler Ebene entschieden werden kann. Das Ergebnis der Tagung bedeutet für die Bundesrepublik Deutschland daher unter anderem, daß der Plan, ein besonderes bundesweites Sendernetz für den Verkehrsfunk zu errichten, in den nächsten Jahren noch nicht verwirklicht werden kann.

## Zeitmultiplex-Vielfachzugriffsystem zu Nachrichtensatelliten

Im Jahre 1962, bereits fünf Jahre nach dem Start des ersten Satelliten „Sputnik“, begann das Zeitalter der Nachrichtensatelliten. Bald waren die Namen der ersten Satelliten – „Telstar“ (1962), „Relay“ (1962) und „Early Bird“ (1965) – in aller Munde. Zunächst verbanden diese „Relaisstellen im All“ nur je eine Erdefunkstelle auf zwei Kontinenten miteinander. Als Bestandteil des Weltfernmeldenetzes muß ein Satellit aber Brücken zwischen mehreren Erdefunkstellen bilden. Man teilte deshalb jedem Bündel von Verbindungen ein gesondertes Frequenzband zu, so daß die Bodenstationen in der Frequenz gestaffelt gleichzeitig über den Satelliten arbeiten, also Vielfachzugriff im Frequenzmultiplex haben (Frequency Division Multiple Access = FDMA). Dabei besteht die Gefahr, daß sich infolge von Nichtlinearitäten der Sender-Endstufe im Satelliten die einzelnen Frequenzbänder gegenseitig beeinflussen. Um das zu vermeiden, muß die Aussteuerung des Frequenzumsetzers im Satelliten gegenüber der Übertragung nur eines Trägers reduziert werden, wodurch die Kapazität mit steigender Anzahl zugreifender Bodenstationen sinkt. Die Anzahl der jeder Erdefunkstelle reservierten Sprechkreise ist starr und somit dem zeitlich wechselnden Verkehrsaufkommen nicht angepaßt.

In den USA, in Japan und in der Bundesrepublik wurde nach einem besseren Übertragungsverfahren gesucht. Drei deutsche Firmen – Standard Elektrik Lorenz, AEG-Telefunken und Siemens – entwickelten im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft ein Vielfachzugriffsystem im Zeitmultiplex (Time Division Multiple Access = TDMA). Es erlaubt die Übertragung von fest geschalteten Bündeln und von Sprechkreisen, deren Bestimmungsort geändert werden kann, aber auch den Betrieb mit bedarfs-

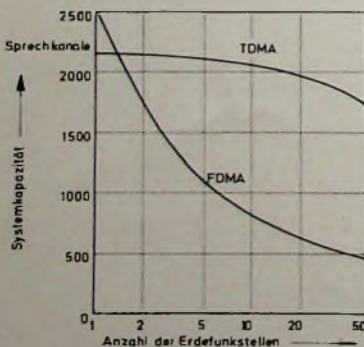


Bild 1 Vergleich der Systemkapazität eines Transponders („Symphonie“) bei Zugriff mit FDMA und TDMA in Abhängigkeit von der Anzahl zugreifender Erdefunkstellen

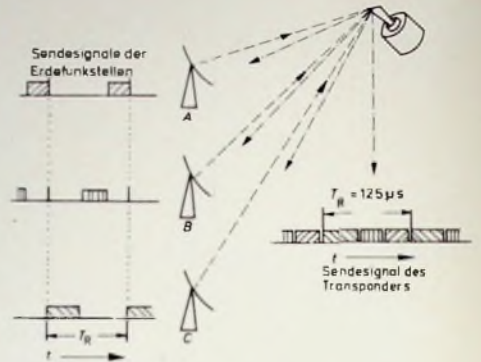


Bild 2 Grundprinzip der TDMA-Technik

weiser Zuordnung der Sprechkreise zu den einzelnen Erdefunkstellen. Im Hinblick auf den geplanten deutsch-französischen Nachrichtensatelliten „Symphonie“ ist das TDMA-System für eine Übertragungsgeschwindigkeit von 100 Mbit/s ausgelegt. Das entspricht etwa 1350 Sprechkanälen (oder 675 Sprechkreisen) bei 25 zugreifenden Erdefunkstellen (Bild 1). Für die Erprobung über einen Satelliten der „Intelsat-III“-Serie mußte man sich auf 50 Mbit/s (entsprechend etwa 600 Sprechkanälen oder 300 Sprechkreisen) beschränken.

Beim TDMA-System senden die Erdefunkstellen periodisch Impulsbündel (Bursts) aus, und zwar zeitlich so gegeneinander verschoben, daß sie sich am Eingang des Satellitentrans-

Zur senderseitigen Signalaufbereitung wird Sprache mit 8 kHz abgetastet. Die gewonnenen Momentanwerte wandelt der PCM-Coder in 8-bit-Worte um. Für Tonrundfunk-Übertragungen ist eine Abtastung mit 32 kHz und die Bildung von 12-bit-Worten vorgesehen.

Die gesamten TDMA-Einrichtungen einer Erdefunkstelle sind – ohne den Stromversorgungssteil – in einem 2 m hohen, 60 cm breiten und 22,5 cm tiefen Gestell untergebracht (Bild 3). Es enthält die senderseitige Ablaufsteuerung von Siemens, die empfangsseitige Signalverarbeitung von SEL und das Modem von AEG-Telefunken. Die Integration der Geräte sowie die Erprobung der Gesamtanlage geschah unter der Federführung von SEL.



Bild 3. Deutsche TDMA-Versuchssystem. In der Mitte eine Endstelle mit (von oben nach unten) Modem, senderseitiger Ablaufsteuerung, Überwachungsfeld, empfangsseitiger Signalverarbeitung und Raum für 120 Kanaleinheiten einschließlich Coder und Decoder; links ein Simulator für die Referenzstation, rechts der Stromversorgungssteil

ponders möglichst lückenlos aneinanderreihen zu einem Impulsrahmen  $I_R$  von jeweils 125  $\mu$ s Dauer (Bild 2). Da dann nie Signale mehrerer Erdefunkstellen gleichzeitig am Satelliten anliegen, treten keine Intermodulationsprodukte auf. Die innerhalb des Impulsrahmens meist unterschiedlich langen Impulsbündel der einzelnen Bodenstationen enthalten die pulscodemodulierten (PCM-)Sprachsignale.

Bei Übertragungsversuchen im August dieses Jahres in der Erdefunkstelle Raisting der Deutschen Bundespost arbeitete die TDMA-Versuchsanlage im Schleifenbetrieb über den „Intelsat-III“-Satelliten „IS III/F 6“ erfolgreich und bewies, daß die Kapazität gegenüber FDMA-Verfahren auf das Zwei- bis Dreifache gesteigert werden kann.

(Nach SEL-Unterlagen)

# Wenig bekannte und ungewöhnliche Verfahren zur Nachrichtenübertragung

Für die Übertragung von Nachrichten im Weitverkehr bewähren sich seit Jahrzehnten Trägerfrequenzsysteme. Eine hochgezüchtete Technik ermöglicht heute die gleichzeitige Übertragung von mehr als 10 000 Ferngesprächen über eine Koaxialkabelader. Zusammen mit Richtfunkssystemen bilden diese Kabelsysteme heute das Rückgrat moderner Weitverkehrsnetze. Im Nahbereich sowie für den Einsatz bei schwierigen Übertragungsverhältnissen hat sich seit einiger Zeit die Puls-Code-Modulations-Technik in den Vordergrund geschoben. Sie ist eines von mehreren möglichen Abtastverfahren, bei denen aus dem kontinuierlichen Sprachspektrum in regelmäßigen Abständen Proben entnommen werden. Ist diese Probenzahl hoch genug, dann kann in der Empfangsstelle ein vollständiges Bild der Nachricht wiedergewonnen werden. Aus dieser Grundidee des Abtastprinzips leitet sich die Puls-Code-Modulation ab, wenn man die analog gewonnenen Amplitudenproben hinsichtlich ihrer Größe bewertet und diese bewertete Größe in digitaler Form auf der Leitung überträgt.

Diese „tragenden“ Verfahren der Nachrichtenübertragung auf Kabeln haben einige Geschwister, die bezüglich der Grundidee geradezu als „exotisch“ bezeichnet werden müssen. Keines dieser Verfahren ist gegenwärtig im kommerziellen Einsatz. Einige befinden sich noch im ausgesprochenen Forschungsstadium. Allen Verfahren ist aber eine gemeinsame Grundidee zu eigen: Während sich die herkömmlichen Übertragungsmethoden darauf beschränken, die Nachricht möglichst unverändert – also in ihrem gesamten Informationsgehalt – zu übertragen (gleichgültig, ob sie dabei in einem Codewandler „verändert“ wurde), so bemühen sich diese exotischen Geschwister um eine „Redundanzminderung“.

Anfang der 50er Jahre hat Professor Kupfmüller dargelegt, daß der Nachrichteninhalt von Buchstaben in der deutschen Sprache nur zu einem Drittel aus Information, zu zwei Dritteln aber aus Redundanz besteht, das heißt im Grunde überflüssig ist. Erweitert man seine Überlegungen über Buchstaben- und Silbengruppen hinweg zu Worten und ganzen Sätzen, dann darf man annehmen, daß der Informationsgehalt noch viel geringer ist. Das zunächst theoretische Problem der Redundanzreduzierung beschäftigt seit einigen Jahren die Ingenieure bei Siemens von einer sehr realen und praktischen Seite her. Im Zentrallaboratorium für Nachrichtentechnik in München wird nach Wegen gesucht, auf elektronischem Wege die Redundanz in einer Nachricht zu eliminieren und dadurch zu einem geringeren Nachrichtenfluß zu kommen.

Dies würde Einsparungen in der benötigten Bandbreite zur Folge haben und damit eine wesentliche Kostensenkung.

## Die Geschichte mit dem Differenztrick

Ein kritischer Betrachter der Fernsehtagesschau wird bemerken, daß bei einem festen Bildhintergrund der Sprecher nur sparsame Gesten macht. Von einem Teilbild auf das andere – alle  $\frac{1}{25}$  Sekunde also – ändert sich der Bildinhalt außerordentlich wenig. Die Bildänderungen liegen im Gebiet der Hande sowie im Gesicht. Trotzdem wird 25mal in der Sekunde ein vollständiges Bild über die Leitung gegeben. Die Frage ist naheliegend, ob das sein muß.

Wäre es nicht hinreichend, nur ein erstes Teilbild zu übertragen und alle anderen folgenden Teilbilder aus einem Differenzsignal zu erzeugen, das aus der Subtraktion zweier aufeinanderfolgender Teilbilder entsteht? Logischerweise müßte doch überwiegend die Differenzinformation „0“ übertragen werden und nur einige wenige „1“-Werte – eben dort, wo sich etwas geändert hat.

Diese aus einer Fernsehbeobachtung herleitbare Idee hat man in der Tat schon einige Jahre verfolgt, allerdings weniger für Fernsehsignale, sondern für die Sprachübertragung. Das „Delta-Modulation“ (Bild 1) genannte Ver-

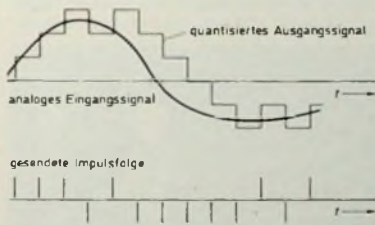


Bild 1. Prinzip der Delta-Modulation. Bei der Delta-Modulation besteht das übertragende Codezeichen jeweils nur aus einem einzigen Bit. Dieses gibt an, ob die jeweilige Signalprobe (analoges Eingangssignal) größer oder kleiner ist als ein Vergleichssignal (quantisiertes Ausgangssignal), das durch Integration aller bisher ausgesendeten Codezeichen gewonnen wird. Diese Zeichen müssen häufiger ermittelt werden, als es nach dem Abtasttheorem erforderlich ist. Stehen nur geringe Bandbreiten zur Verfügung, dann ist die erreichbare Sprachqualität besser als bei PCM mit gleichem Frequenzbedarf.

fahren ist der Natur nach ebenfalls ein Abtastverfahren. Die einzelnen entnommenen Sprachproben (analoges Eingangssignal) werden vor der Aussendung zunächst einmal daraufhin geprüft, ob sich der jeweils abgetastete Wert von seinem Vorläufer (quantisiertes Ausgangssignal) unterscheidet, und wenn ja, in welcher

Richtung. Dazu ist es notwendig, alle Werte kurzfristig zwischenzuspeichern. In einer speziellen Einrichtung werden die beiden Signale elektrisch voneinander subtrahiert. Auf der Leitung befindet sich dann als gesendete Impulsfolge nur eine Information darüber, ob der abgetastete Wert der Nachricht größer oder kleiner gegenüber dem vorhergehenden ist. Die Aussage „kleiner“ oder „größer“ läßt sich binär dann mit den Ziffern „0“ oder „1“ darstellen. Wenn man auf eine hohe Sprachqualität verzichtet, läßt sich mit Delta-Modulation eine noch gut verständliche Sprache mit  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{5}$  des Nachrichtenflusses der Standard-PCM übertragen.

Bei der PCM wird die Nachricht zunächst zu konstanten Zeitabständen abgetastet, und die Abtastproben werden für die Übertragung in digitale Zeichen umgesetzt. Im Beispiel nach Bild 2 wird der gesamte Amplitudenbereich in acht Teilbereiche eingeteilt. Für jeden Abtastpunkt wird nicht der eigentliche Abtastwert, sondern nur der Zahlenwert der entsprechenden Amplitudenstufe übertragen. Auf der Empfangsseite kann aus

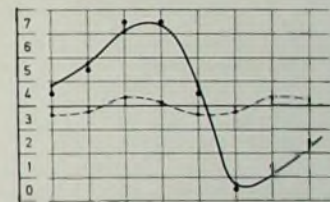


Bild 2. PCM-Prinzip; gestrichelte Linie ergibt Mittelwert der abgetasteten Amplitude.

diesen Zahlen immer nur der Mittelwert des jeweiligen Teilbereiches (und nicht der genaue Amplitudenwert der Nachricht) zurückgewonnen werden. Der Zahlenwert der jeweiligen Amplitudenstufe läßt sich mit drei bit nach verschiedenen Code darstellen.

Während das Verfahren der Delta-Modulation für die Sprachübertragung nur in Sonderfällen von Interesse ist, könnte es eine wesentlich größere Bedeutung erhalten bei der Einführung eines Bildtelefonnetzes<sup>1)</sup>. Heute zur Normung vorgeschlagene Bildtelefonsysteme arbeiten mit rund 1 MHz Basisbandbreite. Diese Bandbreite stellt einen Kompromiß dar zwischen den technischen Möglichkeiten des Zubringernetzes (die zum Teilnehmer führenden symmetrischen Leitungen erlauben keine höhere Bandbreite) und den Wünschen nach guter Auflösung. Schwierigkei-

<sup>1)</sup> Das Bildtelefon. Eine Zwischenbilanz. Funk-Techn. Bd. 26 (1971) Nr. 13, S. 475-476.

ten gibt es gegenwärtig mit der Übertragung von Schreibmaschinenschrift und feinen Zeichnungen; die Wiedergabe ist gegenwärtig noch unbefriedigend. Man sucht also nach Methoden, die Übertragungsgüte zu verbessern.

Hier scheint die Delta-Modulation ihre Überlegenheit beweisen zu können. Wenn man weiß, daß ein konventionelles Fernsehbild, mit Puls-Code-Modulation übertragen, rund 80 Mbit (Megabit  $\approx 10^6$  bit) je Sekunde an Nachrichtenfluß aufbietet, dann weiß man zu würdigen, daß die Siemens-Ingenieure zwischen 6 und 8 Mbit je Sekunde erreichen wollen. Eine Ausdehnung der Untersuchungen über die Redundanz einer Bildzeile hinaus läßt eine weitere Verminderung des Nachrichtenflusses erhoffen.

Zieht man weiter in Betracht, daß für eine Bildtelefonverbindung eventuell auch eine Verminderung der Bildwechselzahl diskutabel ist, dann sind all diese Entwicklungen ihres utopischen Charakters schon beraubt. Der korrekten Information halber sei vermerkt, daß das in den Siemens-Laboratorien bearbeitete Verfahren eigentlich den Namen „Delta-PCM“ verdient. Es steht als Zwitter zwischen der eigentlichen Delta-Modulation auf der einen Seite und der Puls-Code-Modulation als „exaktem“ Übertragungsverfahren auf der anderen Seite.

Daß dieser Grundidee gewisse Schwierigkeiten bei der Realisierung gegenüberstehen, sei nicht verschwiegen. Tritt beispielsweise bei der Übertragung der Differenzsignale ein Störimpuls auf, dann verschiebt dieser Störimpuls die Amplitude aller nachfolgenden Zeichen in derselben Zeile um eben diesen Wert. Der Rest der Zeile wird quasi „hellgetastet“. Hier muß also Vorsorge getroffen werden, daß solche Störungen im Laufe einer Zeile wieder abklingen können.

Natürlich muß man sich auch Gedanken darüber machen, wieviel Helligkeitsstufen man eigentlich übertragen möchte. Das ist keinesfalls gleichgültig. Je feiner man das Grauraster wünscht, um so mehr Codierstufen für die Amplitude muß man aufwenden. Mehr Codierstufen aber bedeuten wiederum höheren Informationsfluß. Zu wenig Codierstufen lassen das Bild stufig und gerastert erscheinen. Dann muß man wieder durch Einlagern gezielter rhythmischer Störungen die Konturen „verwischen“. Hier ist sichtlich noch eine Fülle von Problemen enthalten, an denen noch eine weitere Ingenieurgeneration zu arbeiten hat.

### Ja-Nein-Sprache

Der einfachste Fall von Puls-Code-Modulation ist im verbalen Bereich die Ja-Nein-Sprache, eine 1-bit-PCM. Sie ist für eine verständliche Übertragung von Information nur bedingt geeignet, da ja jeder entnommene Abtastwert der Sprache nur mit „großer Null“ oder „kleiner Null“ bewertet werden kann – unabhängig von seiner tatsächlichen Größe. Die auftretenden Fehler sind verständlicherweise groß und drücken sich in einem

relativ hohen Rauschkirrbeitrag aus. Verbesserungen sind möglich, wenn man zusätzlich noch Informationen über die Hüllkurve der Nachricht im Modulator überträgt. Mehr als Kuriositätswert wird die Ja-Nein-Sprache aber kaum erreichen.

### Der „Sprachroter“ namens Vocoder

Der Vocoder (Voice Coder) ist gegenwärtig das Verfahren, bei dem die Redundanzreduzierung am weitesten getrieben ist. Die Idee ist im Prinzip nicht neu: Schon Ende der 50er Jahre war im Siemens-Laboratorium ein Vocoder „fertig“, der allerdings ganz anderen Überlegungen für den Einsatz folgte als seine Bruder heute. Beide Male stand allerdings die Überlegung im Vordergrund, ob es für den Nachrichteninhalt denn so wesentlich ist, daß man genau erkennt, ob Tante Lotte nun heiser oder Onkel Otto in bester Laune sei. Die Nachricht „Ich werde morgen um 16.25 Uhr in München ankommen“ gewinnt – für sich betrachtet – dabei nicht an Informationswert. Ziel der Überlegungen war daher, eine Anlage zu entwickeln, mit deren Hilfe man synthetische Sprache erzeugen kann.

Diese synthetische Sprache gewinnt der Vocoder in einem Analysatorteil mit Hilfe von Steuersignalen, die man wiederum durch die Spektralanalyse von gesprochener Sprache erhält. Für diese Spektralanalyse wird das Sprachband zunächst durch Filter in 14 Teilbänder zerlegt. Ihren Energieinhalt kann man zum Beispiel in einem Computer als binäres Muster speichern und bei Bedarf nach Programm aus dem Speicher wieder abrufen. Die abgerufenen Binärmuster steuern dann in geeigneter Weise Rauschgeneratoren, Kippstufen und Sinusgeneratoren und erzeugen so eine Pseudosprache. Von der Aufzeichnung auf einem gewöhnlichen

Magnethand unterscheidet sich diese Art der Sprachspeicherung dadurch, daß die Information als Ja-Nein-Muster in einem Datenspeicher eingeschrieben werden kann. Dieses Verfahren hat gegenüber anderen Prinzipien den Vorteil, daß man viel weniger Speicherplatz benötigt und Sprachelemente beliebig kombinieren kann.

Während Puls-Code-Modulation bei Sprache einen Informationsfluß von 56 kbit je Sekunde bereitstellt, kommt man mit Delta-Modulation zur Sprachübertragung schon auf rund 20 kbit je Sekunde herunter. Der Vocoder schlägt beide Verfahren mit weitem Abstand. Er benötigt nur 2400 bit je Sekunde.

Während man Ende der 50er Jahre noch mit der Möglichkeit liebäugelte, den Vocoder im Transatlantikverkehr zur Einsparung von Bandbreite zu benutzen, gewinnt er heute zunehmend an Interesse bei der Ausgabe von Informationen aus einem Rechner. Betrachtet man ein Telefon als mögliches externes Element für Kommunikation mit einer Datenverarbeitungsanlage, also als Ausgabegerät für einen Computer, dann kann der Rechner Ergebnisse zwangsläufig nur akustisch anbieten. Für solche Auskunftssysteme wäre mithin der Vocoder (Bild 3) sehr geeignet. Schließlich benötigt man ja alle jene Zwischeninformationen nicht, die den abendlichen Telefonplausch so reizvoll machen, wenn man lediglich wissen möchte, wieviel Transistoren noch auf Lager liegen. Man ist ausschließlich an der Information interessiert, nicht daran, ob die Auskunft über einen nicht vorhandenen Vorrat auch mit bedauerndem Unterton gegeben wird.

Versuche mit dem Vocoder haben auch deshalb ihren Reiz, weil bei dem genannten Informationsfluß von 2,4 kbit je Sekunde sogar noch Information über den Sprecher mitgespeichert wird. Mit einiger Schulung ist der Sprecher der die Primärinformation für die Analyse gegeben hat, ohne weiteres an seiner Stimme erkennbar. Der Silbenduktus, das Heben und Senken der Stimme – all das kann bei einem so geringen Informationsfluß noch festgehalten werden. Verzichtet man auch darauf noch, nimmt man also eine monoton sprechende Wiedergabestimme in Kauf (die dann schon sehr stark einem Automaten ähnelt), dann kann man den Informationsfluß noch weiter verringern. Bitraten von etwas unter 2000 bit je Sekunde sind dann noch möglich. Und hier liegt man kaum noch mehr als etwa eine Zehnerpotenz von jenem theoretischen unteren Grenzwert entfernt, der durch eine vollkommene Abstraktion der menschlichen Stimme nur auf dem Papier erreichbar ist. Je weiter man sich dieser Grenze nähern möchte, um so stärker wird sich auch der Ingenieur mit dem Begriff der Semantik beschäftigen müssen, ein Phänomen, das seit Jahrhunderten die Geisteswissenschaftler anzieht und mehr und mehr heute von den Ingenieuren betrachtet werden muß.



Bild 3 Demonstrationsmodell eines Vocoders, der zusammen mit einer Datenverarbeitungsanlage auf der Hannover-Messe 1971 von Siemens vorgeführt wurde.

## Hi-Fi-Phono- und -Tonbandgeräte

Wie nicht anders zu erwarten, fanden Phono- und Tonbandgeräte in Hi-Fi-Qualität großes Interesse bei den Besuchern der Internationalen Funkausstellung in Berlin, und der Hi-Fi-Freund hatte Gelegenheit, sich umfassend über das Angebot zu informieren. Auf dem Tonbandgerätegebiet ist bemerkenswert, daß sich viele Firmen darum bemühen, dem Cassetten-Recorder Eingang in die Hi-Fi-Klasse zu verschaffen. Damit steht nun eine weitere Programmquelle zur Verfügung, die ebenso einfach zu bedienen ist wie ein Plattenspieler, aber längere Spieldauer und zusätzlich noch die Selbstaufnahmefähigkeit bietet.

Mit dem Dolby-B-Zusatzgerät „101“ von *Advent* ist es möglich, jedes Tonbandgerät nachträglich mit dem Dolby-System zur Rauschabstandsverbesserung auszurüsten. Die Unterdrückung des Bandrauschens beträgt 3 dB bei 600 Hz, 6 dB bei 1200 Hz, 9 dB bei 2400 Hz sowie 10 dB bei 4000 Hz und darüber. Für Mikrofonaufnahmen ist ein besonderer Mikrofonverstärker notwendig, da das „101“ keinen Mikrofoneingang hat – für den Dolby-Pegel (0 VU) sind 30 mV Eingangsspannung erforderlich – und ein im Tonbandgerät eingebauter Mikrofonvorverstärker beim Anschluß des Zusatzgerätes unwirksam ist.

Unter der Bezeichnung „Surround Stereo“ stellte *Akai* Universal-Tonbandgeräte für 2- und 4-Kanal-Betrieb vor. Das Modell „1800 SS“ arbeitet sowohl mit Spulen als auch mit Achtspur-Cassetten und erlaubt die Überspielung von 2- und 4-Kanal-Aufnahmen von der Spule auf die Cassette. Eingebaut sind eine 2 × 10-W-Endstufe sowie zwei Lautsprecher. Das Spitzengerät dieser Serie, das „280 D-SS“ hat 3-Motoren-Antrieb, relaisgesteuerte Funktionsumschaltung mit Leuchtanzeige, zwei Lauflichtungen mit automatischer Umschaltung sowie die Bandgeschwindigkeit 19 und 9,5 cm/s. Zur Aussteuerungskontrolle dienen vier getrennte Instrumente. Der Frequenzbereich ist 30–22000 Hz bei 19 cm/s und 30 bis 15000 Hz bei 9,5 cm/s. Die Tonhöhen-schwankungen werden mit 0,1% (19 cm/s) beziehungsweise 0,15% (9,5 cm/s) angegeben. Das „280 D-SS“ ist nur ohne Endstufe lieferbar.

Die Plattenspieler und -wechsler der Firma *alltechnik*, die in Italien hergestellte Geräte vertreibt, sind mit Laufwerken von *BSR* und *Lenco* bestückt. Außer als Zargenausführungen werden die Geräte auch mit eingebautem Verstärker mit 2 × 12, 2 × 25 oder 2 × 45 W Musikleistung geliefert. Als Baustein für die Serie „1200“ hat *Bang & Olufsen* das Stereo-Tonbandgerät „Beocord 1200“ im Programm. Dieses Vierspürgerät mit den Band-



Automatikspieler „C 139“ (BSR)

geschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/s, elektronischer Geschwindigkeitsumschaltung, zwei VU-Metern und 6-Kanal-Mischpult mit Flachbahnreglern ist als Typ „Beocord 1600“ jetzt auch mit eingebautem 2 × 10-W-Endverstärker erhältlich. Außerdem werden alle Komponenten der Anlage „1200“ (Steuergerät „Beomaster 1200“, Plattenspieler „Beogram 1200“, Tonbandgerät „Beocord 1200“ und Lautsprecherboxen „Beovox 2700“) auch mit weißen Schleiflackgehäusen geliefert.

Als Neuentwicklung stellte *Braun* in Berlin den Plattenspieler „PS 430“ mit Antiskating-Einrichtung vor, bei dem ein gefedertes Zwischenchassis Tonarm und Plattenteller trägt, so daß diese Teile gegenüber dem Gehäuse weitgehend stoß- und schwingungs isoliert sind. Der Antrieb des 2,6 kg schweren Plattentellers erfolgt durch einen Spaltmotor mit Wirbelstrombremse zur Drehzahlfeineinstellung ( $\pm 3\%$ ) über Reibrad, Zwischenrolle und Riemen. Mit diesem Antriebssystem werden Gleichlaufschwankungen von  $< \pm 0,12\%$  erreicht. Der Rumpel-Fremdspannungsabstand ist  $\geq 42$  dB und der Rumpel-Geräuschspannungsabstand  $\geq 60$  dB. Die Tonarm-Aufsetzhilfe läßt sich wahlweise durch einen Zugschalter oder einen Absenkehebel betätigen. Als Tonabnehmer ist das *Shure*-Magnetsystem „M 75 MG Typ 2“ eingebaut. Das Tonbandgerät „TG 1000“ ist jetzt auch als Typ „TG 1000/4“ in Vierspürtechnik (mit Nachrüstmöglichkeit für Quadrophoniebetrieb) lieferbar. Die technischen Daten entsprechen denen des Zweispürgerätes „TG 1000“.

Der Automatikspieler „C 139“ von *BSR* wird durch einen Synchronmotor angetrieben, der eine konstante Drehzahl des 3,5 kg schweren 30-cm-Plattentellers sicherstellt. Die Steuerung der Automatik-Funktionen bei Spieler- und Wechslerbetrieb erfolgt hier mit dem neuentwickelten „Sequential Cam“-System, das das Automatikspielern bisher übliche zentrale Zahnrad und das Tellersystem ersetzt. Der 216 mm lange Tonarm ist kardanisch auf vier vorgespannten Kugellagern gelagert, wodurch Tonarm-Auflagekräfte bis zu 0,5 p möglich sind. Die Antiskating-Einrichtung hat zwei getrennte Skalen für konische und elliptische Abtastnadeln. Bei Spielerbetrieb läßt sich die Wechselauche gegen eine Mitlaufachse austauschen. Die Gleichlaufschwankungen des „C 139“ sind  $\leq \pm 0,15\%$ , und



Plattenwechsler „Miracord 660“ (Elac)

der Rumpel-Geräuschspannungsabstand ist  $> 55$  dB. Der tangentielle Spurfeldwinkel bleibt  $< 1^\circ 40'$  für alle Plattenradien.

*Elac* ergänzte das Phonogeräteprogramm durch den Plattenwechsler „Miracord 660“, der sich durch eine sehr leichtgängige Drucktastensteuerung, Tracking-Kontrolle zur optimalen Einstellung der Tonarmgeometrie und Antiskating-Einrichtung auszeichnet. Während des Abspielvorgangs ist der Antriebsmechanismus von der Automatik vollständig getrennt, so daß keine Rückwirkungen auf die Lage des Abtastdiamanten in der Rille auftreten können. Der Leichtgewichtstonarm hat infolge seines quadratischen Querschnitts eine so hohe Steifigkeit, daß sich keine Resonanzen im Übertragungsbereich ergeben. Die Auflagekraft läßt sich im Bereich von 0 bis 6 p stufenlos einstellen. Für die Gleichlaufschwankungen werden  $\pm 0,06\%$  im unteren und  $\pm 0,07\%$  im oberen Frequenzbereich angegeben. Der Rumpel-Fremdspannungsabstand ist  $> 42$  dB und der Rumpel-Geräuschspannungsabstand  $> 58$  dB. Der „Miracord 660“ ist wahlweise mit dem *Elac* Magnetsystem „STS 244-17“, „STS 344-17“ oder „STS 344-E“ erhältlich.

Eine als Einzelgerät nicht lieferbare Variante des „Miracord 660“ mit nur 1,3 kg schwerem Plattenteller, der „Miracord 650“, ist in der Kompaktanlage „Miravox 25“ eingesetzt. Der eingebaute Stereo-Verstärker hat Schieberegler für Lautstärke, Balance, Höhen und Tiefen (Regelbereich  $\pm 14$  dB bei 15 kHz beziehungsweise  $\pm 15$  dB bei 50 Hz) und gibt 2 × 17,5 W Sinusleistung ab. Die Leistungsbandbreite ist 25–25000 Hz. Erwähnt sei auch noch das Modell „Compact 25“, das zusätzlich einen UKML-Rundfunkteil enthält.

Einer der interessantesten Plattenspieler, die auf der Internationalen Funkausstellung gezeigt wurden, war der „Zero-100 S“ von *Garrard*. Bei diesem Gerät gelang es, den tangentialen Spurfeldwinkel durch den neuen Tangentialtonarm praktisch auf Null zu reduzieren. Hierbei ist der Tonkopf mit dem Abtastsystem drehbar am Tonarm befestigt und über ein Gestänge mit der Tonarm-lagerung verbunden. Das Gestänge sorgt dafür, daß die Bewegungsebene der Abtastnadel bei jeder Tonarmstellung senkrecht auf der Tangente an die Tonrille im Abtastpunkt steht. Neuartig ist auch die reibungslose magnetische Antiskating-Einrichtung mit getrennten Skalen für konische und elliptische Abtastnadeln. Zum Antrieb des Plattentellers dient ein Synchronmotor. Das Gerät wird als Modell „Zero-100“ auch mit Wechsel-einrichtung für maximal sechs Platten geliefert.

Die neuen Vierspurtonbandgeräte „TK 244 HiFi-Stereo“ und „TS 246 HiFi-Stereo“ (Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/s) von Grundig arbeiten mit der bewährten Aussteuerungsautomatik, die für Sprach- und Musikaufnahmen umschaltbar ist und optimale Aufzeichnungsergebnisse sicherstellt (die Aussteuerung von Hand ist bei beiden Modellen nicht möglich). Beide Geräte, die sich in ihrer Konzeption an das „TK 246 HiFi“ beziehungsweise „TK 248 HiFi“ anlehnen, unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der Verstärker-ausstattung. Während das „TK 244 HiFi-Stereo“ einen 2 x 4-W Verstärker hat, wird die Tonbandschallule „TS 246 HiFi-Stereo“ ohne eingebaute Endstufen geliefert. Besonderen Bedienungskomfort bietet der Fin- und Ausblendregler beim „TK 244 HiFi-Stereo“, mit dem es zum Beispiel möglich ist, bei der Dia- und Schmalfilmvertonung weiche Übergänge zwischen Text und Be-



„TS 246 HiFi-Stereo“ (Grundig)

gleitmusik zu schaffen oder störende Zwischenansagen bei der Aufnahme von Rundfunkprogrammen auszublenden. Das Laufwerk der beiden Geräte ist mit einem fühlhebelgesteuerten Bandzugstabilisator ausgestattet, der für konstanten Bandzug sorgt und auch beim Abbremsen aus dem schnellen Vor- und Rücklauf größtmögliche Schonung der Tonbänder gewährleistet.

Die Hansa-Akustik, Hannover, zeigte in Berlin erstmals Plattenspieler der japanischen Firma Micro Das Spitzenmodell, der „MR-611“, ist mit einem 8poligen Synchronmotor ausgerüstet, der über einen Riemen den Plattenteller antreibt. Als Tonarm wird der Typ „MA-101 MK-II“ verwendet, bei dem die wirksame Länge (vom Tonarmlager bis zur Nadelspitze) 237 mm beträgt. Antiskating-Einrichtung und Tonarmlift sind mit der Tonarmaufhängung kombiniert. Das Aufsetzen des Tonarms erleichtert eine in der Höhe einstellbare Punktlichtquelle, die die Plattenoberfläche beleuchtet. Für diesen Tonarm, dessen Tonkopf alle Systeme mit  $\frac{1}{2}$ -Befestigung aufnehmen kann, wird das Schwingspulen-Abtastsystem „MC 4100/E“ mit elliptischem Abtastdiamanten empfohlen, das den Frequenzbereich 5...40 000 Hz und eine Übersprechdämpfung von 33 dB bei 1 kHz hat. Die Nachgiebigkeit ist  $25 \cdot 10^6$  cm/dyn und die empfohlene Auflagekraft 0,5...2,5 p. Da dieses System nur einen Übertragungsfaktor von 0,1 mVs/cm hat, ist die Zwischenschaltung eines besonderen

Vorverstärkers „MTA-41“ erforderlich. Hingewiesen sei auch noch auf den Trocken-Plattenreiniger „MDP 3“, bei dem eine Bürste und eine imprägnierte Rolle zur Reinigung der Platte während des Abspielens dienen.

Abschaltbare Aussteuerungsautomatik und automatische Laufrichtungs-umschaltung weist das Stereo-Tonbandgerät „TRQ 770 D“ von Hitachi auf. Für die Aussteuerungskontrolle bei manueller Aussteuerung sind zwei Instrumente eingebaut. Das Gerät hat die Bandgeschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/s und bei 19 cm/s den Frequenzbereich 20...23 000 Hz. Der Ruhegeräuschspannungsabstand ist  $> 53$  dB, und die Gleichlaufschwankung  $< 0,12$  %. Erwähnt sei auch das Vierspur-Spulengerät „TRQ 7000“, das mit eingebautem Dolby-B-System ausgerüstet ist.

Das 4-Kanal-Tonbandgerät „1400U“ von Nivico hat drei Magnetköpfe und die Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/s. Aussteuerung und Wiedergabelautstärke sind für jeden Kanal getrennt mit Schieberegeln einstellbar und werden mit vier Instrumenten angezeigt. Technische Daten bei 19 cm/s: Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz  $\pm 3$  dB, Ruhegeräuschspannungsabstand  $> 53$  dB, Gleichlaufschwankungen  $\leq 0,1$  %. Das Gerät ist unter anderem mit 8 integrierten Schaltungen bestückt.

Bei den Tonbandgeräten der Serie „MX 7000“ von Otari handelt es sich um 3-Motoren-Laufwerke mit den Bandgeschwindigkeiten 38, 19 und 9,5 cm/s (Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz  $\pm 2$  dB, 40...15 000 Hz  $\pm 2$  dB beziehungsweise 40...8 000 Hz  $\pm 2$  dB), die Spulen bis zu 26,5 cm Durchmesser aufnehmen können. Je nach Typ sind sie mit drei oder vier Magnetköpfen bestückt, und zwar haben die Vollspur-, Zweispur-Mono-, Dreispur-Stereo- und die Vierspur-Quadrophonie-Ausführung jeweils drei Köpfe, während das Zweispur-Stereo- und das Vierspur-Stereo-Modell vier Köpfe aufweisen.

Philips erweiterte das Phonogeräteprogramm durch zwei neue Modelle. Der Plattenspieler „GA 308“ enthält das Laufwerk „GC 008“ mit einstellbarer Skatingkraftkompensation und Tonarmabbeautomatik. Die Bedienung erfolgt mit drei gleichartig ausgeführten Wipptasten. Die Gleichlaufschwankung wird mit  $< 0,2$  % und der Rumpel-Geräuschspannungsabstand mit  $> 38$  dB (DIN A) beziehungsweise  $> 58$  dB (DIN B) angegeben. Der „GA 308“ wird serienmäßig mit dem magneto-dynamischen Abtastsystem „Super M 400“ geliefert, das den Frequenzbereich 20...20 000 Hz  $\pm 2$  dB hat.

Mit dem Laufwerk „GC 008“ - jedoch mit dem magneto-dynamischen Abtastsystem „GP 370“ - ist auch das Stereo-Electrophon „GF 808“ ausgerüstet. Der eingebaute Verstärker mit getrennten Höhen- und Tiefenreglern, abschaltbarem Rausch- und Rumpelfilter sowie beleuchteter Balanceanzeige gibt 2 x 10 W Sinusleistung ab und überträgt den Frequenzbereich 50...20 000 Hz. Die zuge-



Tonbandgerät „N 4450“ (Philips)

hörigen 3-l-Lautsprecherboxen enthalten je ein Tiefton- und Hochtonsystem.

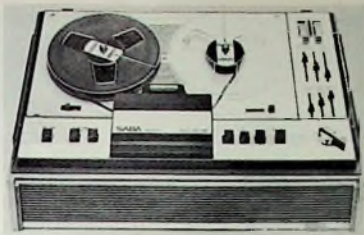
Das „N 4450“, bei dem die Mechanik weitgehend durch Elektronik ersetzt wurde, ist das Spitzenmodell der Philips-Spulen-Tonbandgeräte. Dieses 3-Motoren-Vierspurgerät, das praktisch keine Wünsche mehr offenläßt, hat drei Bandgeschwindigkeiten (19, 9,5 und 4,75 cm/s), automatische Laufrichtungsumschaltung, eingebaute Schalluhr, zwei VU-Meter zur Aussteuerungskontrolle und eine durch das Zählwerk gesteuerte Suchlaufautomatik. Weitere Besonderheiten sind je eine Tonwelle für jede Laufrichtung, sechs Stereo-Magnetköpfe (2 x Loschen, 2 x Aufnahme, 2 x Wiedergabe), drei Umspulgeschwindigkeiten, Mithören vor und über Band sowie beim schnellen Vor- und Rücklauf verschiedenfarbig beleuchtete Schiebeschalter und Flachbahnregler, Tipptasten mit optischer Rückmeldung, elektronische Speicher für eingetastete Befehle sowie elektronische Verriegelung zur Verhinderung von Fehlbedienungen. Der eingebaute Verstärker, der sich bei abgeschalteten Motoren und ausgeschaltetem Bandtransport auch als Hi-Fi-Verstärker verwenden läßt, gibt 2 x 20 W Sinusleistung ab. Zur Fernbedienung der Funktionen Linkslauf, Wiedergabe, Pause, Rechtslauf, Umspulen links und rechts sowie Stop steht die Fernbedienungseinheit „N 6719“ zur Verfügung.

Eine vereinfachte Ausführung des „N 4450“ stellt das ebenfalls mit drei Motoren und elektronischer Steuerung ausgerüstete Vierspur-Stereo-Gerät „N 4418“ dar. Hier wurde auf die Schalluhr, die Laufrichtungsumschaltung, die umschaltbare Umspulgeschwindigkeit und die Mithörmöglichkeit bei schnellem Vor- und Rücklauf verzichtet, und der Verstärker liefert nur 2 x 10 W Sinusleistung. In dem Gehäuse sind zwei 5-l-Lautsprecherboxen eingebaut.

Die Verbesserung des Ruhegeräuschabstandes, die sich durch das DNL-Verfahren (s. S 816) bei 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit ergibt, demonstrierte Philips mit dem Prototyp eines Stereo-Cassetten-Recorders in Hi-Fi-Qualität. Derartige Geräte wird Philips in etwa einem Jahr auf dem Markt bringen.

Neu im Hi-Fi-Programm von Rank Arena ist der Lenco-Plattenspieler „L 85“, der sich durch hohen Bedienungskomfort auszeichnet. Eine induktiv gesteuerte Endabschaltung





„TG 546 automatic Stereo“ (Saba)



„Compact Report Stereo 124“ (Uher)

mit automatischem Abheben des Tonarms von der Platte und der hydraulische Tonarmlift gewährleisten weitgehende Schonung der Platten und des Abtastsystems. Die sorgfältige Lagerung des Tonarms ermöglicht die einwandfreie Führung der Abtastnadel in der Rille bis zu Auflagekräften von 0,2 p. Den 1,6 kg schweren Plattenteller treibt ein 16poliger Synchronmotor über einen Riemen an. Zur genauen Drehzeleinstellung (Regelbereich  $\pm 3\%$ ) dient ein beleuchtetes Stroboskop. Weitere technische Daten: Gleichlaufschwankungen 0,04 %, Rumpel-Fremdspannungsabstand 50 dB, Rumpel-Geräuschspannungsabstand 66 dB. Das Plattenreinigungsgerät „Lencoclean“ ist jetzt auch als „Lencoclean L“ mit vergrößertem Flüssigkeitsbehälter lieferbar. Außerdem steht eine neue Reinigungsflüssigkeit „Lenco Super Tonic“ zur Verfügung, die es erlaubt, vorher naß abgetastete Platten ohne Beeinträchtigung der Wiedergabe auch trocken abzutasten.

In drei verschiedenen Versionen, und zwar als Vierspur-Stereo-Gerät („TG 544 Stereo“), als Zweispur-Stereo-Gerät („TG 524 Stereo“) sowie als Vierspur-Stereo-Gerät mit wahlweise automatischer oder manueller Aussteuerung („TG 546 automatic Stereo“), kommt das Spitzen-Tonbandgerät von Saba (Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/s) auf den Markt. Zur Aussteuerungsanzeige dienen getrennte Spitzenspannungsmesser. Die Pegelregler für die beiden Stereo-Kanäle erlauben bei Mono-Betrieb die Mischung von zwei Tonquellen. Außerdem sind Playback- und Multiplayback-Aufnahmen ohne Zubehör möglich. Der Wiedergabeverstärker gibt  $2 \times 10$  W Musikleistung an die beiden eingebauten Lautsprecher (beim „TG 546 automatic Stereo“ je ein Hochton- und Tief-tonsystem je Kanal) ab.

Der Stereo-Cassetten-Recorder „SC 700“ von Sansui ist mit dem Dolby-B-System ausgerüstet, mit dem ein Ruhegeräuschspannungsabstand von  $> 56$  dB ( $> 60$  dB oberhalb 4 kHz) erreicht wird. Das Gerät hat drei mischbare Mikrofoneingänge, zwei VU-Meter zur Aussteuerungskontrolle sowie Umschaltung der Vormagnetisierung für Standard- und Chromdioxidband. Der Frequenzbereich (mit Dolby) ist 40...13 000 Hz bei Standardband beziehungsweise 40...16 000 Hz bei Chromdioxidband. Die Gleichlaufschwankungen werden mit 0,12 % angegeben. Zum Antrieb dient ein Gleichstrommotor, dessen Drehzahl durch eine Tachogeneratormechanismus konstantgehalten wird.

Eine Besonderheit des Vierspur-Stereo-Tonbandgerätes „TC-440“

von Sony mit automatischer Lauf-richtungsumschaltung ist der „Roto-Bilateral-Kopf“. Während Tonbandgeräte mit Aufnahme- und Wiedergabemöglichkeit in beiden Lauf-richtungen im allgemeinen sechs Köpfe (je einen Lösch-, Hör- und Sprechkopf je Laufrichtung) haben, enthält das „TC-440“ neben den beiden Löschköpfen nur je einen Hör- und Sprechkopf, die zu einem Kopf, dem „Roto-Bilateral-Kopf“, kombiniert sind. Diese Kopfkombination ist um ihre waagerechte Achse um  $180^\circ$  drehbar, so daß in der einen Stellung die Spure 1 und 3 und in der anderen die Spure 2 und 4 besprochen beziehungsweise abgetastet werden. Die Drehung erfolgt automatisch bei der Umschaltung der Lauf-richtung, wobei eine mechanische Sperre die genaue Positionierung der Köpfe sicherstellt. Bei diesem Gerät handelt es sich um ein Laufwerk mit den Bandgeschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/s, das einen Ruhegeräuschspannungsabstand von  $> 53$  dB und Gleichlaufschwankungen von  $< 0,06\%$  bei 19 cm/s,  $< 0,1\%$  bei 9,5 cm/s und  $< 0,2\%$  bei 4,75 cm/s hat.

Mit dem Plattenspieler „PSE-4000“, der mit Zarge und Haube, aber ohne Tonarm geliefert wird, stellte Sony ein Laufwerk mit den Drehzahlen 33 $\frac{1}{3}$  und 45 U/min vor, bei dem der 1,75 kg schwere 32-cm-Plattenteller durch einen servogesteuerten Wechselstrommotor direkt angetrieben wird. Dadurch verringert sich das Rumpeln erheblich, und es treten nur Gleichlaufschwankungen von  $\leq \pm 0,042\%$  auf.

Um zum Beispiel bei mehrfachen Überspielungen den Ruhegeräuschspannungsabstand noch ausreichend hochhalten zu können, brachte Studer das Tonbandgerät „A 77“ jetzt auch in einer Ausführung mit eingebautem Dolby-B-System heraus. Das Gerät erhielt dazu auf der Frontplatte einen zusätzlichen Schalter, mit dem die Dolby-Elektronik ausgeschaltet und umgangen werden kann, sowie hinter der Frontklappe zwei zusätzliche Regler, um die Pegel in den Aufnahme- und Wiedergabekanälen mit Hilfe eines eingebauten Eichoszillators und der VU-Meter in Übereinstimmung zu bringen. Die mit dem Dolby-B-System an sich mögliche Verbesserung des Ruhegeräuschspannungsabstandes um 8...10 dB wird hier jedoch nicht ausgenutzt, da die Aussteuerung nach der um rund 4 dB tiefer liegenden Dolby-Norm erfolgt, um eine Austauschbarkeit der mit dem Dolby-System aufgenommenen Bänder sicherzustellen. Bei dieser Normaussteuerung ergeben sich gegenüber der „A 77“-Standardversion eine Ruhegeräuschspannungsab-

stands-Verbesserung um etwa 4 bis 5 dB und eine Verringerung des Klirrfaktors um 1 % bei Vollaussteuerung.

Tandberg liefert die Tonbandgeräte „3000 X“, „4000 X“ und „6000 X“ jetzt auch in 4-Kanal-Ausführung zur Wiedergabe bespielter 4-Kanal-Bänder. Außerdem ist für diese Typen ein Umrüstsatz zur nachträglichen Umrüstung auf 4-Kanal-Wiedergabe erhältlich.

Thomson zeigte in Berlin erstmals den Plattenspieler „HiFi 3000“ mit den Drehzahlen 33 $\frac{1}{3}$  und 45 U/min. Der Plattenteller von 30 cm Durchmesser und 1,7 kg Gewicht wird durch einen 24poligen Synchronmotor über einen Riemen angetrieben. In dem verwindungssteifen Rohrtonarm mit Skatingkraftkompensation ist als Abtaster das Shure-Magnetsystem „M 44“ eingebaut. Für den Rumpel-Fremdspannungsabstand werden 50 dB und für die Gleichlaufschwankungen 0,1 % angegeben.

Auf der Funkausstellung 1970 in Düsseldorf hatte Uher den Prototyp eines Stereo-Cassetten-Recorders vorgestellt, der die Hi-Fi-Norm für Spulengeräte erfüllte. Nach Abschluß weiterer umfangreicher Entwicklungsarbeiten wurde das Gerät jetzt unter der Typenbezeichnung „Compact Report Stereo 124“ auf den Markt gebracht. Damit steht ein Stereo-Cassetten-Gerät mit abschaltbarer Aussteuerungsautomatik und automatischer Laufrichtungsumschaltung bei Wiedergabe zur Verfügung, das auch bei Verwendung normaler Eisenoxidbänder noch Hi-Fi-Qualität aufweist. Der Dreischenkel-Doppelspaltlöschkopf mit Ferritkern ist jedoch so dimensioniert, daß die Löschenergie auch zum Löschen von Chromdioxidbändern ausreicht. Die im Heft 20/1970, S. 792, der FUNK-TECHNIK beschriebene Konzeption des Gerätes wurde beibehalten. Erwähnt sei noch, daß hier der Frequenzbereich von 30...12 500 Hz und der Ruhegeräuschspannungsabgang von  $\geq 48$  dB ohne spezielle Schaltungstechniken wie Dolby oder DNL erreicht werden.

Der Plattenspieler „Linton“ von Wharfedale zeichnet sich durch einen schweren Druckfuß-Plattenteller, verwindungssteifen Leichtgewichts-Rohrtonarm mit Antiskating-Einrichtung und viskositätsgedämpften Tonarmlift aus. Nach dem Abspielen der Platte wird der Tonarm automatisch zur Tonarmstütze zurückgeführt.

Mit dem Stereo-Cassetten-Recorder „DC 9“ zeigte Wharfedale ein Modell mit eingebautem Dolby-B-System, das damit den Frequenzbereich 40...13 000 Hz  $\pm 2$  dB und einen Ruhegeräuschspannungsabstand von 50 dB erreicht. Die Bedienung der Laufwerksfunktionen erfolgt mit sechs Klaviertasten, wobei eine Sicherheits-schaltung im Tastensatz unbeabsichtigtes Löschen verhindert. Zur Aussteuerungskontrolle sind zwei VU-Meter vorhanden. In Zukunft wird das Gerät mit einer Umschaltmöglichkeit für die bei Verwendung von Chromdioxidbändern erforderliche höhere Löschenergie geliefert.

U. Radke

**DD**

**DESIGN**

**STUDIO**



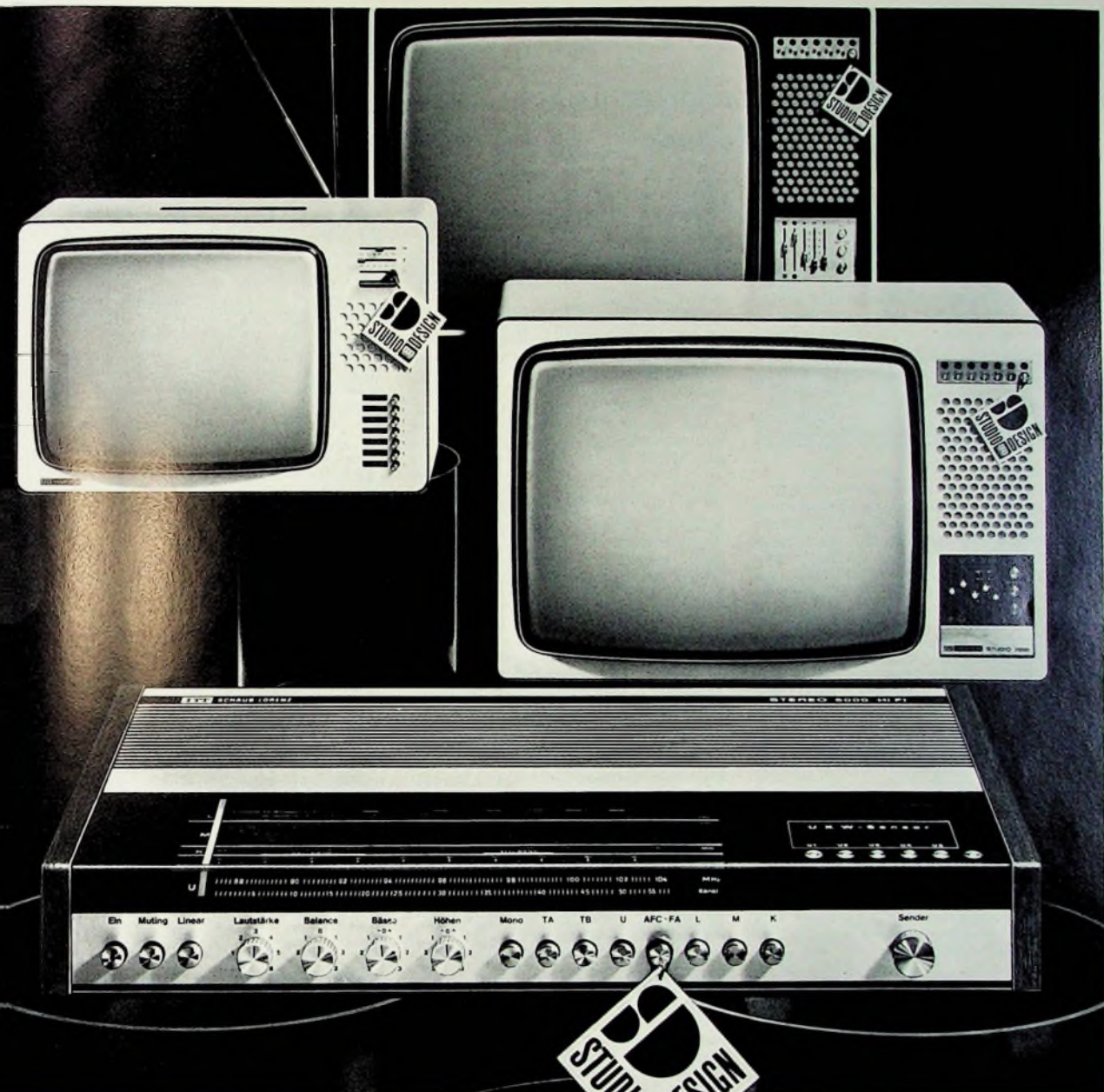
**Es  
geschehen  
noch**

**Zeichen**

Ein neues Zeichen. Studio-Design. Ein Exklusiv-Programm hochwertiger Geräte. Hochwertig, was die Technik angeht, die - ausgefeilt bis zum Letzten - selbst die Ansprüche verwöhntester Kunden erfüllt. Und genauso hochwertig in punkto Styling. Ein Stab anspruchs-

voller Designer hat die Technik so schön wie rationell, so funktionell wie wohngerecht verpackt.

Geben Sie uns ein Zeichen. Dann geben wir Ihnen Studio-Design. Und damit das Zeichen für das Geschäft der Zukunft.



# & Wunder

**studio 2600 color:** 66-cm-Rechteck-Farbbildröhre. TV-Sensor, die zuverlässigste Programmwahl. Quickstart-Taste. Mitgelieferte Fernbedienung FB 600 color electronic.

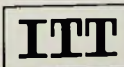
**studio 2650 color:** 66-cm-Rechteck-Farbbildröhre (110°). TV-Sensor. Quickstart- und Real-Color-Taste.

**studio 1700:** TV-Portable. 44-cm-Rechteck-Bildröhre. 7 VHF/UHF-Programm-wahl-tasten. Schieberegler.

**studio 2000:** TV-Portable. 51-cm-Rechteck-Bildröhre. 7 VHF/UHF-Programm-wahl-tasten. Schieberegler.

**stereo 6000 HiFi:** Das erste Steuergerät mit UKW-Sensor. DIN 45500. Anschluß-möglichkeiten für 4 HiFi-Klangstrahler. Rauchglas-Flutlichtskala.

Technik der Welt — Made in Germany



**SCHAUB-LORENZ**

## Neue Steuergeräte, Verstärker und Lautsprecher in Hi-Fi-Technik



Steuergerät „orchestra hifi 101“ von AEG-Telefunken

Die Internationale Funkausstellung 1971 wartete in Berlin mit der bisher wohl größten Neuheitenschau auf dem Gebiet der Hi-Fi-Technik auf. Neben einer Vielzahl von Geräten, die bekannte Technik in neuem Gewande enthalten, sah man auch echte technischen Neuheiten beim verbesserten Bedienungskomfort (Sendersuchlauf, Sensortasten, Ultraschall-Fernbedienung) und auf dem Gebiet der Vierkanal-Wiedergabe (Quadrophonie und synthetisierte Pseudophonie). Im folgenden wird ein Überblick über eine Auswahl neuer Geräte gegeben.

\*

Bei AEG-Telefunken wurde ein großer Teil des Steuergeräte-Programms neu konzipiert. Das Gerät „Concertino hifi 301“ (UKML, 2 × 22 W Musikleistung) erfüllt alle Anforderungen der Hi-Fi-Norm und bietet bei einem deutlich unter 700 DM liegenden Preis unter anderem auch eine auf der Frontplatte liegende Kopfhöreranschlußbuchse. Weitere Neuheiten sind „Operette hifi 301“ (UKML, 5 UKW-Stationstasten, 2 × 15 W Musikleistung), „Orchestra hifi 101“ (UK2ML, 2 × 30 W Musikleistung), „Hymnus hifi 101“ (UKML, 7 UKW-Stationstasten, 2 × 45 W Musikleistung) und das Spitzenmodell „Opus hifi 301“ (U2K2ML, 7 UKW-Stationstasten, 2 × 60 W Musikleistung). Unter der Typenbezeichnung „Opus hifi 201“ ist das zuletzt genannte Gerät auch in einer preisgünstigen Ausführung mit 2 × 35 W Musikleistung lieferbar.

Auch drei neue Lautsprecherboxen wurden in das Lieferprogramm von AEG-Telefunken aufgenommen. Die „HiFi-Lautsprecherbox 70“ ist eine Dreiweg-Box mit einer Grenzbelastbarkeit von 50 W für den Frequenzbereich 35...20.000 Hz. Die „HiFi-Box 60/61“ hat eine Grenzbelastbarkeit von 60 W und ist für den Frequenzbereich 45...20.000 Hz geeignet, während die Grenzbelastbarkeit der neuen Box „L 70/71“ 50 W beträgt; sie ist für den Bereich 40...20.000 Hz geeignet.

Audax stellte drei neue Lautsprecherboxen vor. Die „Audimax 20“ ist mit 20 W belastbar und für den Frequenzbereich 50...20.000 Hz geeignet. Ihr Volumen ist 25 l, während die „Audimax 30“ ein Volumen von 35 l hat und beim gleichen Frequenzbereich für eine Belastbarkeit von 30 W ausgelegt ist. Die größte Box im Programm „Audimax 50“ ist mit 50 W belastbar und für den Bereich 40...20.000 Hz geeignet. Angekündigt wurde von Audax eine Box mit je einem aktiven und passiven Mittel-Tiefen-System sowie einem Kalottenstrahler für den Hochtonbereich.

Kalottenhochtonsysteme werden auch in der neuen Box „Monitor 35“ von Audioson verwendet. Diese Zweiweg-

Box ist mit 35 W belastbar. Bei den ebenfalls neuen Modellen „Monitor 40“ (40 W) und „Monitor 50“ (50 W) – beides Dreiweg-Boxen – wurden sowohl für den Mittel- als auch für den Hochtonbereich Kalottensysteme gewählt.

Nach insgesamt zweieinhalb Jahre dauernden sorgfältigen Untersuchungen hat Bang & Olufsen eine neue Reihe von Lautsprecherboxen herausgebracht. Die beiden kleinsten Einheiten „Beovox 1700“ und „Beovox 1800“ sind jeweils mit 15 W Dauertonleistung belastbar und haben im Hochtonkanal ein Kalottensystem. Die Zweiweg-Boxen „Beovox 2700“ (20 W) und „Beovox 3700“ (40 W) sind ebenfalls mit Kalottenhochtonsystemen bestückt und für den Frequenzbereich 45...20.000 Hz beziehungsweise 40...20.000 Hz geeignet. Mit 50 W Dauertonleistung belastbar ist die Dreiweg-Box „Beovox 4700“. Eingebaut sind zwei Tiefen-Systeme sowie je ein Kalottensystem für den Mittel- und den Hochtonbereich. Das Spitzenergebnis innerhalb der neuen Boxenreihe hat Bang & Olufsen zusammen mit Rola Celestion entwickelt. Es ist mit zwei Tiefen-Systemen ausgestattet, von denen das eine aktiv und das andere passiv betrieben wird. Auch bei dieser mit 60 W Dauertonleistung belastbaren Box „Beovox 5700“ wurden Kalottensysteme für den Mittel- und den Hochtonbereich verwendet.

Um dem Hi-Fi-Interessenten eine möglichst sachgerechte Beurteilung der unterschiedlichsten Lautsprecher zu ermöglichen, wurde von Bang & Olufsen der „Beocomparator“ entwickelt. Er ermöglicht den Anschluß von bis zu acht Lautsprecherboxenpaaren an bis zu fünf verschiedene Programmquellen. Dabei hat man die Möglichkeit, mit Hilfe von weißem Rauschen die Wiedergabelautstärke der verschiedenen Lautsprecherpaare genau aneinander anzugleichen. Selbstverständlich wird dies nicht durch Widerstandsnetzwerke zwischen Verstärker Ausgang und Lautsprecherbox erreicht (dadurch würde der Vorteil des als Dämpfung wirkenden niedrigen Verstärkerinnenwiderstands verlorengehen). Die Spannungsteilung wird vielmehr mit Hilfe einer fernprogrammierbaren Photowiderstands-Lampenkombination erreicht, die zwischen Programm-

quelle und Verstärkereingang angeordnet ist. Die Fernprogrammierung für jede Lautsprecherbox geschieht vom Bedienteil des „Beocomparators“ aus, wo jeder anzuwählenden Lautsprecherbox ein Schieberegler zugeordnet ist. Dabei wird über eine reine Gleichstromsteuerung lediglich die Beleuchtungsstärke des Photowiderstands verändert.

Bose zeigte auf der Funkausstellung neben der bereits bekannten Box „901“ (89% der Schalleistung werden mit Hilfe von acht Breitbandsystemen durch rückwärtige Abstrahlung und anschließende Reflexion an den Wänden indirekt und nur 11% der Schalleistung über ein einziges Breitbandsystem direkt nach vorn abgestrahlt) die neue Box „501“. Sie stellt einen Kompromiß zwischen der „901“ und den herkömmlichen Kompaktboxen dar. Im Gegensatz zu der nur mit Breitbandsystemen bestückten und ohne Frequenzweichen arbeitenden Box „901“ sind bei der „501“ ein direkt nach vorn abstrahlendes Tiefen-System und zwei über eine Frequenzweiche betriebene, nach hinten abstrahlende Hochtonsysteme vorhanden.

Über das neue „Hi-Fi-System 91“ von Blaupunkt wurde bereits im Heft 17/1971 ausführlich berichtet. Es besteht aus insgesamt vier sich im mechanischen Aufbau entsprechenden Steuergeräten unterschiedlicher Ausgangsleistung und Ausstattung. Die beiden kleineren Geräte sind „STG 1591“ (UKML, 5 UKW-Stationstasten, 2 × 10 W Dauertonleistung) und „STG 2091“ (U2KML, 5 UKW-Stationstasten, 2 × 15 W Dauertonleistung). 2 × 25 W Dauertonleistung liefert das mit fünf Flachbahn-Schieberegeln ausgestattete Steuergerät „STG 3091“ (U2KML, 5 UKW-Stationstasten). Durch besonders hohen Bedienungskomfort zeichnet sich das Spitzengerät „STG 5091“ (2 × 40 W Dauertonleistung) aus. Dieses mit insgesamt 51 Transistoren, 1 IS und 32 Dioden bestückte Steuergerät hat einen elektronischen UKW-Sendersuchlauf mit Frequenzanzeige durch ein Instrument. Alle Geräte des „Hi-Fi-Systems 91“ sind im charakteristischen Softline-Design mit weicher Linienführung und abgerundeten Kanten gehalten. Zu diesem Stil passend hat man bei Blaupunkt auch fünf neue Lautsprecherboxen entwickelt. Es sind die „LAB 207“ und „LAB 208“ mit je 25 W Grenzbelastbarkeit, „LAB 307“ und „LAB 308“ mit je 40 W Grenzbelastbarkeit sowie die leistungsfähigste Box „LAB 405“ mit 75 W Grenzbelastbarkeit.

Auch in Zukunft erwartet man bei Braun für den Hi-Fi-Markt eine wesentlich konjunkturunabhängigere Entwicklung als auf den übrigen Ge-



Lautsprechertestgerät „Beocomparator“ (Bang & Olufsen)



Stereo-Verstärker „CSV 510“ (Braun)

bieten der Unterhaltungselektronik Für 1975 wird ein Bestand an Hi-Fi-Anlagen von über 4 Mill. Stück, für 1980 gar von 9 Mill. Stück in der Bundesrepublik einschließlich West-Berlin erwartet.

Neben einem neuen Vertreter der „audio“-Reihe mit integriertem Plattenspieler, Rundfunkempfangsteil und Verstärker, dem „audio 310“ mit 2 x 20 W Dauertonleistung, stellt Braun auch einen neuen Stereo-Verstärker mit 2 x 50 W Dauertonleistung, den „CSV 510“, vor. Dieser Spitzenverstärker erreicht eine außerordentlich hohe Betriebssicherheit durch eine elektronische Sicherung mit aussteuerungsabhängiger Ansprechempfindlichkeit. Als erster Hersteller verwendet Braun in der neuen Box „LV 1020“ zwei bisher schon für sich als weitgehend optimal anerkannte Konstruktionsprinzipien: die jedem einzelnen Lautsprecherchassis einer Mehrwege-Box direkte, einzelne Zuordnung je eines Endverstärkers und den Einsatz von Kalottenmembranen im Mittel- und im Hochtonkanal. Die in der „LV 1020“ installierte Endstufenleistung entspricht der eines 75-W-Verstärkers. Obwohl sich die neue aktive Lautsprecherbox an allen hochwertigen Hi-Fi-Anlagen betreiben läßt, ist dem Vernehmen nach auch ein geeigneter Vorverstärker in Entwicklung. Möglicherweise übt man aber noch Zurückhaltung, weil man die Entwicklung auf dem Quadrophoniegebiet abwarten will.

Für den Selbststeinbau bietet Braun den Lautsprecherbausatz „LB 500“ mit Tieftonsystem und Mittel-Hochton-Kalottensystem sowie zugehöriger Frequenzweiche an. Der Frequenzbereich bei optimalem Einbau ist 30 ... 25 000 Hz, die Belastbarkeit 30 W.

Celestion stellte die neue Dreiweg-Box „Ditton 190“ vor. Bei einer Dauerbelastbarkeit von 20 W ist sie für den Frequenzbereich 35 ... 20 000 Hz geeignet, und innerhalb des Bereichs 80 ... 15 000 Hz ist die Abweichung von der Linearität nur 2 dB. Die Celestion-Vertriebsfirma G. Hauser stellte mit dem neuentwickelten „Studio 140“ einen neuen Qualitätsverstärker vor, bei dessen Entwicklung nicht nur auf beste technische Daten, sondern vor allem auch auf größte Betriebssicherheit Wert gelegt wurde. Er hat eine Dauertonleistung von 2 x 50 W, eine Leistungsbandbreite von 25 Hz bis 53 kHz (3 dB unter Vollaussteuerung) und ist bei jeder Art von Belastung absolut betriebssicher und zudem dauerkurzschlußfest.

Mit dem neuen „CT 17“, einer in Technik und Design weiterentwickelten Variante des bisherigen Spitzen-tuners „CT 16“, wird das Dual-Angebot an hochwertigen Rundfunk-Empfangsteilen weiter ausgebaut. Das

UKW-Teil dieses Fünfbereich-Tuners (U2KML) ist mit MOS-Feldeffekttransistoren und Vierfach-Diodenabstimmung aufgebaut.

„Miravox 25“ und „Compact 25“ heißen zwei neue Hi-Fi-Kompaktanlagen von Elac. Beide bestehen aus Plattenspieler und Verstärker (je 2 x 30 W Musikleistung); „Compact 25“ enthält zusätzlich noch ein Rundfunkteil (UKML). Die neue Heimstudioanlage „Elac 3400“ besteht aus dem Steuergerät „Elac 3400 T Quadrosound“ und zwei Lautsprecherboxen „LK 3400“ sowie zwei Zusatzlautsprecherboxen „Quadrosound 1“ beziehungsweise „Quadrosound 2“. Mit Hilfe dieser beiden Zusatzboxen, die im wesentlichen das Differenzsignal der beiden Stereo-Kanäle wiedergeben und neben beziehungsweise hinter dem Zuhörer angeordnet sind, lassen sich im Programmmaterial enthaltene Echoanteile nachbilden, so daß man zu einer Art Pseudo-Quadrophonie kommt.

In dem von Elac vertriebenen Fisher-Geräteprogramm kam die Lautsprecherbox „WS-70“ neu hinzu. Es ist eine Zweiweg-Box mit 20 W Belastbarkeit und einer 360° Rundstrahlcharakteristik, wie sie die bereits bekannte Box „WS-80“ aufzuweisen hat.

Auch bei Goodmans folgt man der Tendenz zur halbindirekten Abstrahlung bei Lautsprecherboxen. Die neue Vierweg-Box „Dimension 8“ mit vierseitigem prismatischem Grundriß enthält Lautsprechersysteme auf zwei zueinander geneigten Seitenflächen. Die Lautsprecher der mehr zum Raum weisenden einen Fläche dienen der direkten Schallabstrahlung, während die Lautsprecher der Außenfläche den Schall indirekt über die Wände des Wiedergaberaums abstrahlen. Zum Betrieb dieses mit 75 W Dauertonleistung belastbaren Lautsprechers (30 ... 22 000 Hz) hat Goodmans das UKML-Steuergerät „One Ten“ mit 2 x 50 W Dauertonleistung entwickelt. Für seinen Aufbau wurden unter anderem eine Reihe integrierter Schaltungen sowie keramische Filter verwendet.

Graetz stellte die neuen Steuergeräte „Form 78 HiFi“ und „Belcanto Electronic 301“ vor. Die technisch gleichen UKML-Steuergeräte mit 2 x 25 W Dauertonleistung haben als Besonderheit sechs Sensor-UKW-Stationstasten. Durch leichte Fingerberührung einer der Sensorflächen kann die gewünschte UKW Station abgerufen werden.

Mit dem „RTV 900“ stellte Grundig ein neues Steuergerät der Spitzenklasse vor. Das UKW-Teil enthält Feldeffekttransistoren in den beiden abgestimmten Vorstufen und der Mischstufe. Oszillator und Mischer sind durch eine Trennstufe voneinander entkoppelt. Der 2 x 35-W-Endverstärker des UKML-Steuergeräts hat schaltbare Ausgänge für zwei Lautsprechergruppen. Die außer den sieben UKW-Stationstasten vorhandenen 13 Blockdrucktasten sind wie der Abstimmknopf mit griffgerechten Fingermulden versehen. Die Hauptskala bietet einen recht nützlichen



Steuergerät „3400 T Quadrosound“ von Elac



Stereo-Steuergerät „Form 78 HiFi“ (Graetz)



Stereo-Steuergerät „RTV 900 HiFi“ (Grundig)

Gag: Bei eingeschaltetem Gerät wird an der Oberseite ein zweites, mit der Frontskala übereinstimmendes Skalenfeld sichtbar und ermöglicht so auch bei steilerem Blickwinkel eine einwandfreie Orientierung über die Senderwahl. Einen UKML-Empfangsteil hat auch die neue Rundfunk-Phono-Kombination „Studio 2000 HiFi“ 7 UKW-Stationstasten ermöglichen bei diesem 2 x 35-W-Steuergerät eine bequeme Senderwahl. Es sind zwei Lautsprechergruppen über getrennt schaltbare Ausgänge anschließbar.

Neu im Grundig-Programm sind auch zwei Lautsprecherboxen „HiFi-Box 203 m“ und „HiFi-Box 206 A“. Es sind Nachfolgemodelle der Boxen „203 A“ beziehungsweise „206“. Das Modell „203 m“ wird mit abgerundeten Gehäusekanten, das Modell „206 A“ mit neugestalteter Stoffschallwand geliefert.

Harman-Kardon war unter anderem mit zwei neuen AM/FM-Steuergeräten vertreten. Die für die Wellenbereiche U und M geeigneten Geräte „630“ (30 W Dauertonleistung) und „930“ (45 W Dauertonleistung) sind mit getrennten Netzteilen je Kanal aufgebaut, um die gegenseitige Beeinflussung der Kanäle auch bei hoher Aussteuerung auszuschließen und eine kurze Erholzeit zu ermöglichen.

Bei heco sah man als Ergänzung der seit der Hannover-Messe bekannten „Sound-Master“-Serie die neuen Typen „SM 535“ (35/40 W, 40 ... 25 000 Hz) und „SM 540“ (40/50 W, 30 ... 25 000 Hz). Alle „Sound-Master“-Boxen sind mit Kalottenhochtonsystemen bestückt und werden künftig mit Metallfrontgitter geliefert. Für die Käufer von Steuergeräten der Mittelklasse wurden die neuen Lautsprechereinheiten „SK 115“, „SK 125“ und „SK 130“ entwickelt. Die kleinste Box ist mit 15/20 W belastbar und enthält ein Breitbandsystem für den Frequenzbereich 50 ... 15 000 Hz. Die beiden anderen Boxen enthalten je zwei Tiefton- und ein Hochtonsystem und sind mit 25/30 W beziehungsweise 30/35 W belastbar; der Frequenzbereich ist 50 ... 20 000 Hz beziehungsweise 45 ... 20 000 Hz.

Das UKML-Steuergerät „KS 2500 E“ von Hitachi ist mit 5 UKW-Stationstasten ausgestattet und liefert eine Ausgangsleistung von  $2 \times 12 \text{ W}$ .  $2 \times 55 \text{ W}$  Dauertonleistung bietet der mit 37 Transistoren, 2 IS und 18 Dioden bestückte Stereo-Verstärker „JA-1000“. Der Übertragungsbereich wird mit  $10 \text{ Hz} \dots 100 \text{ kHz} \pm 1 \text{ dB}$  angegeben. Das Gerät enthält einen zusätzlichen Monitorverstärker, der maximal 4 V an 180 Ohm abgibt, und ist mit zwei VU-Metern zur Aussteuerungsanzeige bestückt. Als Vierweg-Lautsprecherbox der Spitzenklasse wurde von Hitachi das Modell „HS-1400 W“ vorgestellt. Es ist mit je einem Supertiefton- (über das nichts Näheres zu erfahren war), Tiefton-, Mittelton- und Hochtonsystem bestückt. Der Übertragungsbereich ist  $35 \dots 20\,000 \text{ Hz}$ .

Bei Imperial sah man das neue UKML-Steuergerät „Imperial HiFi 2800“, das unter anderem zwei Feldeffekttransistoren und zwei integrierte Schaltungen enthält. Das leistungsstarke Modell liefert  $2 \times 40 \text{ W}$  Dauertonleistung an 4 Ohm und ist mit fünf UKW-Stationstasten ausgerüstet. Zu diesem Gerät passend wurde die neue Lautsprecherbox „LB 40“ mit 50 W Grenzbelastbarkeit in das Programm aufgenommen. Sie ist für den Frequenzbereich  $35 \dots 20\,000 \text{ Hz}$  geeignet. IsoPhon stellte die Kompaktboxen „HSB 3501“ (4 Ohm) und „HSB 3504“ (8 Ohm) vor. Sie haben 35 W Musikbelastbarkeit und sind mit je einem Tiefton- und einem Kalottenhochtonsystem bestückt. Der Übertragungsbereich der Boxen ist  $48 \dots 20\,000 \text{ Hz}$ . Außerdem wurden zwei als „HiFi-Schallwände“ bezeichnete Bausätze für den Selbststeinbau in Boxen mit 35 beziehungsweise 50 l Volumen vorgestellt. Beide Bausätze ergeben eine Dreiweg-Lautsprecherbox und sind mit je einem Tiefton-, einem Mittelton- und einem Kalottenhochtonsystem bestückt. Der Bausatz „S 3503“ ist für eine Musikbelastung von 35 W geeignet und hat 4 Ohm Anschlußimpedanz, der Bausatz „S 5005“ ist mit 50 W Programmmaterial belastbar und hat eine Impedanz von 8 Ohm. Erwähnt sei auch der von IsoPhon unter der Bezeichnung „2 auf 4 Analyser“ vorgestellte Spezialbaustein zum Anschluß von zwei Zusatzlautsprechern an eine normale Stereo-Anlage. Mit Hilfe dieses Bausteins ist eine pseudo-quadrophone Wiedergabe möglich, die als zusätzliche Information das Differenzsignal der Stereo-Kanäle heranzieht.

Bei Keith Monks sah man den indirekt abstrahlenden Stereo-Lautsprecher „KMAL Stereo“ im flachen quaderförmigen Gehäuse ( $113 \text{ cm} \times 73 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ ), der an der Raumwand steht und links und rechts von zwei prismenförmigen passiven Reflektoren flankiert wird. Das System arbeitet nach dem Bassreflexprinzip mit hoher Dämpfung und hat den Übertragungsbereich  $30 \dots 22\,000 \text{ Hz}$ .

Ein weiterer Baustein in der Reihe der Codier- und Decodier-Einrichtungen für die Vierkanal-Wiedergabe wurde mit dem Vierkanal-„Quadri-xer“ von Kenwood vorgestellt. Er enthält im wesentlichen einen Matrix-

Decoder zur Wiedergabe von zweikanalig gespeichertem Vierkanal-Programmmaterial sowie eine Vierkanal-Nachhallrichtung für die pseudo-quadrophone Wiedergabe normalen Stereo-Programmmaterials. Dieser Baustein dient auch als Grundlage für den Vierkanal-Verstärker „KA-8044“ ( $4 \times 20 \text{ W}$  Musikleistung) und den zweikanaligen Zusatzverstärker „KA-3344“. Das zuletzt genannte Gerät enthält außerdem eine Miniaturlichtorgel, deren programmabhängige Farbspiele man hinter einem Frontplattenausschnitt bewundern kann. Vorzugsweise für Interessenten, die Hausmusik aktiv betreiben wollen, scheint das Spezial-Steuergerät „KR-6170“ von Kenwood geeignet zu sein. Neben den üblichen Baugruppen und einer elektronischen Schaltung enthält es unter anderem einen elektronischen Rhythmusgeber, mit dem sich sechs verschiedene Rhythmusarten bei frei wählbarem Tempo einstellen lassen.

Koss zeigte als Novum den Quadrophonie-Kopfhörer „Quadrophonie 2 + 2“ mit zwei gleichwertigen Wiedergabesystemen je Muschel. Die Wiedergabe von Vierkanal-Programmmaterial zeigte ein überraschend räumliches Klangbild. Für die Wiedergabe normaler Stereo-Programme können mit Hilfe eines im Kopfhörer angeordneten Schalters je zwei Systeme parallel geschaltet werden.

Neben den bereits bekannten Lautsprecherfamilien „Dione“ und „Minas“ zeigte die ITT Bauelemente Gruppe Europa die neue Lautsprecherfamilie „Hyperion“. Sie besteht aus den Boxen „B 320“ ( $20/40 \text{ W}$ ), „B 425“ ( $25/50 \text{ W}$ ), „B 530“ ( $30/60 \text{ W}$ ) und „B 645“ ( $45/90 \text{ W}$ ). Das Design dieser im Schleifackengehäuse mit Metallfront gelieferten Lautsprecher zeigt ebenfalls die inzwischen beliebten abgerundeten Kanten.

Von Körting wurde das „Ambiphonie“-Zusatzgerät „Ambikord“ vorgestellt. Es enthält unter anderem zwei Gegentakt-Endstufen zur Speisung der Zusatzlautsprecher, die zusammen mit den Stereo-Hauptlautsprechern für verschiedene Wiedergabearten eingesetzt werden können. Die wichtigste Möglichkeit ist dabei das „Multisound“-Verfahren, das die zusätzliche Raumbeziehungswise Hallinformation aus der Differenz der beiden Stereo-Signale gewinnt. Die damit gespeisten Zusatzlautsprecher sind in Gegenphase geschaltet. Weitere Möglichkeiten ergeben sich durch Parallelschaltung der Zusatzlautsprecher zu den normalen Stereo-Kanälen und durch gleich- sowie gegenphasigen Betrieb. In dem Zusatzgerät „Ambikord“ sind neben den verschiedenen Betriebsartensummschaltern auch getrennte Höhen- und Tiefenregler so-



Vierkanal-Zusatzgerät „Ambikord“ (Körting)

wie ein Lautstärkereglers für die Zusatzlautsprecher vorhanden. In Verbindung mit der eigentlichen Stereo-Anlage kann mit dem „Ambikord“ auch echte Quadrophonie wiedergegeben werden, sofern entsprechende Programmquellen zur Verfügung stehen. Zu erwähnen ist auch noch das neue UKML-Steuergerät „Sonector“, das eine Dauertonleistung von  $2 \times 16 \text{ W}$  abgibt.

Neben der aus einem Studio-Monitorlautsprecher abgeleiteten Dreiweg-Box „L 100 Century“ (50 W Musikbelastbarkeit, Frequenzbereich  $40 \dots 15\,000 \text{ Hz}$ ) stellte Lansing die mit 100 W Programmmaterial belastbare Zweiweg-Box „L 200“ vor. Das 23-cm-Spezial-Tieftonsystem hat eine ungewöhnlich große Schwingspule mit einem Durchmesser von 10 cm. Als Mittel- und Hochtonsystem dient ein Speziallautsprecher mit Aluminiummembran, der über ein Exponentialhorn und eine akustische Linse an den Raum angeköpelt ist, so daß man einen horizontalen Öffnungswinkel von  $120^\circ$  und einen vertikalen Öffnungswinkel von  $40^\circ$  erhält. Die Frontverkleidung beider Lautsprecher besteht aus einem neuartigen Kunststoffschäum an Stelle der sonst üblichen Stoffverkleidung.

Neben zwei neuen Turnern „Delta AM FM“ (UM) und „Delta FM“ (U) brachte Leak auch zwei neue Verstärker „Delta 302“ ( $2 \times 20 \text{ W}$  an 4 Ohm) und „Delta 70“ ( $2 \times 35 \text{ W}$  an 8 Ohm) heraus. Neu ist auch das Steuergerät „Delta 75“ mit  $2 \times 40 \text{ W}$  Dauertonleistung. Es ist zum Empfang der Wellenbereiche UML geeignet.

Zur Spitzenklasse der Hi-Fi-Stereo-Steuergeräte gehört das „ST 80 line 2001“ von Loewe Opta. Es ist mit insgesamt 64 Transistoren, 2 IS, 67 Dioden und 4 Gleichrichtern bestückt und ermöglicht den Empfang der Wellenbereiche U3KML. Wichtigste Besonderheit ist der eingebaute UKW-Sendersuchlauf, der mit Hilfe einer zusätzlichen Kontaktwippe auch so umgeschaltet werden kann, daß nur Stereo-Sender ausgewählt werden. Interessant ist bei diesem Gerät auch die Konzeption des AM-Modulators, der als aktiver Synchronmodulator ausgeführt ist. Diese mit einer IS aufgebaute Schaltung liefert selbst bei 100% Modulationsgrad einen Klirrfaktor unter 1%. Die Endstufen des Steuergeräts sind von  $2 \times 40 \text{ W}$  auf  $2 \times 20 \text{ W}$  umschaltbar, um auf



Steuergerät „ST 80 line 2001“ (Loewe Opta)

vielleicht schon vorhandene kleinere Lautsprecherboxen zurückgreifen zu können.

Bezüglich der Quadrophonie wurde von Loewe Opta mitgeteilt, daß das Tonbandgerät „Optacord 475“ qua-

drophonietüchtig ausgebaut und hierzu ein Verstärker „Quad 1“ mit 4 X 20 W Dauertonleistung entwickelt wurde. Es ist jedoch nicht daran gedacht, die Geräte jetzt in Produktion zu nehmen.

Zahlreiche neue Geräte wurden von Marantz vorgestellt. Die vier neuen Steuergeräte „2215“, „2230“, „2245“ und „2270“ sind für den Empfang der Wellenbereiche U und M geeignet. Die abgegebene Dauertonleistung ist 2 X 15, 2 X 30, 2 X 45 beziehungsweise 2 X 70 W. Alle Geräte haben ein Instrument zur Feldstärkeanzeige, die beiden größeren zusätzlich ein Abstimm-anzeigeelement. Mit den genannten Steuergeräten und den beiden neuen Verstärkern „1030“ und „1060“ (Dauertonleistung 2 X 15 W beziehungsweise 2 X 30 W) sowie dem neuen UM-Tuner „110“ will man sich bei Marantz einen neuen Käuferkreis erschließen, nachdem bisher im wesentlichen sehr teure Luxusbausteine angeboten worden waren. Doch ist Marantz in diesem Bereich mit zwei Neuheiten vertreten. Der Hochleistungstuner „120“ für UKW und Mittelwelle enthält als universelles Anzeigeelement eine Oszillografenröhre, mit der beispielsweise Feldstärke, Mehrwegeempfang und NF-Qualität des empfangenen Signals beurteilt werden können. Mit dem Modell „250“ wird

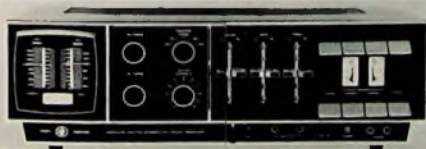


Hochleistungstuner „120“ (Marantz)

eine neue Leistungs-Endstufe mit eingebauten VU-Metern auf den Markt gebracht, die wegen der Reserven im Netzteil in der Lage ist, die Dauertonleistung von 2 X 125 W zeitlich unbegrenzt abzugeben.

Vier neue Steuergeräte mit Ausgangsleistungen zwischen 2 X 16 W und 2 X 60 W für den Empfang der Wellenbereiche U und M wurden von Nikko vorgestellt. In eigenwilligem Design präsentieren sich dabei vor allem die beiden größeren Geräte „STA-9010 D“ und „STA-1101 D“. Das zuletztgenannte Gerät hat je Kanal getrennte Lautstärke-, Höhen- und Tiefenregler sowie zwei VU-Meter und ist mit 31 Transistoren (davon 6 Feldeffekttransistoren), 12 IS und 22 Dioden bestückt.

Zu den Neuheiten des Nivico-Programms gehören zwei neue Tuner und drei Vierkanal-Verstärker. Die Tuner „MCT-V 5 E“ und „MCT-V 7 E“



Steuergerät „STA-1101 D“ (Nikko)

sind mit mechanischen Filtern im ZF-Teil aufgebaut. Der „MCT-V 7 E“ hat darüber hinaus ein UKW-Teil mit Vierfach-Drehkondensator und Feldeffekttransistoren. Die Vierkanal-Verstärker „MCA-V 5 E“ und „MCA-V 7 E“ liefern jeweils 4 X 125 W Dauertonleistung. Neben der Möglichkeit, echte Quadrophoniesignale zu übertragen, bieten die Verstärker mit Hilfe des als „Raumklang-Composer“ bezeichneten Syntheseteils auch die Möglichkeit pseudo-quadrophoner Wiedergabe bei Verwendung normalen Stereo-Programmmaterials. Mit dieser Zusatzeinrichtung ist auch das Spitzenmodell „MCA-V 9 E“ ausgestattet, das 4 X 45 W Dauertonleistung abgeben kann. Erwähnt sei hier auch noch die an die Verstärker anschließbare Fernbedienung „5910“, die neben einem Radelrad zur Regelung der Gesamtlautstärke auch einen in alle Richtungen neigbaren Hebel enthält, der als universeller Balanceregler wirkt und mit dem sich das Lautstärkeverhältnis aller Kanäle je nach Richtung und Neigungswinkel verändern läßt.

Das von Nordmende vorgestellte neue UKML-Steuergerät „7504/ST“ kann eine Dauertonleistung von 2 X 25 W abgeben. Die Halbleiterbestückung enthält unter anderem fünf Feldeffekttransistoren sowie drei integrierte Schaltungen. Der neue Verstärker „7500/VS“ hat eine Leistungsbandbreite von 10 Hz bis 60 kHz und eine Dauertonleistung von 2 X 60 W. Sowohl das Steuergerät als auch der Verstärker sind im eleganten Metalllook-Design ausgeführt. Hinzugekommen ist bei Nordmende auch die „Hi-Fi-Lautsprecherbox LR 66“ mit einer Grenzbelastbarkeit von 100 W. Bestückt ist diese auf den Stereo-Verstärker „7500/VS“ abgestimmte Box mit einem Spezial-Tiefstonsystem, zwei Mittelton-Lautsprechern und zwei Kalottenhochtonsystemen; die Impedanz ist 8 Ohm, der Übertragungsbereich 35 ... 22 000 Hz.

Seit dem Mai dieses Jahres wird die japanische Firma Onkyo mit ihrem Hi-Fi-Geräteprogramm durch die Firma Auriton in den deutschsprachigen Ländern vertreten. Da es an dieser Stelle nicht möglich ist, alle Geräte aus dem umfangreichen Programm zu nennen, seien nur einige Besonderheiten erwähnt. Die Hi-Fi-Anlage „Multiac 60“ besteht aus Steuergerät, Plattenspieler und zwei Lautsprecherboxen. Als Besonderheit enthält jeder Stereo-Kanal zwei getrennte Endstufen, um eine echte Zweiweg-Übertragung (Übergangsfrequenz der elektronischen Weiche 500 Hz) zu ermöglichen. Jede der Endstufen gibt 13 W Dauertonleistung ab. Interessant sind auch zwei weitere Hi-Fi-Anlagen „X 1“ und „Y 2“, die sich für echte Vierkanal-Wiedergabe beziehungsweise Pseudo-Quadrophonie eignen. Bei beiden Systemen könnte die Endstufen jeweils 16 W Musikleistung abgeben. Eine Besonderheit stellt die Konstruktion der rückwärtigen Lautsprecher dar. Sie sind in extremer Flachbauweise ausgeführt und ähnlich wie ein Bild an die Wand zu hängen. Beide Steuergeräte enthalten eine Zusatzeinrichtung, mit der man

aus normalem Stereo-Programmmaterial ein pseudo-quadrophones Signal synthetisieren kann. Neben einem Tuner für die Wellenbereiche U und M, zwei Steuergeräten mit 2 X 11 W beziehungsweise 2 X 22 W Ausgangsleistung, drei Stereo-Verstärkern mit Dauertonleistungsausgangsleistungen zwischen 2 X 22 W und 2 X 56 W sei hier noch der Vier-beziehungsweise Sechskanal-„Surround-Composer“ erwähnt, mit dem sich Zweikanal- und Vierkanal-Programmmaterial in verschiedenster Weise auf die vier bis sechs Ausgangskanäle verteilen läßt. Darüber hinaus findet man bei Onkyo auch noch ein umfangreiches Lautsprecherprogramm, das von Einbausystemen bis zu Lautsprecherboxen unterschiedlichster Größe reicht.

PE stellte das neue Stereo-Steuergerät „HSR 60“ vor. Es liefert eine Dauertonleistung von 2 X 18 W und ist zum Empfang der Wellenbereiche U2KML geeignet. Für die Senderschnellwahl sind sechs UKW-Stationstasten vorhanden.

Bei Philips sah man erstmals das neue Steuergerät „RH 702“ (UK2ML, fünf UKW-Stationstasten, 2 X 12 W Dauertonleistung). Das Gerät ist mit Diodenabstimmung sowie einem Abstimm-anzeigeelement ausgestattet und präsentiert sich im modernen Styling. Neu hinzugekommen ist bei Philips auch die kleine Zweiweg-Flachbox „RH 413“ für den Frequenzbereich 50 ... 20 000 Hz. Sie ist mit 20 W Dauertonleistung belastbar und mit einem Tiefstonsystem sowie einem Kalottenhochtonsystem aufgebaut.



Hi-Fi-Stereo-Verstärker „7500/VS“ (Nordmende)



Stereo-Steuergerät „RH 702“ (Philips)

Neben den Tunern „TX-600“, „TX-800“ und „TX-1000“ unterschiedlicher Ausstattung und Empfindlichkeit, die für den Empfang der Bereiche U und M geeignet sind, sowie drei neuen Verstärkern „SA-600“, „SA-800“ und „SA-1000“ mit Dauertonleistungsausgangsleistungen zwischen 2 X 31 W und 2 X 90 W zeigte Pioneer vor allem Bausteine für die Vierkanal-Wiedergabe. Der Quadrophonie-Vorverstärker „QC-800“ ermöglicht neben der Verstärkung echter Vierkanal-Signale auch die Synthese von quadrophonen Signalen aus normalem Stereo-Programmmaterial. Der dafür eingebaute „Quadralizer“ ermöglicht die Kanalsynthese nach dem Matrix- oder dem Phasenschieber-Prinzip. Bei der zweiten Arbeitsweise wird das Differenzsignal der Stereo-Kanäle gegenüber

den beiden Hauptkanälen um 90° in der Phase gedreht und über die rückwärtigen Lautsprecher abgestrahlt. Der zu diesem Vorverstärker passende Vierkanal-Endverstärker „QM-800“ liefert eine Dauertonleistung von 4 × 42 W an 4 Ohm und ist mit vier Aussteuerungsinstrumenten ausgestattet. 4 × 32 W Dauertonleistung gibt das Vierkanal-Steuergerät „QX 800“ für die Wellenbereiche U und M ab. Es ist ebenfalls mit dem „Quadralizer“ ausgestattet. Die Ba-



Vierkanal-Endverstärker QM-800 (Pioneer)

lanceregung wird hier mit drei getrennten Reglern vorgenommen; der erste bewirkt eine Lautstärkeverschiebung der Frontlautsprecher, der zweite eine Lautstärkeverschiebung der rückwärtigen Lautsprecher; mit einem dritten Regler läßt sich schließlich das Lautstärkeverhältnis zwischen den vorderen und rückwärtigen Lautsprechern verändern.

„R 1020“ und „R 1035“ heißen zwei neue Steuergeräte von Rank Arena. Beide Geräte sind zum Empfang der Wellenbereiche U und M geeignet und geben 2 × 20 W beziehungsweise 2 × 35 W Dauertonleistung ab. Außerdem wurde das Steuergerät „T 3200“ (U2KML, 5 UKW-Stationstasten, 2 × 20 W Dauertonleistung) vorgestellt. Erwähnt seien auch die Kompaktgeräte „2000 GT“ und „MR 20“; Sie



Kompaktgerät „MR 20“ (Rank Arena)

sind beide für 2 × 20 W Dauertonleistung ausgelegt und stellen mit Plattenspielern kombinierte Steuergeräte dar. Das ebenfalls von Rank Arena vertriebene Kef-Lautsprecherprogramm wurde um die 40-W-Box „Cadenza“ und die 30-W-Box „Coda“ erweitert.

Rank Wharfedale zeigte zur Funkausstellung das neue Steuergerät „WE 40“ (UM, 2 × 18 W Dauertonleistung). Neben verschiedenen anderen Hi-Fi-Geräten enthält das Programm auch sieben neukonzipierte beziehungsweise überarbeitete Lautsprecherboxen unterschiedlicher Leistung. Die Schallwandabdeckungen sind mit Klettverschluss ausgestattet, und der Anschluß kann wahlweise über

Polklemmen oder eine DIN-Steckdose vorgenommen werden. Eine Besonderheit ist, daß die Boxen paarweise ausgedacht und auch nur gepaart geliefert werden.

Der Tuner „TS 80“ und der Verstärker „VS 80“ von Saba sind in Technik und Design aufeinander abgestimmt. Der Tuner ermöglicht den Empfang der Wellenbereiche UKML und hat sechs UKW-Stationstasten; die vom Verstärker abgegebene Dauertonleistung beträgt 2 × 30 W. Als preisgünstigstes Steuergerät im Saba-Programm wird das „HiFi-Studio 8035 Stereo“ mit 2 × 12 W Dauertonleistung angeboten. In der Mittelklasse findet man das „HiFi-Studio 8050 Stereo“ mit 2 × 15 W Dauertonleistung und einem rauscharmen übersteuerungsfesten UKW-Eingangsteil. Als Spitzengerät präsentierte Saba zur Funkausstellung das „HiFi-Studio Freiburg telecommander“ mit einer Dauertonleistung von 2 × 40 W. Über eine Ultraschall-Fernbedienung können bei diesem Gerät das Ein- und Ausschalten, die UKW-Stationswahl, die Lautstärke sowie Höhen und Tiefen gesteuert werden.

Neben den neuen Steuergeräten „350 A“, „2000 X“, „5000 X“ und „Acht“, jeweils für die Wellenbereiche U und M, stellte Sansui vor allem eine Reihe von Geräten für die vierkanalige Wiedergabe vor. Grundelement all dieser Geräte ist der „Vierkanal-Synthesizer QS 1“. Damit können nach dem sogenannten QS-Verfahren von Sansui auf zwei Kanäle umcodierte Vierkanal-Aufnahmen wie auch normale Stereo-Aufnahmen nach einem Syntheseverfahren über vier Kanäle wiedergegeben werden. Hauptbestandteil im QS-Codierverfahren sind Allband-Phasenschieber, mit denen der linke Hintergrundkanal um +90° und der rechte um -90° gegenüber dem jeweiligen Vordergrundsignal gedreht werden. Für die Synthese der Vierkanal-Wiedergabe aus normalem Stereo-Programmmaterial wird auf der Wiedergabeseite neben dem QS-Decoder auch noch ein Phasenmodulator für die beiden rückwärtigen Kanäle eingesetzt.

Aufbauend auf dem „QS-Synthesizer“ stellte Sansui zwei Steuergeräte „QR 4500“ und „QR 6500“ mit 4 × 38 W beziehungsweise 4 × 50 W Dauertonleistung sowie zwei Zweikanal-Verstärker „QS 100“ (2 × 18 W) und „QS 500“ (2 × 40 W) vor. Die beiden zuletzt genannten Geräte ermöglichen in Verbindung mit einer normalen Stereo-Anlage und zwei zusätzlichen Lautsprecherboxen die Vierkanal-Wiedergabe.

Schaub-Lorenz stellte das neue UKML-Steuergerät „stereo 6000 Hi-Fi“ vor. Als Besonderheit hat dieses Gerät mit 2 × 25 W Dauertonleistung auf der Oberseite neben der Skala fünf Sensorflächen, die als UKW-Stationstasten dienen. Außerdem lassen sich zwei getrennt schaltbare Lautsprechergruppen anschließen. An der Halbleiterbestückung (84 Transistoren, 2 IS, 40 Halbleiterdioden) läßt sich der bei diesem Steuergerät getriebene Aufwand ablesen.

Im Rahmen der „Europa-Stil“-Reihe stellte Scott die neuen UM-Steuer-

geräte „636-S“ (2 × 20 W) und „637-S“ (2 × 35 W) vor. Zu dieser Reihe gehören ebenfalls die beiden neuen Stereo-Verstärker „230-S“ (2 × 15 W) und „250-S“ (2 × 30 W). Ein interessantes Sondergerät ist der UKW-Tuner „433“. Die Senderwahl wird bei die-



UKW Digital-Tuner „433“ (Scott)

sem Tunerbaustein mit auf der Frontseite einsteckbaren Programmkarten vorgenommen, und die Anzeige der gewählten Frequenz erfolgt digital mit Ziffernanzeigerrohren. Der Tuner wird mit 100 Programmkarten entsprechend einem Kanalabstand von 200 kHz ausgeliefert. Eine Ausführung, die an die deutschen Empfangsbedingungen angepaßt ist (Kanalabstand 100 kHz), ist für Mitte 1972 angekündigt.

Sharp stellte das neue UKML-Steuergerät „SA-603 H“ mit 2 × 20 W Dauertonleistung vor. Die UKW-Vorstufe ist mit einem Doppel-Gate-MOS-Feldeffekttransistor aufgebaut, und die AM-ZF Selektion geschieht mit keramischen Filtern. Neu ist bei Sharp auch die Lautsprecherbox „CP-501“, die nach dem Baßreflexprinzip arbeitet. Sie ist mit 60 W Programmmaterial belastbar und für den Betrieb mit eingebauter Frequenzweiche oder mit elektronischer Frequenzweiche im Verstärker geeignet und kann in der zuletzt genannten Betriebsart als Zweiweg- oder Dreiweg-Box verwendet werden.

Siemens zeigte neben dem Stereo-Steuergerät „Klangmeister RS 202 Electronic“ (U2KML, 5 UKW-Stationstasten, 2 × 15 W Dauertonleistung) als besondere Neuheit zwei Steuergeräte mit synthetischem „Quadrasonic“, bei denen die Lautstärke der rückwärtigen Lautsprecher mit einem besonderen Schieberregler eingestellt werden kann. Es handelt sich um den „Klangmeister 172 Electronic“ (UK2ML, 6 UKW-Stationstasten,



Klangmeister RS 302 Electronic (Siemens)

2 × 50 W Dauertonleistung) und um den „Klangmeister RS 302 Electronic“ (UKML, 5 UKW-Stationstasten, 2 × 30 W Dauertonleistung). Beim ersten dieser beiden Steuergeräte ist die Stereo-Basisbreite mit Hilfe gegenphasigen Übersprechens von schmal bis extrem breit einstellbar. Außerdem ist die Ausgangsleistung von 2 × 20 W auf 2 × 50 W umschaltbar.

Schluß auf Seite 820



# Empfangsantennen und Antennenanlagen

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd 26 (1971) Nr 20, S 772

## Philips

Philips hat in Berlin eine Gemeinschafts-Antennenanlage herkömmlicher Bauart, jedoch mit GHz-Empfangsteil, aufgebaut. Die an diese Anlage (s. Heft 17/1971, S. 660) angeschlossenen Teilnehmer können somit auch Versuchssendungen auf dem GHz-Gebiet empfangen.

Mit dem neuen Antennen-Prüfempfanggerät „AE 691“ lassen sich Spannungen von 0 bis 100 dB $\mu$ V an 60 Ohm messen. Die Basis des Meßgerätes ist der Hi-Fi-Tuner „RH 691“. Bei



Antennen-Prüfempfanggerät „AE 691“ (Philips)

Überhub, bedingt durch Mehrwegeempfang, leuchtet eine Reflexionsanzeige auf. Das Gerät wird aus Monozellen betrieben.

## Schilling

Zu den eingangs erwähnten erfreulichen Überraschungen gehört die UHF-Fernsehantenne „Euro-Telsat“, eine Variante der Backfire-Antenne<sup>1)</sup>, die in drei Versionen angeboten wird. Der Typ „Euro-Telsat-0“ hat bei einer Länge von nur 25 cm einen Gewinn von 8 bis 12,8 dB; bei einer Baulänge von 1,03 m werden bei einer zweiten Version Gewinne zwischen 8,7 und 14,3 dB und bei der dritten Version mit einer Baulänge von 1,79 m Gewinne zwischen 9,5 und 16,2 dB erreicht. Das V/R-Verhältnis beträgt je nach Typ 24–30 dB, beziehungsweise 25–32 dB. Mit jedem der drei Modelle kann der gesamte UHF-Bereich empfangen werden. Ein Ansteigen des Gewinns mit der Frequenz ist ein für die „Euro-Telsat“-Antenne typisches Merkmal.

Der Typ „Euro-Telsat-0“ besteht aus einem ebenen, rechteckigen Gitterreflektor mit zwei nach vorn gebogenen Randflächen und einer kleinen davor angeordneten Metallplatte. Zwischen Metallplatte und Gitterreflektor befindet sich ein Dipolpaar, an das ein 60-Ohm-Kabel oder eine symmetrische 240-Ohm-Leitung angeschlossen werden können. Das nächstgrößere Modell, „Euro-Telsat-1“, enthält neben der beschriebenen Grundform zusätzlich sieben Yagi-elemente.

Bemerkenswert ist die Nebenzipfel-freiheit dieser neuen Antennen. Der

horizontale Öffnungswinkel beträgt bei der kleinen Ausführung 63° bis 32° und der größten Ausführung 54° bis 21°. Der vertikale Öffnungswinkel ist 62° bis 29° beziehungsweise 55° bis 22°.

## Siemens

Das Siemens-Bauteile-Programm für Gemeinschafts-Antennenanlagen jeder Art bis zu Großanlagen wurde komplett ausgestellt.

Bei Großgemeinschafts-Antennenanlagen werden aus Kostengründen UHF-Sender nicht gern direkt über-

tragen. Siemens stellte auf der Funkausstellung entsprechende Anlagen vor, bei denen man bevorzugt die ober- und unterhalb der VHF-Kanäle liegenden Sonderkanäle ausnutzt. Sollen nur sechs verschiedene Fernsehprogramme empfangen werden, so genügt der VHF-Bereich. Ist der Empfang bis zu 12 Kanälen vorgesehen, so werden die Programme Nr 7–12 in Sonderkanäle umgesetzt. Die Rückumsetzung der Sonderkanäle in solche UHF-Kanäle, die von den handelsüblichen Fernsehgeräten empfangen werden können, erfolgt entweder zentral oder wird unmittelbar vor dem Empfänger durch einen „TV-Programm-Vorwähler“ umgesetzt.

Rei der auf der Funkausstellung vorgeführten neuen 12-GHz-Antennenanlage von Siemens befindet sich der Empfangsumsetzer in einem wetterfesten Gußgehäuse, das mit dem Empfangsparabol verschraubt ist. Beide zusammen bilden eine Montageeinheit, die auf einem 60 mm dicken Antennenmast aufgesetzt wird. Der Umsetzer enthält Dämpfungsglieder, Eingangsfiler, Diodenmischer und Ausgangsverstärker sowie einen Quarzoszillator (s. Titelbild).

Gemeinschafts-Antennenanlagen sind stets genehmigungspflichtig. Bisher genügte es, die Erstellung einer Gemeinschafts-Antennenanlage einer der Postbehörden mitzuteilen. In Zukunft wird eine ordnungsgemäße Prüf- und Übergabebescheinigung des Installateurs als Voraussetzung für die Genehmigung verlangt werden. Das setzt voraus, daß Antennenanlagen durchgemessen werden. In diesem Zusammenhang wurden die bewährten Antennenmeßgeräte von Siemens auf der Funkausstellung besonders herausgestellt.

Für die erwähnte Gemeinschafts-Antennenanlage-Konzeption, bei der mit Sonderkanälen gearbeitet wird, bietet Siemens vier Umsetzer an, und zwar in „Sicaset“-Bauweise. Für die unteren Sonderkanäle „Su“ (131 bis 174 MHz) ist das Modell „UHF/Su“ (für „Hin“-Umsetzung) mit 40 dB Verstärkung (–15 dB Regelmöglichkeit) und einem Aussteuerbereich von 120/117 dB $\mu$ V ausgelegt. Die Typenbezeichnung „So“ deutet auf die oberen Sonderkanäle im Bereich von 230 bis 272 MHz hin. Der entsprechende neue Umsetzer hat die Bezeichnung in der Hin-Ausführung „UHF/So“ mit 20 dB Verstärkung (–15 dB) und einem Aussteuerbereich von 123 dB $\mu$ V. Zwei weitere Umsetzer sind für die Rückumsetzung in Bereich IV oder V vorgesehen. Sie haben eine Verstärkung von 29 dB (regelbar um 18 dB) und einen Aussteuerbereich von 120 dB $\mu$ V.

Mit dem Anpassungsübertrager „S 43801-T-A“ wird von 60 Ohm auf 75 Ohm umgesetzt. Die Durchgangsdämpfung ist maximal 0,6 dB, die Rückflußdämpfung 26 dB.

Zum Unterbinden von Ausgleichströmen in Großgemeinschafts-Antennenanlagen werden an bestimmten Übergangsstellen Trennglieder eingesetzt, um Ader und Schirm der Kabel galvanisch zu trennen, ohne die HF-Eigenschaften, insbesondere die Strahlungsdichtigkeit, zu beeinträchtigen. Hierfür ist das Trennglied „S 43504-K-A“ in 75-Ohm-Ausführung vorgesehen. Die Durchgangsdämpfung ist maximal 0,2 dB. Die Rückflußdämpfung ist 26 dB und der Kopplungswiderstand (bei 100 MHz) 0,015 mOhm.

In den bisher üblichen Längen bietet Siemens neue Empfängeranschlußkabel mit Koax-Stecker für den Empfängerzugang an.

Das Problem, nichtzahlende Teilnehmer einer Gemeinschafts-Antennenanlage daran zu hindern, die Steckdose der Antennenanlage zu verwenden, wird von Siemens durch eine neuartige Plombe gelöst, die sich beim Entfernen aus der Dose selbst zerstört. Die Steckdosenplombierung trägt die Bezeichnung „S 43913-D-A“.

Die neue 8-Elemente-UKW-Antenne „S 43215 A-A“ hat einen Gewinn von 7,5 bis 9,5 dB und ein V/R-Verhältnis von 25 dB.

Die beiden neuen Koax-Kabel „S 43209-L-A“ (3 dB Dämpfung bei 230 MHz) und „S 43207-L-A“ (6 dB Dämpfung je 100 m bei 230 MHz) haben einen Innenleiter von 3,65 mm beziehungsweise 1,75 mm und einen Manteldurchmesser von 27,6 mm beziehungsweise 14,5 mm.

Die Kennzeichen der in einem metallisierten Kunststoffgehäuse untergebrachten Abzweig- und Verteilerarmaturen für den VHF-Bereich in 60- beziehungsweise 75-Ohm-Technik, sind wie folgt: 4fach gestaffelte Anschlußdämpfungen, zum Teil Richtwirkung und eingebaute Entzerrer.

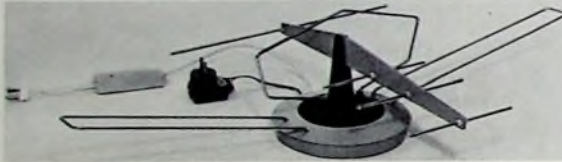
<sup>1)</sup> Ehrenspeck, H. W.: Short-Backfire-Antennen als UHF-Fernsehantennen, Funk-Technik Bd 26 (1971) Nr. 16, S. 598–602

geringe Durchgangsdämpfung und Fernspeisungsmöglichkeit. Es werden 13 verschiedene Versionen angeboten.

### Stolle

Die neuen UHF-Fernsehantennen der „Luna“-Serie (mit X-förmigen Elementen), die sich durch hohe Gewinne bei relativ kleinen Baulängen auszeichnen, sind zusammenlegbar und steckbar. Durch diese Konstruktionsart werden im verpackten Zustand etwa 60 % Volumen gegenüber Ausführungen in starrer Konstruktion eingespart. Die „Luna“-Serie dieser Konstruktionsart gibt es in 11-, 23-, 43- und 91-Elemente-Ausführung in je vier UHF-Kanalgruppen.

Die „Orion“-Zimmerantennen werden von Stolle jetzt für den Empfang der Fernsehbereiche III und IV/V mit und ohne Breitbandverstärker und als Ultrakurzwellen-Zimmerantenne ebenfalls mit und ohne Verstärker angeboten.



VHF-UHF-Zimmerantenne „Orion Z 1952“ mit eingebautem Antennenverstärker (Stolle)

Zu der „Primus“-Verstärkerserie gehören Kanal-, Bereichs- und Allbereichsausführungen. Die Unterdachausführungen enthalten eingebautes Netzteil; die für Außenmontage vorgesehenen Geräte, die auch als Vorverstärker eingesetzt werden können, haben separate Netzteile. Zu diesem Programm gehören ein einstufiger UKW-Verstärker mit 14 dB Verstärkung und ein dreistufiger Allbereichsverstärker mit drei Eingängen, 22 dB Verstärkung und einem maximalen Ausgangspegel von 100 dB  $\mu$ V.

„Variant“ ist die Bezeichnung für eine Reihe abstimmbarer Verstärkerkombinationen. Das Modell „TRA 3661“ ist mit einem einstufigen Verstärker für UKW (14 dB) und LMK (14 dB) sowie vier abstimmbaren Fernsehkanalverstärkern, davon zwei auch in der Verstärkung regelbar, bestückt. Von diesen hat ein VHF-Verstärker 15 dB, der zweite 24 dB (um -20 dB regelbar) Verstärkung. Von den beiden übrigen UHF-Verstärkern ist der eine ebenfalls um -20 dB re-

gelbar; beide Verstärker weisen eine Verstärkung von 24 dB auf. Die beiden anderen Modelle haben neben einem einstufigen Rundfunkverstärker mit 14 dB Verstärkung für UKW und LMK je nach Typ einen Verstärker für einen Kanal im Bereich I (18 dB), zwei Verstärker für je einen Kanal im Bereich III (15 dB und 4 bis 24 dB) sowie je einen UHF-Verstärker mit 24 dB (von 4 bis 24 dB regelbar). Mit dem anderen Typ kann man, abgesehen von den Rundfunksendern, zwei Kanäle im Bereich III und drei Kanäle im UHF-Bereich empfangen.

### Wisi

Das neue „VE-Selecta“-System ermöglicht schnelle Anpassung an jede beliebige Gemeinschafts-Antennenanlagen-Konzeption, rationelle Lagerhaltung und schnelle, unkomplizierte Montage. Die Grundeinheit des Systems ist ein allseitig geschlossenes, mit Plexiglas abgedecktes Gehäuse, in

dem das Netzteil und ein breitbandiger 15-dB-Leistungs-Mehrbereichsverstärker mit sechs Eingängen untergebracht sind. Fünf Eingänge können mit beliebigen Kanälen der Bereiche III, IV oder V belegt werden, der sechste Eingang ist für den Rundfunkbereich und den Fernsehbereich I vorgesehen.

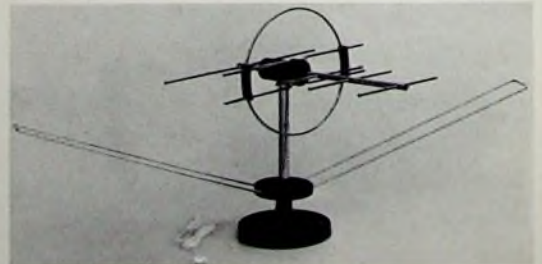
Je nach Bedarf können als Einschübe abstimmbare Einkanalverstärker, Breitbandverstärker oder abstimmbare Bandfilter eingesetzt werden. Die Abstimmung erfolgt jeweils über einen teilversenkten Abstimmknopf mit Kanalmarkierung. Auch benachbarte Kanäle können über die selektiven Einschübe in der Grundeinheit zusammengeschaltet werden. Mit Rücksicht auf die verschiedenen unterschiedlichen Fernsehnormen innerhalb Europas werden Einschübe für Kanalbandbreiten von 7, 8 und 14 MHz angeboten. Alle Einschübe enthalten ein um 20 dB einstellbares Dämpfungsglied.

Wisi stellte ferner ein komplettes Bauteileprogramm für Großgemeinschafts-Antennenanlagen für alle möglichen Varianten von Kabelfernseh-Großanlagen vor, die dem heutigen Stand der Technik und zukünftigen Anforderungen entsprechen. Die Bausteine sind weitgehend abgeschirmt und so dimensioniert, daß in den Hauptleitungen Verstärkungen von 200 dB ohne Pilotfrequenzregelung und bis zu 400 dB mit Pilotfrequenzregelung erreicht werden können. Das entspricht einer hintereinander schaltbaren Zahl von 10 beziehungsweise 20 Linienverstärkern bei Einhaltung eines Signal-Rausch-Abstandes von 46 dB. Bei Verwendung dämpfungsarmer Koaxialkabel sind damit Anlagen mit räumlichen Durchmessern von etwa 8 beziehungsweise 16 km möglich. Je nach Frequenzbereich der eingebauten Linienverstärker können bis zwölf Fernsehkanäle und UKW-Rundfunksender übertragen werden. Die Stromversorgung erfolgt zentral über das Koaxialkabel mit Wechselstrom. Die in den Kopfstationen verwendeten Verstärker und Frequenzumsetzer sind automatisch geregelt, so daß Feldstärke-schwankungen im Bereich von  $\pm 10$  dB ausgeregelt werden können. Die Verwendung von einheitlichen Wisi-Steckverbindungen nach IEC-Norm 169/2 sichert, daß alle Anforderungen an die Störstrahlungsfestigkeit der Gesamtanlage erfüllt werden. Zu dem Wisi-Großanlagen-Programm gehört auch eine neuentwickelte 12-GHz-Zubringer-Richtfunkstrecke. Dieser Anlagenteil ermöglicht es, die Kabelnetze innerhalb von Großraumanlagen problemlos zu erweitern.

Für Zubringerzwecke bietet Wisi zwei Senderausführungen im 12-GHz-Bereich mit einer um 10 dB unterschiedlichen Sendeleistung an. Auf der Empfängerseite kann der Antennengewinn durch Verwendung eines kleineren oder größeren Parabolreflektors um 6 dB variiert werden. Bei Verwendung eines Parabolreflektors mit 60 cm  $\phi$  ergibt sich ein Antennengewinn von 35 dB und bei 120 cm  $\phi$  ein Gewinn von 41 dB. Empfangen werden kann der Frequenzbereich 11,8 ... 12,2 GHz. Es kann gleichzeitig auf 12 Fernsehkanäle im Bereich 470 bis 790 MHz umgesetzt werden. Die Gesamtverstärkung ist 14 dB. Die Frequenzabweichung (Sender und Empfänger zusammengenommen) beträgt  $\pm 100$  kHz/Jahr. Es können also zwölf Fernsehkanäle gleichzeitig empfangen werden.



◀ Zweiebenen-UHF-Antenne „EZ64“ (Wisi)



VHF-UHF-Zimmerantenne „AA 43“ (Zehnder)

# Amateurfunk auf der Funkausstellung

Eine bedeutsame Hilfe für den Antennen-Monteur ist eine neue Kreuzhalteschelle, mit der alle größeren Wisi-Antennen bis zum Herbst ausgerüstet sein werden. Die Kreuzhalteschelle ist nicht mehr festmontierter Bestandteil der Fernsehantenne, sondern kann allein, also ohne Antenne, am Mast befestigt werden. Danach wird die fertigmontierte Antenne in die selbstabhebende Trägerrohrklemme eingehängt. Zwei Drehungen an der griffigen Flügelschraube genügen, um die Antenne sicher zu befestigen.

Für den Einbau in Verstärkeranlagen der Wisi-„VU“-Reihe oder auch für getrennte Montage sind die neuen Sperrkreise für den VHF- beziehungsweise UHF-Fernsehbereich vorgesehen. Mit diesen „VZ“-Sperrkreisen lassen sich Sperrtiefen bis 48 dB im VHF-Bereich und bis 36 dB im UHF-Bereich erreichen. Sie sind mit je zwei in Serie geschalteten Sperrkreisen und je zwei durchstimmbaren Trimmkondensatoren bestückt, womit sie sich auf die gleiche Frequenz einstellen lassen. Somit ergibt sich eine besonders große Sperrtiefe oder auch auf zwei beliebige voneinander unabhängige Kanäle.

Die neue UHF-Mehrbereich-Antenne „EZ 64“ zeichnet sich durch besonders geringe Länge aus. Das hervorzuhebende Merkmal ist die Zweiebenen-Anordnung. Jede Ebene besteht aus Doppellelementen mit isoliertem Mittelträger. Der Antennengewinn liegt bei 15,8 dB. Es werden zwei Ausführungen angeboten, und zwar eine für die Kanalgruppe 21 ... 37 und die andere für die Kanalgruppe 21 ... 64.

Die neue Wisi-Zimmerantenne „FW 70“ enthält einen eingebauten Breitbandverstärker. Der VHF- und der UHF-Empfangsteil ist je um  $\pm 180^\circ$  gegeneinander drehbar. Der VHF-Verstärker ist einstufig, der UHF-Verstärker zweistufig. Die Verstärkung in beiden Bereichen ist etwa je 12 dB. Die Antenne ist mit getrennten Anschlüssen für VHF und UHF versehen.

## Zehnder

Die neuen Fernseh-Zimmerantennen „AA 43“ (Bereich I und IV/V), „AA 44“ (Bereich IV/V), „AA 45“ (Bereich III und IV/V) sind ohne Breitbandverstärker und das Modell „AA 46“ (Bereich III und IV/V) ist mit eingebautem Breitbandverstärker versehen.

Zum Neuheiten-Programm gehören noch UHF-Yagi-Antennen der Typenreihe „AS“ in 7-Elemente-, 12-Elemente- und 19-Elemente-Ausführung. Die Gewinne liegen zwischen 5,5 und 8,5 dB beziehungsweise 7 ... 12 dB und 8 ... 12 dB.

Die neue Kombi-Antenne für Bereich III und die Bereiche IV/V trägt die Bezeichnung „AC 24“. Der Bereich-III-Teil besteht aus vier Elementen, der Bereich-IV/V-Teil hat 19 wirksame Elemente. Hierbei ergibt sich bei VHF ein Gewinn von 5 bis 6 dB und bei UHF von 8 bis 12 dB. Das V/R-Verhältnis ist bei VHF 13 ... 17 dB und bei UHF 18 ... 27 dB.

E Kinne



Informationsstand mit QSL Kartentafel selbster Lander im Hintergrund

Dem Distrikt Berlin des Deutschen Amateur-Radio-Clubs e.V. (DARC) war die Aufgabe gestellt, im Rahmen der Internationalen Funkausstellung einen breiten Querschnitt des Amateurfunks der Öffentlichkeit vorzustellen und den DARC zu repräsentieren. Zu diesem Zwecke wurde im Frühjahr 1971 die aus etwa 30 Enthusiasten bestehende „Arbeitsgemeinschaft Funkausstellung“ gegründet. Als besondere Werbung für die Funkausstellung wurde eine Großauflage von 100.000 QSL-Karten für Berliner Funkamateure gedruckt. Außerdem wurde ein Funkausstellungswettbewerb, der BRE-Contest, durchgeführt. Der 1. Preis bestand aus einer Flugreise nach Berlin und einem dreitägigen Hotelaufenthalt.

Die Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH (AMK) wies der DARC-Sonderschau den Pavillon C zu. In der Mitte dieses Pavillons war ein großer Informationsstand aufgebaut, an dem fachkundige Funkamateure dem interessierten Publikum das Wesen des Amateurfunks näherbrachten. Zahlreiche Firmen für Amateurfunkbedarf und die einschlägigen Fachverlage gaben in Vitrinen einen Überblick über ihr Produktionsprogramm.

Einmalig auf der Welt durfte sein, daß in einer Stadt vier Amateure leben, die das 5B DXCC-Diplom, das am schwierigsten zu erreichende Amateurfunk-Diplom, besitzen. Diese vier Diplome konnten ebenfalls im Pavillon C bewundert werden.

Die Stationen der Sonderschau hatten das Rufzeichen DF Ø IFA (Internationale Funk-Ausstellung). Der DOK „DF“ war auf allen Bändern sehr begehrt. In der Betriebszentrale arbeitete eine moderne 1-kW-Station mit sämtlichen Zusatzgeräten. Auf einem 20 m hohen Mast stand für den DX-Verkehr auf dem 10-, 15- und 20-m-Band ein TH3-Beam zur Verfügung. Für den Europa-Verkehr war eine 500-W-Anlage mit einer W3DZZ-Antenne aufgebaut. Als Auskunfts- und Orientierungsstationen dienten ein 2-m- und ein 10-m-Kanal-Erät.

In der „Zeltkuppel 1“ vor dem Hauptpavillon arbeitete die UKW-Gruppe. Sie demonstrierte den 2-m-Funkverkehr und zeigte Empfangsvorführungen der Spandauer und Schöneberger Amateur-Fernseh-Sendestationen. In der „Zeltkuppel 2“ war die Schöneberger RTTY-Station unter Leitung von DL 7OH untergebracht. Sie tätigte zahlreiche Verbindungen und zeigte, daß Funkfern-schreiben (RTTY) eine interessante Variante des Amateurfunk-Hobbys ist. Außerdem wurde in diesem Raum der Zusammenbau von Heathkit-Geräten praktisch vorgeführt.

Aus Schleswig-Holstein kamen OM Jöns (DL 1JS) und OM Feddersen (DL 2OW) mit einer QSO-Regie- und -Simultan-Anlage, mit der auf einer ferngesteuerten Anzeigtabelle dem Publikum der laufende QSO-Betrieb, die Entfernung und das Band angezeigt werden können. Über Kopfhörer war das laufende QSO zu hören, und außerdem konnten vom Regietisch zusätzliche Erläuterungen eingeblendet werden.

D Stoy



Die große DX-Station DF Ø IFA



Regiepul mit Simultananlage von DL 1 JS

# Phasenkompensierte Rauschunterdrückungsschaltung

## für auf Magnetband aufgezeichnete Musiksignale

In den Philips-Laboratorien wurde eine Schaltung entwickelt, die auf elektronischem Wege das Bandrauschen bei Cassetten-Tonbandgeräten unterdrückt und die inzwischen zum Patent angemeldet wurde. Diese mit DNL (Dynamic Noise Limiter) bezeichnete Schaltung zur Rauschunterdrückung wird auch bei der Wiedergabe bereits früher beispielter Cassetten wirksam, ohne deren Qualität zu beeinträchtigen. Auf Grund dieser neuen Entwicklung kann das von Philips 1963 eingeführte Compact-Cassetten-System, dem sich eine Vielzahl von Herstellern in aller Welt angeschlossen hat, künftig auch erhöhten Qualitätsanforderungen genügen. Um die neue Schaltung auch bei bereits vorhandenen Cassetten-Recordern einsetzen zu können, ist beabsichtigt, einen DNL-Adapter zu entwickeln, der zwischen das Cassettengerät und einen Verstärker geschaltet werden kann.

Die wichtigste Bedingung, die eine aktive Schaltung zur Rauschunterdrückung erfüllen muß, ist die Austauschbarkeit der mit solchen Geräten aufgenommenen Compact-Cassetten. Die im folgenden beschriebene vollkompatible DNL-Schaltung zur Rauschunterdrückung ist nur bei Wiedergabe wirksam und behält ihre Vorteile für alle bestehenden und zukünftigen Aufnahmen.

### Überlegungen zur Konzeption

Bestehende Techniken haben bereits einen konstanten Bandtransport und einen ausgedehnten Frequenzbereich möglich gemacht. Bei Anlagen mit Heimqualität ist jedoch das Rauschen des Magnetbandes, und zwar besonders bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten, noch immer verbesserungsbedürftig. Es stört besonders in Musikpausen und während leiser Passagen. Die Verteilung dieses Rauschens über das hörbare Spektrum beginnt hauptsächlich oberhalb 4 kHz. Einfache passive Bandpässe sind zur Rauschunterdrückung weniger günstig, weil sie einen Einfluß auf den Programminhalt haben: Höhere Grundtöne und Obertöne werden abgeschnitten, was eine dumpfe und unnatürliche Wiedergabe zur Folge hat. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit für einen kompatiblen preisgünstigen Rauschbegrenzer, der unerwünschtes Rauschen unterdrückt, ohne musikalische Details zu beeinflussen. Eine derartige Schaltung muß aber für alle Benutzer von Compact-Cassetten Vorteile bieten, also auch für bereits bestehende

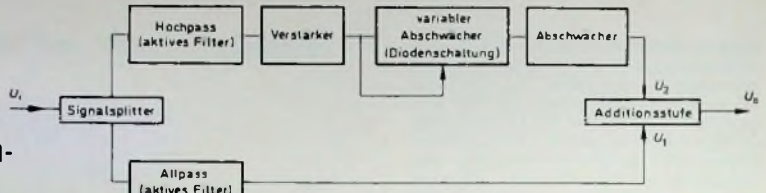


Bild 1: Blockschaltung des DNL-Rauschbegrenzers

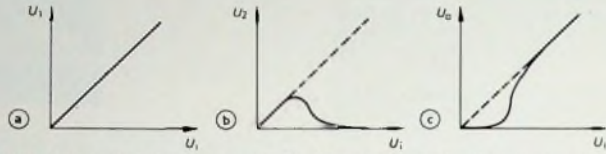


Bild 2: Abhängigkeit der Spannungen  $U_1$ ,  $U_2$  und  $U_o$  von der Eingangsspannung  $U_i$

Aufnahmen. Daher darf die Schaltung nur bei Wiedergabe wirksam werden. Darüber hinaus scheint ein Schalter, mit dem sich der Begrenzer ein- und ausschalten läßt, wünschenswert, und sei es nur, um den Benutzer zu überzeugen, daß die Begrenzung keinen Einfluß auf wichtige musikalische Details hat.

### Wirkungsweise des aktiven Rauschbegrenzers

Während leiser Passagen enthält der von Musikinstrumenten abgestrahlte Schall kaum Oberwellen und besteht vorwiegend aus Grundtönen (nur wenige Musikinstrumente haben einen Grundton-Bereich der über 4,5 kHz hinausgeht). Aber gerade während der leisen Passagen und Pausen wird das Bandrauschen besonders hörbar.

Bei lautem Spiel ist der Oberwellengehalt des von den Musikinstrumenten abgestrahlten Schalls dagegen sehr hoch. Da hierbei ein ausgedehnter Frequenzbereich notwendig ist, um nichts vom Charakter der Musik zu verlieren, würde ein Filter eine dumpfe und unnatürliche Musikwiedergabe bewirken. Während dieser lauten Passagen ist aber eine Höhenbeschnidung oder Rauschunterdrückung sehr viel weniger notwendig, weil diese Signale das Rauschen überdecken.

Daraus folgt, daß der Entwurf einer aktiven Rauschunterdrückungsschaltung diese beiden charakteristischen Musikeigenheiten berücksichtigen muß. Die Anwendung dieser Prinzipien stellt einen Kompromiß dar:

1. Die Unterdrückung soll bei fehlendem Signal voll wirksam und während lauter Passagen unwirksam sein. Ein zu niedriger Einsatzpunkt läßt mehr Rauschen hörbar werden als notwendig; ein zu hoher Einsatzpunkt beeinträchtigt die Brillanz der Wiedergabe, und Regelgeräusche der Schaltung könnten hörbar werden.
2. Niedrige Frequenzen überdecken das Rauschen nicht zufriedenstellend. Das Steuersignal darf deshalb nur aus den höheren Tonfrequenzen abgeleitet werden. Wenn niedrige Frequenzen den Begrenzer beeinflussen könnten, wäre ein sehr irritierendes Modulationsrauschen das Ergebnis. Wird jedoch die Übernahmefrequenz zu hoch gewählt, so verliert das Filter ebenfalls an Wirksamkeit.

Der aktive Rauschbegrenzer wirkt also als steiles Tiefpaßfilter, solange keine hohen Frequenzanteile vorhanden sind. Er wird nur von hohen Frequenzen gesteuert, und zwar in der Weise, daß hohe Frequenzen oberhalb eines bestimmten Pegels die Filterwirkung aufheben.

### Schaltungsbeschreibung

Bild 1 zeigt die Blockschaltung des DNL-Rauschbegrenzers. In einem Signalsplitter wird das Eingangssignal  $U_i$  (einschließlich des Rauschens) in zwei Teile  $U_1$  und  $U_2$  getrennt. Der Zweig für  $U_1$  enthält ein Allpaßfilter,  $U_2$  durchläuft ein Hochpaßfilter, einen Verstärker, der für den notwendigen Arbeitspegel sorgt, einen variablen Abschwächer sowie einen festgestellten Abschwächer, der eine einheitliche Verstärkung wiederherstellt. Die Abschwächungswirkung des variablen Abschwächers hängt vom Pegel der höheren Frequenzen an seinem Eingang ab.

Für Signale oberhalb 5 kHz und mehr als 38 dB unterhalb des Bezugspegels sind die Ausgangssignale beider Zweige gleich groß, aber von entgegengesetzter Phasenlage, so daß sie sich in der Additionsstufe gegenseitig auslöschen. Gerade in diesem Bereich wird nämlich das Rauschen hörbar, und Signale unterhalb des genannten Pegels werden zusammen mit dem Rauschen zunehmend abgeschwächt.

Niederfrequente Signale unterhalb 5 kHz und solche, deren Amplitude größer ist als dem Wert 38 dB unter Bezugspegel entspricht, sind am Ausgang des Abschwächers nicht vorhanden, so daß keine Auslöschung erfolgt und  $U_o$  dann völlig linear bleibt. Gemessen mit einem Ohrkurvenfilter, wird der Geräuschspannungsabstand durch die DNL-Schaltung um mehr als 3 dB verbessert. Unbewertete Messungen zeigen jedoch eine Verbesserung von mehr als 5 dB bei 6 kHz und mehr als 20 dB oberhalb 10 kHz. Für hohe Frequenzen hat die Schaltung eine Phasenverzögerung von 180°, die weitestgehend den Phasengang kompensiert, der von der Wiedergabeentzerrung des Recorders bewirkt wird. Im Bild 2 ist die Abhängigkeit der Spannungen  $U_1$ ,  $U_2$  und  $U_o$  von der Eingangsspannung  $U_i$  dargestellt.

(nach Philips-Unterlagen)

# Die neuen Schweizer elektronischen Armbanduhren

## 1. Allgemeines

Das Bedürfnis des Menschen, ein Zeitmaß zu haben, ist so alt wie die Menschheit selbst. Alle großen Völker der Vergangenheit beschäftigten sich mit der Sternkunde und der Zeitmessung. Älteste Kunde hierüber liefert wohl das Kalendertor von Tiahuanaco, das mindestens 25 000 Jahre alt ist [1]. Die ersten Zeitmesser waren Wasser-, Sand- und Sonnenuhren, denen die Pendeluhr folgten, die im Lauf der Zeit zu hoher Präzision gereift sind (Präzisionspendeluhr wurden bisher vor allem als Steuer-Hauptuhren für Zeitanlagen verwendet; sie werden jedoch in zunehmendem Maße durch die neuen „Quarzgesteuerten Hauptuhren“ ersetzt, die eine unerreichte hohe Zeitstabilität und eine hohe Betriebssicherheit aufweisen).

Darauf wurde das Pendel (Erdschwerkraft) durch Feder und Unruh ersetzt (Henlein, Nürnberg), was sicher einen großen Fortschritt darstellte, wenn man bedenkt, daß eine Unruh bis zu 180 000 Bewegungen je Stunde ausführen muß. Die neuesten Chronographen-Armbanduhren sind mit einer Spezialunruh ausgestattet, die sogar sechsunddreißigtausendmal je Stunde schwingt, womit sich Ganggenauigkeiten von zwei Sekunden je Tag erreichen lassen. Ein Beispiel dafür ist „El Primero“, das erste Hochfrequenz-Chronometer der Welt von Zenith-Movado, mit unabhängig umlaufendem Sekundenzeiger, Minuten- und Stundenzähler (für Langzeitstop), Stoppzeiger, der 0,1 s stoppt, Tages- und Monatsanzeige, rapidem Datumswechsel und Tachymeter (für Schnellmessungen).

Alle diese Uhren (mit Ausnahme der Sonnenuhr, deren Energiequelle die Sonne ist, oder der Lichtuhren, die Licht als Energiequelle verwenden) sind aber makroskopische Körper, die äußeren Einflüssen, vor allem Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, wodurch der Ganggenauigkeit Grenzen gesetzt sind. Mit Ausnahme von Atomuhren konnte erst nach Einführung des Quarzes und der Elektronik in die Uhrentechnik die Präzision der Zeitanzeige wesentlich vorangetrieben werden.

Nachstehend werden neue elektronische Armbanduhren beschrieben, die erstmals auf der diesjährigen Schweizer Mustermesse in Basel gezeigt wurden.

## 2. Elektronische Uhren

Bei den elektronischen Uhren sind verschiedene Generationen zu unterscheiden, die im folgenden beschrieben werden.

### 2.1 Elektronische Armbanduhr mit sonorem Resonator

Bekannt sind elektronische Armbanduhren, bei denen die Zugfeder durch

eine elektrische Batterie ersetzt wurde und ein Transistor die Bewegung von Unruh und Spiralfeder steuert. Ihre Weiterentwicklung führte zur elektronischen Stimmgabeluhr (Bild 1), bei der die Unruh durch

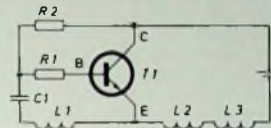


Bild 1. Schaltung einer Stimmgabeluhr (Unisonic „52“)



Bild 2. Stimmgabel der Unisonic-Armbanduhr (1 Magnetspulen, 2 Dauermagnet, 3 Halterung, 4 Basisunterteil)

eine Stimmgabel (Bild 2) ersetzt wurde, die dreihundertsechzigmal je Sekunde schwingt und eine Zeitpräzision von etwa zwei Sekunden je Tag hat. Zwischen Emitter und Kollektor des Si-Transistors T1 (Bild 1) kann nur Strom fließen, wenn zwischen Basis und Emitter ein Spannungsunterschied von etwa 0,6 V besteht. Eine positive Spannung, die etwas unter dem erforderlichen Nennwert liegt, wird am Kondensator C1 aufrechterhalten. Wenn bei jedem Kreislauf die Induktionswechselspannung in L1 positiv wird, erhöht sich die Emitter-Basis-Spannung über den Nennwert. Der Transistor wird einen Moment leitend, wodurch Strom in die Spulen L2 und L3 fließen kann, der die Stimmgabel zum Schwingen bringt.

Neben der hohen Genauigkeit bieten elektronische Uhren, die heute von verschiedenen Firmen hergestellt werden, andere Vorteile: Es gibt kein Aufzugsproblem, die Temperaturabhängigkeit ist gering, die Form ist handlich, und Ausführungen von absoluter Wasserdichtigkeit sind erhältlich. Der nächste Schritt in der Entwicklung führte zu den quartzgesteuerten Uhren.

### 2.2 Niederfrequenz-Quarzresonator-Armbanduhren

Während noch vor einem Jahr die Elektronik auf kommerzielle Großuhren und Tischuhren beschränkt blieb, zeigten auf der Uhrenaustellung in Basel über 40 Aussteller elektronische Herren- und Damen-Armbanduhren in vielfältiger Form.

Das Hauptgesprächsthema in der Uhrenindustrie ist heute das mit Quarz und elektronischer integrierter Schaltung ausgelegte Uhrwerk.

Eine solche umwälzende Neuentwicklung ließ sich, in bezug auf den elektronischen Teil, nur in Gemeinschaftsarbeit bewerkstelligen. 31 Schweizer Uhrenfabriken schlossen sich dazu im CEH (Centre Electronique Horloger SA, Neuchâtel) zusammen. Nur so konnte der Preis dieser Uhren in erträglichen Grenzen gehalten werden. Der elektronische Aufbau ähnelt dabei sehr dem von Groß- und Tischuhren [2], nur daß bei Armbanduhren die Bauelemente auf kleinerem Raum untergebracht werden mußten. Darüber hinaus wurden Jahre benötigt, um die elektronische Armbanduhr, auch in bezug auf ihr Äußeres, wie Eleganz, Form und Aussehen, zu einem Verkaufsschlager werden zu lassen.

### 2.2.1 Aufbau und Schaltung der Niederfrequenz-Quarzuhr

Bei der elektronischen Armbanduhr bildet der Steuerquarz den hochpräzisen Taktgeber (Bild 3). Es wird ein Riegschwinger verwendet, der in Verbindung mit einem Transistoroszillatorkreis auf einer Frequenz von 8192 Hz schwingt. Um äußere Einflüsse nach Möglichkeit auszuschließen, wird der Quarz in einem

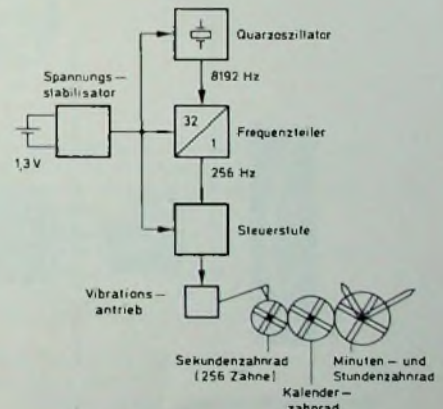


Bild 3. Blockbild der quartzgesteuerten elektronischen Armbanduhr

Gehäuse aufgehängt. Mit einem Zieh-kondensator läßt sich eine Feineinstellung vornehmen und, falls nötig, eine geringfügige Frequenzkorrektur durchführen. Die Stromversorgung erfolgt mit einer winzigen 1,35-V-Trockenbatterie (14monatige Lebensdauer) über eine Spannungsstabilisierungstufe. Da aber für ein mechanisches Zeigersystem diese Frequenz zu hoch ist, wird sie in fünf Teilerstufen auf 256 Hz reduziert, so daß damit über einen Steuerkreis ein Vibrationsantrieb betätigt werden

kann Ein solcher Antrieb besteht im Prinzip aus einer schwingenden Zunge in Verbindung mit einem Magnetkreis. Die Schwingungen werden über eine Klinke auf ein Rad mit 256 Zähnen übertragen, dessen Umdrehung genau eine Sekunde beträgt. Die beiden anderen Räder haben die Aufgabe, die Zeiger beziehungsweise den Kalender zu bewegen.

Wie bereits erwähnt, verdankt die elektronische Armbanduhr ihre Existenz ausschließlich den Fortschritten, die in den letzten Jahren in der Halbleitertechnik und der Mikroelektronik gemacht wurden und die die Schweizer Uhrenindustrie sich zu nutzen machte. Die elektronischen Bauelemente sind auf einem nur 2 mm<sup>2</sup> großen Chip integriert, der in einem Gehäuse von 30 mm<sup>3</sup> untergebracht ist. Dank der Mikrotechnik,

### 2.3. Hochfrequenz-Quarzresonator-Armbanduhr

Der Preis einer elektronischen Uhr hängt im wesentlichen von den für den elektronischen Teil aufgewendeten Kosten und den Produktionszahlen ab. Je höher die Quarzfrequenz gewählt wird, um so höher wird die Genauigkeit und um so größer aber auch der Aufwand für Teilerstufen und Verstärker. Ein Beispiel dieser Kategorie ist die Hochfrequenzuhr von *Girard-Perregaux* (Bild 4), deren Quarz auf 32 768 Hz schwingt. Die Genauigkeit, die mit Prototypen erreicht wurde, ist sehr hoch; die garantierte Zeitpräzision beträgt eine Minute im Jahr. Die Arbeitsweise ist ähnlich der der oben besprochenen Ausführung.

### 2.4. Megahertz-Quarzresonator-Armbanduhr

Die Spitze der Entwicklung von Hochfrequenz-Quarzuhrn bildet zweifellos die in Entwicklung stehende *Omega-Megahertz-Armbanduhr*, die als „die modernste und genaueste elektronische Armbanduhr der Welt“ bezeichnet wird. Der lensenförmige Quarz führt Scher- statt Biegeschwingungen von 2 359 296 Hz aus. Die Genauigkeitsabweichungen blieben schon bei den ersten Prototypen weit unter einer Sekunde je Monat. Das Problem der Herabsetzung dieser hohen Frequenz bis auf 1 Hz konnte erst durch die LSI-Technik gelöst werden.

In Entwicklung ist außerdem eine Armbanduhr mit Digitalanzeige. Man hofft, daß die Entwicklung der digitalen Zeitanzeige mit Flüssigkristallen [3] in einigen Jahren dazu führen wird, eine elektronische Armbanduhr ohne bewegliche Teile herzustellen.

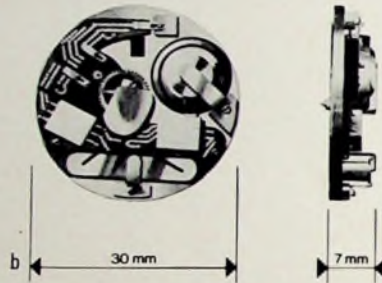


Bild 4 Elektronische Hochfrequenz-Armbanduhr im Maßstab 1:1 (a) und Ansicht des Werkes (b) (*Girard-Perregaux SA, La Chaux de Fonds*)

#### Schrifttum

- [1] von Vestenbrugge, R. E. Eingriffe aus dem Kosmos Freiburg 1971, Verlag H. Bauer KG
- [2] Quarzgesteuertes Uhrwerk für Großuhren Funk-Techn. Bd. 26 (1971) Nr. 9, S. 322-324
- [3] Elektro-optische Anzeige mit Flüssigkristallen Funk-Techn. Bd. 26 (1971) Nr. 15, S. 559-560

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Oktoberheft 1971 unter anderem folgende Beiträge:

Der Einsatz des Prozeßrechners in Informations- und Automatisierungssystemen diskontinuierlicher Prozesse

Rechnergesteuerte Sprachausgabe – ein Vergleich verschiedener Verfahren

Ionenimplantation – eine neue Halbleitertechnik

Aufbau hochwertiger Thermostate für Quarzoszillatoren

Ein 25-MHz-Vorwärts-Rückwärts-Zähler mit Zählrichtungsumschaltung bei Nulldurchgang

Hybridschaltungen · Zusammenbau mit ungekapselten Halbleitern

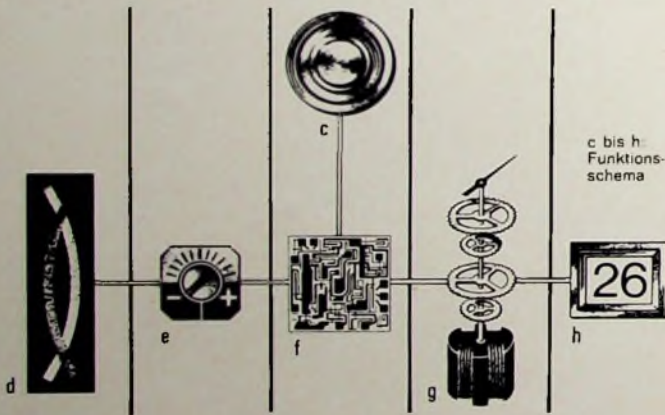
Elektronik in aller Welt · Persönliches · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften · Kurznachrichten

Format DIN A 4 – monatlich ein Heft

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

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

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**  
1 Berlin 52 (Borsigwalde)



der Zusammenarbeit vieler Firmen und der damit verbundenen Vorteile gelang es, eine elektronische Armbanduhr auf den Markt zu bringen, die in bezug auf Formschönheit und Präzision eine ausgesprochene Spitzenleistung darstellt. Die mit diesen neuen Quarzuhrn erreichbare Genauigkeit beträgt etwa fünf Sekunden je Monat.

Firmen wie *Patek Philipp*, *Zenith*, *Omega*, *Credos* usw. stellten zunächst besonders wertvolle Modelle vor. Es sind aber auch preisgünstigere Typen in Weißgold und Stahl geplant. Eine weitere Verbilligung ist mit dem Gebrauch von Kunststoff zu erwarten.<sup>1)</sup>

Aus Bild 4 ist zu ersehen, daß das Werk nicht größer ist als das einer gewöhnlichen automatischen Uhr. c ist eine 1,3-V-Quecksilberbatterie und d der 32 768-Hz-Schwingquarz, der mit e reguliert wird, um die Frequenz konstant zu halten. In der integrierten Schaltung f wird die Frequenz herabgesetzt und damit der Schrittschaltmotor g angetrieben, der die Zeiger und den Kalender h betätigt.

<sup>1)</sup> Zur Zeit befaßt man sich vor allem bei Tissot mit der Entwicklung einer 100%igen Kunststoffarmbanduhr. Das Modell „Astralon“, das in Kürze auf den Markt kommt, soll die „billigste Ankeruhr der Welt“ werden, die zudem völlig wartungsfrei ist.



**IMPERIAL**  
FP 151

## Qualität formschön verpackt.

IMPERIAL Designer leisteten ganze Arbeit. Sie gaben nicht nur der Frontseite ein attraktives Äußeres, sondern machten das ganze Gerät rundherum sehenswert. Und was außen so vorzüglich gelöst wurde, setzt sich im Inneren fort.

**Das IMPERIAL Fernseh-Portable FP 151:**

51-cm-Bildröhre. Servicefreundliches Chassis M 100. Schwenkbar und mit einseitig bedruckter Leiterplatte. Elektronik-Tuner, 6 Sender-Schnellwahltasten. Teleskopantennen, universeller Antenneneingang, Doppelgriffmulde. Tragerechte Kompaktform mit ebener Rückseite.

Den IMPERIAL FP 151 können Sie Ihren Kunden in den modischen Farben Korall und Weiß anbieten.



**IMPERIAL**  
von innen heraus gut

## Neue Steuergeräte, Verstärker und Lautsprecher in Hi-Fi-Technik

Schluß von Seite 812

Der neue Tuner „ST-5130“ von Sony für die Wellenbereiche U und M ist im UKW-Eingangsteil mit MOS-Feldeffekttransistoren und einem Fünf-fach-Drehkondensator aufgebaut. Als weitere Besonderheit enthält das Gerät eine sogenannte INS-Schaltung (Impulse Noise Suppression) in integrierter Technik. Mit dieser IS wird eine besonders gute AM-Unterdrückung auch steiler impulsförmiger Störsignale erreicht. Neu im Pro-



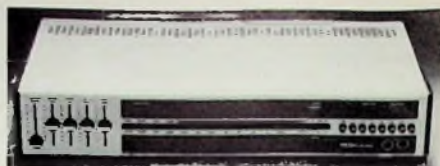
SQ Decoder „SQD-1000“ (Sony)

gramm ist auch der Stereo-Verstärker „TA-1130“ mit einer Dauertonleistung von 2 x 90 W. Das neue Steuergerät „STR 6200 F“ entspricht hinsichtlich seiner technischen Daten etwa der Kombination der beiden zuvor genannten Geräte. Für das von Sony in Zusammenarbeit mit CBS entwickelte SQ-System für die qua-

drophone Wiedergabe (s. a. Heft 16/1971, S. 590) wurden der SQ-Decoder „SQD-1000“ und als Kombination von Decoder und Verstärker das Modell „SQA-200“ vorgestellt.

Als Nachfolgemodell des Revor-Verstärkers „A 50“ stellte Studer den neuen Typ „A 78“ vor. Bei gegenüber dem Vorläufertyp sonst gleichen Daten verfügt der Verstärker über elektronisch gesicherte Treiber- und Endstufen, eine zusätzliche Präsenzaste (3 dB Anhebung bei etwa 2,5 kHz) und schaltbare Ausgänge für zwei Paar Lautsprecher.

Im Mittelpunkt des von Wega entworfenen „Systems 3000“ steht das Steuergerät „hifi 3120“ (UKML, 8 UKW-Stationstasten, 2 x 45 W Dauertonleistung). Auch hier verrät die Halbleiterbestückung (58 Transistoren, davon 3 Feldeffekttransistoren und 3 MOS-Feldeffekttransistoren, 5 IS, 46 Dioden, 2 Gleichrichter), daß bei der Entwicklung der modernste Stand der Technik berücksichtigt wurde. Das Gerät hat elektronische Betriebsarten- und Bereichsumschaltung mit Hilfe von Dioden. Im ZF-Teil findet man fünf Quarz- und Keramikfilter. Die beiden neuen Lautsprecherboxen „lb 3520“ und „lb 3521“ haben eine Dauertonbelastbarkeit von



Stereo Steuergerät „hifi 3120“ (Wega)

jeweils 50 W. Beide sind neben dem Tieftonsystem (15 cm ø beziehungsweise 19 cm ø) mit je einem Kalottensystem für den Mittel- und den Hochtonbereich bestückt und geben den Frequenzbereich 23 ... 25 000 Hz beziehungsweise 20 ... 25 000 Hz wieder.

Insgesamt acht neue Hi-Fi-Lautsprecherboxen mit einer Musikbelastbarkeit zwischen 20 und 90 W stellte Wega acoustic auf der Funkausstellung vor. Während es sich bei den Boxen „WB 19“, „WBF 19“, „WBR 22“, „WB 25“, „WBR 30“ und „WBF 31“ um Zweiweg-Ausführungen handelt, sind die beiden größten Modelle „WB 52“ und „WB 70“ als Dreiwegbeziehungsweise Vierweg-Systeme konzipiert. Die „WB 70“ ist bei einem Volumen von 74 l für die Wiedergabe des Frequenzbereichs 20 ... 25 000 Hz geeignet und enthält neben zwei Lautsprechern für den Tiefton- und den Mittel-Tiefton-Bereich je ein Kalottensystem für den Mittel-Hochton- und den Hochton-Bereich.

F. Gutschmidt

# die syma electronic empfiehlt:

## TANDBERG

## HIFI-TONBANDGERÄTE\* INCROSSFIELD-TECHNIK



Modell 6000X STEREO – 1684,- DM empf. Preis

Das Modell 6000X ist das Flaggschiff aller TANDBERG-Tonbandgeräte. Es hat professionelle Eigenschaften und ist für die anspruchsvollsten Märkte der Welt entwickelt worden. Modell 6000X ist eine Klasse für sich, besonders was Präzision und Tonwiedergabe betrifft. Das Gerät hat ein modernes und gefälliges Aussehen. Die Bedienelemente sind übersichtlich angeordnet. Trotz der technischen Vielfalt ist dieses Gerät sehr leicht zu bedienen.

\* Die 4-Spur-Ausführungen sind auch mit 4-Kanal-(quadrophonem)Wiedergabekopf lieferbar.



Modell 3000X STEREO – 1098,- DM empf. Preis

Das TANDBERG 3000X wurde für alle diejenigen entwickelt, die eine Tonbandmaschine mit Crossfield-Technik der mittleren Preisklasse erwerben möchten. Da ein derartiges Gerät grundsätzlich in Verbindung mit einem Hi-Fi-Receiver (z. B. TANDBERG TR 200) oder Verstärker benutzt wird, besitzt es keinen Endverstärker. Kombiniert mit einem Hi-Fi-Receiver bzw. Verstärker, 2 Lautsprecherboxen und einem Plattenspieler besitzt man eine komplette, hochwertige Hi-Fi-Anlage.

Schreiben Sie uns - wir unterrichten Sie eingehend über unser gesamtes Lieferprogramm  
syma electronic gmbh · 4 Düsseldorf · Grafenberger Allee 39 · Telefon (0211) 68 27 88 - 89



## Bestimmung von Draht-Durchmesseränderungen

Für den Entwurf, die Einstellung und Steuerung von Wickelmaschinen für feine Spulen oder Wendeln, die unterschiedliche Form haben oder auf verschiedene Weise gewickelt sind, werden Daten über den Wickelprozeß benötigt. Eine wichtige Größe, die besonders bei Spulen komplizierter Form während des Wickelns stark schwanken kann, ist die mechanische Spannung im Draht (zum Beispiel Kupferdraht mit einem Durchmesser von 10 bis einigen hundert  $\mu\text{m}$ ). Wird diese Spannung zu groß, dann treten unzulässige Änderungen des Drahtdurchmessers auf. Diese Durchmesseränderungen lassen sich mit dem nachstehend beschriebenen Verfahren kontinuierlich und sehr genau anzeigen. Hierzu wird der Draht durch eine Spule geführt, die zusammen mit den vorhandenen parasitären Kapazitäten einen hochfrequenten Schwingkreis bildet. Bei einer Änderung des Drahtdurchmessers ändern sich dann ebenfalls die Resonanzfrequenz und die Dämpfung des Schwingkreises.

Der Meßkopf (Bild 1) enthält – wie aus der im Maßstab größeren Teilansicht des Meßkopfes nach Bild 2 besonders deutlich hervorgeht – ein dünnwandiges Quarzrohr mit einem Innendurchmesser von 1 bis 3 mm (je nach der Dicke des zu messenden Drahtes), um das eine Spule mit einigen Windungen dünnen Kupferdrahtes gewickelt ist.

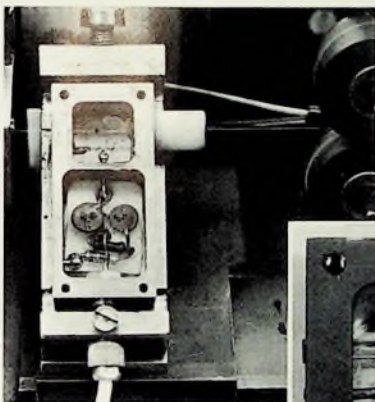


Bild 1: Blick in den Meßkopf (ganz links) mit Quarzrohr und Spule im oberen sowie Gleichrichter- und Meßschaltung im unteren Teil

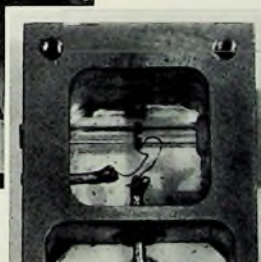


Bild 2: Oberer Meßkopfteil mit Quarzrohr und Spule

Im unteren Teil des Meßkopfes ist ferner untergebracht eine Schaltung für die Gleichrichtung und die Messung der Spannung am Schwingkreis, deren Amplitude sich in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser ändert.

Der Schwingkreis wird extern von einem Oszillator gespeist, der über ein Koaxialkabel mit dem Meßkopf verbunden ist. Die Frequenz dieses Oszillators wird auf einen Punkt der ansteigenden Flanke der Resonanzkurve des Schwingkreises eingestellt. Auf diese Weise erzeugt eine kleine Verstimmung des Schwingkreises eine relativ große Änderung der Amplitude der Spannung am Kreis. Die größte Empfindlichkeit wird erreicht, wenn die Abmessungen der Spule so an den Durchmesser des Quarzrohres angepaßt sind, daß die Resonanzfrequenz etwa 300 MHz ist. Bei einer hochfrequenten Spannung von 2 V läßt sich eine Änderung von 0,5% des Kupferdrahtdurchmessers ohne weiteres nachweisen.

Das erhaltene Gleichspannungssignal wird im Oszillatorteil vom Koaxialkabel abgenommen, verstärkt und anschließend einem Meß- oder Registriergerät zugeleitet. Das Signal kann für die Überwachung des Wickelprozesses (Stoppen der Maschine) oder dessen Steuerung (Regeln der mechanischen Wickelspannung) verwendet werden.

### Schrifttum

Havas, P. G.: Bestimmung von Draht-Durchmesseränderungen. Philips Techn. Rdsch. Bd 31 (1970/71) Nr. 4, S. 119

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 Berührungsgerauschedämpft

**PEIKER acoustic**

Fabrik elektroakustischer Geräte

6380 Bad Homburg v. d. H. · Obereichbach  
Postfach 235

Telefon: Bad Homburg v. d. H. (061 72) 4 10 01

### Fehlerhafte Zeilensynchronisation

Bei einem Schwarz-Weiß-Empfänger fiel die Zeilensynchronisation aus. Auf dem Bildschirm waren noch zusätzliche Funkenstörungen zu erkennen. Zuerst wurde versucht, die Zeilenfrequenz auf ihren Sollwert zu justieren, was mit der Oszillatorspule ohne Schwierigkeiten gelang. Trotzdem synchronisierte die Schaltung nicht, und der Austausch der Röhre PCH 200 (Amplitudensieb und Störaustattung) brachte auch keinen Erfolg. Messungen mit dem Oszillografen zeigten den Fehler. Die Zeilenvergleichsimpulse vom Zeilentransformator hatten weder die im Schaltbild angegebene Amplitude noch die gleiche Kurvenform.

Die beiden Anschlüsse des Zeilentransformators wurden nun vom Phasenvergleich abgetrennt, um die Fehlerquelle schneller zu finden. Wie sich herausstellte, war die Ursache der Zeilentransformator, an dessen Lötstellen man einen vorangegangenen Austausch erkennen konnte. Diese Reparatur wurde mit einem Ersatztransformator ausgeführt, der eine andere mechanische Halterung hatte. Bei dem Umbau hatte man jedoch anscheinend nicht genau beachtet, daß der Zeilentransformator auch guten Masseanschluß am Chassis haben muß; bei genauerem Hinsehen fiel eine winzige Überschlagstrecke auf, die von der schlechten Masseverbindung herrührte. Nachdem die Masseverbindungen des Zeilentransformators nachgelötet wurden, war die Zeilensynchronisation wieder einwandfrei. Die kleinen Störpunkte auf dem Bildschirm traten ebenfalls nicht mehr auf. D. Kerber

### Keine Hochspannung

Ein Fernsehempfänger wurde wegen fehlender Hochspannung zur Reparatur gegeben. Die Überprüfung der Zeilen-Endstufe ergab, daß der Steuerimpuls am Gitter 1 der Zeilen-Endröhre in richtiger Form und Größe vorhanden war. An der Anode schwoll jedoch die Spannung unregelmäßig an und ab, und auch die Booster-Spannung schwankte von ihrem Sollwert bis auf weniger als 200 V.

Zunächst wurde ein zeitweiliger Schluß im Zeilentransformator vermutet. Nach kurzer Betriebszeit zeigte sich aber, daß die Gleichrichterröhre DY 86 ebenfalls in unregelmäßigen Abständen aufglühte. Folglich mußte sie, vermutlich durch einen Schluß, überlastet werden. Das abgeschirmte

Kabel zum Hochspannungsanschluß der Bildröhre war mit einem Isolierschlauch umgeben. Nach Lösen der Isolierung zeigte sich auch der Fehler. Die Leitung war gebrochen, und einzelne überstehende Abschirmdrähte hatten zeitweilig einen Schluß verursacht. Es war nur verwunderlich, daß sich der Fehler nicht durch Sprühen oder Knattern bemerkbar gemacht hatte. D. Kerber

## Für Werkstatt und Labor

### Elektroisolierband mit flammhemmenden Eigenschaften

Die 3M Company stellte jetzt das neue Scotch-Elektroisolierband „X-1266“ vor, das den Forderungen nach flammhemmender Auslegung, wärmehärtendem Kleber und ähnlicher Verarbeitungscharakteristik wie Papier- oder Acetat-Elektroisolierbänder gerecht wird. Der Kleber auf der Basis von modifiziertem Kautschuk ist ebenfalls flammhemmend ausgelegt. Diese Entwicklung der 3M Company ist speziell für die Fernseh- und Phonoindustrie bestimmt, um dem Trend nach Unbrennbarkeit der gesamten Einheit entgegenzukommen. Nach der amerikanischen Vorschrift UL 492 ist die Brennbarkeitsklasse des neuen Elektroisolierbandes SE-0; der Mittelwert der Messungen bei zwei Entflammungen der Probe überschreitet nicht 5 s Nachbrenndauer.

### Löten und Schweißen mit Wasser

Als Brennstoff für das Hartlötlöt- und Mikroschweißgerät „Water-Welder“ von K Schlitt Löttechnik-Mech. Geräte, 6 Frankfurt a. M., benötigt man nichts als Wasser, und zwar destilliertes Wasser, sowie Strom aus der Steckdose. Auf elektrochemischem Wege wird aus dem Wasser ein Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemisch im automatisch richtigen Verhältnis selbsttätig erzeugt. Es ist ein reines Flammgas mit konstanter Flamme. Der „Water-Welder“ ist als Gasselbsterzeuger



„Water-Welder“ von Schlitt (Aufn.: Metro-Press)

nach Angaben des Herstellers eine äußerst billige Wärmequelle (das Gas ist zum Beispiel nur etwa  $\frac{1}{10}$  so teuer als Flaschengas). Die maximal erreichbare Flammentemperatur liegt bei etwa 3400 °C, wodurch praktisch alle Metalle und Keramiken zum Schmelzen gebracht werden können.

Die Handhabung des „Water-Welders“ ist einfach. Das Gerät ist wartungsfrei und infolge von Sicherheitsvorkehrungen sehr betriebssicher. Die Flammengröße beziehungsweise -länge ist von etwa 0,2 mm bis 20 cm über ein Potentiometer und über die auf dem Handbrenner aufsteckbaren Düsenköpfe je nach dem Verwendungszweck regelbar.

## Neue Druckschriften

### Tips und Tricks für Tonbandamateure

Diese neue Broschüre (DIN A 5, 48 S. mit 15 Bildern) wendet sich an alle, die schon die ersten Erfahrungen mit dem Tonband gesammelt haben. Es werden Feinheiten erörtert und Ratschläge gegeben. Ob Dezibel-Rechnung oder Dia-Schau, ob Geräuschtricks, Lötlhilfen oder die Vermeidung von Schaltknacken zur Debatte stehen – man findet hier immer die Lösung. Für die Diagnose einfacher Gerätefehler dient eine Tonbandgerätefehler-Prüfliste. Als Beilage enthält die Broschüre einen Spielzeitanzeiger, der auf Anhub genau angibt, wie lange das Band auf der Spule jeweils noch reicht.

Die Broschüre kann entweder über den Fachhandel oder gegen Voreinzahlung einer Schutzgebühr von 2,80 D-Mark mit Angabe der Bestellnummer 726 auf das Postscheckkonto Köln 635 der Agfa-Gevaert AG, Leverkusen, bezogen werden.

### Saubere Kontakte

Die 24seitige Firmenbroschüre befaßt sich mit Kontaktsprays (also Kontaktreinigungsmitteln) für die NF-, HF- und UHF-Technik. Die Schrift macht mit Mitteln bekannt, die eine echte Hilfe bei der Pflege und Wartung elektrischer und elektronischer Geräte sein können. Einer Übersicht über die richtige Kontaktreinigung folgt eine Vorstellung der Schutz- und Isolier-Sprays, wie zum Beispiel Kalte-Spray, lötlaktives Schutzlack für gedruckte Schaltungen, Antistatik-Spray, Spezialreiniger für Magnetköpfe und dergleichen.

Die Broschüre wird auf Anforderung kostenlos versandt von Kontakt-Chemie, 7550 Rastatt, Postfach 52.

Ein Sekt  
der  
begeistert



# SCHLOSS WACHENHEIM Sekt

Wir sind ein

## Berliner Fachliteraturverlag

der seit fast 25 Jahren technische und technisch-wissenschaftliche Fachzeitschriften mit internationaler Verbreitung herausgibt.

Genauso interessant und vielseitig wie Berlin mit seinem technisch-wissenschaftlichen und kulturellen Leben sowie den Steuerpräferenzen sind auch unsere Zeitschriften.

Zur Mitarbeit in unserem Redaktionsteam suchen wir einen Hochschul- oder Fachschulingenieur als

## Technischen Redakteur

Bewerbungen mit Lebenslauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch erbeten unter F. A. 8542



### KROHA-HiFi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 120

Ein Verstärker der internationalen Spitzenklasse  
Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschluß- und leerlauf sichere  
Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie

Eingänge:	Eingangsspannung	Dynamik
Micro mit Übertr.	2 x 5 mV an 100 k Ohm	63 dB
" ohne Übertr.	2 x 0,5 mV an 220 k Ohm	60 dB
Phono-Kristall	2 x 2,5 mV an 2,2 k Ohm	62 dB
" Magnet	2 x 2,5 mV an 100 k Ohm	62 dB
Tonband	2 x 150 mV an 100 k Ohm	80 dB
Tuner	2 x 1,5 V an 1 M Ohm	80 dB
Studio		80 dB
Ab Lautstärkereger		90 dB

Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkeregelung, Rauschfilter,

Rumpelfilter, Präsenzschilder und Vor-Hinterbandkontrolle

Höhenregler: / + 22 / - 19 dB

Tiefenregler: + 16 / - 14 dB

Frequenzgang: 20 Hz ... 80 kHz ± 1 dB

Leistungsfrequenzgang: 10 Hz ... 50 kHz

Nennleistung nach DIN 2 x 60 Watt an 4 Ohm

Klirrfaktor bis 2 x 48 Watt und allen kleineren Leistungen:

20 Hz ... 0,2% Unverzerrte Musikleistung: 2 x 100 Watt

1 kHz ... 0,15% Preis für Fertigerät: DM 890,-

20 kHz ... 0,2% Preis für Bausatz: DM 750,-

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial.

### Elektronische Geräte · Erwin Kroha

731 Plochingen, Wilhelmstr. 31 c, Tel. (07153) 27510

Ich möchte Ihre überzähligen

### RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen und kleinen Mengen kaufen

Bitte schreiben Sie an

Hans Kaminsky  
8 München-Sölln · Spindlerstr. 17

### ● BLAUPUNKT

#### Auto- und Kofferradios

Neueste Modelle mit Garantie. Einbaubehälter für sämtliche Kfz-Typen  
vorrätig Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandlung

W. Kroll, 51 Aachen Postfach 865  
Tel. 7 45 07 - Liste kostenlos

### Isolierschlauchfabrik

gewebte, gewebelose, Glas-,  
silicium-, silikon- und Silikon-Kautschuk-

### Isolierschläuche

für die Elektro-,  
Radio- und Motorenindustrie

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

Zweigwerk: 8192 Geretsried 1  
Rothelchenweg 2  
Tel: 0 81 71 6 00 41 - FS: 0526 330

## Berlin

Zur Ergänzung unserer Redaktion  
suchen wir einen

## jüngeren Mitarbeiter

der Fachrichtung Hochfrequenztechnik.

Herrn mit praktischen Erfahrungen in Wirtschaft oder Presse, die an einer entwicklungs-fähigen Dauerstellung interessiert sind, bitten wir um eine ausführliche Bewerbung mit Lebenslauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch unter F. B. 8543

### Einmalig

#### Handsprechfunkgeräte

7 Transistoren mit Ruffon. MOD  
NV-7 m. Batt., 1 Stck. NUR DM 49,80  
9 Transistoren mit Ruffon. MOD.  
FRY-903-3 Kanal. Leder Tasche, Chr-  
hörer u. Batterie. Große Leistung  
1 Stck. NUR DM 65,00. Lieferung  
gegen Nachnahme oder Vorkasse

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

**Elektronik-**  
*Bastelbuch gratis!*

für Bastler und alle, die es werden  
wollen. Viele Bastelvorschlüsse, Tips,  
Bezugsquellen u. a. m. kostenlos von  
TECHNIK-KG, 28 BREMEN 33 BF 26

### Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



AA 116	DM	—,50
AC 187/188 K	DM	3,45
AC 192	DM	1,20
AD 133 III	DM	6,95
AF 139	DM	2,80
AF 239	DM	3,60
BA 170	DM	—,25
BAV 18	DM	—,60
BC 107	DM 1,—	10/DM —,90
BC 108	DM —,90	10/DM —,80
BC 109	DM 1,05	10/DM —,95
BC 170	DM —,70	10/DM —,60
BC 250	DM —,75	10/DM —,65
BF 224	DM 1,50	10/DM 1,40
BF 245	DM 2,30	10/DM 2,15
ZF 2,7 ... ZF 33		DM 1,30
1 N 4148	DM —,30	10/DM —,25
2 N 708	DM 1,75	10/DM 1,60
2 N 2219 A	DM 2,20	10/DM 2,—
2 N 3055 (RCA)		DM 6,60

Alle Preise inkl. MWST. Bauteile-  
Liste anfordern. NN-Versand

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

# VALVO

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik



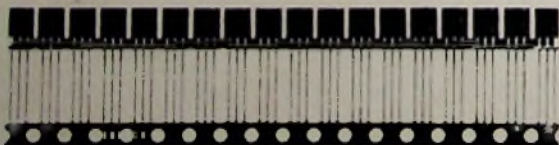
## Paßt immer...

Valvo-Transistoren im SOT-54-Gehäuse haben flexible Anschlußdrähte zur Anpassung an verschiedene Rastermaße.

Sie sind preiswert durch moderne Kammfertigung und haben ein Gehäuse  $\approx$  TO-92 mit TO-18-Teilkreis.

Die Typen im SOT-54-Gehäuse:

BF 324	PNP	HF-Vorstufe
BF 450 / BF 451	PNP	ZF-Verstärker
BF 240 / BF 241	NPN	ZF-Verstärker
BF 198 / BF 199	NPN	FS-ZF-Verstärker
BC 327/BC 328	PNP	1 A, 625 mW
BC 337/BC 338	NPN	für allg. Anwendungen



A 1171/1089

VALVO GmbH Hamburg

2 Hamburg 1  
Burchardstraße 19  
Telefon (0411) 32 96 468