

A 3109 D

BERLIN

FUNK- TECHNIK

23 | 1972

1. DEZEMBERHEFT

10 Spitzenjahre haben ihre Gründe!

Wir haben das Report vor mehr als 10 Jahren entwickelt und seither ist es konkurrenzlos. Weil die Konzeption stimmt.

Deshalb können wir uns kompromißlos um die beste Technik bemühen:
Ein Report hält Wort.

Die Neuesten: IC, FET, ALC, ETC.

Fragen Sie irgendeinen der 400 000 Besitzer nach den Gründen für die Einmaligkeit des Reports.

Hier nun die allerneuesten:

Neu ist die monolithische Endstufe – Halbleiterplatte von der Größe eines Stecknadelkopfes mit der Funktion mehrerer Transistoren und Dioden.

Neu ist die Bandzugregelung – übernommen von unserem professionellen Pilottongerät.

Neu ist beim 4000 die abschaltbare FET-Aussteuerungsautomatik für Sprache/Musik.

Neu ist auch der Anschluß für Kondensatormikros. Und, und, und ...

Was Wunder, daß das Report die Studionorm erfüllt und in Tonstudios der ganzen Welt verwendet wird. Ansonsten ist das neue Report ganz das alte.

Was das heißt, schätzen Sie spätestens nach 10 erfolgreichen Tonbandjahren.

...wenn's drauf ankommt

UHER



10 Jahre sind eine lange Zeit.

Schicken Sie mir noch heute den Farbpspekt mit Ihrem Gesamtprogramm Coupon mit genauer Anschrift einsenden an:
Uher Werke München - Abt. 32/IX
8 München 71 - Postfach 7110 20

gelesen · gehört · gesehen	848
FT meldet	850
Weitverkehrstechnik der nahen Zukunft	851
FT-informationen	852
Entwicklungsstand des Bildplatten-Systems TED	853
Magnetton	
Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Recorder „N 2510“	857
Persönliches	858
Elektroakustik	
Quadraphonie – ein neues Musikerlebnis	859
Meßtechnik	
Transistor-Breitband-Oszillograf „TBO 70“	864
Rundfunk	
Autoradio mit elektronischer Störaustastung	867
Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes automatisiert	
Datenfluß	868
Sender und Programme	868
Für den KW-Amateur	
Antennen für das 2-m- und 70-cm-Amateurband	869
Service-Technik	
Vielseitiger Außendienst-Prüfkoffer	873
Neue Schaltung für die Horizontalablenkung	874
Neuer Antennenmeßplatz der MBB in Betrieb	
genommen	876
Erster Konzerngeschäftsbericht der Grundig-Gruppe	876
Lehrgänge	877

Unser Titelbild: Antenne für die Raumfahrt im einseitig offenen Absorberraum des neuen Antennenmeßplatzes der Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH (s. a. S. 876). Aufnahme: MBB

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) 412 10 31. Telex: 01 81 632 vrftk. Telegrame: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke, Ulrich Radke; Techn. Redakteur: Wolfgang Kämcke, samlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Stellvertreter: Dietrich Gebhardt; Chegraphiker: Bernhard Beierwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH; Postscheckkonto Berlin West 76 64-103; Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 2 191 854 (BLZ 100 800 00). Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 3,- DM. Auslandspreise lt. Preisliste (auf Anforderung). 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, 1 Berlin 42

Einem Teil der Auflage liegt ein Prospekt unseres Verlages bei.

Einer unserer besten Lautsprecher macht uns die größten Sorgen.

Jeder echte HiFi-Enthusiast weiß, daß wir den Servo Static I verkaufen, das Lautsprechersystem, von dem die „HiFi-Stereophonie“ begeistert behauptet, daß es echte neue Maßstäbe setzt. Daß es überwältigende Höreindrücke vermittelt. Schön und gut. Aber dieses System kostet seine 12.000 DM. Und das ist schon nicht mehr jedermann's Sache.

Nun haben wir aber auch den Infinity 2000 A, der parallel zum SS I entstanden ist. Beim 2000 A verwenden die Techniker von Infinity dieselben elektrostatischen Hochtoner. (Das war nicht besonders schwierig). Die technische Meisterleistung aber liegt im Bass-System mit einem völlig neuen Dämpfungsmechanismus, der „terminated line“, das sich der Impulsverarbeitung der Elektrostaten optimal anpaßt. Unterstützt wird es durch den Mitteltöner, der dem Bass gestattet, wirklich nur in dem Bereich arbeiten zu müssen, in dem er absolut am wirkungsvollsten ist: von 30 bis 300 Hz. Und dazu kommt eine Frequenzweiche, die – was heute noch ungewöhnlich ist – das Ganze als eine Einheit erklingen läßt. Homogen.



Warum wir bei soviel bahnbrechender Technik Sorgen haben? Weil uns keiner glauben will, daß wir zwei dieser fantastischen Lautsprecher für unter 4000 DM verkaufen. Immerhin 8.000 DM weniger als das SS I System. Und da meinen die Leute eben, sowas könnte nichts sein. (Auf jeden Fall solange sie den 2000 A nicht gehört haben.)

Vertrieb für:

Deutschland

Holland

Österreich

Schweiz

AUDIO RTL
6 Frankfurt 56
Box 560 229

Falls Sie nicht glauben, daß es bei uns sogar High Fidelity unter 1.000 DM gibt, dann hören Sie sich gleich auch das Modell 1001 an. Wir schicken Ihnen gerne Informationen.



Ein wertvolles Fachbuch

DR.-ING. NORBERT MAYER (IRT)

Technik des Farbfernsehens in Theorie und Praxis

NTSC · PAL · SECAM

Aus dem Inhalt

Grundlagen der Farbenlehre

Begriffe der Farbenlehre · Farbfilter, Farbspiegel, Meßfilter · Bestimmung der zu übertragenden Farbwerte · Farbmötrik · Weiß im Farbfernsehen · Zusammenhang zwischen Weiß in der Szene und Weiß im Farbempfänger

Aufnahmegeräte

Farbdiapositivabtaster · Farbdiapositivabtaster mit Vidicon · Lichtpunktfarbfilmabtaster · Vidiconfarbfilmabtaster · Farbfilm · Farbfernsehen · Lichtpunkttaftastung für undurchsichtige farbige Vorlagen · Farbfernsehkameras für Direktübertragung

Wiedergabeeinrichtungen

Farbwiedergabeeinrichtung mit drei Einzelröhren · Lochmaskenröhre · Einstrahl-Farbwiedergabeeinrichtungen

Übertragungsverfahren

Kompatibilität, Rekompatibilität · Farbbildaufbau nach dem Prinzip der Kolorierung · Signalübertragung nach dem Prinzip der konstanten Leuchtdichte · Übertragungsverfahren nach dem Prinzip der konstanten Leuchtdichte · Fehler im Prinzip der konstanten Leuchtdichte · Übertragungsverfahren mit Farbräger · Einfache Farbfernsehstudioeinrichtung · Halbbildfolgeverfahren · Übertragungsverfahren und Farbfernseh-Wiedergabeeinrichtung

Farbfernsehempfänger

Grundschaltung · Amplitudenscharakteristik des ZF-Versstärkers · Getrennte Demodulation für Leuchtdichtesignal und Chromianzsignal · Verstärkung des Leuchtdichtesignals und des Chromianzsignals · Austastung des Chromianzsignals, Farbkiller und automatische Sättigungsregelung · Farbdemodulatoren · Laufzeitglieder für PAL und SECAM · Farbrägerregenator

Meßeinrichtungen

Farbbalkengeber · Vektorschop · Messung der differentiellen Phase und der differentiellen Verstärkung · Phaseneichung von Meßgeräten

Tabellen · Amerikanische/englische Fachwörter · Schriftum · Sachwörter

330 Seiten mit vielen Tabellen · 206 Bilder · Farbbildanhang
ISBN 3 87853 0188 Ganzleinen 32,- DM

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

**VERLAG FÜR RADIO-
FOTO-KINOTECHNIK GMBH**

1 BERLIN 52 (Borsigwalde)



gelesen gehört gesehen



Funkausstellung 1973 mit voller Beteiligung von ARD und ZDF

Die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten (ARD) und das Zweite Deutsche Fernsehen (ZDF) haben bekannt, daß als Ergebnis abschließender Gespräche mit den Beauftragten beider Fernsehsysteme der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI als Veranstalter der Internationalen Funkausstellung 1973 Berlin und die Berliner Ausstellungs-Messe-Kongreß GmbH (AMK) die Voraussetzungen dafür geschaffen haben, daß ARD und ZDF sich an der Jubiläums-Funkausstellung zum fünfzigjährigen Bestehen des Hörfunks in Deutschland angemessen beteiligen können. ARD und ZDF hatten mehrfach in den letzten Monaten zum Ausdruck gebracht, daß Kosten im bisherigen Umfang für eine Beteiligung an Funkausstellungen – also auch 1973 in Berlin – nicht mehr vertretbar seien, daß sie also nur solche Aufwendungen verantworten könnten, die unmittelbar produktions- und programmbezogen sind. Einer vollen partnerschaftlichen Beteiligung von ARD und ZDF an der Internationalen Funkausstellung 1973 steht jetzt nichts mehr im Wege, nachdem die AMK die Finanzierung der Aufbauleistungen für die Präsentationshallen 18 (ARD) und 7 (ZDF) auf dem Messegelände am Berliner Funkturm übernommen hat.

Delegation der VR China studierte deutsches PAL-Farbfernsehsystem

Eine Delegation der Volksrepublik China, die vom 10. bis zum 29. November 1972 die Bundesrepublik Deutschland besuchte, unterrichtete sich vom 10. bis 18. November bei der Telefunken Rundfunk und Fernseh GmbH in Hannover über das PAL-Farbfernsehsystem. Außerdem beschäftigte sie in anderen Städten der Bundesrepublik Forschungs-, Entwicklungs- und Fertigungsstätten von AEG-Telefunken. Das Programm umfaßte ferner Besuche fernmeldetechnischer Einrichtungen der Deutschen Bundespost, bei Rundfunkanstalten der ARD, beim ZDF sowie bei anderen Unternehmen der deutschen Elektroindustrie.

Leiter der achtköpfigen Delegation war Direktor Wang Feng g. Technischer Berater der Machimpex (China National Machinery Import and Export Corporation) und Technischer Direktor des Fernsehens Peking. Der Delegation gehörten Fernsehexperten und Vertreter der Botchaft der VR China in Bern (Schweiz) an.

Abteilung Absatzförderung im ZVEI

Im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) wurde die Abteilung Absatzförderung mit den Aufgabengebieten Werbung, Messen, Herstellernachweis neu geschaffen. Leiter der Abteilung ist Diplomvolkswirt Klaus Goschmann, verantwortlich für die Öffentlichkeitsarbeit des ZVEI, der seine bisherige Aufgabe neben seinem neuen Tätigkeitsgebiet weiterführt.

Genehmigung für Ultraschall-Fernmeldeanlagen

Das Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen, Ausgabe A, Nr. 158, vom 25. Oktober 1972 enthält Hinweise und Auflagen, bei deren Einhaltung das Errichten und Betreiben von Ultraschall-Fernmeldeanlagen ganz allgemein vom 1. November 1972 an genehmigt ist.

Ultraschall-Fernmeldeanlagen sind sonstige Fernmeldeanlagen im Sinne des § 1 Absatz 6 der „Bestimmungen über private Drahtfernmeldeanlagen“, und zwar solche, bei denen für die Übertragung der Nachrichten (Informationen) Schallwellen mit Frequenzen oberhalb des Hörbarkeitsbereiches verwendet werden.

Die Auflagen enthalten unter anderem die einzuhaltenden Grenzwerte der Funkstörspannung und der Störstrahlung. Die Verbindung einer Ultraschall-Fernmeldeanlage mit anderen genehmigungspflichtigen oder genehmigungsfreien Fernmeldeanlagen bedarf in jedem Einzelfall der Zustimmung der Deutschen Bundespost, die auch über die zu erfüllenden Auflagen bestimmt. Ultraschall-Fernmeldeanlagen, die für die Fernbedienung von Fernseh-Rundfunkempfängern verwendet werden, bleiben hiervon unberührt.

Fernsehgeräte für Luxuskreuzer

Der finnische 21 500-t-Luxuskreuzer „Royal Viking Star“, eingesetzt zu Kreuzfahrten in der Karibik, wurde mit 80 Blaupunkt-Fernsehgeräten ausgerüstet. Sie sind für den Empfang sowohl europäischer als auch amerikanischer Sender ausgelegt.

Bald Video-Cassetten-Recorder mit eigenem Bildschirm in den USA

Fünf amerikanische Hersteller von Video-Cassetten-Recordern (Sears, Roebuck and Company, Teledyne Packard Bell, Montgomery Ward, Admiral und Emerson), deren Geräte alle genormten Video-Cassetten abspielen können, vertreiben jetzt ihre Geräte in mehr als 500 Warenhäusern und Fachgeschäften in 20 Großstädten der USA. Die gegenwärtig angebotenen Abspielergeräte müssen an die Antennenbuchse eines Fernsehgerätes angeschlossen werden. In Amerika erwartet man jedoch, daß bis zum Frühjahr 1973 Fernseh-Cassetten-Recorder auf den Markt kommen, die unabhängig sind, also einen eigenen Bildschirm haben.

Cartrivision-Farbfernseh-Cassetten-System

Die Cartridge Television Inc., New York, hat das Cartrivision-Farbfernseh-Cassetten-System für die Aufnahme und Wiedergabe von Fernsehprogrammen entwickelt, das mit Eisenoxid-Magnetband arbeitet. Die Cassetten haben eine Spieldauer bis zu 112 min. Für den Verleih von bespielten Video-Cassetten auf weltweiter Basis gründeten die Cartridge Television Inc. und die gleichfalls in New York ansässige Columbia Pictures Industries die Firma Cartridge Rental Network.

Siemens-Piezomikrofon amtlich zugelassen

Die Deutsche Bundespost hat die Siemens-Piezo-Transistor-Sprechkapsel „TS 71“ für den Einsatz in Fernsprechstellen zugelassen. Das herkömmliche Kohlemikrofon kann ohne weiteres gegen dieses Piezomikrofon ausgetauscht werden. Die Neuentwicklung ist besonders für künftige Fernsprechsysteme mit größeren Reichweiten, verringerten Leiterquerschnitten und entsprechend niedrigeren Speiseströmen bedeutsam.

„System/370 Modell 125“ von IBM mit MOSFET-Speicherelementen

Die IBM Deutschland hat das „System/370 Modell 125“ zum Vertrieb freigegeben. Diese Anlage folgt einer neuen Konzeption der Systemarchitektur: Allen Hauptfunktionen der Zentraleinheit sind eigene Prozessoren zugeordnet. Der Hauptspeicher arbeitet mit MOSFET-Speicher-elementen (Zykluszeit 480 ns, 1024 bit je Chip) und hat Kapazitäten von 96 K und 128 K Bytes. Dynamische Adressumsetzung als Standardeinrichtung für den virtuellen Speicher und externe Speicher großer Kapazität eröffnen dem Benutzer neue Anwendungsmöglichkeiten.

Mehr als 1000 Teilnehmer am Datexnetz der Post

Zu Beginn des Jahres 1967 eröffnete die Deutsche Bundespost in Anbetracht der zunehmenden Bedeutung der Datenübertragung im Rahmen des allgemeinen Nachrichtenverkehrs ein neues Datennetz als öffentliches Wählnetz. In diesem Datexnetz können digitale Nachrichten mit einer maximalen Übertragungsgeschwindigkeit von 200 bit/s übertragen werden. Im November 1972 wurde die Grenze von 1000 Datexanschlüssen überschritten.

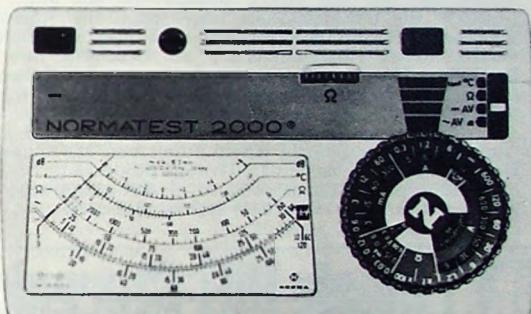
Kernkraftwerk Würgassen nimmt Probetrieb wieder auf

Das von der Kraftwerk Union AG und AEG-Telefunken für die Preußische Elektrizitäts-AG errichtete Kernkraftwerk Würgassen an der Weser hat nach mehrmonatigem Stillstand am 3. November 1972 den Versuchsbetrieb wieder aufgenommen. Bei einer Störung im April dieses Jahres hatte sich eine Verstärkungskonstruktion gelöst, wodurch die Wasserkammer innerhalb des Sicherheitsbehälters undicht wurde. Das machte die Stillsetzung der Anlage nötig. Durch eine Reihe von zusätzlichen Vorkehrungen wurde jetzt dafür Sorge getragen, daß sich eine gleiche oder ähnliche Störung nicht wiederholen kann.

**Jedem
sein eigenes
Vielfachmeßgerät**

NORMATEST 2000

A-	μ A	A~
Ω	M Ω	V~
dB	mV	°C



preisgünstig, klein, leicht und äußerst vielseitig

Meßbereichendwerte bei

Gleichstrom 30 μ A bis 6 A (9 Bereiche)

Gleichspannung 12 mV bis 600 V (9 Bereiche)

Wechselstrom 150 μ A bis 6 A (8 Bereiche)

Wechselspannung 1,5 V bis 600 V (6 Bereiche)

Meßbereichumfang bei

Widerstand 10 Ω ... 5 M Ω (2 Bereiche)

Temperatur -100 °C ... +240 °C (2 Bereiche)

Aussteuerung -20 dB ... + 52 dB (5 Bereiche)

NORMATEST 2000 bietet mehr :

- nur 2 Anschlußbuchsen für alle Bereiche
- Drehschalter für Meßbereichswahl ● große Skalenlänge (85 mm)
- geringe Frequenzabhängigkeit bis 30 kHz
- handliche Form (160 x 98 x 49 mm)
- geringes Gewicht (nur ca. 350 g).

GOSSEN GMBH
Mess- und Regeltechnik
8520 Erlangen
Telefon (09131) 827-1

NORMA · Messtechnik
Gesellschaft m.b.H.
A-1111 Wien
Postfach 88



Vierfache Fertigungskapazität für SEL-Navigationsanlagen

Im Werk Berlin erhöht SEL die Fertigungskapazität für zivile Funknavigationsanlagen auf nahezu das Vierfache, um dem weltweit steigenden Bedarf an diesen der Sicherheit im Luftverkehr dienenden Einrichtungen Rechnung zu tragen. Die Investitionen umfassen unter anderem auch eine beträchtliche Erweiterung des Prüffeldes und die Rationalisierung der Fertigungslenkung – Planung, Materialversorgung, Lagerbestandsführung – mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung.

Seit Wiederaufnahme der Fertigung von Navigationsanlagen im Jahre 1952 lieferte SEL bis 1970 rund 600 NDB-, VOR-, DVOR- und ILS-Anlagen. Für die auf Halbleiterbasis entwickelten und ab 1970 gefertigten Gerätoversio nen VOR-S, DVOR-S, VOT-S und ILS-S gingen bisher aus 19 Ländern Aufträge über 120 Anlagen ein, die zum Teil bereits in Betrieb sind (Abk.: DVOR = Doppler-VOR-Drehfunkfeuer, ILS = Instrumenten-Landesystem, NDB = ungerichtetes Funkfeuer, VOR = UKW-Drehfunkfeuer, VOT = Prüfsender für VOR-Bordempfänger).

Umsatzsteigerung bei Telefonbau und Normalzeit

Der TN-Konzern im Inland besteht aus zwei Hauptgesellschaften und fünf weiteren Gesellschaften. Konzern-Obergesellschaft ist die TN Lehner & Co., eine Personengesellschaft, die 1971 mit einem Umsatz von 401 Mill. DM (+26,5 %) die umsatzstärkste Gesellschaft des Konzerns war. Sie nimmt mit ihren 284 Niederlassungen den Inlandsvertrieb unter Ausklammerung der Geschäfte mit der Deutschen Bundespost wahr. Am Kapital der Konzern-Obergesellschaft (36 Mill. DM) sind über 30 persönlich haftende Gesellschafter und Kommunisten beteiligt. Seit 1968 zählt dazu auch die Unternehmensgruppe AEG-Telefunken, die gegenwärtig einen Anteil von 21,6 % besitzt. Der Umsatz der gesamten TN-Gruppe (Konzern und nicht-konsolidierte Gesellschaften im In- und Ausland) stieg gegenüber dem Vorjahr um 24 % auf 757 Mill. DM.

Die Aufgaben der Produktion liegen im wesentlichen bei der zweiten Hauptgesellschaft, der TN-GmbH, einer hundertprozentigen Tochter der TN Lehner & Co., die im Geschäftsjahr 1971 einen Umsatz von 312 Mill. DM (+28 %) erreichte. Neben der Belieferung der verbundenen Unternehmen im In- und Ausland nimmt die TN GmbH selbst das Geschäft mit der Deutschen Bundespost und den Export wahr.

Grünzweig + Hartmann und Glasfaser AG jetzt vereinigt

Die Glasfaser Gesellschaft mbH, Aachen, wurde mit Grünzweig + Hartmann verschmolzen, neue Firmierung: Grünzweig + Hartmann und Glasfaser AG. Das Stammkapital beträgt 72 Mill. DM. Der Sitz der Gesellschaft ist Ludwigshafen am Rhein, Bürgermeister-Grünzweig-Straße 1-47. Die Fusion wird stufenweise vollzogen. Geschäftszweig ist nach wie vor die Herstellung und der Vertrieb von Materialien für den Wärme-, Kalte- und Schallschutz.

CMC Deutschland erweitert Vertriebs- und Service-Netz

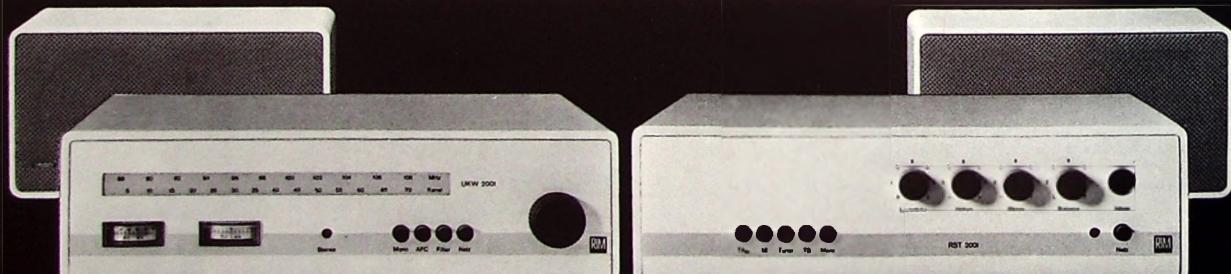
Die Computer Machinery Deutschland GmbH, seit 1971 in Deutschland als Tochtergesellschaft der amerikanischen CMC, meldete Verkaufserfolge. Mit Datum vom 20. August 1972 standen in Deutschland bereits 16 Systeme mit insgesamt 240 DE-Plätzen unter Vertrag. Obwohl die Firma weltweit mit 620 installierten Systemen (= 1100 Dateneingabeplätzen) und einem Gesamtwert der Anlagen von 74 Mill. Dollar an erster Stelle liegt (1.5.1972), belegt sie in der Bundesrepublik erst den 3. Platz aller Anbieter von Daten-Sammel-Systemen. Um den Vertrieb in Deutschland zu intensivieren, wird das Geschäftsstellen- und Kundendienststellen-Netz erweitert und verdichtet. Zusätzlich zu den Geschäftsstellen in Stuttgart, Frankfurt/Main und München ist am 1. September 1972 eine weitere Geschäftsstelle in Düsseldorf eröffnet worden. Am 1. Oktober 1972 folgten Geschäftsstellen in Hannover und Hamburg. Außerdem bestehen noch Kundendienststellen in Mannheim, Saarbrücken und Würzburg.



Ideale HiFi-Stereokomponenten • Softline-Design

Einzelheiten im neuen RIM-Electronic-Jahrbuch '73 – 772 Seiten –

Format 16,5 x 24 cm. Schutzgebühr DM 7,50. Nachnahme Inland DM 10,30. Vorkasse Inland DM 9,-. Ausland DM 11,20. Postscheckkonto München 137 53. Informationsprospekt -RIM-Stereokomponenten- auf Wunsch. Postkarte genügt.



Tuner -UKW 2001-

Spitzentuner für Mono- und Stereolempfang in Verbindung mit HiFi-Stereoverstärker, wie z. B. -RST 2001-. 4-fach-Abstimmung (Fet-Tuner). Abschaltbar autom. Scharf-Abstimmung. Abschaltbare Rauschsperrre. Beleucht. Instrumente f. Feldstärke- und Ratiomitte-Anzeige. Getrennte Ausgänge f. Verstärker u. Tb.-Aufnahme. Optische Stereoanzeige automatisch u. a. mehr.

Kompl. Bausatz-Chassisausführung

Bestell-Nr. 01-21-651

Baumappe dazu

Bestell-Nr. 05-21-651

Betriebsfertige Chassisausführung

Bestell-Nr. 02-21-651

DM 389,-

DM 5,-

DM 469,-

HiFi-Stereoverstärker -RST 2001-

Musikleistung: 30 + 30 W Sinusleistung: 25 + 25 W Frequenzbereich: 30-30 000 Hz ± 1,5 dB. Vier Eingänge: Mikrofon, TA magn. Tuner, Tonband bzw. TA-Kassetten. Drucktasten: Mono-Stereo-Taste, Getr. Höhen- u. Bassregler. Balancegeregel. Ausgang: Lautsprecher: 4-16 Ω. Kopfhörer: 4-2000 Ω. Klirrfaktor: ≤ 1% Netzkontr.-Lämpchen. Volltransistorisiert u. a. mehr.

Kompl. Bausatz-Chassisausführung

Bestell-Nr. 01-11-711

Baumappe dazu

Bestell-Nr. 05-11-711

Betriebsfertige Chassisausführung

Bestell-Nr. 02-11-711

DM 295,-

DM 6,-

DM 388,-

Summit-Kompaktbox -HS 50-

Das passende Musikboxset für 60 Watt. Nennbelastung: 40 W. Übertragungsbereich: 30-25 000 Hz. Imp. 4-8 Ω. Bestückung: 1 Tiefotoner Ø 220 mm, 1 Mitteltöner Ø 37 mm, Kaltlote: 1 Hochtoner Ø 25 mm. Kalotte: Volumen: 29,8 Ltr. Klirrfaktor: Oberhalb 300 Hz 1%. Aufstellungsart: Quer, hochkant oder Aufhängung.

Maße: B 480 x T 210 x H 230 mm.

Zauberhafte Klangfülle!

Ausführungen mit 5-m-Kabel

in Nußbaum natur

Bestell-Nr. 52-34-148

in Polyester weiß

Bestell-Nr. 52-34-149

Weitere Lautsprecherboxen und

Chassis im RIM-Jahrbuch 73.

Einheitliche Holzgehäuse-Maße: B 325 x H 95 x T 223 mm – in den Farben Nußbaum natur DM 39,- oder in Weiß DM 42 – nach Wahl.

Sämtliche RIM-Preise einschl. Mw-Steu.

Informationsprospekt -Stereokomponenten- auf Wunsch.



Abt. F 2 8 München 2, Postfach 20 20 26, Bayerstraße 25 am Hauptbahnhof
Telefon (08 11) 55 72 21 + 55 81 31. Telex 05-29 166 rarim-d

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

RUNDFUNK
FERNSEHEN
PHONO
MAGNETTON
HI-FI-TECHNIK
AMATEURFUNK
MESSTECHNIK
HALBLEITER
ELEKTRONIK

FUNK-TECHNIK

Weitverkehrstechnik der nahen Zukunft

Nachrichtensignale jeder Art und Menge können heute zu jeder Zeit und ohne Informationsverlust betriebssicher und mit vertretbarem Aufwand übertragen werden. Dieser hohe Entwicklungsstand ist auf moderne Systeme und Geräte zurückzuführen. Das Kernstück dieser Technik bildet der elektronische Verstärker zur Entdämpfung der Kabel- und Funkwege. Die Weiterentwicklung der Verstärkertechnik gehört daher zu den wichtigen Aufgaben der Forschungs- und Entwicklungslabors der betreffenden Industriefirmen.

In der modernen Weitverkehrstechnik unterscheidet man Systeme für die Nachrichtenübermittlung durch zusammenge schaltete Wege und Systeme für das gleichzeitige Verteilen von Nachrichten an zahlreiche Empfänger. Diese Dienstleistungssysteme bestimmen die Entwicklungstendenz der nahen Zukunft in den siebziger Jahren. Dazu gehören Fernsprech-, Bild fernsprech- und Datendienste sowie die Übertragung der Hörfunk- und Fernsehprogramme zu den einzelnen Teilnehmern.

Nicht zu übersehen ist auf dem Sektor Fernsprechen die starke Zunahme des Fernverkehrs in der Bundesrepublik von 1 Mrd. Gesprächen im Jahre 1960 auf über 3 Mrd. im Jahre 1970. Für 1980 erwartet man eine Gesprächszahl von rund 10 Mrd. Da etwa 80 % der Gesprächsgebühren beim Fernverkehr anfallen, kommt dieser Entwicklungsprognose hohe Bedeutung zu.

Wenn man diesen zukünftigen Anforderungen entsprechen will, müssen kostengünstige und hochwertige Übertragungseinrich tungen in großer Zahl vorhanden sein. Ein Schritt auf diesem Wege ist die neue Kanalumsetzertechnik mit elektromechanischen Filtern. Durch eine neue Schaltungstechnik und moderne Bauteile gelang es, die Abmessungen eines Kanalumsetzers um den Faktor 5 zu verkleinern. Auch die übertragungstechnischen Eigenschaften wurden verbessert. Ferner bietet die Weiterentwicklung der Breitband-Koaxialtechnik neue Möglichkeiten. Mit dem 60-MHz-System gelingt es, ein koaxiales Leiterpaar mit 10 800 Sprechkanälen – bisher maximal 2700 – zu belegen. Über ein Kabel mit 2×6 Koaxialpaaren lassen sich damit 64 800 Gespräche übertragen. Dieses System wird die Deutsche Bundespost in nächster Zeit einführen, um auf den kommenden Bedarf an Übertragungskapazität vorbereitet zu sein.

Dieser Ausbau steht auch im Zusammenhang mit dem in Zukunft zu erwartenden Bildfern sprechen. Den hierfür erforderlichen Aufwand kann man heute jedoch schwer abschätzen. Er hängt davon ab, ob man nur 1 MHz Videobandbreite oder 5 MHz (wie beim Fernsehen) zu übertragen hat und ob Schwarz-Weiß- oder Farübertragungen in einem zukünftigen öffentlichen Bildfernspredienst angeboten werden sollen. Schon heute sind technische Alternativen denkbar und verwertbare Lösungen teilweise auch bereits vorhanden. Für die reibungslose Einführung des Bildfernspredens kommt es darauf an, die neue Technik mit dem vorhandenen Netz schrittweise auszubauen. Schon bei kleinen Teilnehmerzahlen rechnet man bald wegen der benötigten großen Bandbreite mit einem ähnlichen Netzzvolumen wie beim normalen Fernsprechen.

Für den Netzbedarf der Datenverkehrsdienste gibt es zum Ende der siebziger Jahre eine etwas überraschende Prognose. Sie liegt, bezogen auf die Bandbreite, zwischen 2 % und 10 % des konventionellen Netzes. Aus verschiedenen Gründen blieb die vor Jahren noch sehr optimistisch beurteilte Entwicklung hinter den Erwartungen zurück. Dazu gehören unter anderem der Einsatz schmaler Kanäle für die direkte Dateneingabe und die Auf teilung in dezentrale Rechenanlagen. Zum Ende der siebziger Jahre erwartet man, daß sich in nachrichtentechnisch hoch entwickelten Ländern die Übertragungskapazität im Verhältnis 10 : 10 : 1 auf Fernsprechen, Bildfernspreden und Datenüber mittlung aufteilt. Diese Schätzungen beziehen sich auf die obere Grenze mit 10 % Netzanteil der Datenverkehrsdienste. Der interkontinentale Nachrichtenverkehr wird in den kommenden Jahren immer mehr über Nachrichtensatelliten abgewickelt werden. Auch hierfür ist die Deutsche Bundespost gerüstet. Nach dem Ausbauplan der Erdefunkstelle Raisting werden in den nächsten Jahren über die Systeme Intelsat III und Intelsat IV insgesamt 840 interkontinentale Fernsprechverbindungen und drei Fernsehkanäle zur Verfügung stehen.

Das neue 13-GHz-System ermöglicht es, Fernsehprogramme von abgelegenen Aufnahmeorten zur nächstgelegenen Anschluß stelle eines Fernsehprogrammnetzes zu übertragen und damit auch Live-Sendungen durchzuführen. Im Frequenzbereich dieses Systems lassen sich 28 Richtfunkkanäle mit jeweils einem Bild kanal und zwei Tonkanälen unterbringen.

Einer großen Zukunft geht das Kabelfernsehen entgegen. In vielen Ländern, zum Beispiel in der Bundesrepublik Deutschland, in der Schweiz und in Holland, wurden bereits Großgemeinschafts-Antennenanlagen errichtet. Ein typisches Beispiel ist die Planung einer solchen Großinstallation für rund 3000 Teilnehmer. Sie umfaßt eine Empfangs- und Hauptverstärker stelle sowie zahlreiche Strecken-, Linien- und Stammverstärker. Auf diese Weise kann man eine große Siedlung mit zahlreichen Rundfunk- und Fernsehprogrammen optimal versorgen.

Die Bereitstellung kostengünstiger hochwertiger Übermittlungseinrichtungen ist ohne die digitale Übertragungstechnik kaum noch möglich. Wertvolle Dienste beim rationellen Ausbau der unteren Netzebene leisten beispielsweise das bereits genormte System „PCM 30/32“ für 30 Sprechkreise auf einer symmetrischen Vierdrahtleitung und das geplante System „PCM 120“. Vor allem, wenn das Bildfernspreden eines Tages eingeführt wird, verspricht die digitale Übertragungstechnik große Vorteile, denn Bildsignale können in dieser Technik wirtschaftlicher übermittelt werden.

Die nächsten Jahre werden zeigen, ob die digitale Übertragungstechnik die analoge Technik abzulösen vermag. Aller Voraussicht nach dürften nämlich für die Weitverkehrstechnik Übertragungssysteme mit Hohlkabeln und Lichtleitern erst in den achtziger Jahren interessant werden, wenn es gelungen ist, die technologischen Voraussetzungen zu schaffen.

Werner W. Diefenbach

F-Informationen F-Informationen F-Informationen F-Informationen

Farbfernsehgeräte-Reparaturkosten "sehr bedenklich" gestiegen. Wenn die Kostensteigerung bei Farbfernsehgeräte-Reparaturen von 1970 zu 1971 mit 12,1 % schon erheblich war, so ist die Steigerung im ersten Halbjahr 1972 um weitere 19,4 % als "sehr bedenklich" zu bezeichnen. Diese Feststellung traf die **EDG Elektro Dauer Garantie Reparaturversicherung AG**, Hannover, bei ihrer 1972er Jahreshauptversammlung. Die **EDG** ist die einzige in der Bundesrepublik einschließlich West-Berlins zugelassene Reparaturversicherung, die den Versicherungszweig für Farb- und Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte betreibt. Der durchschnittliche Rechnungsbetrag bei Farbgeräten war 1970 noch 97,95 DM. Er steigerte sich 1971 auf 109,81 DM und hatte im ersten Halbjahr 1972 bereits 131,13 DM erreicht. Diese Entwicklung trug dazu bei, daß die Nachfrage nach Farbfernsehversicherungen sehr stark zugenommen hat. 1971 war die Zuwachsrate 251,6 %. Der Vertriebsweg führt über den Fernsehfachhändler beziehungsweise die Werkstatt.

"Steuertips '72" des DIHT. Herausgegeben vom Deutschen Industrie- und Handelstag (DIHT), erschien die Broschüre „Steuertips '72“ (von Dr. Günter Weiß; Bonn 1972, Selbstverlag des Herausgebers; 48 Seiten; Schutzgebühr 5 DM). Die Schrift enthält einen Katalog aller wesentlichen steuerlichen Ersparnismöglichkeiten für Unternehmer, die sie nach Gesetz, Rechtsverordnung oder Verwaltungsanordnung in Anspruch nehmen können. Bezugsmöglichkeit: DIHT, Abteilung Information, 53 Bonn, Adenauerallee 148.

AEG-Telefunken. Neu im Sortiment ist ein Meßkopf zur schnelleren Erfassung von Schwingquarzen, mit dem sich im Frequenzbereich von 1 bis 125 MHz alle bei der Prüfung von Schwingquarzen anfallenden Messungen durchführen lassen. In Verbindung mit dem vom selben Unternehmen lieferbaren Meßplatz lassen sich die Parameter eines Schwingquarzes wie Resonanz- und Minimalimpedanzfrequenz (f_r und f_m), Serienwiderstand R_s , Minimalimpedanz Z_m , dynamische Kapazität und Induktivität (C_1 und L_1) mit hoher Meßgenauigkeit und sehr guter Reproduzierbarkeit sowie einem Minimum an Zeitaufwand bestimmen.

„BSS 44“ ist ein neu entwickelter 5 A/60 V-PNP-Transistor. Er bildet mit dem NPN-Typ BFX 34 ein Komplementärtransistorpaar, das mit reduziertem Schaltungsaufwand den Aufbau von Regel- und Leistungsverstärkerschaltungen für Ströme bis 5 mA ermöglicht. Ein Datenblatt kann angefordert werden.

PRODUKTIONSZAHLEN

Geräteart	Monat	Stück	Prod.-Wert 1000 DM
Farbgeräte			
Sept. 1971	86 383*	125 848*	
Sept. 1972	102 582	143 629	
Schwarz-Weiß-Geräte			
Sept. 1971	169 170*	65 110*	
Sept. 1972	124 138	48 640	
Sept. 1971	308 293*	49 758*	
Sept. 1972	211 252	33 592	
Sept. 1971	95 489*	28 612*	
Sept. 1972	84 396	26 422	
Sept. 1971	16 604*	9 398*	
Sept. 1972	22 870	10 739	
Amtliche Zahlen („Produktions-Eilbericht“ des Statistischen Bundesamtes) mit Zahlen vom Berichtsvorjahr zum Vergleich; „frühere amtliche Angaben“ amtlich korrigiert			

Blaupunkt. Die Hi-Fi-Serie „Delta“ findet in dem Spitzenmodell „5091 GD“ ihre Vollendung (U2KML, 5 UKW-Stationsdrucktasten, 2 × 40 W Sinusleistung, 2 × 50 W Musikausgabe). Außerdem sind die beiden Lautsprecherboxen für Stereo-Wiedergabe, können auch 2 weitere Quadro-Lautsprecher angeschlossen werden. Zu diesem Hi-Fi-Receiver im matt-schwarzen Design passend, offeriert der Hersteller Lautsprecherboxen vom Typ „LAB 405 GD“ und den Plattenspieler „PLW 971 GD“.

Dem Hi-Fi-System „91“ ist ein 56seitiges Prospekt gewidmet. Es informiert nicht nur über die Geräte dieser Serie, sondern gibt dem Endverbraucher auch Hi-Fi-, Stereo- und Quadrosound-Wiedergabe-Hinweise.

Deutsche Grammophon. „Neues im Herbst '72“ heißt ein 32seitiger Prospekt, der E-Musik-Aufnahmen und dabei auch zur Subskription angebotene Schallplatten empfiehlt. Der Prospekt enthält – als Auswahl aus dem Katalog – auch ein alphabeticisches Interpretenerverzeichnis von Abbado bis Zabaleta.

Gröner. Die Ulmer Firma offeriert „Neoprint“-Beschriftungsanlagen, bestehend aus dem Beschriftungsgerät, gegebenenfalls mit Tischplatte, Schriftsätze nach Wahl und Druckbedarf. Geschäftsbetriebe können damit in Eigenarbeit Plakate, Preisauflistungen sowie Informations- und Werbeschilder drucken. Eine im Prospekt „Neoprint“ angegebene Preisaufstellung für eine komplette Einrichtung (dabei zwei Schriftsätze, 18,2 mm und 8,2 mm hoch, sowie ein Extra-Satz Ziffern, 38 mm hoch) beläuft sich auf 817 DM, wozu die Mehrwertsteuer zuzurechnen ist.

Electron. Die von Braun produzierten und bisher auch vertriebenen „Electron“-Erzeugnisse (Experimentier-, Lehr- und Lernsysteme) werden jetzt von der neu gegründeten Electron GmbH, 6 Frankfurt 19, Rüsselsheimer Str. 22, Telefon (06 11) 73 12 30 und 73 30 29, Telex 04-12090, Geschäftsführer Diplomingenieur Manfred Walter (bisher Braun), vertrieben.

Loewe Opta. Neu im Sortiment ist der Multisound-Verstärker „MS 60“ (2 × 30 W Musikleistung, 20 W Sinusleistung, Leistungsbandbreite 20 ... 30 000 Hz ± 0,5 dB, 15 ... 50 Hz ± 1,5 dB, 6 Lautsprecherbuchsen für 3 Lautsprecherpaare). Der Verstärker hat ein Widerstands-Transistor-Netzwerk, mit dem es möglich ist, verdeckte Hallantalle auszusondern und über einen weiteren eingebauten zweikanaligen Verstärker amplitudens- und phasenrichtig der rückwärtigen Lautsprechergruppe zuzuführen. Der „MS 60“ wird an den Stereo-Lautsprecherausgang eines Steuergerätes angeschlossen.

Odenwälder Kunststoffwerk. Die in Unterpfaffenhofen ansässige Firma liefert Kunststoffgehäuse für elektronische Geräte, zum Beispiel Flachgehäuse, Pultgehäuse, Standardgehäuse mit „Sollbruchstellen“ für Wandmontage usw. Auch Bedienungsknöpfe und Skalen sind im Lieferprogramm.

Philips. Der 28seitige Katalog „Fernsehgeräte-Programm 1972/73“ stellt eingangs die „dritte Generation“ von Farbfernsehempfängern des Fabrikats vor. Weiterhin werden auch die Schwarz-Weiß-Geräte und Zubehör wie Fußgestelle, Fernbedienungen, Kopfhörer und Antennen angeboten.

Neu im Sortiment ist unter anderem das 56-cm-Farbgerät „van Gogh“ (6 Programmatoren, „Memomatic“-Speicher für einmalige Vorwahl der einzelnen Sender, Gehäuse Holz, hellmatt, mit Frontplatte in Anthrazit oder seidenmatt mit Frontplatte in Weiß). – Das Spitzengerät der „Goya“-Farbgerätereihe heißt „Goya royal“ (66-cm-Bildröhre, Programmwahl durch Berühren von Sensorflächen, Gehäuse anthrazitfarben mit silbergrauer Front oder weiß).

Neu bei den Rundfunkgeräten ist „Stella“ (UK2ML, 2,5 W Ausgangsleistung, Kunststoff-

gehäuse in Weiß oder Nußbaumdekor). Neu ist auch die „MusikClock Digital-Synchron-Uhr“ (UM, Digital-Weck- und Schalt-Uhr).

Sanyo. Die japanische Firma (europäische Generalvertretung: Spitzer-Mileger, Basel/Schweiz) bietet den Musikkoffer „G-1602“ an. Er enthält ein UML-Rundfunkteil, einen Plattenspieler für 45 und 33 U/min sowie einen Cassetten-Recorder. Das Gerät hat auch einen Spezialanschluß für das Stereocast-System „RB-9080“; es handelt sich dabei um einen Spezialadapter mit Kopfhörer zum Empfang von Stereo-Programmen.

Weiterhin neu im Sortiment sind die Fernseh-Portables „10-T 152“ (25-cm-Bildröhre) und „12-T 218“ (31-cm-Bildröhre). Beide Modelle sind für Netz- und 12-V-Autobatteriebetrieb ausgelegt.

Siemens. Neu im Farbfernsehempfängersortiment sind die vier 67-cm-110°-Geräte „Bildmeister FC 376 Superelectronic“, „Bildmeister FC 375 Superelectronic“, „Bildmeister FC 371 Color“ und „Bildmeister FC 370 Color“. Die beiden erstgenannten Typen haben vollelektronische Programmwahl mit Hilfe von 8 Sensor-Feldern, die beiden anderen bieten Programmwahl mit 6 Stationstasten.

Eine neue Stereo-Kombination mit Quadrosound besteht aus dem Steuergerät „Klangmeister RS 252 Superelectronic“ und dem Hi-Fi-Plattenspieler „PE 3015“. „Klangmeister RS 203 Electronic“ ist ein neues Stereo-Steuergerät mit Quadrosound im Soft-line-Design.

Neu bei den Cassetten-Recordern sind die Geräte „Trabant RC 310“ und „Trabant RC 430 Electronic“ (beide für Batterie- und Netzbetrieb) sowie „Trabant de Luxe RC 512“ (Stereo-Gerät für Netzbetrieb).

Sony. Die japanische Firma vertreibt nicht nur ihre Geräte in Deutschland, sondern will neuerdings auch deutsche Ware in Japan verkaufen. Die Sony Trading Corporation wurde gegründet, um Ware aus dem Ausland in Japan einzuführen. Repräsentant in Deutschland ist Masaatsu Sano, 5 Köln, Mathias-Brüggen-Straße 70-72.

Storebest. Das in Lübeck ansässige Unternehmen liefert Ladeneinrichtungen. Für die Fachgeschäfte der Branche kam dort die 34-seitige Firmenschrift „Technischer Fortschritt und Dynamik im Verkauf – Wegweiser für die Rundfunk-Fernseh-Phono-Branche“ heraus, die Meinungen und Hinweise der Firma als Anregungen enthält.

Teldec. Ein 12seitiger Prospekt offeriert LP-Doppel-Alben mit U-Musikauflnahmen. „Die Auslese 1972“ heißt ein 80seitiger Katalog, der E-Musik-Aufnahmen der Kategorien Symphonien, Geschenkdiscotheke, Orchesterwerke, Toscanini-Edition, Instrumentalkonzerte, Kammermusik, Doppelalben, Geistliche Musik und Chormusik, Berühmte Stimmen, Opern sowie Wort und Stimme verzeichnet.

TEILNEHMERZAHLEN

Gebührenpflichtige Hörfunk- und Fernsehteilnehmer; Stand per 1. November 1972 (in Klammern: Änderung gegenüber Vormonat)		
19 161 228	(+ 2 363)	
17 028 000	(+ 20 785)	

Per 1. Oktober waren 1 046 711 Hörfunk- und 921 738 Fernsehteilnehmer gebührenfrei

Entwicklungsstand des Bildplatten - Systems



Mitte 1970 hatte das von *Telefunken/Teldec/Deca* entwickelte audiovisuelle System Bildplatte in Berlin Welt-Premiere. Die damals demonstrierte Bildplatte, noch in Schwarz-Weiß, fand wegen der Einfachheit der Abtastung und der niedrigen Vervielfältigungskosten weltweites Interesse. Ein Jahr später sah man auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin zum ersten Male in der Öffentlichkeit das System Bildplatte mit Farbwiedergabe. Am 31. Oktober 1972 konnte man nun auf dem von *AEG-Telefunken* veranstalteten Technischen Presse-Colloquium (TPC) 1972 in Frankfurt am Main den neuesten Entwicklungsstand kennenzulernen. Wesentlichster Fortschritt des jetzt TED (Television Disc) genannten Systems ist die Erhöhung der Rillendichte, die eine Verdoppelung der Abspielzeit auf bis zu zehn Minuten für die 21-cm-Bildplattenseite zuläßt.

1. Informationsspeicher

Die Bildplatte benutzt als Informationsträger nach wie vor die flexible, unzerbrechliche PVC-Platte. Die Plattenform ermöglicht den schnellen Zugriff zur gespeicherten Information, und die hier benutzte Platte ist nicht nur vom Material her billig, sondern läßt sich in Prägetechnik schnell und in großen Stückzahlen vervielfältigen.

1.1. Speicherdichte

Auf der Oberfläche der TED-Bildplatte sind die Informationen, wie bereits früher ausführlich berichtet¹⁾, als frequenzmodulierte Signale in Form mechanischer Deformationen gespeichert. Man hat dieses Verfahren damals unter anderem wegen des großen Auflösungsvermögens und der dadurch erreichbaren hohen Speicherdichte gewählt. In der Zwischenzeit angestellte Untersuchungen haben die heute erkennbaren Grenzen der Speicherdichte und mögliche Weiterentwicklungen aufgezeigt. H. Redlich, Technischer Direktor der Teldec, berichtete darüber.

Es sei angenommen, daß für den Abtastvorgang ein Wandlerprinzip benutzt werde, dessen Eigenrauschen vernachlässigbar klein ist. Dann hängt die mögliche Speicherdichte eines Systems von der Auflösung ab, die durch die Oberflächengüte des Speichermediums gegeben ist. Bei der Bildplatte kommen dabei folgende Prozesse in Betracht:

1.1.1. Originalaufzeichnung

Als Aufzeichnungsträger für die Originalaufzeichnung (Master Record) dient entweder ein spezieller Lackträger oder eine Kunststoffschicht; ebenso sind strahlungsempfindliche Schichten, beispielsweise Photoresist-

lacke, hierfür geeignet. Ferner sind Verfahren bekannt, bei denen eine aufgedampfte Metallschicht für die Aufzeichnung verwendet wird. Nach dem heutigen Stand der Technik kann man von diesem Teil des Herstellungsprozesses sagen, daß er auf die Qualität der geprästen Bildplatte ohne Einfluß ist. Er kann also unberücksichtigt bleiben.

1.1.2. Galvanischer Prozeß

Die Preßwerkzeuge werden durch einen galvanischen Prozeß nach dem Master Record hergestellt. Die heutigen Abscheidungsmethoden in den galvanischen Bädern ergeben eine so gute Oberflächenqualität, daß man zumindest für die Oberflächenrauhigkeit der Preßmatrize das gleiche annehmen kann wie für den Master. Impulsartige Störungen (zum Beispiel drop outs) als Folge kleinstter Verunreinigungen während des galvanischen Prozesses sind kaum zu erwarten, weil man besonders wirksame Reinigungsverfahren entwickelt hat.

1.1.3. Vervielfältigung

Bei den vorstehend genannten Prozessen kann ein relativ hoher technischer Aufwand getrieben werden, weil es sich gewissermaßen um Einzelanfertigungen handelt. Bei der Vervielfältigung der Bildplatte hingegen, einem Massenfertigungsprozeß, müssen Gesichtspunkte der rationellen Fertigung im Vordergrund stehen. Hierfür bietet die TED-Bildplatte besonders günstige Voraussetzungen, denn die Oberfläche der PVC-Folie wird lediglich verformt – ein Vorgang, der nur Sekunden dauert. Weiterhin bedarf die Bildplatte keiner zusätzlichen Oberflächenbehandlung wie beispielsweise des Aufdampfens von Metall oder weiterer Kunststoffschichten, die ihrerseits zusätzliche Oberflächenstörungen verursachen können.

1.2. Grenzen des Auflösungsvermögens

Die Oberflächengüte der geprästen Kunststoffplatte oder -folie bestimmt heute die Grenze des Auflösungsvermögens der Speichersysteme. Während noch vor einem Jahr ein Signal der frequenzmodulierten Aufzeichnung auf der Bildplatte eine Speicherfläche von $10 \mu\text{m}^2$ erforderte, genügen

heute für die gleiche Wiedergabequalität bereits $5 \mu\text{m}^2$. Das entspricht einer Verdoppelung der Speicherfläche, aber man ist schon heute sicher, daß sich in Zukunft noch weitere Fortschritte in dieser Richtung erreichen lassen. Eine weitere Erhöhung der Speicherfläche läßt sich dann beispielsweise für die Verlängerung der Abspielzeit oder zur Erhöhung der oberen Frequenzgrenze des aufgezeichneten Signals ausnutzen.

Die Unterschiede zwischen den Oberflächengüten einer Muttermatrize und einer geprästen Bildplatte lassen zwei Elektronenstrahlmikroskop-Aufnahmen deutlich erkennen. Die Oberfläche der Muttermatrize (Bild 1) ist ganz erheblich glatter als die Ober-



Bild 1. Elektronenrastermikroskop-Aufnahme der Muttermatrize des Bildplatten-Systems TED in 22 000facher Vergrößerung

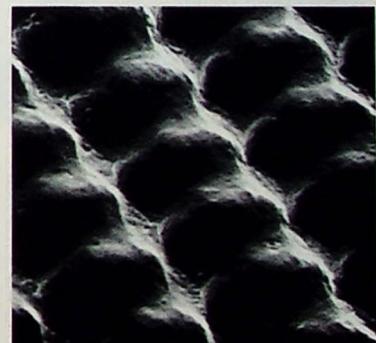


Bild 2. Elektronenrastermikroskop-Aufnahme der vervielfältigten Bildplatte in 22 000facher Vergrößerung

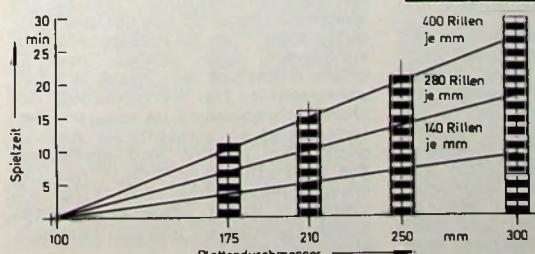


Bild 3. Spielzeiten der Bildplatte als Funktion der Rillendichte bei üblichen Plattendurchmessern

¹⁾ Roth, W.: Das neue Video-System Bildplatte. FUNK-TECHNIK Bd. 25 (1970) Nr. 14, S. 511-516

fläche der gepressten Bildplatte (Bild 2). Hier liegt der Ansatzpunkt für weitere Entwicklungen. Die Grenzen der Speicherfähigkeit für das Bildplatten-System hängen aber nicht allein von der Oberflächengüte des speichernden Mediums ab, sondern auch von den Eigenschaften des Abtastsystems, über das noch zu berichten sein wird. Der Zusammenhang zwischen Rillendichte und Spielzeit für die üblichen Plattendurchmesser läßt sich Bild 3 entnehmen.

1.3. Tonaufzeichnung

Die Verbesserung der Oberflächengüte hat man auch für die Verbesserung der Tonqualität ausgenutzt. Ursprünglich war die Toninformation impulsmoduliert in der Zeilen-Austastlücke des Videosignals untergebracht. Das hatte den Nachteil, daß wegen der durch die Fernsehnorm festgelegten Zeilenfrequenz (rund 15 kHz) die obere NF-Frequenzgrenze bei 7,5 kHz lag. Außerdem war der Aufwand für die Demodulation im Abspielgerät relativ groß. Jetzt ist es möglich, auf einen frequenzmodulierten Tonträger bei etwa 1 MHz überzugehen, der dem frequenzmodulierten Bildträger überlagert ist. Um Störungen infolge Übersprechens in den Bildkanal auszuschließen, wird die Amplitude des Tonträgersignals um 30 dB gegenüber dem Bildträger abgesenkt. In absoluten Zahlen bedeutet das, daß die reliefartigen Verformungen für den Ton nur noch 10 nm betragen; das entspricht etwa zehn Atomlagen. Als Vergleich sei erwähnt, daß die auf einer Stereo-Schallplatte aufgezeichneten Amplituden im Bereich von einigen zehn Mikrometern liegen, also rund tausendmal größer sind.

Das jetzt benutzte Verfahren der Tonaufzeichnung erleichtert es, auf der Bildplatte noch eine zweite Tonträgerfrequenz (etwa 800 kHz) aufzubringen. Sie kann für Stereo-Ton oder zweisprachige Aufnahmen benutzt werden. Für die Wiedergabe der einen oder der anderen Sprache genügt es dann, am Bildplattenspieler einen Umschalter zu betätigen, der den Tondemodulator auf eine der beiden Trägerfrequenzen abstimmt. Für die Übersprechdämpfung zwischen den beiden Tonkanälen konnten exakte Zahlenwerte noch nicht genannt werden. Es wurde jedoch versichert, daß der Pegel des in den Nachbarkanal übergesprochenen Signals unter dem Rauschpegel dieses Kanals liege. Damit dürften der Aufzeichnung zweier verschiedener Toninformationen keine grundsätzlichen Schwierigkeiten entgegenstehen.

2. Abtastsystem

Die wichtigsten der heute bekannten Bildspeicherverfahren mit hoher Speicherdichte haben bei aller Unterschiedlichkeit eines gemeinsam: Die gespeicherte Information liegt in der Oberflächenverformung des Trägers. Unterschiedlich sind nur die Methoden des Auslesens der Information aus dem Speicher. Es können elektrische, magnetische, mechanische, optische oder in Sonderfällen auch rein elektronische sein. Welche Methode man

wählt, hängt von der Zielrichtung und damit vom Anwendungsfall ab.

2.1. Grenzen der Abtastverfahren

Für die prinzipielle Leistungsfähigkeit der einzelnen Verfahren nannte Dr.-Ing. G. Dickopp, Direktor und Leiter der Grundlagenentwicklung für Phono- und Magnetbandgeräte, ein einfaches Kriterium: die Feinheit des Abtastorgans. Dieses Kriterium allein kann aber für die Wahl der je-

2.2. Möglichkeiten und Grenzen der Druckabtastung

Eine prinzipielle Grenze für die Druckabtastung wurde schon genannt: die endliche Größe der jeweils abgetasteten Oberflächenzone des Speichers. Beim kufenförmig ausgebildeten Druckabtaster (Bild 4) erstreckt sich diese Zone in Rillenlängsrichtung über den Bereich, in dem die Trägeroberfläche entlastet wird, also über den Bereich der rückwärtigen Kante.

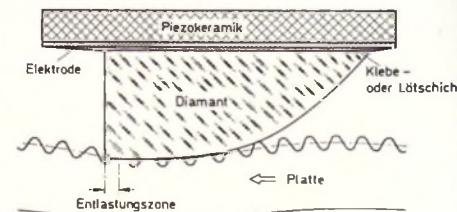


Bild 4. Prinzip der Abtastung mit kufenförmigem Druckabtaster

weiligen Methode nicht entscheidend sein; seine praktische Nutzbarkeit muß hinzukommen. Hinsichtlich der Feinheit des Abtastorgans wäre ein Verfahren, das einen fokussierten Elektronenstrahl zur Abtastung benutzt, sicherlich das leistungsfähigste. Es ist aber wegen des erforderlichen Vakuums zugleich auch das aufwendigste und wird deshalb wohl immer Spezialanwendungen vorbehalten bleiben.

Alle übrigen Methoden sind mit einem geringeren Aufwand verbunden, der allerdings bei einem Vergleich der Verfahren noch sehr unterschiedlich sein kann. Allen Verfahren ist auch gemeinsam, daß die Abtastauflösung bei weitem nicht die des Elektronenstrahlverfahrens erreicht. Ihnen ist schon wesentlich früher eine prinzipielle Grenze gesetzt. Bei optischen Verfahren ist diese Grenze durch die Wellenlänge des Lichts gegeben. Selbst bei Verwendung hochwertiger Objektive und eines Lasers als Lichtquelle läßt sich kaum ein Durchmesser des Abtastlichtpunkts von unter 1 µm erreichen. Bei entsprechender Ausbildung des Abtastorgans kann man den abgetasteten Bereich mit elektrischen, magnetischen oder mechanischen Methoden zwar möglicherweise noch etwas verkleinern, aber es handelt sich hierbei in keinem Fall mehr um eine Größenordnung.

Es ist auch kaum sinnvoll, das Abtastorgan noch weiter zu verfeinern, weil die heute erkennbaren Grenzen, zumindest für einen in Massenproduktion hergestellten Träger, durch die Oberflächenqualität des Speichers selbst gesetzt sind. Würde man zum Auslesen der Bildplatte – und das gilt sinngemäß auch für alle übrigen Plattenmodelle – einen Elektronenstrahl verwenden, dann erhielte man in erster Näherung die gleiche Wiedergabequalität. Die Verbesserung der Oberflächenqualität ist also, wie bereits gesagt, ein wesentlicher Ansatzpunkt für weitere Verbesserungen. Ein vervielfältigter Träger mit der Oberflächenqualität des Originalschnitts (s. Bild 1) würde einen merklichen Gewinn an Störspannungsabstand bringen.

Die Ausdehnung dieser Zone in Längsrichtung der Rille liegt heute bei 0,5...1,0 µm. Für einen solchen Abtaster sind also Wellenlängen von 1 bis 2 µm noch eindeutig erkennbar.

2.2.1. Übertragungsbandbreite

Eine zweite Grenze ist die Übertragungsbandbreite des Systems. Bei der Druckabtastung, für die ja charakteristisch ist, daß sie ohne Bewegung des abtastenden Organs arbeitet, konnte die obere Frequenzgrenze der mechanischen Signalabtastung um zwei Zehnerpotenzen erhöht werden. Die der Druckabtastung gesetzte obere Frequenzgrenze ist im wesentlichen durch die Abmessungen und die Ultraschalleigenschaften des verwendeten Wandlerkörpers gegeben. Die linearen Abmessungen des heute in Massenfertigung herstellbaren Keramikkörpers liegen bei 0,1...0,2 mm. Damit läßt sich eine Übertragungsbandbreite des gesamten Druckabtasters von mehr als 7 MHz erreichen. Diese für den Bereich der Videotechnik völlig ausreichende Grenze hat aber keinen prinzipiellen Charakter. Sie läßt sich durch Verwendung noch kleinerer Keramikkörper oder auch von Halbleiterdruckwandlern noch beträchtlich nach oben verschieben.

Von grundsätzlicher Natur ist dagegen die untere Grenze des Übertragungsbereichs. Voraussetzung für die Druckabtastung ist, daß der Abtaster in erster Näherung keine Bewegung ausführt. Bei höheren Frequenzen ist diese Bedingung zwangsläufig erfüllt durch die Massenträgheit von Abtastspitze und Wandlerekamik. Die Druckabtastung „lebt“ aber geradezu von dieser Massenträgheit, die der in der Schallplattentechnik üblichen Bewegungsabtastung die Anwendbarkeit im Bereich hoher Frequenzen verschließt. Umgekehrt ist eine einwandfreie Druckabtastung im Arbeitsbereich der Bewegungsabtaster ebenso wenig möglich; ihre untere Übertragungsfrequenzgrenze liegt deshalb in der Größenordnung von 100 kHz. Diese Grenze bedeutet aber bei Anwendung

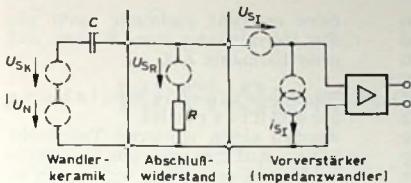


Bild 5. Druckabtastsystem mit Rauschquellen (U_N Nutzspannung, U_{SK} Störspannung Wandlkeramik, U_{SR} Störspannung Abschlußwiderstand R , U_{Si} Störspannung Impedanzwandler, i_{Si} Störstrom Impedanzwandler)

geeigneter Signalaufbereitungsverfahren keinerlei Einschränkung in der Anwendbarkeit des Systems.

2.2.2. Rauschen

Eine weitere, sehr wichtige Grenze für jedes Abtastsystem ist sein Eigenrauschen. Unter Abtastsystem sei hier das Abtastorgan einschließlich seiner notwendigen Beschaltung verstanden. Beim Druckabtaster sind als Rauschquellen (Bild 5) hauptsächlich die Wandlkeramik, der ohmsche Anteil ihres Abschlußwiderstands sowie der hier als Vierpol dargestellte anschließende Impedanzwandler von Bedeutung. Bei der optischen Abtastung wären vergleichbare Rauschquellen die Beleuchtungsquelle und der Photodetektor.

Wäre das Eigenrauschen des Abtastsystems die alleinige Störung im Eingangssignal, dann könnte man bei der hier gewählten Signalaufbereitung einen Störspannungsabstand im wiedergegebenen Videosignal von mehr als 60 dB erreichen. Das bedeutet, daß das Abtastsystem bei der heute abgetasteten Signalleistung eine Reserve in bezug auf den Störspannungsabstand von etwa 20 dB hat. So wenig Bedeutung eine solche Reserve auch hat, weil sie sich zur Zeit nicht aus schöpfen läßt, so wichtig ist sie zum Abschätzen zukünftiger Entwicklungsmöglichkeiten eines Systems. Man erkennt daraus zum Beispiel, daß bei einer idealen Trägeroberfläche theoretisch noch die Signalernergie aus einer 0,5 µm breiten Spur für eine gute Bildwiedergabe ausreichen würde.

Selbstverständlich würde man selbst bei einer idealen Speicheroberfläche mit Rücksicht auf die Einfachheit des Abtastsystems diese Grenze nicht ausnutzen. Man würde nämlich mit einer so extremen Rillendichte möglicherweise einen der Hauptvorteile des TED-Bildplattensystems preisgeben: die einfache Spurhaltung in Form der mechanischen Rillenführung durch den Abspielder.

Die gegenwärtigen Untersuchungen mit verschiedenen Rillendichten dienen dem Ziel, die noch praktische Grenzdichte zu finden. Ein Beispiel aus dieser Untersuchungsreihe ist die jetzt vorliegende Bildplatte mit 280 Rillen je Millimeter. Damit erreicht die 21-cm-Bildplatte eine maximale Spielzeit von zehn Minuten.

3. Abspielder

Allen Abspielder für TED-Bildplatten ist gemeinsam, daß sie mit

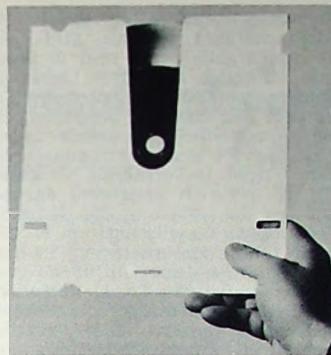


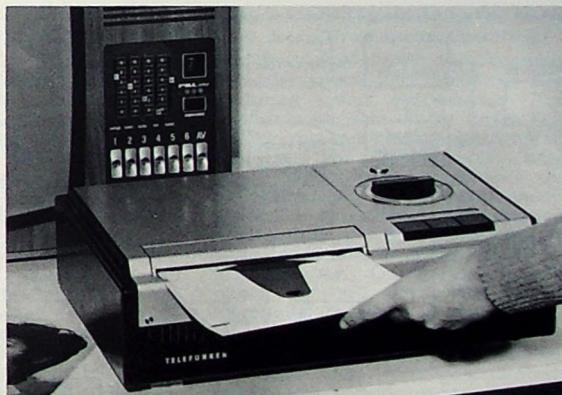
Bild 6. Plattenhülle für Bildplatte

Platten einschließlich ihrer Tasche beschickt werden. Die etwas eigenwillige Form der Plattenetasche (Bild 6) ist dadurch bedingt, daß man sie möglichst vielseitig verwenden will. Sie bietet einerseits ausreichenden Plattschutz und läßt andererseits auch die unterschiedlichsten Arten von Geräteteilchen zu.

3.1. Einzelplattenspieler

Beim Einzelplattenspieler (Bild 7) schiebt man die Platte mitsamt Tasche in einen Schlitz des Abspieldergeräts. Durch Drehen eines Handgriffs wird

Bild 7. Einführen der Bildplatte mit Platten-tasche in den Einzelplattenspieler



dann die Platte zunächst aus der Tasche herausgeholt und auf den Abspieldisk befördert. Während des letzten Teils der Drehung wird der Plattenantrieb in Bewegung gesetzt und der Abtaster zum Abspielen auf die Platte abgesenkt. Nach beendetem Abspieldvorgang bringt man durch Drehen des Bedienknopfes in umgekehrter Richtung den Abtaster wieder in seine Ausgangsposition; gleichzeitig wird die abgespielte Platte in ihre Tasche zurückbefördert und kann dann in der Tasche wieder dem Gerät entnommen werden.

3.2. Schnellwechsler

Die auf zehn Minuten verdoppelte Spielzeit der Bildplatte ließ die Frage des Plattenwechsels neu überdenken. Während bei der Fünf-Minuten-Platte, um zusammenhängende Programmsequenzen möglichst nicht auseinanderzureißen, extrem kurze Pau-

sen zwischen den Platten anzustreben waren, spielt das bei der Zehn-Minuten-Platte keine so bedeutende Rolle mehr. Man kam deshalb zu dem Schluß, daß den neuen Erfordernissen ein Schnellwechsler am besten gerecht werde. Das technische Prinzip des Schnellwechslers ist im Labor gelöst.

Der Schnellwechsler bietet dem Konsumenten die Möglichkeit, wie beim Schallplattenspieler ein Programm nach eigenem Wunsch mischen und zusammenstellen zu können. Sodann lassen sich während des Abspielens Bildplatten nachlegen, so daß man die Gesamtspielzeit praktisch beliebig verlängern kann. Schließlich – und das ist ein entscheidendes Argument – wird ein Schnellwechsler mit nur einer Abspielseite billiger sein als der ursprünglich für die Fünf-Minuten-Platte entwickelte Magazinwechsler mit zwei Abspielseiten und etwa einer Sekunde Wechselzeit. Die längere Wechselzeit fällt deshalb nicht ins Gewicht, weil auch bei zusammenhängenden Programmen jeweils nach etwa zehn Minuten eine so kurze Unterbrechung akzeptabel ist – eine Meinung, die auch Software-Produzenten teilen.

Sowohl der Einzelplattenspieler als auch der Schnellwechsler haben eine Wiederholungstaste, um kurze Szenenausschnitte (etwa zwei Sekunden)

fünfzehn Sekunden lang wiederholen zu können. Dabei ist der Ton automatisch abgeschaltet. An eine Möglichkeit zur Zeitlupen-Wiedergabe denkt man im Augenblick noch nicht; sie soll möglicherweise später folgenden Modellen vorbehalten bleiben.

3.3. Prinzip des Plattentransports

Das Prinzip des Plattentransports ist im Bild 8 dargestellt. Die Platte liegt zunächst oberhalb der Abspielseite und wird beim Transport entlang der gebogenen Umlenkbahnen gewendet. Dieser einfache Wendevorgang ist wegen der Biegsamkeit der Bildplatte möglich. Für diesen Ablauf des Plattentransports brauchte die Platten-tasche eigentlich nur zwei Ausschnitte zu haben, die den Plattenrand zum Anfassen freilegen. Die großen beidseitigen Ausschnitte ermöglichen auch noch eine andere Art des Platten-

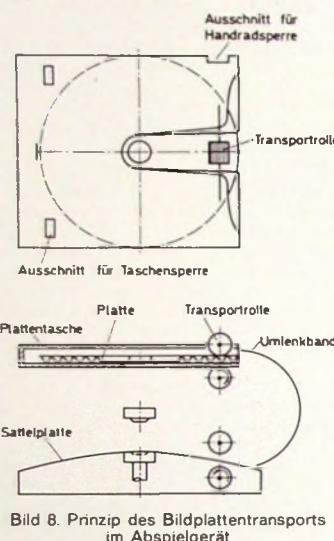


Bild 8. Prinzip des Bildplattentransports im Abspielgerät

transports. Die Platte kann beispielsweise mit ihrer Tasche auf den Abspieltisch geführt werden. Hier wird sie durch Absenken des Mitnehmers festgehalten, während die leere Tasche zurückgezogen wird. Das läßt sich in besonders einfacher Weise be-

steuerelektronik völlig gleich. Ein Blockschaltbild für die Bild- und Tonwiedergabe zeigt Bild 9. Schon rein äußerlich sind drei Linien im Schaltungsaufbau zu erkennen. Der mittlere Zug dient zur Erzeugung des Schwarz-Weiß-Signals und der untere Zug der Farbsignalerzeugung nach dem Tripal D-Verfahren. Professor Dr. W. Bruch berichtete darüber auf der Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft am 11. Oktober 1972 in Braunschweig. Es handelt sich um ein speziell für die Bildplatte modifiziertes Tripal-Verfahren, das den PAL-Farbräger in das untere Videoband umsetzt. Die derzeitige Ausführung mit zwei hintereinander geschalteten Glasverzögerungsleitungen erfordert die genaue Einhaltung der Bildplattendrehzahl, weil sonst die Verzögerungszeit der Glasleitungen nicht der Zeilendauer des abgetasteten Farbbildes entspricht. Möglicherweise läßt sich diese Technik später einmal durch eine Anordnung mit getaktetem Speicher ersetzen. Im oberen Zug der Schaltung wird das Tonsignal aufbereitet. Alle Signale werden dann dem Bild-Ton-Modulator zugeführt, der die Einspeisung der Signale in den Antenneneingang des Farbfernsehempfängers (UHF-Kanäle 21 bis 45, einstellbar) ermöglicht.

Erwähnt sei der Vollständigkeit halber noch, daß das System voll kompa-

dern es geht vielmehr auch um die Vermittlung von Wissen auf unterhaltsame Art.

- **Audiovisuelle Erziehung und Unterricht** werden einen weiteren Teilmarkt bilden. Auf ihm wird das Bedürfnis nach gewissermaßen seriöser Wissensvermittlung erfüllt werden müssen mit dem Ziel, bestimmte pädagogische Aufgaben in abgegrenzten Zeiträumen zu lösen.
- **Die aktuelle Information**, deren Übermittlung den dritten Teilmarkt eröffnet. Dabei ist eine Konkurrenzsituation zum Informationsdienst des Fernsehens wahrscheinlich.
- **Mit Service-Markt** läßt sich der vierte Teilmarkt kennzeichnen. Hier gilt es, ein bestimmtes Detailwissen mit audiovisuellen Mitteln weiterzugeben. Daneben werden möglicherweise Anleitungen für die Techniker in Servicewerkstätten verschiedenster Branchen auf diese Weise vermittelt. Auch die Werbung wäre hier einzuordnen.

*

Auf der Internationalen Funkausstellung Berlin 1973 soll das TED-System mit der hier beschriebenen Technik

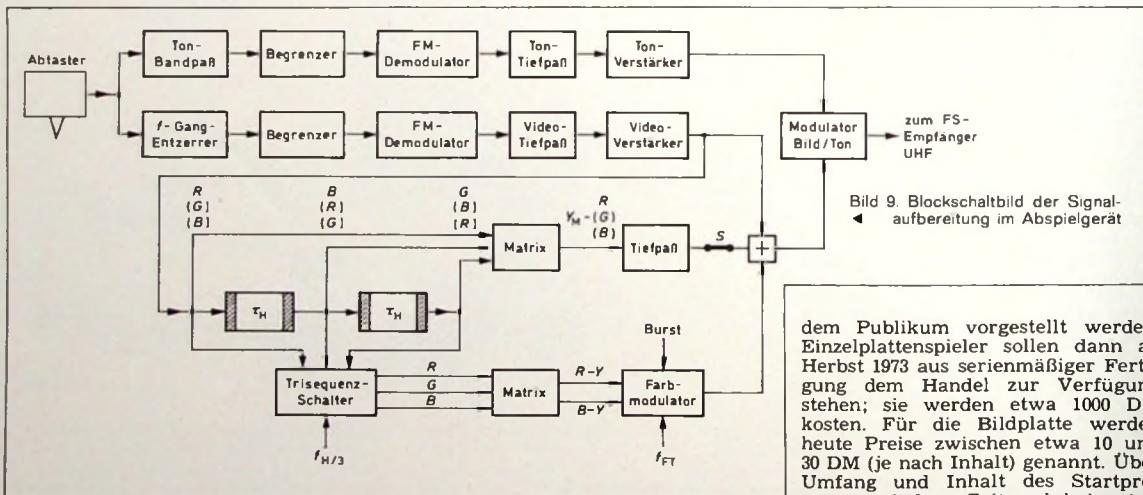


Bild 9. Blockschaltbild der Signal-
aufbereitung im Abspielgerät

werkställigen, wenn man die Hand beim Auflegen mitbenutzt.

Der gleiche, aber automatisierte Vorgang ist im Schnellwechsler verwirklicht worden. Bei Wechslerbetrieb wird ein Stapel Platten mit Taschen in den dafür vorgesehenen Schacht eingelegt. Die Wechselzeit zwischen zwei Platten - vom Ende des letzten Bildes der ersten Platte bis zum Beginn des ersten Bildes der zweiten Platte - liegt unter fünf Sekunden.

3.4. Signalverarbeitung

Die elektrische Ausrüstung der vorstehend besprochenen Geräte für die Bild- und Tonwiedergabe ist bis auf eine möglicherweise noch kommende

tibel ist. Beim Anschluß eines Schwarz-Weiß-Fernsehempfängers kann man also das abgetastete Fernsehbild ohne Qualitätsverminderung (Auflösungsverlust) wiedergeben.

4. AV-Märkte

Für den AV-Bereich sieht R. Schieiring, Marketing-Manager der audiovisuellen Abteilung, vertriebspolitisch vier Teilmärkte:

- Der Unterhaltungsmarkt wird besonders in der Anfangsphase der Audiovision am stärksten zu beachten sein. Dabei ist Unterhaltung nicht nur mit Zeitvertreib oder Kurzweil gleichzusetzen, son-

dem Publikum vorgestellt werden. Einzelplattenspieler sollen dann ab Herbst 1973 aus serienmäßiger Fertigung dem Handel zur Verfügung stehen; sie werden etwa 1000 DM kosten. Für die Bildplatte werden heute Preise zwischen etwa 10 und 30 DM (je nach Inhalt) genannt. Über Umfang und Inhalt des Startprogramms sind zur Zeit noch keine Angaben erhältlich. Es werden aber mehr Titel aus dem U- und E-Bereich sein als beim Start der bespielten Compact-Cassette. Wann der Schnellwechsler lieferbar sein wird, steht noch nicht fest; sein Preis soll „deutlich unter 1500 DM“ liegen.

Ob und wann andere Firmen mit Bildplatten und/oder Abspielgeräten auf dem Markt in Erscheinung treten, ist noch unklar. Es werden mit namhaften Firmen im In- und Ausland erfolgversprechende Verhandlungen geführt. Im übrigen will man seitens AEG-Telefunken und Teldec/Decca mit einer sehr liberalen Lizenzpolitik allen in Frage kommenden Firmen Gelegenheit geben, das System zu übernehmen.

W. Roth

Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Recorder „N 2510“

Technische Daten	
Bandgeschwindigkeit:	4,76 cm/s
Geschwindigkeitsabweichung:	< 1,5 %
Geschwindigkeitschwankung:	< 0,2 %
Frequenzgang	
Cr ₂ O ₃ -Band:	40...12 500 Hz
Fe ₂ O ₃ -Band:	40...10 000 Hz
Fremdspannungsabstand:	> 45 dB
Ruhegeräuschspannungsabstand bei $k_3 \leq 3\%$:	
Cr ₂ O ₃ -Band:	> 48 dB
Fe ₂ O ₃ -Band:	> 44 dB
Entzerrung	
Cr ₂ O ₃ -Band:	70 µs, 3180 µs
Fe ₂ O ₃ -Band:	120 µs, 1590 µs (mit automatischer Umschaltung)
Kanaltrennung:	> 20 dB (über Band) > 25 dB (bei Wiedergabe)
Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenz:	≈ 108 kHz
Umgebungs-temperaturbereich:	15 °C...35 °C
Netzanschluß (mit abnehmbarem Netzkabel):	110 V, 127 V, 220 V, 240 V
Netzfrequenz:	50 Hz oder 60 Hz (ohne Umschaltung)
Leistungsaufnahme:	≈ 4 W
Abmessungen:	388 mm × 215 mm × 85 mm

Als Philips im Herbst 1963 das von ihr entwickelte Compact-Cassetten-System mit dem sogenannten Taschenrecorder zum erstenmal der Weltöffentlichkeit vorstellte, war kaum vorauszusehen, welch stürmische Entwicklung diese Gerätetypen nehmen würde. Das wegen seiner einfachen Bedienbarkeit beliebte System wurde seinerzeit als ausreichend geeignet für Sprachaufnahmen neben den bekannten Tonbandgeräten höherer Qualität angeboten.

Der enorme Fortschritt der Technik in den letzten Jahren, hat es möglich gemacht, jetzt Compact-Cassetten-Recorder mit Hi-Fi-Qualität herzu-

ser Entwicklung sicherlich einen weiteren starken Impuls geben.

Allgemeines

Mit dem Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Recorder „N 2510“ (Bild 1) stellt Philips ein Cassetten-Tonbandgerät vor, das der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 entspricht. Diese Norm galt bisher auf dem Magnetbandgeräte-Sektor nur für SpulenTonbandgeräte. Mit der Einführung von Hi-Fi-Cassetten-Recordern war es notwendig, diese Norm auch den speziellen Eigenschaften von Cassetten-Recordern anzupassen. Das ist inzwischen – sogar mit einigen Verschärfungen – geschehen, und zwar sowohl für die Geräte als auch für die Hi-Fi-Cassetten. Die neue Hi-Fi-Norm gewährleistet damit auch eine internationale Austauschbarkeit dieses Systems. Die wichtigsten Mindestanforderungen für Hi-Fi-Cassetten-Recorder nach DIN 45 500 sind in Tab. I aufgeführt.

Der Hi-Fi-Cassetten-Recorder „N 2510“ wurde als sogenanntes Tape-deck speziell zum Anschluß an Stereo-Anlagen entwickelt und hat daher

Tab. I. Wichtigste Mindestanforderungen für Cassetten-Recorder nach DIN 45 500

Sollgeschwindigkeit:	4,75 cm/s ± 1,5 %
kurzzeitige Geschwindigkeitschwankungen:	≤ ± 0,2 %
Übertragungsbereich:	40...12 500 Hz
Klirrfaktor bei Vollaussteuerung:	≤ 3 %
Abrahme der Aussteuerbarkeit von 10 kHz zu 33 Hz:	≤ 15 dB
Ruhegeräuschspannungsabstand je Kanal:	≥ 48 dB
Fremdspannungsabstand je Kanal:	≥ 43 dB
Übersprechdämpfung bei 1000 Hz:	≥ 20 dB
Löschedämpfung:	≥ 60 dB

keine eingebauten Endverstärker und Lautsprecher. Das Gerät hat folgende Besonderheiten: integrierte DNL-Schaltung (Dynamic Noise Limiter), automatische Umschaltung von Eisenoxid- auf Chromdioxid-Cassetten (mit Leuchtanzeige), Bandzählwerk mit Nullstop (automatischer Stop bei Nulldurchgang des Bandzählers), Mischpult für Stereo-Mikrofone sowie eine weitere Tonquelle, Flachbahnregler, zwei beleuchtete geeichte VU-Meter, Monitorausgang, drucktastenbetätigter Recorderteil mit Pausentaste, Schutzeinrichtung gegen versehentliches Lösen, aufklappendes Cassettenfach mit Cassettenfachtaste, Pultgehäuse mit verdeckten frontseitigen Mikrofon-Anschlußbuchsen, Anschluß an alle Wechselstromnetze mit 50 oder 60 Hz ohne Umschaltung.

An zusätzlichem Zubehör werden das dynamische Hi-Fi-Mikrofon „LBB 9500“, das dynamische Stereo-Mikrofon „N 8402“ mit Nierencharakteristik und die Reinigungscassette „811 CCT“ angeboten.

Automatische Umschaltung für Eisenoxid- und Chromdioxid-Cassetten

Die Hi-Fi-Tüchtigkeit der Cassetten-Recorder wurde erst durch die Entwicklung neuer besserer Tonbänder ermöglicht. Es sind dies Tonbänder mit einer Magnetschicht auf der Basis von Chromdioxid (Cr₂O₃). Diese Bänder haben gegenüber den herkömmlichen Eisenoxidbändern (Fe₂O₃) eine bessere Höhenaussteuerbarkeit bei gleichzeitiger Verminderung des Grundrauschens. Die Hi-Fi-Eigenschaften des Gerätes werden daher nur mit den neuen Hi-Fi-Chromdioxid-Cassetten erreicht.

Gegenüber Eisenoxidbändern erfordern Chromdioxidbänder andere Werte für den Vormagnetisierungsstrom, die Aufnahmeeinzerturrung sowie die Wiedergabezeitkonstante. In den hierfür festgelegten Normen sind auch die Bedingungen für eine automatische Umschaltvorrichtung enthalten. Danach erhalten Chromdioxid-Cassetten unter anderem beidseitig je eine weitere Aussparung, in die ein Fühlstift des Cassetten-Recorders einrastet. Da diese Aussparungen bei Eisenoxidband-Cassetten fehlen, wird der Fühlstift beim Einlegen der Cassetten nach hinten geschoben. Er schaltet über Relais oder Schalttransistoren die entsprechenden Stufen des Cassetten-Recorders um.

Die Umschaltung wird durch zugeordnete Lämpchen angezeigt. Eine Anzeigelampe leuchtet auf, wenn eine herkömmliche Eisenoxid-Cassette in das Gerät eingelegt wird, und nach dem Einlegen einer Cassette zeigt eine andere an, daß nunmehr Hi-Fi-Aufnahme beziehungsweise Wiedergabe möglich ist. Diese automatische Umschaltung ermöglicht die optimale



Bild 1. Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Recorder „N 2510“

stellen, die normalen Tonbandgeräten durchaus ebenbürtig sind. Dabei hat sich in der Grundkonzeption, beispielsweise in bezug auf Bandgeschwindigkeit und Cassettenabmessungen, nichts geändert, weil bei der Weiterentwicklung die Kompatibilität, das heißt die Austauschbarkeit des Trägers Cassette, an oberster Stelle gestanden hat. Cassetten-Geräte und Compact-Cassetten haben sich in der Zwischenzeit in vielen Millionen Exemplaren hervorragend bewährt. Die neue Hi-Fi-Tüchtigkeit wird die-

Ausnutzung der jeweiligen Bandqualität ohne zusätzliche Handgriffe.

DNL (Dynamic Noise Limiter)

Der Hi-Fi-Cassetten-Recorder „N 2510“ arbeitet mit der von Philips entwickelten und zum Patent angemeldeten DNL-Schaltung [1, 2, 3], einer phasenkompenzierten aktiven Rauschunterdrückungsschaltung für Musiksignale auf Magnetband. Trotz der Hi-Fi-Eigenschaften bleibt das Bandrauschen, das der Magnetbandtechnik besonders bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten eigen ist, ein Problem. Es stört besonders in Musikpausen und während leiser Passagen. Dieses störende Rauschen beginnt im hörbaren Spektrum oberhalb der Frequenz von etwa 4 kHz und kann deshalb mit einfachen Filterschaltungen nicht behoben werden, da sonst wichtige Anteile der Musik beeinflußt würden.

In der letzten Zeit sind einige Rauschbegrenzungssysteme für Cassetten-Recorder entwickelt worden, die jedoch den Nachteil haben, daß nach diesen Verfahren aufgenommene Cassetten nicht ohne Qualitätsverluste auf allen Geräten abspielbar sind. Die Systeme arbeiten bei Aufnahme mit einer Dynamik-Kompression der hohen Frequenzen, die in entsprechenden Geräten bei Wiedergabe expandiert werden müssen, um eine ausgewogene Dynamik zu gewährleisten. Eine derartig bespielte Cassette klingt bei Wiedergabe auf einem herkömmlichen Recorder in den Höhen überspitzt, und Lautstärkeunterschiede bei hohen Frequenzen entfallen teilweise.

Die DNL-Schaltung vermeidet diese Nachteile bei ebenfalls sehr guter Rauschunterdrückung und bei voller Wahrung der Austauschbarkeit. Da die DNL-Schaltung nur bei Wiedergabe wirksam ist, ermöglicht sie Rauschunterdrückung auch beim Abspielen bereits bestehender Aufzeichnungen.

Automatischer Nullstop

Der mit dem Bandzählwerk gekoppelte Nullstop kann mit einem Schalter eingestellt werden. Hierbei wird der Bandlauf aus jeder beliebigen Funktion (beispielsweise Vorlauf, Rücklauf, Aufnahme, Wiedergabe) im Moment des Nulldurchgangs am Zählwerk automatisch gestoppt. Es ist möglich, zum Beispiel bei Beginn einer Aufnahme das Zählwerk auf Null zu stellen, oder man kann nach Beendigung der Aufnahme den Nullstop-Schalter sowie die Taste für den schnellen Rücklauf betätigen, worauf das Tonband in der Cassette automatisch wieder am Beginn der Aufnahme anhält. Eine Lampe neben der Taste leuchtet nach Betätigen der Taste auf und erlischt mit erfolgtem Nullstop.

Eingebautes Mischpult

Mit dem eingebauten Mischpult ist es möglich, verschiedene Schallquellen, zum Beispiel Sprache und Musik, miteinander zu mischen oder ineinander überzublenden. Die Funktion des Mischpultes übernehmen drei Flachbahnregler (zwei Mikrofonregler für linken und rechten Kanal und ein

Radio/Phonoregler), mit denen die Eingänge für Mikrofone und Radio/Plattenspieler getrennt geregelt werden können. Die Mikrofone werden an die unter dem Abdeckschieber an der Frontseite des Gerätes befindlichen Buchsen angeschlossen. Radio, Plattenspieler oder zweites Tonbandgerät sind durch den Anschluß an eine Stereo-Anlage über die rückwärtige Anschlußbuchse automatisch verbunden. Das Mischverhältnis wird nun mit dem Regler eingestellt und kann, falls die Stereo-Anlage einen Monitoranschluß hat, über die Lautsprecher der Anlage kontrolliert werden. Die VU-Meter des Cassetten-Recorders zeigen jeweils die Gesamtaussteuerung beider Signale an.

Monitorausgang

Zum Mithören während der Aufnahme hat der Hi-Fi-Cassetten-Recorder „N 2510“ einen Monitorausgang. Wenn dieser Ausgang über einen zusätzlichen Verbindungskabel mit dem Monitoreingang eines entsprechenden Verstärkers verbunden wird, kann das aufzuzeichnende Signal nach Drücken der Monitortaste am Verstärker über die Hi-Fi-Anlage vor Band kontrolliert werden. Lautstärke,

Klangfarbe und Balance für das Mit hören werden dabei am Verstärker eingestellt. Diese Kontrolle ist besonders dann nötig, wenn über das Mischpult aufgenommen wird.

Automatische Bandendabschaltung

Durch eine Einrichtung, die die Drehung der rechten Aufwickelspule abtastet, wird das Gerät in jeder beliebigen Bandlaufposition (Rücklauf, Vorlauf, Aufnahme, Wiedergabe) bei Erreichen des Bandendes abgeschaltet. Mit Hilfe eines Magneten werden dabei ebenfalls die jeweils gedrückten Funktionstasten entriegelt. Das erspart eine ständige Beobachtung des Gerätes.

(nach Philips-Unterlagen)

Schrifttum

- [1] Phasenkomponierte Rauschunterdrückungsschaltung für auf Magnetband aufgezeichnete Musiksignale FUNK-TECHNIK Bd. 26 (1971) Nr. 21, S. 816
- [2] Hi-Fi-Stereo-Cassettenrecorder „N 2510“ mit dynamischem Rauschbegrenzer FUNK-TECHNIK Bd. 26 (1971) Nr. 23, S. 869-870
- [3] Knobloch, W.: Dynamischer Rauschunterdrücker „N 6720“ Zusatzerät zur Rauschunterdrückung FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 17, S. 613-614

Persönliches

P. Hildebrandt 70 Jahre

Am 17. November 1972 vollendete Paul Hildebrandt, Seniorchef der gleichnamigen Mannheimer Firma für Industrielektronik, das 70. Lebensjahr. Sein 1908 gegründetes Unternehmen, das er 1929 von seinem Vater übernahm, produziert elektronische Steuerungen und Überwachungseinrichtungen.

W. Brelochs 65 Jahre

Walter Brelochs, stellvertretendes Vorstandsmitglied der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) und Leiter des Zentralbereichs Fabriken, vollendete am 2. November 1972 das 65. Lebensjahr. Anfang 1949 trat Brelochs bei SEL ein. 1950 übernahm er die Leitung der Fabrik für Fernmelde- und Übertragungstechnik in Stuttgart; wurde bald darauf zum Direktor ernannt und in die Geschäftsleitung berufen. Es folgte 1958 die Übertragung der Verantwortung für die Zentrale Fabrikleitung der gesamten SEL und 1964 die Bestellung zum stellvertretenden Vorstandsmitglied. Walter Brelochs wird zum Jahresende in den Ruhestand treten.

G. Hücking 60 Jahre

Am 23. November 1972 hat Dr. Günther Hücking das 60. Lebensjahr vollendet. Wer den krengelten und vitalen Geschäftsführer des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI kennt, möchte kaum glauben, daß der geborene Berliner westfälischer Abstammung schon sechs Lebensjahrzehnte hinter sich gebracht hat. Die oft turbulente Arbeit an führender Stelle Wirtschaftsverbänden scheint zumindest ein geistiger Jungbrunnen zu sein, denn schon seit 1936 ist das Geburtstagskind dort tätig: von 1936 bis zum Beginn des zweiten Weltkriegs in der Metall- und der eisenverarbeitenden Industrie, seit 1946 Geschäftsführer der Fachvereinigung Metallguß in der Wirtschaftsvereinigung Nichteisen-Metall, ab 1950 Hauptgeschäftsführer des Gesamtver-



bandes Deutscher Metallgießereien und gleichzeitig Geschäftsführer verschiedener Verbände und last but not least seit dem 1. September 1960 Geschäftsführer des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen. In diesen letzten zwölf Jahren hat er das wirtschaftliche Geschick dieses Verbandes und indirekt damit auch der gesamten Branche mitgestaltet. Er hat das Auf und Ab dieses Wirtschaftszweiges und die Strukturänderungen der Vertriebswege an exponierter Stelle miterlebt, hat aber in diesen Jahren auch seinen Anteil am Gelingen der Funkausstellungen gehabt. Die körperlich bemessene Freizeit gehört seiner Familie und dem Hobby Hi-Fi. Wenn er – leider nur selten – Zeit zu einem persönlichen Gespräch bei einem Glas Wein findet, dann wird seine andere Seite erkennbar: Dann ist er nicht mehr Jurist und Geschäftsführer, sondern Humanist mit viel Sinn für die schönen Dinge des Lebens. Möge er mit dieser guten Mischung von agiler Betriebsamkeit und Besinnlichkeit noch viele Jahre an führender Stelle in unserem Industrie- und Wirtschaftszweig tätig sein können.

F.-K. Lehmann 60 Jahre

Am 17. November 1972 wurde Dr. Friedrich-Karl Lehmann, Vorstandsmitglied der Felsen & Guillemaux Carlswerk AG, Köln, 60 Jahre. Der Jubilar ist auch Vorsitzender des Zentralverbandes der Elektrotechnischen Industrie.

G. H. Buhmann 50 Jahre

Am 19. November 1972 vollendete Günter H. Buhmann, Geschäftsführer der Deutschen ITT Handelsgesellschaft mbH, der Holding für die ITT-Großhandelsinteressen in Deutschland, sein fünfzigstes Lebensjahr. Er war 1953 bei der Hannoveraner Großhandlung Liedtke & Wiele eingetreten, deren leitender Mitarbeiter und späterer Mitinhaber er wurde. Nach Übernahme der Geschäftsanteile dieser Firma durch die ITT war er zunächst in der Geschäftsführung der Großhandlung verblieben, bis er seinen heutigen Posten übernahm.

Goldene Rundfunk-Medaille für E. Jochum

Eugen Jochum erhielt anlässlich seines 70. Geburtstages die Goldene Medaille des Bayerischen Rundfunks. Er war von 1949 bis 1960 Chefdirigent des BR-Symphonieorchesters.

Quadraphonie – ein neues Musikerlebnis

1. Entwicklung der Musikwiedergabetechnik

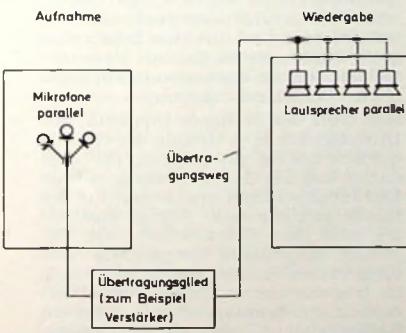
1.1. Allgemeines

Wie in vielen anderen Bereichen, so hat die Technik auch auf dem Gebiet der Sprach- und Musikübertragung in den letzten Jahren bemerkenswerte Fortschritte gebracht. Dem angestrebten Ziel, Informationen zwischen zwei Orten ungestört und unverfälscht auszutauschen oder Schallereignisse ohne Verlust an Informationsgehalt und ohne irgendeine Beeinträchtigung zu speichern, um sie zu einem beliebigen Zeitpunkt wiederzugeben, ist man beachtlich nähergekommen.

Die Entwicklungsstufen im technischen Bereich der Musikwiedergabe sind gekennzeichnet durch den jeweils erreichten Fortschritt auf dem Wege zum natürlichen Klangbild. Hierunter versteht man die vollständige Reproduktion einer akustischen Darbietung, die mit dem Ohr vom Original, zum Beispiel der Darbietung in einem Konzertsaal, nicht mehr unterschieden werden kann. Der vorliegende Beitrag untersucht, in welchem Maße das erreicht wurde, und behandelt die einzelnen Entwicklungsstufen der Musikwiedergabetechnik vom monauralen Hören bis zur Quadraphonie.

1.2. Monaurales Hören

Monaural oder monophonisch bedeutet soviel wie einohrig. Jede akustische Übertragung zwischen zwei Orten ist dann monaural, wenn für die akustischen Informationen – beispielsweise Sprache oder Musik – nur ein Übertragungsweg verwendet wird (Bild 1). Dabei ist es gleichgültig, ob die Aufnahme einer akustischen Darbietung mit einem oder mehreren Mikrofonen erfolgt oder – von der Wiedergabeseite aus betrachtet – ob nur ein Lautsprecher zur Verfügung steht oder mehrere für eine breite Schallverteilung sorgen.



Oberingenieur Hans-Robert Kühn ist Leiter der Kundendienststelle der Electroacoustic GmbH, Kiel

Der einkanaloge Übertragungsweg gestaltet in jedem Fall nur ein Hören „mit einem Ohr“, denn in der Übermittlung des akustischen Informationsgehaltes fehlt eine wichtige Größe, die Ortungsinformation. Bekanntlich können akustische Signale entsprechend der Tonhöhe und der Lautstärke differenziert werden. Hinzu kommt jedoch noch eine weitere Eigenschaft des Gehörs, die Erfassung und richtungsmäßige Auswertung von Schallwellen, die mit einem Zeitunterschied eintreffen. Das ausgestrahlte Signal einer Schallquelle gelangt in jedem Fall zu beiden Ohren. Wenn sich die Schallquelle nun nicht in der Mitte, sondern beispielsweise auf der rechten Seite des Hörenden (Bild 2) befindet, dann wird das rechte Ohr das Signal zuerst empfangen, denn der Weg von der Schallquelle bis zu beiden Ohren ist unterschiedlich. Man spricht hier von einer Laufzeitdifferenz. Auf Grund des unterschiedlichen Weges liegt außerdem noch ein unterschiedlicher Schalldruck

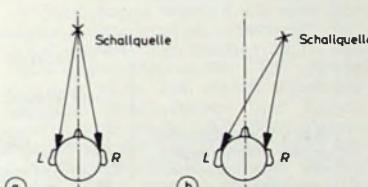


Bild 2. Lokalisierung einer Schallquelle; a) Schallquelle in der Mitte, b) Schallquelle außerhalb der Mitte

an beiden Ohren vor. Diese Intensitätsunterschiede in Verbindung mit der Laufzeitdifferenz ergeben eine Ortungsinformation, das heißt, die jeweilige Schallquelle wird vom Hörer richtungsmäßig lokalisiert. Die Ortungsinformation entsteht also durch Zusammenwirkung von Intensitätsunterschieden und Laufzeitdifferenzen. Es leuchtet ein, daß eine einkanale Aufnahme nur ein Signal einer Schallquelle verarbeitet, so daß keine Intensitätsunterschiede oder Laufzeitdifferenzen aufgezeichnet werden.

Das Fehlen der Ortungsinformation in einer monauralen Übertragung bedeutet, daß der Hörende einzelne Schallquellen, zum Beispiel einzelne Instrumente im Rahmen eines Orchesters, nicht lokalisieren kann. Die Wiedergabe erscheint aus diesem Grunde nicht so durchsichtig und klar wie das Originalklangbild. Auch ein Höchstmaß an technischer Qualität der einzelnen Übertragungsglieder einer monauralen Anlage kann die fehlende Richtungsinformation nicht ersetzen.

1.3. 3 D - Raumklang

Überlegungen, wie eine monaurale Übertragung verbessert werden kann,

führten in den 50er Jahren zum sogenannten 3 D-Raumklang. Man ging dabei von der Tatsache aus, daß bei jeder Originaldarbietung in einem geschlossenen Raum auch Reflexionen an den Wänden entstehen. Außer dem Direktschall erhält der Hörende

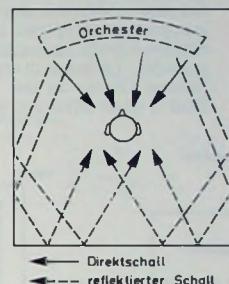


Bild 3. Schallverteilung im geschlossenen Raum

also zusätzlich noch ein Schallgemisch von den Seiten oder von hinten (Bild 3).

Untersucht man diese Reflexionssignale, dann ergibt sich, daß tiefe Töne mit einem geringeren Anteil vorhanden sind als mittlere oder hohe Töne. Der Gedanke lag nahe, neben dem vorhandenen Lautsprecher zwei weitere zu verwenden, wobei die beiden zusätzlich so angeordnet sind, daß sie seitwärts nach links und rechts gegen die Wände strahlen (Bild 4). Diese Lautsprecher sollten nur im

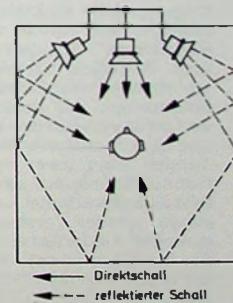


Bild 4. Prinzip des 3 D-Raumklanges

mittleren und hohen Frequenzbereich arbeiten. Damit erreichte man in der Tat eine Verbesserung der monauralen Wiedergabe. Der Hörende registrierte infolge des Reflexionsschalls ein angenehmeres Klangbild, das ihm im Vergleich mit der Wiedergabe ohne Seitenlautsprecher eher die Illusion vermittelte, der Originaldarbietung beizuhören. Eine Richtungsbestimmung einzelner Instrumente und damit eine höhere Durchsichtigkeit des Klangbildes konnte damit jedoch nicht erreicht werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die als 3 D-Raumklang bezeichnete Wiedergabe einkanalig ist. Sie wird über drei Lautsprecher vorgenommen, von denen der mittlere

das gesamte Frequenzspektrum überträgt, während die beiden Seitenlautsprecher auf die Seitenwände des Wiedergaberaumes gerichtet sind und den mittleren und hohen Frequenzbereich abstrahlen. Das hiermit erreichte angenehmere Klangbild kann mit einer günstigen Schallverteilung im Raum begründet werden.

1.4. Stereophonie

Infolge des Fehlens der Ortungsinformation konnte bei der einkanaligen Übertragung kein durchsichtiges Klangbild erreicht werden. Anders verhält es sich bei der Stereophonie, bei der man zwei getrennte Übertragungswege benutzt. Das Prinzip der Stereo-Übertragung ist im Bild 5 dargestellt. Ordnet man an Stelle der beiden Ohren in der Darstellung im Bild 2 zwei Mikrofone an, so werden

könnte, in einer zweikanaligen Wiedergabe noch nicht als unangenehm empfunden wird.

Bei der Einführung der Stereophonie wurde oft angenommen, daß die Wiedergabe über zwei Lautsprecher nur ausgeprägte Links-Rechts-Effekte ergibt. Das ist jedoch nicht der Fall. Obgleich beide Lautsprecher als Schallquellen anzusehen sind, entsteht infolge der verschiedenen Intensitätsverhältnisse auch zwischen den Lautsprechern ein „ausgefüllter Raum“ (Bild 6). Stellt man sich vor, daß sich im Rahmen einer Aufnahme eine Schallquelle beispielsweise von rechts nach links stetig bewegt hat, so entsteht durch die Übertragung mit zwei Stereo-Lautsprechern der gleiche Bewegungsablauf im Wiedergaberaum. Derartige Aufnahmen sind

der Zuhörer im Konzertsaal sowohl Direktschall von vorn als auch den sogenannten Reflexionsschall von allen Seiten erhält. Dieser Reflexionsschall trifft den Hörer jedoch immer etwas später als der Direktschall. Der Grund dafür ist, daß eine von den Wänden reflektierte Schallwelle einen weiteren Weg zurücklegen muß als der Direktschall.

Messungen des Intensitätsverhältnisses zwischen Reflexions- und Direktschall haben ergeben, daß im Konzertsaal an einem akustisch guten Zuhörerplatz die Intensität des Reflexionsschallfeldes wesentlich höher ist als die Intensität des direkten Schalls. Nur unmittelbar vor dem Orchester sind die Intensitäten dieser beiden Schallfelder gleich. Es sei hier darauf hingewiesen, daß die akustisch besten Sitzplätze in einem Konzert-

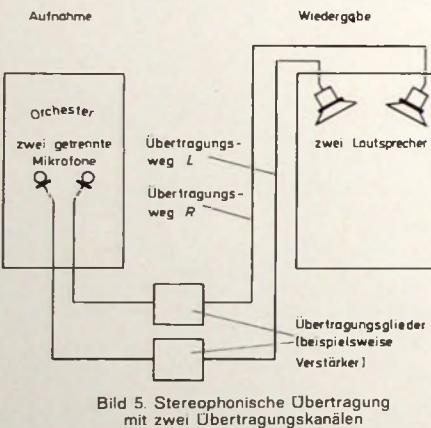
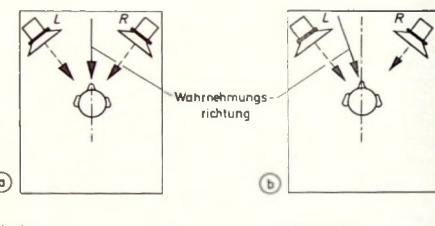


Bild 5. Stereophonische Übertragung mit zwei Übertragungskanälen

in diesen ersten Gliedern der Übertragungskette elektrische Signale erzeugt, die ein Abbild der jeweils verschiedenen Schalldruckverhältnisse sind. Seitwärts versetzte Schallquellen ergeben verschiedene elektrische Spannungen an beiden Mikrofonen, und zwar verschieden in der Intensität und in der Laufzeit. Wenn diese Spannungen über zwei vollkommen getrennte Kanäle auf zwei entsprechend Bild 5 angeordnete Lautsprecher gegeben werden, erzeugt jeder Lautsprecher wiederum einen Schalldruck, der identisch ist mit dem Schalldruck am entsprechenden Mikrofon.

Auf Grund des Einsatzes von zwei Mikrofonen in Verbindung mit der Übertragung von zwei getrennten Kanälen wird automatisch auch die Richtungsinformation übermittelt. Im Wiedergaberaum liegt dann ein plastisches Klangbild vor, und einzelne Instrumente eines Orchesters können lokalisiert werden. Wenn man sich auch beim Anhören einer Musikübertragung nicht auf solche Lokalisierungen bewußt konzentriert, so erscheint das stereophonische Klangbild doch weitaus durchsichtiger als eine monaurale Wiedergabe. Ein weiterer Vorteil ist die Tatsache, daß ein in einem Übertragungsglied eventuell auftretender Fehler, beispielsweise ein geringer Klirrfaktor, der in einer monauralen Übertragung durchaus als Störung wahrgenommen werden

Bild 6. Stereophonische Wiedergabe:
a) beide Lautsprecher strahlen den gleichen Schalldruck ab (Schallquelle in der Mitte). b) beide Lautsprecher strahlen unterschiedlichen Schalldruck ab (Schallquelle nach links verschoben)



Aufnahme Wiedergabe

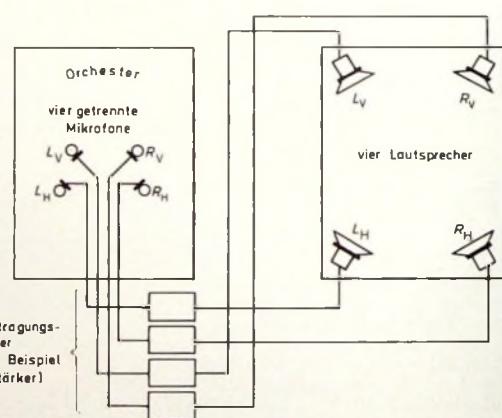


Bild 7. Quadrophonische Übertragung mit vier Übertragungskanälen

gut geeignet, die Übertragungsqualität hinsichtlich technischer Anforderungen zu beurteilen.

Die Einführung der Stereophonie war ein bedeutsamer Schritt auf dem Gebiet der Musikwiedergabe, eine Tatsache, die darin zum Ausdruck kommt, daß heute alle hochwertigen Übertragungssysteme in Zweikanal-Technik ausgeführt sind und stereophonische Aufzeichnungen in einem reichhaltigen Programm angeboten werden.

1.5. Quadrophonie

Bei der Musikübertragung mit Hilfe der Quadrophonie-Technik sind außer den beiden Stereo-Kanälen zwei weitere Informationskanäle erforderlich. Es handelt sich hier also um eine Vierkanal-Technik (Bild 7). Als Ausgangspunkt für die Quadrophonie gelten die Reflexionsverhältnisse in einem Konzertsaal. Bei den Erläuterungen des 3 D-Raumklangs wurde erwähnt, daß

saal nicht unmittelbar vor dem Orchester, sondern weiter hinten liegen, wobei die Intensitätsverhältnisse des reflektierten zum direkten Schall eine große Rolle spielen. Daraus ist zu ermessen, welche Bedeutung dem indirekten Schallfeld zukommt.

Daß trotz der geringen Intensität des Direktschalls eine Ortung der Schallquellen überhaupt möglich ist, liegt daran, daß das Gehör in bezug auf die Richtungsbestimmung immer nur das zuerst ankommende Signal auswertet, also den Direktschall. Um die Konzertsaalakustik annähernd naturgetreu in einem Wiedergaberaum zu transformieren, ist es also erforderlich, einen entsprechend dosierten Reflexionsschall mit zu übertragen. Hierzu dienen (gegenüber der Stereophonie) die beiden zusätzlichen Kanäle, die die Reflexionsinformationen enthalten und die auf die beiden rückwärtigen Lautsprecher gegeben werden.

Bei der Aufnahme einer Musikübertragung sind aber auch eine Reihe von wichtigen Faktoren zu beachten. Hervorzuheben ist die Schwierigkeit, in manchen Fällen einwandfreie Reflexionssignale zu erhalten, da die meisten Aufnahmen nicht in Konzertsälen, sondern in Aufnahmestudios mit ganz speziellen Raum-eigenschaften erfolgen. Es ist Aufgabe der Toningenieur, das richtige Reflexionsgemisch, das in einem Konzertsaal vorhanden ist, mit Hilfe elektronischer Geräte nachzubilden. Diese Nachbildungen werden durch verschiedene wirkende Hallgeräte und durch Mischen von einzelnen Signalgruppen vorgenommen.

Die beiden rückwärtigen Lautsprecher geben bei der Wiedergabe einen Schalldruck ab, der den Reflexionsignalen proportional ist. Bei richtiger Dosierung der Intensitäten eines aufgenommenen Musikprogramms bestehen dann für den Zuhörer im Wiedergaberaum annähernd die gleichen akustischen Bedingungen wie an einem guten Platz im Konzertsaal. Die durch den Abstand der Lautsprecher vom Zuhörer bedingten Schalldrucklaufzeiten sind sehr gering und können vernachlässigt werden. Die Voraussetzungen für gute quadrophonische Übertragungen sind:

- Alle Übertragungsglieder der vier Kanäle müssen in technischer Hinsicht einwandfrei sein.
- Eine gegenseitige Beeinflussung der Kanäle untereinander darf nicht vorliegen.
- Wenn eine Speicherung vorgenommen wird, beispielsweise auf Schallplatten, dann darf keine Verfälschung der Informationsinhalte erfolgen.
- Bei der Aufnahme eines Musikprogramms sind die unterschiedlichen Intensitäten und Laufzeiten sorgfältig aufeinander abzustimmen.

► Auf der Wiedergabeseite muß entsprechend dem Programmminhalt und unter Berücksichtigung der Raumverhältnisse ein ausgewogenes Klangbild eingestellt werden können, wobei die Intensitäten der rückwärtigen Lautsprecher im Vergleich zum Direktschall besonders zu beachten sind.

Werden diese Voraussetzungen erfüllt, dann ergibt sich für den Zuhörer ein der Originaldarbietung fast gleiches Klanggerlebnis. Füllt und Durchsichtigkeit des Orchesters mit den einzelnen Instrumenten sind ebenso ausgeprägt wie im Konzertsaal. Der Gewinn gegenüber der Stereophonie-Übertragung ist bemerkenswert und erstreckt sich nicht nur auf die Illusion eines weitaus größeren, akustisch optimal ausgelegten Raumes, sondern auch auf das zusätzliche Empfinden einer gewissen Tiefeinstaffelung der einzelnen Schallquellen. Die Quadrophonie ist ein beachtlicher Fortschritt auf dem Wege zur naturgetreuen Klangwiedergabe.

2. Quadrophonie mit Schallplatten

2.1. Problemstellung

Viele Überlegungen wurden in den letzten Jahren angestellt, wie überhaupt eine quadrophonische Übertragung mit Schallplatten durchgeführt

werden kann, denn dabei sind folgende grundsätzliche Forderungen zu erfüllen:

- Im Gegensatz zur Stereo-Übertragung sind bei der Quadrophonie vier Kanäle notwendig, die unabhängig voneinander in der Schallplattenrinne mit ihren beiden Rillenflanken untergebracht werden müssen.
- Eine quadrophonische Schallplatte soll kompatibel sein. Darunter versteht man die Möglichkeit, eine in Quadro-Technik aufgenommene Schallplatte auch stereophonisch ohne Verlust an Informationsgehalt wiedergeben zu können.
- Der Aufwand und die Handhabung des Verfahrens sowohl auf der Aufnahmeseite als auch auf der Wiedergabeseite müssen erträglich sein.

Bandbreite nicht verwendet werden. Die CD 4-Technik ist eine gute, aber teure Lösung.

2.3. SQ-Technik

Bei der SQ-Technik werden die vier Informationskanäle vor der Aufzeichnung so codiert und zusammengefaßt, daß nur zwei Kanäle (wie bei der Stereophonie) aufgezeichnet werden. Bild 8 zeigt schematisch die Umwandlung der vier voneinander unabhängigen Kanäle mit einem Coder in zwei Kanäle. Die Aufgabe des Coders ist es also, die vier verschiedenen Informationen L_V (vorn links), L_H (hinten links), R_H (hinten rechts) und R_V (vorn rechts) so zu zwei Kanälen zusammenzufassen, daß durch eine entsprechende Decodierschaltung wieder eine einwandfreie Aufspaltung in die

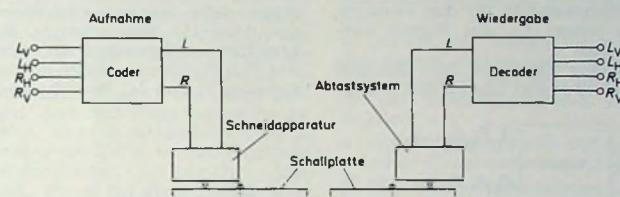


Bild 8. Schematische Darstellung der Aufzeichnung und Abtastung nach dem SQ-Verfahren

Darüber hinaus mußten Überlegungen mit einbezogen werden, ob eine geeignete Quadrophonie-Technik für Schallplatten gleichzeitig auch für UKW-Rundfunkzwecke in Frage kommen kann. Bei einem Vergleich zwischen Schallplatten- und Rundfunktechnik ergibt sich, daß grundsätzlich auf der Schallplatte mehr Informationsgehalt als in einem UKW-Kanal unterzubringen ist. Es bot sich als mögliche Lösung für Schallplatten an, die beiden erforderlichen zusätzlichen Informationskanäle unabhängig voneinander und unabhängig von den üblichen Stereo-Signalen durch eine Ausdehnung des Frequenzbereiches nach oben zu übertragen, das heißt, dafür den Ultraschallbereich zu verwenden. Dieses Prinzip kann für UKW-Übertragungen jedoch nicht eingesetzt werden, da hier die zur Verfügung stehende Frequenzbandbreite bereits voll ausgenutzt ist.

2.2. CD 4-Technik

Für Schallplatten wurde unter anderem das CD 4-Verfahren entwickelt, bei dem die beiden zusätzlichen Kanäle in entsprechender Form einem 30-kHz-Träger aufmoduliert sind. Diese Modulationen werden den bisherigen Stereo-Signalen überlagert. Dabei ergibt sich aber zwangsläufig eine Bandbreite bis wenigstens 45 kHz. Auf der Wiedergabeseite erfolgt nach der Abtastung eine Demodulation. Dem Vorteil dieser Technik, die vier Kanäle unter Beibehaltung der üblichen Rillenflanken-Modulation im Prinzip mit guter Kanaltrennung übertragen zu können, steht neben der bereits erwähnten Tatsache, daß ein solches Verfahren für UKW-Betrieb nicht in Frage kommt, ein großer Nachteil gegenüber: Heute übliche Abtastsysteme können dabei wegen der bis etwa 45 kHz ausgedehnten

ursprünglichen Kanäle möglich ist. Ein Informationsverlust oder eine gegenseitige Beeinflussung der vier Kanäle darf dabei jedoch nicht eintreten. Die SQ-Technik nutzt dafür die Tatsache aus, daß auch eine Phasenverschiebung zwischen zwei elektrischen Spannungen für die Codierung geeignet ist.

Bild 9 zeigt die zwei Sinusspannungen U_1 und U_2 , die um 90° gegeneinander phasenverschoben sind. Es ist

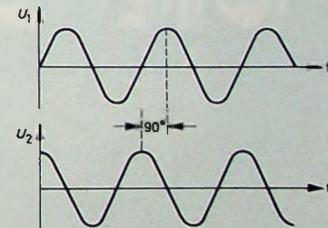


Bild 9. Phasenverschiebung von 90° zwischen zwei Sinusspannungen U_1 und U_2

jederzeit möglich, aus einer vorhandenen elektrischen Spannung U_1 gleichzeitig eine weitere Spannung U_2 mit einer Phasenverschiebung von 90° zu erzeugen. U_2 kann man als Hilfsspannung für die Codierung betrachten. An einem Beispiel soll die Wirkungsweise erläutert werden. Nimmt man an, daß dem Coder nur ein Signal zugeführt wird, zum Beispiel das des hinteren linken Kanals (L_H), dann gelangt diese Spannung mit gleicher Phasenlage in den Kanal L (Bild 10). Gleichzeitig wird jedoch im Coder eine hinsichtlich Frequenz und Amplitude gleiche Hilfsspannung erzeugt, die lediglich um 90° phasenverschoben ist. Diese Spannung wird dem Kanal R zugeführt. Auf der Wiedergabeseite,

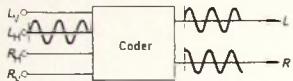


Bild 10. Wirkungsweise des SQ-Coders beim Eingangssignal L_H

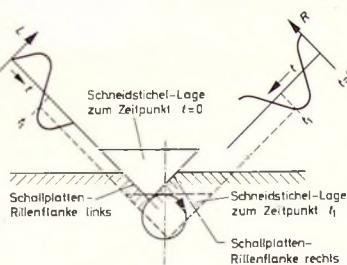


Bild 11. Schneidstichel-Bewegung bei um 90° phasenverschobenen Spannungen (Eingangssignal L_H)

auf der die Signale L und R zum Decoder gelangen, kann durch entsprechende Phasenbeziehungen der Schaltung festgestellt werden, daß beide Spannungen bezüglich Frequenz und Amplitude gleich sind, sich jedoch in der Phase um 90° unterscheiden. Dies ist das Kennzeichen für den Decoder, daß im Kanal L_H ein Signal vorhanden war.

Das einzelne Signal in dem Beispiel nach Bild 10 ergibt also in den beiden

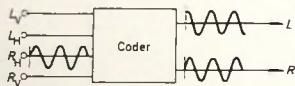


Bild 12. Wirkungsweise des SQ-Coders beim Eingangssignal R_H

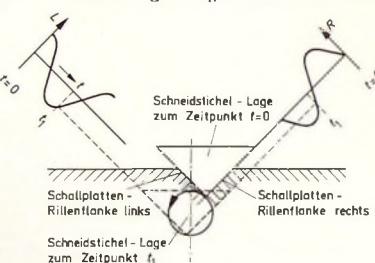


Bild 13. Schneidstichel-Bewegung beim Eingangssignal R_H

Kanälen L und R zwei elektrische Spannungen, die über die Schneidapparatur eine Aufzeichnung in beiden Flanken der Schallplattenrille bewirken. Infolge der 90° -Phasenverschiebung der Signale in diesen beiden Kanälen führt der Schneidstichel dabei eine kreisförmige Bewegung aus (Bild 11). Man erkennt, daß die kreisförmige Bewegung im vorliegenden Fall im Uhrzeigersinn erfolgt. Das einzelne Signal L_H bewirkt also eine

Drehbewegung des Schneidstichels. Je größer die Amplitude des Einzelsignals ist, um so größer ist der Radius der Drehbewegung.

In den Bildern 12 und 13 sind die Verhältnisse dargestellt, wenn nur das Signal R_H vorliegt. Die dann in den Kanälen L und R vorhandenen Spannungen ergeben eine Drehbewegung des Schneidstichels entgegen dem Uhrzeigersinn. Die beiden Kanäle L_H und R_H unterscheiden sich also durch die Richtung der Drehbewegung. Sie sind dadurch eindeutig bestimmt und unabhängig voneinander.

Wenn neben dem Signal L_H auch ein Signal in einem der beiden vorderen Kanäle, zum Beispiel L_V , vorliegt, so gelangt dieses Signal, ohne daß eine phasenverschobene Hilfsspannung erzeugt wird, direkt zum Kanal L . Ausgelöst durch das Signal L_H , tritt dabei im Kanal R nur eine äquivalente Hilfsspannung mit 90° Phasenverschiebung auf (Bild 14). Der Schneidstichel-Drehbewegung nach Bild 11 ist dann eine weitere unter 45° zur Schallplatten-Oberfläche in der linken Rillenfläche liegende Bewegung überlagert (Bild 15).

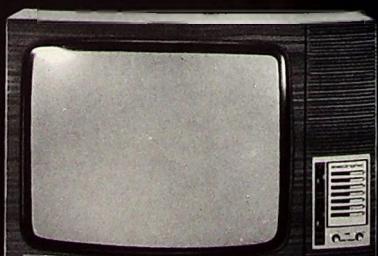
Die Unterscheidungsmerkmale der vier Kanäle innerhalb der Schallplatten sind also

Kanal L_V (vorn links): 45° -Auslenkung links,

Kanal L_H (hinten links): kreisförmige Bewegung im Uhrzeigersinn,

Kanal R_H (hinten rechts): kreisförmige Bewegung entgegen dem Uhrzeigersinn,

„Die Erfolgreichen besser geworden“



Deshalb sind die neuen Farbfernsehgeräte von Metz noch besser:

100% Halbleiter-“Technik” mit modernen „kühlten“ und beständigen Bauelementen. Das bedeutet: Nur 180 statt 260 Watt Leistungsaufnahme. Sofort-Ton und Bild nach einigen Sekunden.

Bedienungskomfort
durch Sensor-Electronic-
Programmwahl mit Leuchtanzeige
und Ultraschall-Fernbedienung
für alle Funktionen.

Studio-Linie '73.
Das neue dezentre
Design ohne überflüssigen Zierat
„kommt gut an“. Die wertvollen
Edelholzgehäuse entstehen im
eigenen Metz-Tonmöbelwerk.

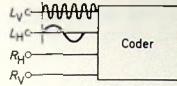


Bild 14. Wirkungsweise des SQ-Coders bei den Eingangssignalen L_V und L_H

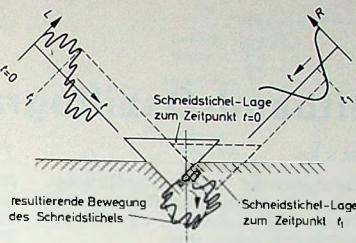


Bild 15. Schniedstichel-Bewegung bei den Eingangssignalen L_V und L_H

Kanal R_V (vorn rechts): 45°-Auslenkung rechts.

Auf der Wiedergabeseite werden die beiden codierten Kanal-Modulationen mit dem Tonabnehmer zweikanalig abgetastet, wobei ein Unterschied im Abtastvorgang gegenüber der üblichen Stereo-Technik nicht vorliegt. Die im Tonabnehmer entstehenden elektrischen Spannungen entsprechen unter der Voraussetzung, daß sowohl beim Aufzeichnen mit der Schneidapparatur als auch im Abtastsystem keine Verfälschungen erzeugt werden, genau den vom Coder vor der Aufzeichnung gebildeten Spannungen. Im nachgeschalteten Decoder erfolgt die Aufschlüsselung der codierten Informationen L und R in die vier ursprünglichen Kanäle. Am Ausgang des Decoders entstehen also elektrische Spannungen, die identisch sind mit den dem Coder zugeführten Signalen.

Die Tatsache, daß die beiden Kanäle L_V und R_V in gleicher Weise wie bei der üblichen Stereo-Schallplatte

aufgezeichnet werden, bedeutet, daß die geforderte Kompatibilität gewährleistet ist. Eine Quadro-Schallplatte nach dem SQ-Verfahren kann also auch stereophonisch wiedergegeben werden.

Durch die Schallplatte einschließlich Aufzeichnung und Abtastung nur als Informations-Zwischenträger dient, können die elektrischen Signale der Kanäle L und R – also in codierter Form – auch einem UKW-Sender in der herkömmlichen Weise zugeführt werden. Auf der Empfängerseite ist zunächst eine Signalaufbereitung – wie bisher bei UKW-Stereo-Empfang – durchzuführen. Im gleichen SQ-Decoder, wie er für die Schallplatten-Wiedergabe erforderlich ist, erfolgt anschließend die Trennung in die vier Kanäle.

Das SQ-Verfahren hat neben der Verwendbarkeit für UKW-Rundfunkübertragungen den großen Vorteil, daß heute übliche hochwertige Abtastsysteme und Plattenspieler verwendet werden können. Erforderlich

ist nur, zwischen Phonogerät und Verstärker noch den Decoder einzuschalten. Zusammengefaßt ergibt sich:

- Das SQ-Verfahren ist ein geeignetes Mittel, um vier Kanäle zu übertragen.
- Durch entsprechende Codierung der beiden hinteren Kanäle, bei der um 90° phasenverschobene Hilfsspannungen erzeugt werden, kann die Aufzeichnung und Abtastung von Schallplatten in üblicher Weise zweikanalig erfolgen.
- Die 90°-Phasenverschiebung der Hilfsspannung bewirkt eine Drehbewegung des Schneidstichels beziehungsweise des Abtaststiftes.
- Die Richtung der Drehbewegung hängt davon ab, in welchem der beiden hinteren Kanäle ein Signal vorliegt.
- Die bei der Abtastung entstehenden beiden elektrischen Spannungen sind identisch mit den Spannungen, die der Schneidapparatur zugeführt wurden.
- Die Abtastung kann mit den heute üblichen Tonabnehmern erfolgen.
- Ein dem Tonabnehmer nachgeschalteter Decoder trennt die codierten Signale wieder in die ursprünglichen vier Kanäle.
- Die SQ-Schallplatten können ohne Qualitätsverlust auch stereophonisch wiedergegeben werden.
- Das SQ-Verfahren ist für UKW-Rundfunkübertragungen ohne weiteres verwendbar. (Schluß folgt)

von **Metz** sind noch

[1] [2] [3] [4] [5] [6] F



Metz-Farbfernsehen immer erster Klasse

Transistor-Breitband-Oszillograf „TBO 70“

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 22, S. 829

4.4. Printplatten HA

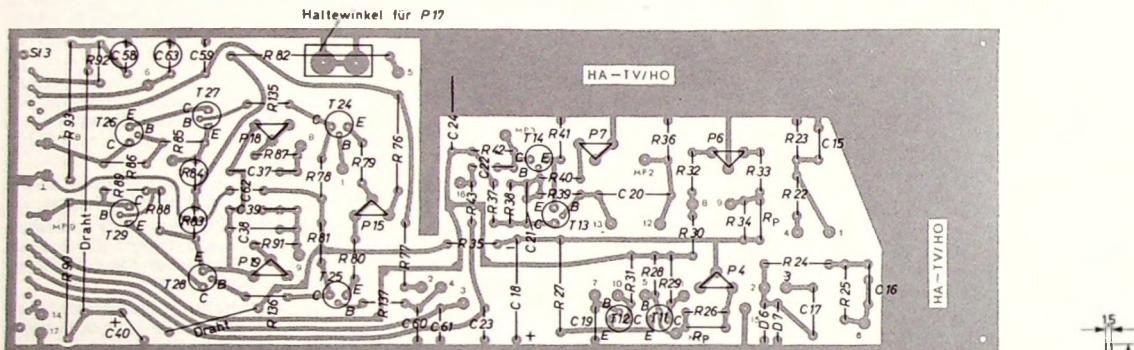
4.4.1. Printplatte HA-TV/HO

Die Printplatte HA-TV/HO (Bild 18) hat die Abmessungen 300 mm \times 102 mm. Sie trägt die Bauelemente der Triggerschaltung und des Horizontalverstärkers mit Ausnahme der Potentiometer P 5 und P 16 sowie der Schalter S 2, S 3 und S 5. Diese Teile befinden sich direkt auf der Frontplatte.

Die Befestigungswinkel ist so anzubringen, daß der lange Schenkel, der am Kühlkörper anliegt, ebenfalls zur Plattenmitte (nach unten) zeigt.

Die Transistoren T 24 ... T 29 erhalten Kühlsterne. T 26, T 27 und T 29 müssen unbedingt Transistorunterlagen erhalten, um den Abstand zwischen Kühlstern und Printplatte zu erhöhen.

Die anderen Printplattenpunkte können ebenfalls Lötsen erhalten, oder man lötet die entsprechenden Schaltdrähte direkt in die Printplatte ein. Die zuletzt genannten Maßnahmen gelten selbstverständlich auch für alle anderen Printplatten. Die ganz außen in den Ecken der Frontplattenseite liegenden Bohrungen erhalten einen



den sich direkt auf der Frontplatte beziehungsweise auf einer Montageplatte.

Die Widerstände R 83 und R 84 sowie die Kondensatoren C 58 und C 63 sind aufrechtstehend in Kunststofffüßen, wie sie für Elektrolytkondensatoren erhältlich sind, angeordnet. C 40 ist ein aufrechtstehender selbsthaftender Elektrolytkondensator. Die Wider-

Bild 18. Bestückungsplan für die Printplatte HA-TV/HO

hen, da unmittelbar neben diesen Transistoren, also unterhalb der Kühlsterne, Widerstände angeordnet sind. Die Stifte 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18 und 20 der Steckerleiste 3 sind auszuberechnen, und zwar sowohl auf der Lötseite als auch auf der Steckerseite. Diese Maßnahme sichert kleinste Ka-

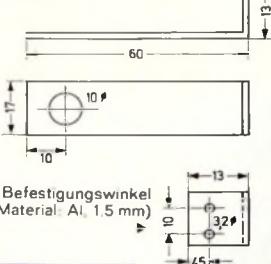


Bild 19. Befestigungswinkel für P17 (Material: Al. 1.5 mm)

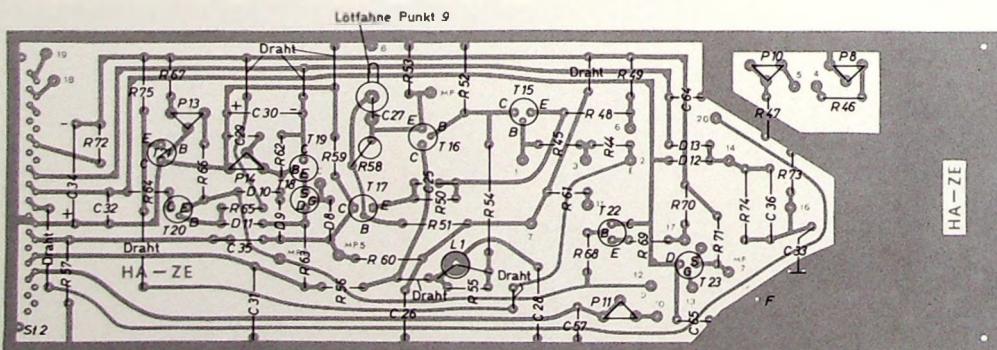


Bild 20. Bestückungsplan für die Printplatte HA-ZE

stände R 82, R 90 und R 93 sind Drahtausführungen und in einem Keramikrohr eingebettet. Diese Widerstände sind (wie im Netzgerät) mit keramischen Abstandshaltern auf die Printplatte zu montieren.

Unterhalb von R 82 wird ein Befestigungswinkel nach Bild 19 angebracht. Dieser Winkel trägt das Potentiometer P 17, das in einem kleinen Fingerkühlkörper mit 42 mm Kantenlänge untergebracht ist. Die Finger dieses Kühlkörpers sollen zur Printplattenmitte (nach unten) zeigen. Der Befestigungs-

punkten gegenüber den Anschlüssen D 1, D 2 der Oszilloskopröhre.

Für die Meßpunkte (Mp) verwendet man zweckmäßigerweise möglichst lange Stecklötsen oder (wie im Mustergerät) die schon öfter erwähnten 15 mm langen Rohrnielötsen. Diese stehen weit genug aus der Schaltung hervor und ermöglichen ein leichtes Auffinden und Erreichen der Meßpunkte beim Einmessen und Prüfen.

Durchmesser von 3,5 mm und dienen zum Durchführen von M-3-Schrauben, mit denen die Frontplatte an der Printplatte befestigt wird. Die Bohrungen unter R 82 werden ebenfalls mit 3,5 mm Durchmesser gebohrt, da hier die Schrauben zur Befestigung des Halbewinkels von P 17 durchgesteckt werden. Falls Potentiometer und Trimmwiderstände verwendet werden, die nicht in der Stückliste aufgeführt sind, ist für den Horizon-

talverstärker auf ausreichende Belastungsfähigkeit der Ersatztypen zu achten.

4.4.2. Printplatte HA-ZE

Die Printplatte HA-ZE (Bild 20) hat die Abmessungen 300 mm × 102 mm und trägt die Bauelemente der Zeitablenkschaltung mit Ausnahme der Potentiometer P 9 und P 12 sowie der Schalter S 4 und S 6. Diese Teile befinden sich direkt auf der Frontplatte beziehungsweise auf einer Montageplatte. R 58 wird aufrechtstehend in einem Kunststofffuß montiert. Die Spule L 1 kann entweder eingeklebt werden, oder sie wird mit einer kurzen M-4-Aluminiumschraube angezogen. Die Transistoren T 15, T 16 und T 17 erhalten Kühlsterne.

Der Trimmer C 27 ist ein konzentrischer Luftrimmer, der zwei unterschiedlich lange Statorlötfahnen hat. Die längere Fahne ist durch Zusammensetschen oder Beschneiden auf etwa 2 mm Breite zu bringen. Nach dieser „Behandlung“ passt der Trimmer sehr gut in die Printplatte, wenn die Bohrungen für Stator und Rotor mit 2 mm Durchmesser gebohrt wurden. Die kürzere Fahne ist anschließend so umzubiegen, daß sie parallel zur Printplatte steht. Hier wird ein kurzes 60-Ohm-Koaxialkabel angelötet (Schirm an Punkt 8), das die Verbindung zu den Punkten 18 und 19 der Printplatte herstellt. Der Schaltungspunkt 9 erscheint also nicht auf der Printplatte, sondern er wird durch die kurze Statorlötfahne von C 27 dargestellt. Der Trimmer C 33 bedarf ebenfalls einer kleinen „Nachbehandlung“. Dieser keramische Rohrtrimmer ist ursprünglich für Schraubmontage bestimmt. Schneidet man aber mit einem Seitenschneider das Mittelteil der ringförmigen Rotoröse heraus, so bleiben zwei „Lötfahnen“ stehen, so daß der Trimmer dann parallel zur Printplatte eingelötet werden kann. Der Statoranschluß ist mit Schaltdraht mit der Printplatte zu verbinden. Die ganz außen in den Ecken der Frontplattenseite liegenden Bohrungen erhalten einen Durchmesser von 3,5 mm und dienen zum Durchführen von M-3-Schrauben, mit denen die Frontplatte an der Printplatte befestigt wird.

4.4.3. Baugruppe HA

Die Baugruppe HA entsteht durch Zusammenfügen der Printplatten HA-TV/HO und HA-ZE sowie der Frontplatte. Bei Sicht auf die Frontplatte ist die Printplatte TV/HO auf der linken Seite und die Printplatte ZE auf der rechten Seite der Frontplatte angeordnet. Diese Baugruppe ist also als sogenannter „Sandwich“ aufgebaut. Zwischen den Printplatten ist der Zeitablenkschalter S 6 und unter diesem der Triggerwahlschalter S 2 angeordnet. Um für die Baugruppe eine ausreichende mechanische Stabilität zu erhalten und den Abstand der beiden Printplatten an den steckerseitigen Enden genau zu fixieren, sind die Printplatten an den Steckerleisten durch geeignete Abstandhalter zu verbinden. Im Mustergerät wurden dazu M-3-Gewindestangen verwendet (Bild 21), die in Gewindebuchsen mit

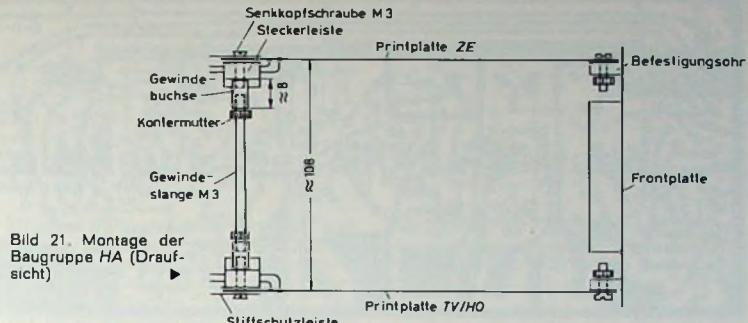


Bild 21. Montage der Baugruppe HA (Draufsicht)

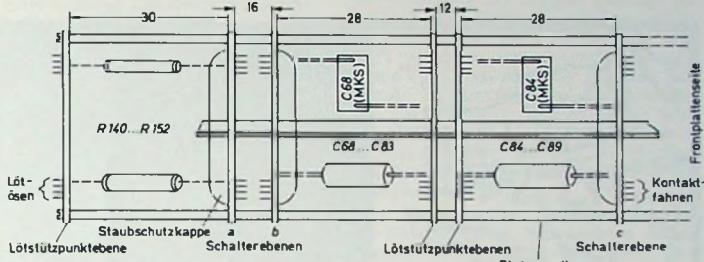


Bild 22. Aufbau des Schalters S 6 (ohne Rastwerk)

Innengewinde eingeschraubt sind. Die Gewindebuchsen wiederum werden durch die Steckerleistenbefestigungsschrauben fest auf den jeweiligen Printplatten beziehungsweise auf deren Steckerleisten befestigt.

Für den Zeitablenkschalter S 6 wurde als Grundelement ein Siemens-Drehschalter (41 × 54) „C 40315“ mit drei Schalterebenen zu je 26 Kontakten (3 × 26) verwendet. Dieser Schalter ist nach Bild 22 durch Einsetzen von längeren Distanzrollen auf eine Gesamtänge (einschließlich Rastgehäuse) von etwa 150 mm zu bringen. Zusätzlich sind noch Lötstützpunktebenen einzufügen. Durch diesen Umbau ist ein problemloses Beschalten des Zeitablenkschalters mit den erforderlichen Bauelementen möglich, da sich diese dann zwischen den einzelnen Ebenen unterbringen lassen. Bild 22 zeigt ferner, wie Kondensatoren vom Typ

schalteten Zustand. Stehen keine Lötstützpunktebenen zur Verfügung, so können auch Schaltterebenen, bei denen der drehbare Kontaktarm entfernt wurde, verwendet werden. Die leicht auswechselbare Flachachse des Schalters ist ebenfalls durch eine längere Achse, die sich aus geeignetem Flachmaterial herstellen läßt, zu ersetzen. Die 26er Rast dieses Schalters läßt sich durch verstellbare Endanschläge auf 22 Raststellungen begrenzen.

Für den Triggerwahlschalter findet ein SEL-Drehschalter „SB 40“ (26 × 39) mit drei Schaltebenen zu je 2 × 6 Kontakten (6 × 6) Verwendung. Dieser Schalter braucht nicht umgebaut zu werden. Auch hier wird die Rast durch verstellbare Anschläge auf fünf Stellungen begrenzt. Die schematische Beschaltung des Triggerwahlschalters S 2 ist im Bild 23 dargestellt.

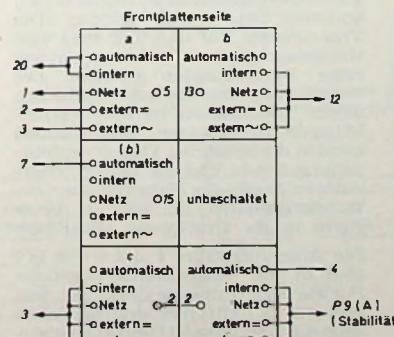


Bild 23. Beschaltungsschema des Schalters S 2

„MKS“, die eigentlich für Printplattenbestückung bestimmt sind, platzsparend verwendet werden können. Der Umfang des fertig beschalteten Schalters ist im Mustergerät nicht wesentlich größer als im unbe-

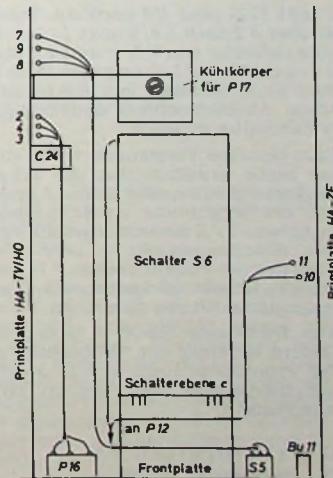


Bild 24. Teilverdrahtung der Baugruppe HA (Draufsicht)

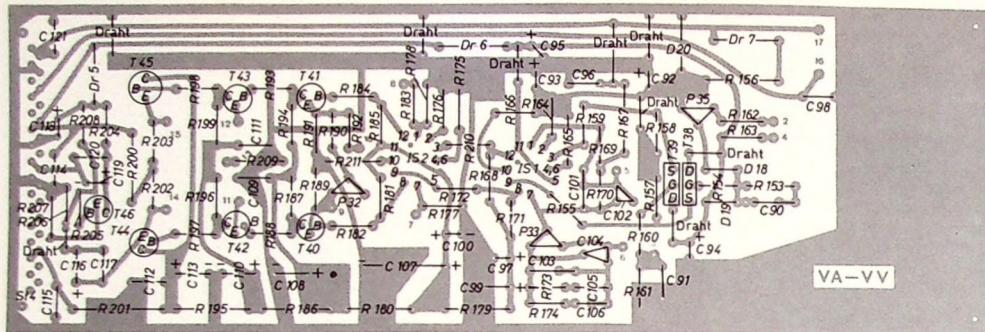


Bild 25 Bestückungsplan für die Printplatte VA-VV



Bild 26. Bestückungsplan für die Printplatte VA-VE

Die Verdrahtung der Baugruppe **HA** sollte nach HF-Gesichtspunkten erfolgen, das heißt kurz und direkt. Kabelbäume und das Zusammenfassen von Leitungen sind mit Ausnahme der im Bild 24 gezeigten Verbindungen zu vermeiden. Im Bild 24 ist die Baugruppe **HA** in Draufsicht dargestellt. Die hier eingezeichneten Leitungen sind zusammengefaßt (wie dargestellt) zu verlegen. Es handelt sich um folgende Verbindungen:

Ferner sind, um kurze Verbindungen zu erreichen, folgende Leitungswege zweckmäßig:

Punkt 12 D über S 6 nach S 4; Punkt 12 über S 2 nach S 3; Punkt 7 über S 2 zum Schleifer von P 5; Punkt 2 E über S 2 nach S 6. Die Leitung vom Punkt 5 zum Ende/Schleifer von P 9 ist zwischen Abschirmwinkel und Triggerwahlschalter zu legen.

Zum besseren Verständnis sei an dieser Stelle erwähnt, daß die Schaltungspunkte 12 und d sowie 2 und e auf der Printplatte zu $12D$ beziehungsweise $2E$ zusammengefaßt sind. Der Schaltungspunkt b wird vom Schleifer des Potentiometers P 12 dargestellt. Zuletzt sind noch zwei abgeschirmte Leitungen zu nennen:

Von Bu 10 zum Punkt 6, wobei der Schirm an einer der Erdbuchsen an der Frontplatte liegt; von St 3-30/31 beziehungsweise den Punkten 14/17 zum Punkt 4.

4.5 Printplatten VA

4.5.1 Printplatte VA-VV

Die Printplatte VA-VV (Bild 25) hat die Abmessungen 102 mm × 300 mm. Sie

trägt die Bauelemente des Vertikalverstärkers mit Ausnahme der Potentiometer P 34, P 36 und P 37 sowie des Schalters S 10. Diese Teile befinden sich direkt auf der Frontplatte beziehungsweise auf einer Montageplatte (s. Abschnitt 5.2.3).

Die Elektrolytkondensatoren C 99, C 108, C 110, C 113 und C 116 sind aufrechtstehende Typen mit Kunststofffuß. C 107 ist liegend angeordnet. Bei den Elektrolytkondensatoren C 92, C 93, C 94, C 95, C 97, C 100, C 118 und C 119 handelt es sich um Tantalausführungen in Tropfenform. Diese Kondensatoren werden zweckmäßigigerweise auf Transistorunterlagen montiert und dürfen auf Grund ihrer guten HF-Eigenschaften durch keinen anderen Typ ersetzt werden. Die Transistoren T 38 und T 39 sind vom Hersteller gepaart und werden mit einer Halteklemme geliefert. Die flache Seite des Kunststoffgehäuses dieser Transistoren ist mit Wärmeletpaste zu benetzen. Anschließend

werden die benetzten Flächen aufeinandergedrückt und die beiden Transistoren durch die Halteklammer zusammengehalten. Sie sind in dieser Form in die Printplatte einzulöten. Die Anschlußdrähte 4 und 6 von IS 2 sind in die nebeneinanderliegenden Punkte der Printplatte einzulöten, was auch für IS 1 gilt; hier sind zusätzlich noch die Anschlüsse 11 und 12 zu kreuzen. Für die Drosseln Dr 5 ... Dr 7 gilt das unter 4.3. Gesagte. Die Transistoren T 44 und T 45 sowie IS 1 und IS 2 erhalten Kühlsterne. Die sich ganz außen in den Ecken der Frontplattenseite befindenden Bohrungen haben einen Durchmesser von 3,5 mm und dienen zum Durchführen von M-3-Schrauben, mit denen die Frontplatte an der Printplatte befestigt wird. Die

Trimmerkondensatoren C 102 und C 104 sind Kunststofffolientrimmer mit kleinen Abmessungen (RM 5 mm × 5 mm und 7,5 mm × 5 mm). Ferner ist auf der Printplatte Platz für einen Parallelkondensator (C 103) zu C 104 vorhanden, falls ein Trimmer kleinerer Kapazität (zum Beispiel ebenfalls 2...22 pF, wie C 102) eingesetzt werden soll.

4.5.2 Printplatte VA-VE

Die Printplatte VA-VE (Bild 26) hat die Abmessungen 102 mm × 300 mm. Sie trägt nur einen Teil der Bauelemente der Vertikal-Endstufe, da die Transistoren T 49 und T 50 auf einem Kühlkörper sitzen, der die Printplatten VV und VE mechanisch verbindet. Der größte Teil dieser Printplatte bleibt ungenutzt, da dieser Platz später für eine Zweikanalversion zur Verfügung stehen soll, wobei die Endstufe praktisch unverändert erhalten bleiben kann. Um die Auskopplung zur Bildröhre (D 3, D 4) möglichst wenig kapazitiv zu belasten, werden die Stifte 9, 11, 17 und 19 der Steckerleiste St 5 auf der Lötseite wie auf der Steckerseite ausgebrochen. Die neben diesen Punkten liegenden Anschlüsse bleiben auf der Printplatte wie auch auf der gedruckten Verdrahtung (GV) unbeschaltet. Wird für P 28 ein anderes Trimpotentiometer als in der Stückliste angegeben verwendet, ist auf ausreichende Belastungsfähigkeit des Ersatztyps zu achten. Die Transistoren T 47 und T 48 erhalten Kühlsterne. Die ganz außen in den Ecken der Frontplattenseite liegenden Bohrungen haben einen Durchmesser von 3,5 mm und dienen zum Durchführen von M-3-Schrauben, mit denen die Frontplatte an der Printplatte befestigt wird.

Autoradio mit elektronischer Störaustastung

Der Autoempfänger „Autoradio-Cassetta-Stereo de Luxe“ („22 RN 712“) von Philips ist mit einer neu entwickelten elektronischen Störaustastung ausgestattet, die einen nahezu störungsfreien UKW-Empfang bei einem Minimum an Entstörmitteln sicherstellt und sowohl bei fahrzeugeigenen als auch bei durch elektrische Anlagen fremder Fahrzeuge hervorgerufenen Störungen wirksam ist. Diese als IAC (Interference Absorption Circuit) bezeichnete Störaustastschaltung stellt im Prinzip einen im Signalweg liegenden elektronischen Schalter dar. Gelangt ein Störimpuls zu dem elektronischen Schalter, so unterbricht dieser das Nutzsignal während der Impulsdauer. Dadurch entstehen im Schwingungszug des Nutzsignals sehr kleine Austastlücken an Stelle der sonst vorhandenen steilen Störspitzen (Bild 1). Wegen der sehr kurzen Impulsdauer fast aller in der Praxis vorkommenden Störungen werden die im Nutzsignal entstehenden Aus-

Mischprodukte, Schwingungen und andere Nebenwirkungen auftreten. Außerdem werden dann alle Störungen, die vor der NF-Stufe das Nutzsignal beeinflussen, ausgetastet. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um Eigen- oder Fremdstörungen handelt. Die Einschaltung der Störaustastheit in der genannten Weise ist allerdings nur bei Empfängern mit sehr breiter ZF-Durchlaßkurve möglich, also nur bei UKW-Empfängern. Nutzsignal und Störimpuls unterscheiden sich nämlich nur durch ihre Steilheit. Während es sich beim Nutzsignal immer um ein Signal mit verhältnismäßig geringer Steilheit handelt, haben die Störimpulse sehr steile Flanken. Die Steilheit der Störimpulse bleibt aber nur beim Durchlauf durch einen breitbandigen UKW-ZF-Verstärker erhalten (Bild 3a). Nach dem Passieren eines schmalbandigen AM-ZF-Verstärkers ist ihre Steilheit jedoch verlorengegangen (Bild 3b). Bei AM-Empfängern müßte diese Störausta-

stung daher direkt hinter dem Antenneneingang angeschlossen werden, was zur Zeit aber noch viele technische Probleme mit sich bringt.

Arbeitsweise der Störaustastung

Das vom Ratiotodetektor gelieferte störverseuchte NF-Signal gelangt zu einem Hochpaßfilter. Das Filter trennt die Störspitzen vom Signal ab und führt nur diese dem Störimpuls-Converter zu. Der Converter wandelt die Spitzen in Rechteckimpulse um, die eine Torschaltung steuern. Diese Torschaltung besteht aus einem elektronischen Schalter, der den NF-Signalweg für die kurze Dauer eines Störimpulses unterbricht.

Vom Ausgang der Torschaltung ist ein entsprechend bemessener Kondensator nach Masse geschaltet, der sich entsprechend dem NF-Signal, das bei geschlossenem Schalter passieren kann, auflädt und entlädt. Die Ladung des Kondensators folgt also dem NF-Signal. Wenn der Schalter geöff-

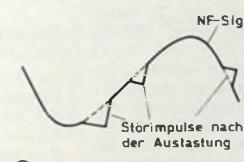
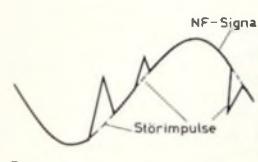


Bild 1. a) NF-Signal mit Störimpulsen, b) NF-Signal nach Unterdrückung der Störimpulse

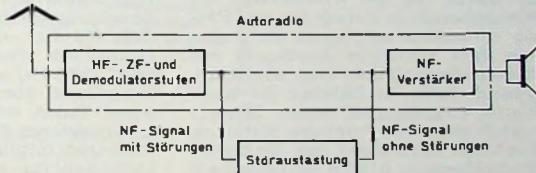


Bild 2. Einfügung der Störaustastung in den NF-Teil eines Autoempfängers

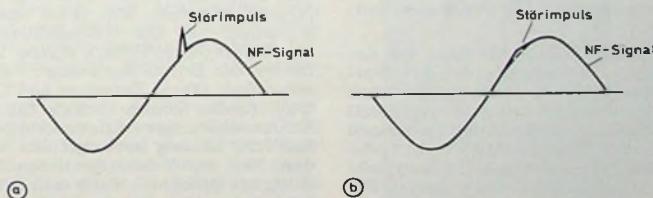


Bild 3. Demoduliertes NF-Signal mit Störimpuls nach dem Durchlaufen eines breitbandigen (a) und eines schmalbandigen ZF-Verstärkers (b)

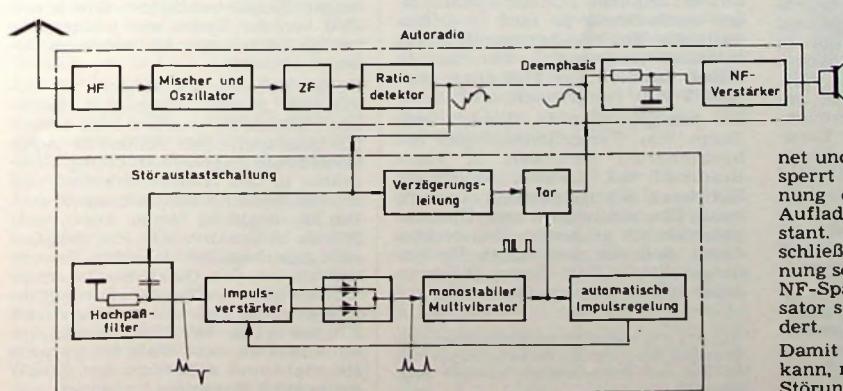


Bild 4. Blockschaltbild der Störaustastschaltung

net und damit der NF-Signalweg gesperrt ist, bleibt die Ausgangsspannung der Torschaltung wegen der Aufladung des Kondensators konstant. Wenn der Schalter wieder schließt, nimmt die Ausgangsspannung sofort den Wert der anliegenden NF-Spannung an, weil der Kondensator seine Ladung entsprechend ändert.

Damit die Torschaltung arbeiten kann, müssen das NF-Signal mit den Störungen und der Steuerimpuls aus

dem Störimpuls-Converter gleichzeitig am Eingang vorhanden sein. Da der Weg des NF-Signals aber kürzer ist als der des Steuerimpulses, liegt im NF-Kanal eine Verzögerungssleitung.

Endgültige Schaltung

Das Blockschaltbild der Störaustastschaltung ist im Bild 4 dargestellt. Hinter dem Hochpaßfilter werden die Störimpulse verstärkt, gleichgerichtet und in einem monostabilen Multivibrator in Rechteckspannungen umgewandelt. Ohne zusätzlichen Schaltungsaufwand könnte diese Absorptionsschaltung bereits alle Störungen beseitigen, wenn die Störimpulse nicht zu breit und zu zahlreich sind. Sobald die Störungen jedoch zu stark werden und aus zahlreichen schmalen und breiten Impulsen bestehen, würde ein so großer Teil des NF-Signals ausgetastet werden, daß hörbare Verzerrungen auftreten. Dies läßt sich mit einer automatischen Impulsregelung verhindern, die die Empfindlichkeit des Impulsverstärkers entsprechend der Anzahl und Stärke der auftretenden Störimpulse regelt.

Im Falle sehr starker Störungen werden beispielsweise die schwachen Störimpulseanteile nicht unterdrückt. Dann bleibt also eine Reststörung bestehen, die aber für das Ohr angenehmer anzuhören ist als ein verzerrtes NF-Signal, das ohne diese Regelschaltung entstehen würde. Die Praxis hat außerdem gezeigt, daß das Hochfrequenzsignal des Senders bei derart starken Störungen bereits so schwach einfällt, daß ein Empfang ohne Störaustastschaltung nicht mehr möglich ist.

Wie Bild 4 zeigt, liegt die Störaustastschaltung hinter dem Ratiotektor, aber noch vor dem Entzerrungsglied (Deemphasis). Das ist notwendig, weil das Entzerrungsglied sonst die gleiche Wirkung auf die Störimpulse haben würde wie ein Verstärker mit zu geringer Bandbreite, das heißt, eine Störaustastung wäre dann nicht möglich. Durch geeignete Maßnahmen ist außerdem dafür gesorgt, daß die Schaltung auch beim Empfang von HF-Stereo-Multiplexsignalen einwandfrei arbeitet. Das Hochpaßfilter läßt daher erst Frequenzen oberhalb 53 kHz durch.

Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes automatisiert Datenfluß

Im Zuge des Aufbaus der Welt-Wetter-Wacht, die die Wirksamkeit der Wetterdienste in Forschung und Praxis verbessern soll, spielt der regionale und weltweite Austausch von Wetterinformationen eine ausschlaggebende Rolle. Im Rahmen der Welt-Wetter-Organisation, einer Sonderorganisation der Vereinten Nationen, dient das Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Offenbach als regionale Zentrale für den ständigen Nachrichtenaustausch zwischen den Weltzentralen Melbourne, Washington und Moskau sowie weiteren 140 nationalen und 25 regionalen Zentralen.

Die ständig wachsende Zahl der anfallenden Meldungen und die Notwendigkeit, die Wetterbeobachtungen und Vorhersagen schneller weltweit zu verbreiten, sind mit den bisherigen manuellen Einrichtungen nicht mehr zu bewältigen. Im August dieses Jahres hat AEG-Telefunken dem DWD eine automatische Fernmelde-Vermittlung übergeben, die Wetterdaten vermittelt, neu zusammenstellt und speichert. Mit dieser Anlage wurde jetzt der Probebetrieb aufgenommen, um das Zusammenspiel mit bereits in anderen Wetterdienststellen Europas installierten Rechnern zu testen. Mittelpunkt der neuen Anlage ist ein Doppelsystem aus zwei Elektronenrechnern „TR 86“ mit einer Kernspeicherkapazität von je 64 K, die im Realzeitbetrieb arbeiten. Damit wird die bisher übliche Vermittlungs geschwindigkeit von etwa 7 Zeichen/s auf das 20...40fache gesteigert und die Umschaltung von Daten- auf Bildsendungen von Wetterkarten automatisiert.

Die neuen Wetterfernmeldeverbindungen sind Hochgeschwindigkeitsleitungen, die eine Übertragung von 1200 oder 2400 bit/s zulassen. Hierbei handelt es sich um Fernsprechleitun-

gen (300...3400 Hz), die in einen Hauptkanal (600...3000 Hz), einen Fehlersicherungsrückkanal von 75 Baud (300...600 Hz) und in einen oberen Dienstkanal von 50 bis 100 Baud (3000...3400 Hz) aufgeteilt werden. Im Hauptkanal überträgt man wechselseitige Daten oder Faksimilekarten. In besonderen Fällen ist auch Telefonbetrieb möglich. Der obere Dienstkanal dient zum Austausch von Dienstmeldungen.

Infolge der hohen Übertragungsgeschwindigkeiten, besonders bei 2400 bit/s, kann es zu Übertragungsfehlern kommen. Um diese auszuschließen, hat die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) eigene Verfahren zur Ermittlung solcher Fehler entwickelt (Error Detection and Control). Leider konnte jedoch für das Fehlersicherungsverfahren keine einheitliche Lösung herbeigeführt werden. Die westlichen Zentralen Washington, Bracknell, Paris und Offenbach haben sich für ein Fehlersicherungsverfahren entschieden, das sich für die Anwendung in der EDV besonders anbietet. Für die Verbindungen nach Osteuropa muß in Offenbach das Fehlersicherungsverfahren technisch umgesetzt werden, weil in diesen Ländern das Verfahren nach CCITT V 41¹⁾ angewandt wird.

Im jetzigen Zustand werden eine Reihe von Versuchssendungen mit benachbarten Zentralen in Paris, Bracknell bei London, Stockholm, Zürich und Wien durchgeführt, um die neuen Übermittlungs- und Übertragungstechniken zu testen. Man rechnet damit, daß die wichtigsten Verbindungen für die Welt-Wetter-Wacht im Jahre 1973 in Betrieb sein werden.

¹⁾ CCITT V 41 beschreibt ein Fehlersicherungsverfahren, das mit einem Fehlerpolynom arbeitet und auf festverdrahtete Anlagen zugeschnitten ist.

Sender und Programme

40 Jahre Mittellwellensender München-Ismaning

Das Zeitalter der Groß-Rundfunk-sender auf Mittelwelle begann in Bayern am 3. Dezember 1932, als in Ismaning (nordöstlich von München) ein zunächst 60 kW starker Mittellwellensender in Dienst gestellt wurde. Seine Strahlungsleistung wurde bald auf 100 kW erhöht. Neben der freien Lage waren für die damalige Standortwahl die günstigen Grundwasser-häufigkeiten im Erdinger Moos ausschlaggebend, eine Voraussetzung für die günstige Ausbreitung von Mittelwel-

len. Die Antenne des Senders war ursprünglich zwischen zwei je 115 m hohen Holztürmen gespannt (T-Antenne). Gleichzeitig mit der Erhöhung der Senderleistung auf 100 kW wurde einer der beiden Holztürme auf einen Unterbau gestellt, so daß das Bauwerk damit eine Höhe von 156 m erreichte. Die Antenne selbst war im Innern des Turms vertikal gespannt. Der andere Turm wurde abgebaut.

Während der alte Sender längst durch eine moderne Anlage ersetzt ist, steht der Holzmast aus amerikanischer Pechkiefer dank regelmäßiger Pflege noch heute. Er dient jetzt dem UKW-Empfang.

Automatische Heizanlage für Langwellensender Donebach

Der Langwellensender der Deutschen Bundespost in Donebach (Odenwald), der das Programm des Deutschlandfunks ausstrahlt, nahm vor einiger Zeit seinen Betrieb wieder auf. Da die Langwellenfrequenz des Senders Donebach mit 151 kHz auch von der in Rumänien gelegenen Sendestation Brasov (Kronstadt in Siebenbürgen) benutzt wird, mußte die Langwellenantenne in Donebach vor der erneuten Inbetriebnahme mit einer Richtcharakteristik versehen werden, die die Richtung Brasov ausblendet. Bis zum Dezember 1968 arbeitete dieser Langwellensender mit einer Rundstrahlanlage, die aus vier 200 m hohen Masten bestand. Die neue Antenne, von AEG-Telefunken in Zusammenarbeit mit der Stahlbaufirma Steffens & Nölle entwickelt, besteht aus zwei 200 m hohen Masten mit je einer Dachkapazität aus neun 150 m langen Kupferhohlseilen. Die Maste sind von der Spitze aus schirmartig mittels 170 m langer Halteseile im Boden verankert.

Da im Bereich des Senders oft ungunstige Wetterbedingungen bestehen (Eisansatz), wurden zum Schutz der Antennen- und Halteseile gegen unzulässige Zugbeanspruchung Heizdrähte in den Kupferhohlseilen und an den Stahlkupferseilen angebracht. Der Heizdraht ist hier in Form einer Spirale außen um die Stahlkupferseile gewickelt. Bei kritischen Temperaturen um den Gefrierpunkt schaltet sich die von Temperaturmeßführlern geregelte Heizanlage automatisch ein. Sie ist in zwei Stufen mit Anschlußwerten von 370 kW für die volle Heizstufe und außerdem für 220 kW bei je 510 V Spannung ausgelegt.

Antennen für das 2-m- und 70-cm-Amateurband

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 22, S. 832

6.2. Richtantennen

Richtantennen werden fast ausschließlich in stationären Anlagen eingesetzt und finden höchstens bei Fuchsjagden zu Fuß oder mit dem Kraftfahrzeug Verwendung. Will man mit Stationen aus allen Himmelsrichtungen arbeiten, so sind diese Antennen so aufzubauen, daß sie mit der Hand oder mittels Fernsteuerung durch Rotorantrieb drehbar sind. Die Yagiausführungen können horizontal am Mast in üblicher Weise oder aber für vertikale Polarisation mit einem Ausleger am Mast vertikal montiert werden. Die einfachste Ausführung einer Richtantenne ist der meist in Schleifenform ausgeführte $\lambda/2$ -Dipol, der eine achterförmige Abstrahlcharakteristik hat. Sein Gewinn ist 0 dB und der Anschlußwiderstand 60 Ohm. Durch Hinzufügen von Re-

den kann. Der Gewinn liegt bei 3 dB und die Rückdämpfung bei 15 dB; der Anschluß ist für 60-Ohm-Koaxialkabel ausgelegt.

6.3. Gruppenantennen

Die Zusammenschaltung von zwei oder vier Yagiantennen zur Erhöhung des Gewinnes steht in keinem günstigen Verhältnis zu dem erhöhten materiellen und finanziellen Aufwand. Bei Verwendung von zwei Ebenen mit zwei 10-Element-Antennen für das 2-m-Band mit je 11 dB Gewinn erhöht sich dieser um etwa 2,5 dB und bei vier Ebenen um etwa 5 dB. Meistens liegen aber diese Werte in der Praxis niedriger. Zwei Ebenen übereinander ergeben einen schmalen vertikalen Öffnungswinkel, wodurch sich Zündfunkentstörungen vorbeifahrender Kraftfahrzeuge weni-

gleichen Bedingungen erfüllen, jedoch unproblematisch sind.

Kathrein fertigt die Kreuzyagi-Antenne „711 430“ (s. Titelbild Heft 22¹), die für den Frequenzbereich von 136 bis 150 MHz und eine Anschlußimpedanz von 50 Ohm ausgelegt ist. Sie läßt sich mit einem Koaxialrelais mit Magnetbetätigung wahlweise auf links- oder rechtszirkulare Polarisierung einstellen. Der Gewinn liegt zwi-

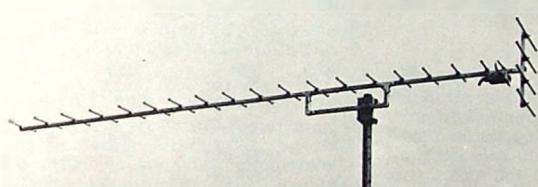
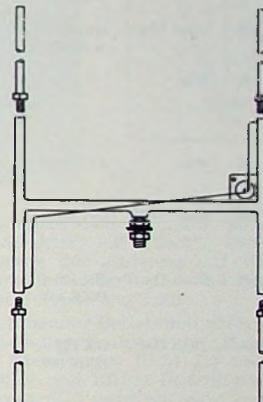


Bild 12. 23-Element-Antenne für das 70-cm-Amateurband (Wisi)

Bild 13. „HB9CV-Beam“ ▶



flektoren und Direktoren erhöht sich der Gewinn, und die maximale Abstrahlung erfolgt nur noch in einer Hauptrichtung.

Vielfach wendet man bei den Yagis das Baukastenprinzip an, um das Typenprogramm kleinzuhalten. So hat von der neuen Wisi-Yagiantenne für das 70-cm-Band (Bild 12) die Grundausstattung „UY 61“ einen Dipol, vier Reflektor- und sechs Direktorstäbe, die mit den Direktorsvorsätzen „UY 67“ und „UY 73“ mit jeweils sechs Direktoren zu einer Hochleistungsantenne mit 23 Elementen und einem Gewinn von 14 dB erweitert werden kann.

Die durchschnittlichen Gewinne, der horizontale und der vertikale Öffnungswinkel, die Antennenlänge, der Winddruck und die Gewichte von serienmäßig hergestellten Richtantennen für das 2-m- und 70-cm-Amateurband sind in Tab. I zusammengefaßt, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit, besonders hinsichtlich ausländischer Fabrikate, hat.

Für Peilzwecke bei Fuchsjagden findet wegen ihrer geringen Abmessungen vor allem der „HB 9 CV-Beam“ (Bild 13) Verwendung. Letzterer arbeitet mit einem $\lambda/2$ -Dipol und einem gespeisten $\lambda/2$ -Reflektor in $\frac{1}{8}\lambda$ -Abstand. Da die Längenausdehnung mit 250 mm gering ist, eignet sich diese Antenne vor allem für Portablebetrieb, zumal sie für den Transport zusammengelegt wer-

ger stark bemerkbar machen. Zwei Ebenen nebeneinander montiert, bringen eine stärkere horizontale Bündelung, was vor allem für den Fernempfang und zur Ausblendung von Störungen erwünscht sein kann. Eine Viereranordnung hat schmalere horizontale und vertikale Öffnungs-

winkel.

Wenig bekannt ist der 20-Element-Gruppenstrahler von **Cush Craft** (Bild 14), bei dem vier Ganzwellendipole mit abgestimmten Ganzwellenreflektoren und $\lambda/2$ -Direktoren im $\lambda/2$ -Abstand übereinander angeordnet sind. Sie zeichnet sich vor allem durch einen hohen Gewinn aus. Diese Antennenausführungen gibt es für das 2-m- und 70-cm-Amateurband. Die 20-Element-Gruppenstrahler lassen sich mit Erweiterungsbausätzen auf leistungsfähige 40- und 80-Element-Gruppenantennen ausbauen. Nähere Daten von Mehrebenen- und Gruppenantennen enthält Tab. I.

6.4. Kreuzyagi-Antennen

Für die Verbindung mit Satellitenstationen sind Antennen mit Zirkularpolarisation notwendig. Hierfür werden meistens Wendelantennen eingesetzt, die jedoch bei Frequenzen im 135-MHz-Bereich erhebliche Ausmaße haben würden und an die hohe Anforderungen in bezug auf die mechanische Stabilität zu stellen wären. Man verwendet daher in diesem Fall Kreuzyagi-Antennen, die die

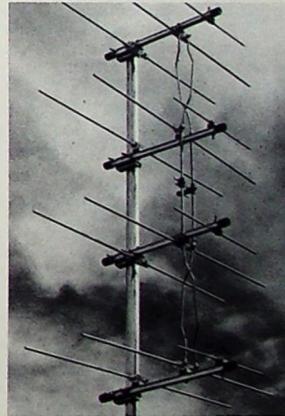


Bild 14. 20-Element-Gruppenstrahler „DX 120“ für das 2-m-Band (Cush Craft)

¹) In der Bildunterschrift zum Titelbild des Heftes 22 (s. nebenstehendes Bild) wurde versehentlich Hirschmann als Hersteller der Kreuzyagi-Antenne „711 430“ genannt. Diese Antenne wird jedoch – wie auch hier angegeben – von Kathrein gefertigt.



Tab. I. Richtantennen (Werte nach Herstellerangaben)

Frequenz MHz	Hersteller	Typ	Ausführung	Elemente	Gewinn dB	Rückdämpfung dB	Öffnungswinkel horizontal	Antennen- länge m	Wind- last kp	Gewicht kg	für Mast-Ø bis mm
144 ... 146	Wisi	UY 02	Faltdipol	1	0	0				0,35	
144 ... 146		HB 9 CV-Beam	¹⁾	2	3	15	75°		0,26	0,35	
144 ... 146	Wisi	UY 07	Yagi	4	7	16	60°	77°	1,20	4,9	1,5
144 ... 146	Wisi	UY 10	Yagi	8	10	26	49°	53°	2,30	6,6	2,35
144 ... 146	Hy-Gain	28	Yagi	8	14,5 ³⁾	25			4,25	9,4	3,1
144 ... 146	Wisi	UY 12	Yagi	10	11,4	30	37°	45°	3,30	7,7	2,75
144 ... 146	Hy-Gain	215 B	Yagi	15	17,8 ⁴⁾	20			8,52	23,2	7,75
136 ... 150	J-Beam Aerials Ltd.	Moonbouncer 2/10 XY	Kreuzyagi	2×10	15,4 ⁴⁾	30	33°		4,84	38	6,4
136 ... 150	Cush Craft	Twist A 144-20 T	Kreuzyagi	2×10	12,4 ⁴⁾	22	38°	48°	3,66		4,5
136 ... 150	Cush Craft	Quad A 144-80 QT	Kreuzyagi 4 Ebenen	80	17,8 ⁴⁾	24	23°	38°	3,66		18,1
144 ... 146	Wisi		Yagi 2 Ebenen ²⁾	20	13,9	30	nebenein- ander 20°, überein- ander 24°, überein- ander 37°		3,66	15,4	5,5
144 ... 146	Wisi	4×UY 12	Yagi 4 Ebenen ²⁾	40	16,4	30	20°	24°	3,66	30,8	11
144 ... 146	Cush Craft	DX 120	Gruppen- antenne	20	14,2 ⁴⁾	20	48°	26°	0,75 Höhe 2,97 Breite 1,87		3,7
144 ... 146	Cush Craft	DX 120 + DXK 140	Gruppen- antenne	40	17 ³⁾	20	32°	26°	0,75 Höhe 6,98 Breite 4,83		14,8
144 ... 146	Cush Craft	DX 120 + DXK 180	Gruppen- antenne	80	20 ⁴⁾	20	32°	12°	0,75 Höhe 6,98 Breite 4,83		29,6
430 ... 440	Wisi	UY 61	Yagi	11	9,8	23	44°	50°	1,09	5,3	1,6
430 ... 440	Wisi	UY 61 + UY 67	Yagi	17	12,3	26	34°	36°	2,11	6,8	3,1
430 ... 440	Wisi	UY 61 + UY 67 + UY 73	Yagi	23	14	26	26°	28°	3,21	7,2	4,6
430 ... 440	Wisi	2 × UY 61 + 2 × UY 67 + 2 × UY 73	Yagi 2 Ebenen ³⁾	46	16,5	26	26°	15°	3,21	14,4	9,2
430 ... 440	Wisi	4 × UY 61 + 4 × UY 67 + 4 × UY 73	Yagi 4 Ebenen ³⁾	92	19	26	13°	15°	3,21	28,8	18,4
430 ... 440	Cush Craft	DX 420	Gruppen- antenne	20	14,2 ⁴⁾	20	48°	26°	0,28 Höhe 1,05 Breite 0,73		2,8
430 ... 440	Cush Craft	DX 420 + DX 440	Gruppen- antenne	40	17 ³⁾	20	32°	26°	0,28 Höhe 1,05 Breite 1,82		6,3
430 ... 440	Cush Craft	DX 420 + DX 480	Gruppen- antenne	80	20 ⁴⁾	20	32°	12°	0,28 Höhe 2,44 Breite 1,82		11,2

¹⁾ Längsstrahler mit gespeisten Elementen; ²⁾ Ebenenabstand: nebeneinander 2,50 m, übereinander 2,20 m; ³⁾ Ebenenabstand: nebeneinander 1,10 m, übereinander 1,30 m; ⁴⁾ Gewinnberechnung auf Kugelstrahler bezogen

schen 10 und 11 dB, und die maximal zulässige Belastung beträgt 400 W. Durch das Gegengewicht wird volliger Gewichtsausgleich erreicht; es dient gleichzeitig als Windfahne (maximal zulässige Windgeschwindigkeit 200 km/h). Die Antenne ist speziell für den Einsatz in Polarregionen bestimmt und den dortigen klimatischen Verhältnissen angepaßt; so sind Tragrohr und Strahlerverkleidung aus Fiberglas gefertigt. Aber auch für den Funkamateuer, der Satellitensender empfangen möchte,

gibt es jetzt preisgünstige Kreuzyagi-Antennen. Die „Moonbouncer“-Antenne für den Frequenzbereich 137 ... 150 MHz setzt sich aus zwei getrennten 10-Element-Yagis zusammen, die kreuzweise auf dem Elementträger angeordnet sind. Unter Verwendung von Koaxialrelais kann wahlweise auf horizontale, vertikale, links- oder rechtszirkulare Polarisierung ferngesteuert umgeschaltet werden (Bild 15). Zirkularpolarisation ist zur Beobachtung der meisten Satellitensender notwendig, da die Rich-

tung der Rotation selten bekannt sein dürfte. Der wesentliche Vorteil dieser Antenne ist, daß der Amateur je nach den Erfordernissen der getätigten Funkverbindung mit dem horizontal polarisierten Antennenteil von Feststation zu Feststation und mit dem vertikal polarisierten Antennenteil mit Mobilstationen oder über Relais arbeiten kann.

Wer nicht am Empfang von Satellitensendern interessiert ist, hat die Möglichkeit, von jedem Antennenteil ein separates Kabel zur Station zu

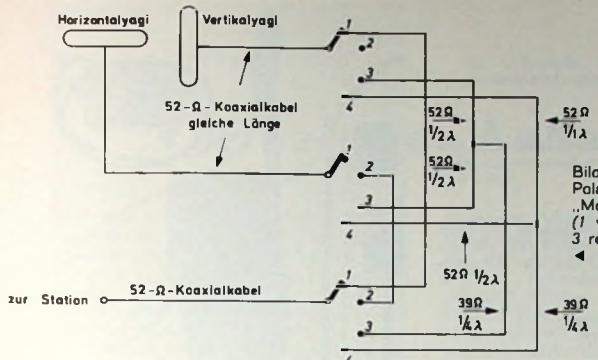


Bild 15. Umschaltung der Polarisation bei der „Moonbouncer“-Antenne
(1 vertikal, 2 horizontal,
3 rechtszirkular, 4 linkszirkular)

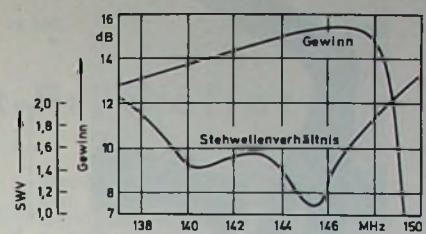


Bild 16. Gewinn und Stehwellenverhältnis (a) sowie Richtcharakteristik (b) der „Moonbouncer“-Kreuzyagi-Antenne

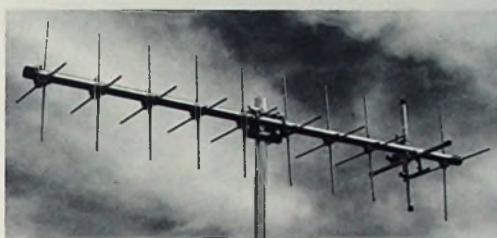
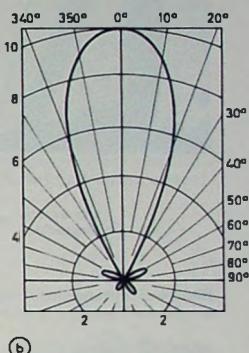


Bild 17. 2x10-Elemente-Kreuzyagi „Twist“ (Cush Craft)



b)

führen, und benötigt dann das zur ferngesteuerten Umschaltung notwendige Koaxialrelais nicht. Aus den Diagrammen im Bild 16 können für den Frequenzbereich 137...150 MHz der Gewinn und das Stehwellenverhältnis sowie die Richtcharakteristik entnommen werden. Dabei sei noch darauf hingewiesen, daß sich die Gewinnberechnung auf den Kugelstrahler bezieht; bei Vergleich mit einer in der Bundesrepublik hergestellten Yagiantenne sind vom ermittelten Gewinn 2,15 dB abzuziehen. Ferner ist noch zu berücksichtigen, daß der Gewinn bei Zirkularpolarisation um 3 dB niedriger liegt. Von *Cush Craft* werden auch Kreuzyagis hergestellt (Bild 17), deren Daten ebenfalls Tab. I enthalten.

6.5. Kraftfahrzeugantennen
Das Angebot an Kraftfahrzeugantennen deutscher Produktion ist sehr vielseitig, da die für kommerzielle Zwecke bestimmten Ausführungen nach Abstimmung der Rutenlänge sich auch für das 2-m- und 70-cm-Amateurband verwenden lassen. Diese Antennen sind vertikal polarisiert. Kraftfahrzeugantennen sind mit wirk samen Strahlerrängen von $\lambda/4$, $\lambda/2$ beziehungsweise $5/8\lambda$ erhältlich. Optimale Abstrahlverhältnisse liegen vor, wenn sich die Kraftfahrzeugantenne in der Mitte des Wagendaches befindet, da dieses als Spiegelfläche wirkt. Der $\lambda/4$ -Strahler dient dabei als Bezugsantenne mit 0 dB Gewinn. Einen Gewinn bis 3 dB haben dagegen der $\lambda/2$ - beziehungsweise $5/8\lambda$ -Strahler vor Montage auf Wagendachmitte. Der Gewinn geht jedoch auf 0 dB zurück, wenn diese Antennen am Heck oder an der Karosserieseite angebracht werden. Die Antennen sind für die bei Mobilbetrieb übliche Senderleistung von 10 bis 15 W zum Anschluß von 50/60-Ohm-Koaxialkabel ausgelegt.

Die Hersteller liefern mit ihren Antennen Diagramme, aus denen die zur Abstimmung auf die gewünschte Frequenz benötigte Rutenlänge entnommen werden kann. Es gibt Mobilantennen mit feststehenden und schwenkbaren Strahlern sowie Ausführungen mit Federfuß (Bild 18). Meistens läßt sich die aus rostfreiem Stahl gefertigte Rute schnell und einfach abnehmen, um Beschädigungen bei der Reinigung des Fahrzeugs in einer vollautomatischen Wagenwaschanlage zu vermeiden.

Einen einheitlichen Antennenfuß mit 50/60 Ohm Anschlußwiderstand ha-

ben die *Wisi*-Antennen für mobile Funkdienste (Bild 19). Auf diesen Antennenfuß kann die Rute aus rostfreiem Edelstahl (2,5 mm Durchmesser, teilweise mit Fiberglas ummantelt) nach der Arbeitsfrequenz der Funkanlage für das 4-m-, 2-m- oder 70-cm-Band mit $\lambda/4$ oder $5/8\lambda$ Strahlerlänge aufgeschraubt werden. Bei den Amateuren ist die Magnet haftantenne von *Kathrein* (Bild 20) beliebt, da man kein Loch für die Montage an der Karosserie benötigt und die Antenne jederzeit vom Wagendach abnehmen kann, wenn keine Funkanlage mitgeführt wird. Allerdings muß man das Anschlußkabel durch einen Fensterschlitz ins Wagennerrn führen. Die Ausführungen für das 2-m-Band gibt es mit $\lambda/2$ -Strahler („K 51122“) und mit $5/8\lambda$ -Strahler („K 51132“) sowie für den

Frequenzbereich 400...470 MHz mit $5/8\lambda$ -Strahler („K 7113-2“). Bei Anbringung der Antenne auf Wagendachmitte haben die $5/8\lambda$ -Strahler einen Gewinn von 2 dB.

Zunehmender Beliebtheit erfreut sich die 2-m-Autofunkantenne „Moba 6 K“ von *Hirschmann* (Bild 21) mit $\lambda/2$ -Strahler und 100 cm Rutenlänge. Der Antennenfuß wird auf eine versenk bare Wagenscheibe aufgesetzt und dann mit einer Spannvorrichtung unverrückbar befestigt. Von Vorteil ist dabei, daß das fest angeschlossene,

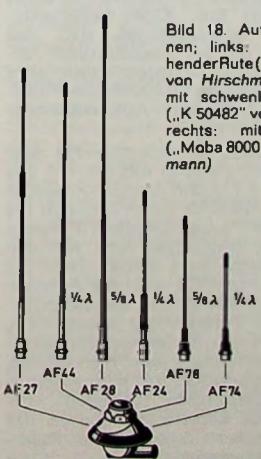


Bild 18. Autofunkantennen; links: mit feststehender Rute („Moba 7520“ von Hirschmann); Mitte: mit schwenkbare Rute („K 50482“ von Kathrein); rechts: mit Federfuß („Moba 8000“ von Hirschmann)

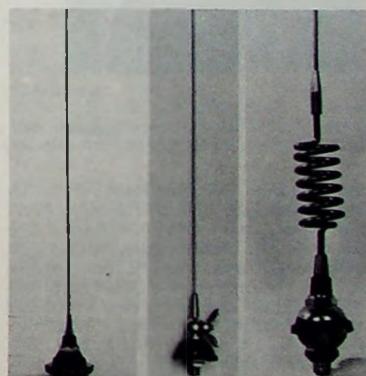


Bild 19. Autofunkantennen für die verschiedenen Frequenzbereiche mit $\lambda/4$ und $5/8\lambda$ -Strahler (Wisi)



Bild 20. Magnethaftantenne „K 51122“ (Kathrein)



Bild 21. 2-m-Sprechfunkantenne „Moba 6 K“ zur Montage am Wagenfenster (Hirschmann)

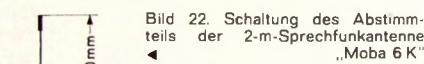


Bild 22. Schaltung des Abstimmteils der 2-m-Sprechfunkantenne „Moba 6 K“



Bild 23. Vollautomatische $\lambda/2$ -Autofunkantenne „Moba 4500/1-16“ mit Anschlußmöglichkeit für Autoempfänger (Hirschmann)

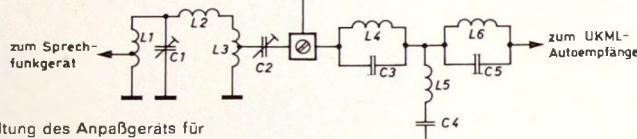


Bild 24. Schaltung des Anpaßgeräts für die Autofunkantenne „Moba 4500/1-16“



Bild 25. Winkeldipol „HY 01“ mit horizontaler Antennenpolarisation für Mobil- und Feststationen (Wisi)

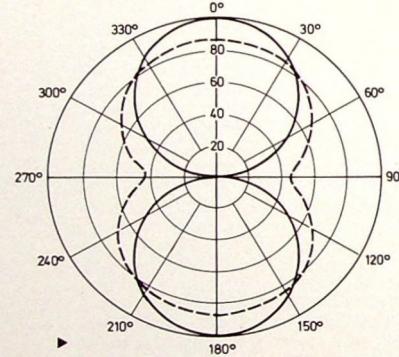


Bild 26. Richtdiagramm des Winkeldipols „HY 01“ und eines $\lambda/2$ -Dipols

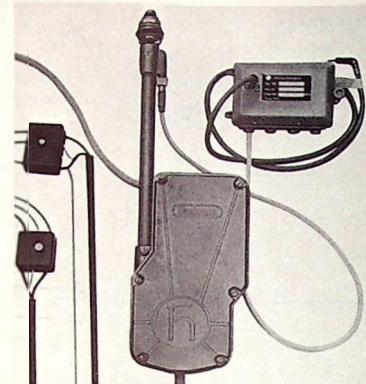
— $\lambda/2$ -Dipol
— Winkeldipol 45°

2,25 m lange 60-Ohm-Kabel sich im Wageninneren befindet und das Fenster geschlossen werden kann. Die Antenne ist damit auch diebstahlgeschützt. Mit dem im Fußteil befindlichen trimmbaren Abstimmkreis (Bild 22) läßt sich die Antenne auf die Arbeitsfrequenz innerhalb des Bereichs 144 ... 175 MHz abstimmen. Die Welligkeit ist $\leq 1,5$ bei einer Bandbreite von 6 MHz. Diese Antennenausführung dürfte in absehbarer Zeit auch für das 70-cm-Band erhältlich sein.

Nicht jeder Amateur möchte eine Funkantenne oder gar zwei Antennen für Rundfunk und Sprechfunk ständig am Wagen befestigt haben. Für diesen Abnehmerkreis gibt es die vollautomatische $\lambda/2$ -Autofunkantenne „Moba 4500/1-16“ von Hirschmann (Bild 23) für Sprechfunkanlagen im Frequenzbereich 144 ... 175 MHz mit gleichzeitiger Anschlußmöglichkeit eines Rundfunkempfängers für UKW-, KW-, MW- und LW-Empfang.

Beim Einschalten des Funkgeräts oder Autoempfängers fährt die Antenne automatisch aus. Eine Sicherheitsschaltung gewährleistet, daß das Funkgerät nur bei ausgefahrenen Antenne arbeitet. Die Antenne fährt aber erst wieder ein, wenn sowohl das Funkgerät als auch der Autoempfänger ausgeschaltet sind.

Die Schaltung des Anpaßgeräts zeigt Bild 24. Der Tiefpaß mit L_4 , C_3 , L_5 , C_4 und L_6 , C_5 läßt nur die Frequenzen unter 120 MHz durch und hält die vom Sender ausgestrahlte HF-Spannung vom Empfänger fern. Mit den Induktivitäten und Kapazitäten L_1 , C_1 , L_2 , L_3 und C_2 wird die Antenne optimal auf die Sende/Empfangsfrequenz des Funkgerätes abgestimmt, wobei sich ein Stehwellenverhältnis von $\leq 1,5$ erreichen läßt. Wer auf den Bedienungskomfort mit dem automatisch ausfahrenden Teleskop verzichten will, kann auch eine an der Karosserie fest montierbare Funkantenne verwenden.



Während die oben beschriebenen Mobilantennen vertikal polarisiert sind, ist der Winkeldipol „HY 01“ von Wisi (Bild 25) für das 2-m-Amateurband horizontal polarisiert. Durch die Abwinkelung der Strahlerhälften auf 45° ergibt sich eine Rundstrahlung mit zwei Vorzugsrichtungen bei -2 dB Gewinn. Die Spannungseinzeuge bei 90° und 270° betragen -6 dB (Bild 26). Diese Antenne kann übrigens auch für Rundstrahlung bei Feststationen Verwendung finden. Bild 26 zeigt das Richtdiagramm des Winkeldipols und eines $\lambda/2$ -Dipols.

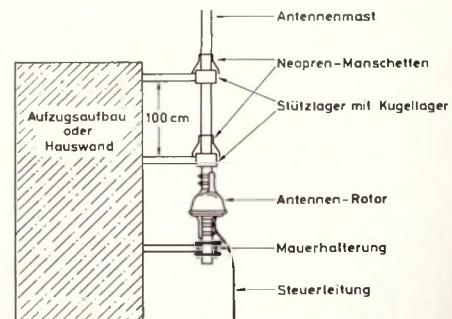


Bild 27. Montage des Antennen-Rotors bei längeren Masten mit mehreren Antennen

7. Masten und Antennenrotoren

Bei der Wahl des Antennenstandrohrs und für dessen Erdung sind die VDE-Vorschriften zu beachten. Es würde zu weit führen, hier darauf einzugehen. Wichtig ist jedoch die Anordnung des Rotors, der möglichst direkt unterhalb der Antenne angebracht werden sollte. Sind mehrere Antennen an einem hohen Mast befestigt, so werden die Rotorlager – vor allem durch das Biegemoment – überbeansprucht. In solchen Fällen muß man im Abstand von 100 cm oberhalb und direkt am Rotor Stützlager am Mast anbringen, wodurch der Rotor vom Biegemoment völlig entlastet wird. Zur Halterung der Stützlager kann außerhalb des Daches eine Brandmauer, ein Aufzugsschacht oder ein neben dem eigentlichen Antennenmast sitzender Maststumpf mit mindestens 50 mm Durchmesser verwendet werden (Bild 27). Vorteilhaft ist es auch, wenn man die Rotoreinrichtung mit den Stützlagnern innerhalb des Bodenraumes – geschützt vor Regen, Schnee und Eis – unterbringen kann.

Vielseitiger Außendienst-Prüfkoffer

Für den Service an Fernsehgeräten im Hause des Kunden ist es oft zweckmäßig, ein elektronisches Voltmeter zur Verfügung zu haben, um damit die Netzspannung und die Stromaufnahme kontrollieren zu können. Viele Fehler lassen sich nämlich schon aus der Stromaufnahme des Empfängers erkennen. Es liegt somit nahe, ein Netzanschlußteil mit einem Voltmeter zu einem Prüfkoffer zu kombinieren. Der im folgenden besprochene Außendienst-Prüfkoffer (Bild 1) hat sich seit Jahren bewährt.

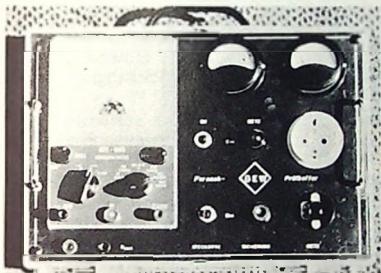


Bild 1. Ansicht des Außendienst-Prüfkoffers

Netzanschlußteil

Aus der im Bild 2 dargestellten Schaltung geht der einfache, aber doch zweckmäßige Aufbau hervor. Das Netzanschlußteil besteht im wesentlichen aus einem Spannungsmesser zur Kontrolle der Netzspannung, einem Ampermeter sowie einem Schalter und einer Sicherung. Das zu reparierende Fernsehgerät wird an die eingegebene Steckdose angeschlossen. Der Meßbereich des Ampermeters ist von 1 A auf 3 A umschaltbar, so daß sich sowohl für Schwarz-Weiß- als auch für Farbfernsehempfänger ein günstiger Meßbereich ergibt.

Das Voltmeter mißt die vorhandene Netzspannung, und die Glimmlampe G_1 zeigt an, ob die Prüfschaltung an Spannung liegt, ob also Steckdose und Haussicherung beim Kunden in Ordnung sind. Die Glimmlampe leuchtet auch bei defekter Gerätesicherung. Über den Schalter S_1 kann das Netzteil und damit der angeschlossene Fernseher zweipolig abgeschaltet werden. Das hat den Vorteil, daß nicht immer erst der Ein/Aus-Schalter des Fernsehgeräts betätigt werden muß. Infolge der zweipoligen Trennung vom Netz können dann gefahrlos Untersuchungen, beispielsweise mit dem Ohmmeter, vorgenommen werden. Selbstverständlich kann an die Steckdose auch ein Lötgerät angeschlossen werden. Wenn der vorhandene Platz es zuläßt, baut man zweckmäßigerweise eine zweite Steckdose ein oder verwendet eine Doppelsteckdose.

Meßbereichsumschaltung des Ampermeters

Mit dem Schalter S_3 kann der Meßbereich des Ampermeters umgeschaltet werden. Den erforderlichen Shunt R_{sh} für das Ampermeter stellt man am besten selbst aus einem alten Drahtwiderstand her, dessen Größe sich nach dem Eigenwiderstand des Meßwerkes richtet; im vorliegenden Fall muß er halb so groß sein wie dieser. Den genauen Wert ermittelt man mit Hilfe eines geeichten Vergleichsinstrumentes (Bild 3a) durch schrittweises Kürzen

speisten Transistorvoltmeters möglich; jedoch entsprechen hier nur die Geräte der höheren Preisklassen den Anforderungen. Da der Prüfkoffer wegen seines Netzanschlußteiles sowie mit der Steckdose verbunden werden muß, entfällt hier auch der Vorteil der netzunabhängigen Batterievorsorgung.

Isolationsprüfteil

Das eingebaute Röhrenvoltmeter wurde um eine einfache Einrichtung zur Prüfung des Isolationswiderstandes R_{isol} von Kondensatoren erweitert.

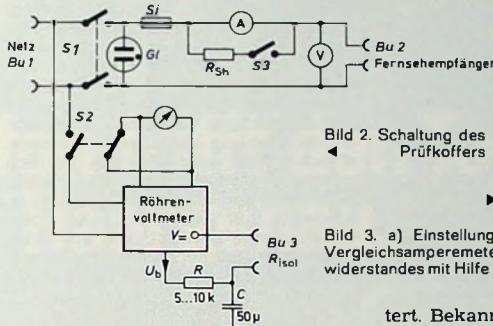


Bild 2. Schaltung des Prüfkoffers

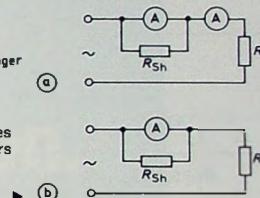


Bild 3. a) Einstellung des Parallelwiderstandes mit Vergleichsampermeter, b) Einstellen des Parallelwiderstandes mit Hilfe eines Belastungswiderstandes R

der Drahtwindungen. Steht kein passendes Vergleichsampermeter zur Verfügung, dann kann wie folgt vorgehen werden: Mit Hilfe eines Stelltransformators und eines vorgesetzten Schutzwiderstandes (Bild 3b) wird das mit dem Parallelwiderstand zu versehende Instrument auf Vollausschlag gebracht, also auf 1 A. Der Shunt wird nun parallel geschaltet und so lange verändert, bis der Ausschlag auf ein Drittel zurückgegangen ist. Ist auch kein Stelltransformator verfügbar, werden an die Prüfsteckdose ein oder mehrere Verbraucher angeschlossen, bis sich am Instrument ohne Parallelwiderstand entweder 1 A oder ein anderer, gut ablesbarer Wert einstellt.

Spannungsmeßteil

Um auch an Transistororschaltungen Untersuchungen vornehmen zu können, kommt als Spannungsmesser nur ein elektronisches Voltmeter in Frage, da nur dieses den erforderlichen hohen Innenwiderstand hat. Der Verfasser hat in seinem Gerät ein handelsübliches Röhrenvoltmeter eingebaut, das auch heute noch recht preisgünstig zu haben ist. Röhrenvoltmeter gestatten im allgemeinen Gleich- und Wechselspannungsmessungen von 1,5 bis 300 V und höher in entsprechend unterteilten Meßbereichen. Mit Hilfe einer eingebauten Batterie sind Widerstandsmessungen bis etwa 100 MΩ möglich.

Selbstverständlich ist die Verwendung eines modernen, batteriege-

triebenen Kondensatormeters möglich. Bekanntlich ist die Prüfung von Kondensatoren mit der Spannung einer eingebauten 1,5-V-Batterie unzuverlässig, da Kondensatoren sich sehr oft erst dann schadhaft zeigen, wenn sie an einer höheren – am besten der Betriebsspannung – liegen. Eine solche Prüfspannung kann über ein zusätzliches RC-Glied dem Netzteil des Röhrenvoltmeters entnommen werden. Der zu untersuchende Kondensator wird zwischen der Prüfspannung und dem Eingang V (Gleichspannungsmesbuchse) gelegt. Der einfacheren Bedienung wegen ist ein zusätzliches Buchsenpaar eingebaut.

Zur Prüfung wird das Röhrenvoltmeter zunächst auf den 300-V-Bereich eingestellt und, wenn kein Zeigerausschlag bemerkbar ist, auf den nächsten bis hin zum niedrigsten Bereich heruntergeschaltet. Erfolgt auch hier kein Zeigerausschlag, kann der Kondensator als gut angesehen werden. Die Prüfung ist um so zuverlässiger, je höher die Prüfspannung und je höher der Innenwiderstand des Meßgerätes ist. Vor allem in mit Röhren bestückten Geräten lassen sich Koppelkondensatoren und andere, die einseitig an Plusspannung

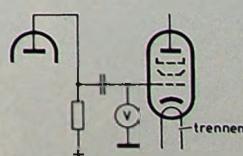


Bild 4. Prüfung des Isolationswiderstandes eines Kondensators in der Schaltung

liegen, prüfen, ohne sie aus der Schaltung auszulöten. Hierzu muß entweder die Röhre aus der Fassung genommen oder einfach der Heizkreis des Fernsehgerätes aufgetrennt werden (Bild 4). Mit der Prüfspitze tastet man dann den negativen Anschluß des Kondensators ab und beobachtet das Meßwerk. Auch bei dieser Prüfung wird zweckmäßigerverweise wieder mit dem höchsten Meßbereich begonnen, schon um das Instrument durch den Ladestromstoß nicht unnötig zu gefährden.

Transportsicherung

In der Stromzuleitung des Röhrenvoltmeters liegt der zweipolige Schalter S_2 , dessen eine Schaltstrecke die

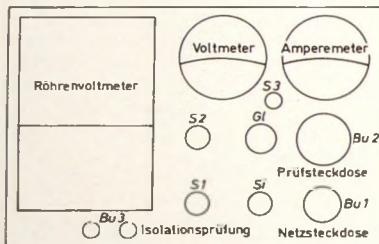


Bild 5. Anordnung der Einzelteile

Netzspannung für das Röhrenvoltmeter schaltet; die andere liegt parallel zum Meßwerk und schließt dieses kurz, wenn das Röhrenvoltmeter ausgeschaltet ist. Dadurch wird verhindert,

dass sich der Zeiger des Meßwerkes beim Transport zu kräftig bewegt und eventuell beschädigt wird. Die Bewegung des Zeigers und damit der Drehspule im Magnetfeld erzeugt bekanntlich eine Induktionsspannung. Ist die Drehspule über den Schalter kurzgeschlossen, erzeugt diese Induktionsspannung einen Strom durch die Spule, der durch seine dämpfende Wirkung allzu gefährliche Zeigerausschläge verhindert.

Aufbau

Bild 5 zeigt die Anordnung der Einzelteile des Service-Koffers. Beim Nachbau richten sich die Abmessungen selbstverständlich nach dem zur Verfügung stehenden Koffer und sollten natürlich möglichst klein sein. Die gesamte Schaltung ist auf eine etwa 5 mm dicke Pertinaxplatte aufgebaut, die in den Koffer eingesetzt und befestigt wird. Der Anschluß des Koffers an das Stromnetz erfolgt über eine Kaltgerätesteckdose. Das hat den Vorteil, daß das Netzanschlußkabel sich besser unterbringen läßt. Es findet zusammen mit anderen Meßkabeln im Deckel Platz. Eine selbstgefertigte Textplatte gibt dem Prüfkoffer ein gefälliges Aussehen. Beschriftung und Zeichen werden sauber mit Tusche im Verhältnis 1 : 1 auf Transparentpapier gezeichnet. Hiervon läßt man sich beim Fotohändler eine Kontaktkopie auf extra hartem Papier herstellen. Die Schrift erscheint dann weiß auf schwarzem Grund.

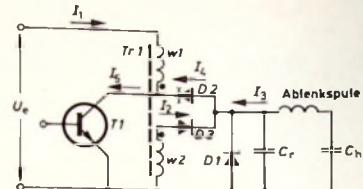


Bild 1. Prinzipschaltung der Horizontalablenkung

des Zeilenhinlaufs leitend, wobei dem Transformator Energie zugeführt wird und der Strom I_1 in der Primärwicklung w_1 ansteigt. Der Strom durch die Primärwicklung ist somit gleichzeitig der Strom I_3 , der durch T_1 fließt. Zu diesem Zeitpunkt ist der durch die Ablenkspule fließende Strom I_3 negativ mit abnehmender Amplitude und wird durch die Boosterdiode D_1 geleitet. Während der zweiten Hälfte des Zeilenhinlaufs ist der Ablenkstrom positiv mit zunehmender Amplitude und wird durch die Ablenkdioden D_2 geleitet. Der Strom durch T_1 setzt sich nun aus dem zunehmenden Ablenkstrom und dem zunehmenden Strom in der Primärwicklung zusammen.

Wird T_1 gesperrt, dann schwingt die Ablenkspule mit dem Rückschlagkondensator C_r für eine halbe Schwingung, wodurch die Stromrichtung in der Ablenkspule umgekehrt wird. Während dieser Schwingungsdauer wird C_r von der Sekundärwicklung w_2 über D_3 Energie zugeführt, worauf I_2 abnimmt. Dieser in umgekehrter Richtung durch die Ablenkspule fließende Strom wird wieder durch D_1 geleitet, aber eine Energiespeicherung in T_1 erfolgt nicht, bis T_1 wieder leitend wird. Auf diese Weise kann die erste Hälfte des Zeilenhinlaufs für die Regelung ausgenutzt werden, ohne daß dadurch der Ablenkstrom beeinflusst wird.

(Wessel, P. L.: A new horizontal output deflection circuit. Trans. IEEE Broadcast & Telev. Receivers Bd. BTR-18 (1972) Nr. 3)

ZVEI Elektro-Einkaufsführer 1972

Rund 20 020 Suchwörter enthält der neue Elektro-Einkaufsführer 1972. Der in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) herausgegebene Fachbezugsquellenachweis, der in enger Abstimmung mit den Experten des Verbandes stets auf dem neuesten Stand gehalten wird, ist das umfassende Fachnachschlagswerk für das gesamte Gebiet elektrotechnischer Erzeugnisse. In diesem Jahr bietet der herausgebende Verlag W. Sachon, Mindelheim, den Beziehern dieses Elektro-Einkaufsführers auch einen Informationsteil mit den wichtigsten Zahlen aus der Elektroindustrie.

Aus Zeitschriften und Büchern

Neue Schaltung für die Horizontalablenkung

In den letzten Jahren hat es an Schaltungsvorschlägen, die Horizontalablenkung in Fernsehempfängern mit Halbleiterbauteilen zu realisieren, nicht gefehlt. Einige dieser Schaltungen beruhen auf dem bewährten Prinzip, den Zeilenhinlauf in Kombination mit einem Konverter-Netzteil zur Erzeugung der Hochspannung auszunutzen, während andere vom Zeilenrückschlag Gebrauch machen. Im allgemeinen sind diese Schaltungen kompliziert und arbeiten jeweils mit zwei aktiven Leistungsbaulementen, um die Ablenkung sowie die Hochspannungsversorgung direkt vom Netz zu ermöglichen.

Die norwegische Firma A/S Jan Wessels Radiofabrikk Radionette hat nun eine Schaltung entwickelt, die nur mit einem aktiven Leistungsbaulement arbeitet. Dabei handelt es sich um eine

Kombination der den Zeilenhinlauf ausnutzenden Schaltung mit einem geschalteten Netzteil. Die Arbeitsweise beruht darauf, daß während der ersten Hälfte des Zeilenhinlaufs die Spannung an der Ablenkspule von der Boosterdiode bestimmt wird, die während dieser Zeit leitet, so daß mit dem Zeilen-Endtransistor die Spannung reguliert werden kann.

Bild 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung dieser Ablenkschaltung. Der Transformator Tr_1 besteht aus der Primär- und der Sekundärwicklung, die beide die gleiche Windungszahl haben. Die Spannung zwischen der Kathode von D_2 und der Anode von D_3 ist daher konstant und gleich der Spannung U_e , so daß nur jeweils eine der Dioden leitend werden kann.

Der als Schalter arbeitende Transistor T_1 wird während der ersten Hälfte



Machen Sie den
Abtast-Test.



Ortofon trifft den Ton. Haargenau.

Ortofon-Tonabnehmer-Systeme sind absolute Spitze. Sie bieten hinsichtlich der Verzerrungsfreiheit und des Übertragungsfaktors so entscheidende Vorteile wie kaum ein vergleichbares System.

Rechnen Sie die Baßresonanz, das Abtastverhalten und die Frequenzmodulation dazu und den Preis dagegen, so können Sie sich ausrechnen, wie gut Sie mit Ortofon fahren.

Ortofon-Tonabnehmer-Systeme gibt es von DM 98,- bis DM 325,-. Bei Ihrem Fachhändler. Wenn Sie sich davon überzeugen wollen, welche Werte und welche Beurteilung die Ortofon-Systeme in der internationalen Fachwelt gefunden haben, dann fordern Sie bitte unsere Testberichte an.

Die syma electronic GmbH - 4 Düsseldorf 1 - Grafenberger Allee 39 - schickt sie Ihnen gern zu. Wenn Sie bei Ihrem Händler keinen mehr bekommen sollten

ORTOFON

Für alle, die sich akustisch überzeugen wollen:

Test-Scheck für Ortofon-Systeme

Dieser Scheck berechtigt Sie, bei Ihrem Händler einen kostenlosen Test vorzunehmen. Zwischen Ihrem jetzigen Tonabnehmer-System und dem Ortofon-Tonabnehmer-System. Sie brauchen nur Ihren derzeitigen Tonkopf mitzubringen. Die Vorführung ist unverbindlich. Aber beeindruckend.

Bitte ausschneiden und zu Ihrem Händler mitnehmen.



Neuer Antennenmeßplatz der MBB in Betrieb genommen

Einer der leistungsfähigsten Antennenmeßplätze Europas, der besonders für Messungen an Antennen für Flugzeuge, Raketen, Satelliten und Raumsonden konzipiert ist, wurde jetzt von der **MBB** (Messerschmidt-Bölkow-Blohm GmbH) in Betrieb genommen. Die Erfahrung der Mitarbeiter des **MBB**-Antennenlaboratoriums in der Vermessung von Luft- und Raumfahrtantennen und der Meßplatz selbst stehen allen Firmen zur Verfügung, die An-



Der einseitig offene Absorberraum des neuen Antennenmeßplatzes der **MBB** ist in Richtung zur Gegenstelle mit einer für elektrische Wellen durchlässigen Plane abgeschlossen.

tennenmessungen – entweder von eigenem Personal oder **MBB**-Mitarbeitern – durchführen lassen wollen. Da in einem Gebäude sowohl die Strahlungsdiagramm-Meßstrecken als auch die Labors, Büroräume und die Werkstatt der Antennenabteilung zu-

sammengefaßt sind, kann besonders wirtschaftlich gearbeitet werden.

Kernstück der Hauptmeßstrecke ist der Absorberraum mit den Innenabmessungen 9 m × 9 m × 8,5 m, in dem Messungen im Frequenzbereich von etwa 120 MHz bis 30 GHz durchgeführt werden können (s. Titelbild). Der Raum ist in Richtung zur Gegenstelle mit einer für elektrische Wellen transparenten Plane abgeschlossen. Während in allseitig geschlossenen Absorberräumen die Meßentfernung begrenzt ist, sind bei der hier gewählten Meßplatz-Konzeption (einseitig offener Absorberraum) beliebige Meßentfernungen bis 85 m und in Sonderfällen bis 250 m möglich. Damit kann für jede Messung die optimale Meßentfernung eingestellt werden, zum Beispiel im Hinblick auf größtmögliche Unterdrückung der Bodenreflexionen.

Eine Antennenvermessung im Absorberraum bietet im Vergleich zu Messungen im Freien unter anderem folgende Vorteile:

- ▶ Witterungsbedingte Unterbrechungen und Verzögerungen werden vermieden.
- ▶ Bei Messungen, die sich über mehrere Tage erstrecken, entfallen der wiederholte Aufbau am Morgen und der Abbau am Abend.
- ▶ Auch an sehr witterungsempfindlichen Antennensystemen, zum Beispiel an vollintegrierten Satelliten, können Messungen durchgeführt werden. Unter Umständen können in einem Plastik-Zelt innerhalb des Absorberraumes Clean-Room-Bedingungen eingehalten werden.
- ▶ Absolute Vertraulichkeit ist gewährleistet, da während der Messung eine Beobachtung von außen nicht möglich ist.

Der Bedienungsraum mit den Geräten zur Steuerung der Drehbewegungen des Meßobjekts und zur Aufzeichnung der Strahlungsdiagramme ist im 2. Obergeschoß des Meßgebäudes untergebracht. Die Aufzeichnungen erfolgen je nach Kundenwunsch auf Polar- oder Rechteckkoordinaten-Papier beziehungsweise digital auf Lochstreifen oder Magnetband zur späteren Auswertung in Rechnern.

Wirtschaft

Erster Konzerngeschäftsbericht der Grundig-Gruppe

Für das Geschäftsjahr 1971/72 (31. März) legte die **Grundig**-Gruppe (auf Grund des Publizitätsgesetzes erstmals) einen Geschäftsbericht mit Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen vor. Außer dem Konzernabschluß Inland der **Grundig**-Gruppe und dem Jahresabschluß der **Grundig-Werke GmbH** zum 31. März 1972 wurde (ohne rechtliche Verpflichtung) auch eine Weltbilanz der **Grundig**-Gruppe veröffentlicht.

Das Stammkapital der **Grundig-Werke GmbH** betrug am 31. März 1972 182,4 Mill. DM (Gesellschafterin Max-Grundig-Stiftung: 181,85 Mill. DM, Gesellschafter **Grundig**-Familienverein e. V.: 0,55 Mill. DM). Das Kapital ist um 12,0 Mill. auf 194,4 Mill. DM erhöht worden; die neuen Geschäftsanteile halten Angehörige der Familie **Grundig**.

Im Bericht über den Geschäftsverlauf wurde ausgeführt, daß die Krise des westlichen Währungssystems und eine deutliche Konjunkturabflachung im Inland die Wirtschaftsentwicklung im Berichtsjahr erheblich beeinflußten. Eine Geschäftsbelebung nach der Funkausstellung 1971 sowie eine gestiegerte Nachfrage nach den **Grundig-Super-Color-Geräten** brachten jedoch im Frühjahr 1972 eine Wende. Der Abbau der Bestände (Spulen-Tonbandgeräte ausgenommen), umfassende Rationalisierungs- und Mechanisierungsmaßnahmen und ein großes Sparprogramm trugen dazu bei, eine zufriedenstellende Umsatz- und Ertragsentwicklung zu erreichen. Der Weltumsatz der **Grundig**-Gruppe erhöhte sich 1971/72 um 40 Mill. DM oder 3,6 % auf 1155 Mill. DM. Während im Inland der Umsatz um 4,1 %

Neu erschienen – Noch umfangreicher und aktueller als im Vorjahr

RIM-Electronic-Jahrbuch '73

Jetzt 772 Seiten – Format 16,5 × 24 cm.

Spezielle Neuheiten: Verstärkermodule in Systemtechnik zum Bau von Mischpulten, Mischverstärkern und Eta-Anlagen „nach Maß“, HiFi-Stereokomponenten, Fet-Voltmeter, 10 MHz-Oszilloskop, Regelbare u. stabilisierte Netzgeräte. Im Katalogteil weit über 25 000 Bauelemente u. a. mehr.

Schutzgebühr DM 7,50. Nachnahme Inland DM 10,30. Vorkasse Inland DM 9,-, Ausland DM 11,20 (Postscheckkonto München 137 53).

RADIO-RIM

Abt. F 2 8000 München 2, Postfach 20 20 26,
Bayerstr. 25 am Hbf., Telefon (08 11) 55 72 21 + 55 81 31
Telex 05-29 166 rrim-d

auf 628 Mill. DM stieg, betrug die Zuwachsrate auf den Auslandsmärkten 2,9 % (auf 527 Mill. DM). In den letzten fünf Jahren nahm der Außenumsatz im Inland um 221 Mill. DM (54,3 %) und auf den Auslandsmärkten um 220 Mill. DM (71,7 %) zu. Fast 90 % des Grundig-Auslandsgeschäftes entfallen heute auf Europa.

Die Zahl der Mitarbeiter der Grundig-Gruppe ist im Berichtsjahr weltweit von 26 200 auf 24 200 zurückgegangen, wobei der Rückgang im Inland stärker ausgeprägt war als im Ausland.

Die Weltinvestitionen der Grundig-Gruppe beim Sachanlagevermögen haben sich von 111 Mill. im Vorjahr auf 65 Mill. DM im Berichtsjahr verringert. Davon entfielen auf die inländischen Gesellschaften 48 Mill., auf die ausländischen 17 Mill. DM. Da der planmäßige Ausbau der Fertigungsstätten abgeschlossen ist, konzentrieren sich die Bauvorhaben nunmehr auf Objekte, die der Verbesserung und Erweiterung der Vertriebsorganisation dienen.

Der Tiefpunkt in der Ertragsentwicklung im Inland konnte im Berichtsjahr überwunden werden. Im Jahresüberschuß (einschließlich Gewinnvortrag) von 34,6 Mill. DM ist ein obligatorisches Gewinnbezugsrrecht von 90 % des Gewinns der Grundig Elektro-Mechanische Fabrik Max Grundig und der Grundig E. M. V. Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max Grundig (29,7 Mill. DM) enthalten. 1,2 Mill. DM wurden in die Konsolidierungsrücklage eingestellt. 0,1 Mill. D-Mark entfallen auf konzernfremde Gesellschafter, so daß als Konzerngewinn 3,6 Mill. DM verbleiben.

Das Anlagevermögen ist von 399 Mill. auf 407 Mill. DM gestiegen. Der Kapitalbedarf beim Umlaufvermögen verminderte sich von 544 Mill. DM auf 522 Mill. DM, insbesondere durch Abbau des Vorratsvermögens der Grundig-Werke GmbH um 67 Mill. DM. Die Vorräte betragen jetzt 17,9 % (25,5 %) vom Umsatz. Die eigenen Mittel (532,5 Mill. DM) belaufen sich auf 57,3 % des Gesamtkapitals.

Die Weltbilanz der Grundig-Gruppe zum 31. März 1972 weist bei einer Bilanzsumme von 1062 Mill. DM (Vorjahr 1120 Mill. DM) ein Anlagevermögen von (alles in Mill. DM) 319 (314),

Vorräte 254 (388), Außenstände von 246 (244) sowie Wertpapiere und flüssige Mittel von 243 (174) aus; bei den Passiva betragen die eigenen Mittel 527 (520), langfristiges Fremdkapital 91 (126) und kurzfristiges Fremdkapital 444 (474).

*

Über den Geschäftsbericht hinaus wurde zur gegenwärtigen Lage von Grundig unter anderem folgendes ausgeführt:

Die 1972er Marktsituation war zwischen März und Oktober uneinheitlich. Sehr lebhafter Nachfrage erfreuten sich nach wie vor Farbfernsehgeräte, Hi-Fi-Anlagen sowie Cassetten-Tonbandgeräte mit und ohne Radiotitel. Grundig konnte hier sowie bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten seine Marktposition weiter festigen. Auch nach dem Olympia-Boom bürgen hohe Auftragsbestände für eine kontinuierliche Beschäftigung. Verhältnismäßig ruhig verlief das klassische Rundfunk-Geschäft. Bei hoher Marktästigung konzentriert sich die Nachfrage in diesem Bereich mehr und mehr auf den Ersatzbedarf, wobei modische Tendenzen einen starken Einfluß ausüben.

Bei Tonband- und Diktiergeräten setzte sich die strukturelle Verlagerung von den Spulen- zu den Cassettengeräten weiter fort, ohne bereits einen Abschluß gefunden zu haben. Infolge der starken Position Grundigs auf diesem Gebiet führte der notwendige Anpassungsprozeß zwangsläufig zu Beschäftigungs- und Umsatzeinbußen, da die Fertigung von Cassettengeräten wesentlich weniger Lohn und Material erfordert als diejenige von Spulengeräten. Dieses Minus kann auch durch höhere Stückzahlen nur allmählich ausgeglichen werden. Immerhin ist der Umschichtungsprozeß inzwischen so weit fortgeschritten, daß eine Konsolidierung in Sichtweite liegt. Sehr erfolgreich hat schließlich wieder die professionelle Elektronik operiert. Trotz erheblich gestiegener Eigenleistung und größerer Umsätze verfügt sie heute über einen höheren Auftragsbestand als zu Beginn des Geschäftsjahrs, womit ihre kontinuierliche Beschäftigung vorerst bis Ende 1973 gesichert ist.

Lehrgänge

Lehrgänge in Garmisch-Partenkirchen
euro-intronics, Institut für angewandte Unterrichtselektronik, 81 Garmisch-Partenkirchen, Hauptstraße 44, Telefon (0 88 21) 35 27, Telex 59 600 gacor d, führt im ersten Halbjahr 1973 unter anderem folgende Lehrgänge durch:

- 8.-19. 1. Allgemeinwissen für Elektrotechnik/Elektronik
- 26. 3.-6. 4. Elektrotechnik/Elektronik
- 5.-16. 2. Bauelemente für elektronische Schaltungen
- 14.-25. 5. Grundlagen der elektronischen Schaltungstechnik
- 19. 2.-2. 3. Grundlagen der elektronischen Schaltungstechnik
- 28. 5.-8. 6. analog (analog und digital)

Bei Bestehen einer Abschlußprüfung über den gesamten Stoff dieser drei 80-Stunden-Lehrgänge erhält man das Elektronik-Zertifikat A. Nähere Auskünfte erteilt das Institut.

Kurse in Esslingen

An der Technischen Akademie Esslingen e. V., 73 Esslingen, Rotenackerstraße 71, Telefon (0 711) 3 79 36, Telex 7-256 475 akes d, werden im Januar 1973 unter anderem folgende Lehrgänge durchgeführt:

- 15.-16. 1. Anwendung flüssiger Kristalle (1882/03.01); Gebühr 180 DM
- 17.-19. 1. Steuerungstechnik, Teil III (1888/07.01); Gebühr 232 DM
- 22.-23. 1. Messen, Steuern und Regeln bei der Herstellung von gedruckten und galvanisch veredelten Leiterplatten (1890/48.01); Gebühr 190 DM
- 24.-26. 1. Moderne Hochfrequenz-Schaltungen, Halbleiter- und Streifenleitertechnik (1894/43.01); Gebühr 220 DM
- 24.-26. 1. Fertigungsplanung und -steuerung mit EDV (1895/55.02); Gebühr 228 DM
- 31. 1.-2. 2. Einführung in die Elektronik, Teil I (1902/40.05); Gebühr 225 DM



KIEFEL-KÖRTING / Freilassing bei Salzburg

Wir sind eine mittlere Maschinenfabrik auf dem Gebiet der Kunststoffschweißung und führender Hersteller von Hochfrequenz- und Ultraschallgeneratoren. Wer mit der Branche vertraut ist, kennt unseren Namen und weiß, daß wir auf unserem Spezialgebiet Weltgeltung besitzen. Wir suchen

Elektro-Ingenieure (TH oder HTL)

der Fachrichtung Hochfrequenz oder Elektronik, für die Entwicklung von Hochfrequenz- und Ultraschallanlagen, für Labor, Prüffeld und Kundendienst

ferner

Techniker und Mechaniker

Freilassing ist eine kleine Stadt an der deutsch-österreichischen Grenze bei Salzburg, mit allen Möglichkeiten der Freizeitgestaltung. Alle Schulen bis zur Realschule sind am Ort, Gymnasien in erreichbarer Nähe. Bei der Wohnungssuche und beim Umzug sind wir behilflich.

Bewerbungen mit aussagefähigen Unterlagen erbitten wir an unsere Personalberater, die Ihnen volle Diskretion zusagen.

KARL ERNST WOLFF  MANAGEMENTBERATUNG
MARKETING · PERSONAL · VERTRIEB
6 FRANKFURT-MAIN 17 · POSTFACH 174 048 · TEL. 0611/745948

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 Fachschul-ingenieur als

Technischen Redakteur

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

Berlin

Zur Ergänzung unserer Redaktion suchen wir einen

jüngeren Mitarbeiter

der Fachrichtung Hochfrequenztechnik.

Herren 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

Rundfunktechniker für die Produktforschung

Blaupunkt ist ein führendes Unternehmen der Unterhaltungselektronik. Blaupunkt-Produkte verkörpern weltweit Qualität und Fortschritt.

Wir suchen für die technische Seite unserer Produktforschung einen zielstrebigem Rundfunk- und Fernsehtechniker.

Seine Aufgaben – Erprobung und Beurteilung von Eigen- und Fremderzeugnissen und Beratung der Entwicklung – erfordern neben fundiertem Fachwissen Interesse an der technischen Entwicklung, Gespür für die technische Marktentwicklung, Selbständigkeit und Urteilsfähigkeit. Sie ist mit häufigen Versuchswagen-Reisen verbunden und setzt den Besitz des Führerscheins Kl. 3 voraus.

Möchten Sie beruflich einen Schritt nach vorn tun? Dann senden Sie uns bitte Ihre Bewerbung mit handschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



BLAUPUNKT

BOSCH Gruppe

● BLAUPUNKT Auto- und Kofferradios

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

Elektronik- Bastelbuch gratis!

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

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen
und kleinen Mengen kaufen
Bitte schreiben Sie an
Hans Kamüncky
8 München-Solln · Spindlerstr. 17

Elkoflex

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

Isolierschläuche

für die Elektro-,
Radio- und Motorenindustrie

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

Zweigwerk: 8192 Garsfeld 1
Rotkehlchenweg 2
Tel: 08171 / 60041 — FS: 0526330

Die günstige Einkaufsquelle für Büromaschinen

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



Fordern Sie Sonderkatalog II/907

NÖTHEL AG Deutschlands großes
Büromaschinenhaus

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

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl

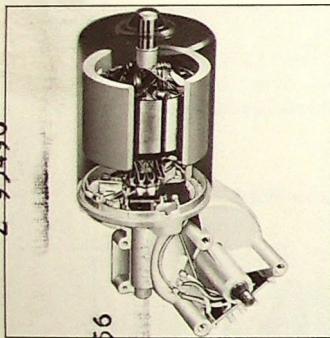
AA 116	DM —,50
AC 187/188 K	DM 3,45
AC 192	DM 1,20
AD 133 III	DM 6,95
AF 139	DM 2,80
AF 239	DM 3,60
BA 170	DM —,25
BAY 18	DM —,60
BC 107	DM 1,—
BC 108	DM —,90
BC 109	DM 1,05
BC 170	DM —,70
BC 250	DM —,75
BF 224	DM 1,50
BF 245	DM 2,30
ZF 2,7 . . . ZF 33	DM 1,30
1 N 4148	DM —,30
2 N 708	DM 1,75
2 N 2219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

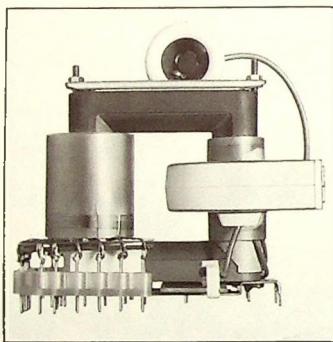
Alle Ferrite von Valvo.

Für alle Anwendungen in der Industrie- und Unterhaltungselektronik liefert VALVO die passenden Ferrite.
Unser Programm umfaßt

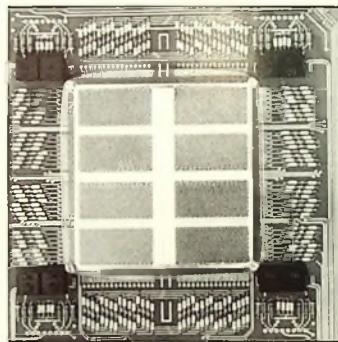
Ferroxdure-Permanentmagnete für Lautsprechersysteme in Fernseh-, Rundfunk- und Phonogeräten, Motoren, Uhren, Generatoren, Haftsysteme und Kupplungen.



Ferroxcube-Kerne für Filter, Übertrager, Drosseln, Antennen, Zeilen- und Impulstransformatoren, Ablenk- und Konvergenzeinheiten.



Rechteck-Ferrite für den Einsatz in Kernspeichern industrieller Steuerungssysteme und elektronischer Datenverarbeitungsanlagen.



Ferroxdure, Ferroxcube, Rechteck-Ferrite.

Weitere Informationen erhalten Sie unter Bezug auf Nr. 1138 von VALVO GmbH Artikelgruppe Materialien 2 Hamburg 1 Burchardstraße 19 Telefon (0411) 32 96 538



VALVO

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik