

A 3109 D

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

11 | 1971 +  
1. JUNIHEFT



# Kennen Sie schon die **HEATHKIT®** Urlaubsutensilien?

Ob Sie Ihren wohlverdienten Urlaub an der See, im Gebirge, im sonnigen Süden oder daheim verbringen - wir wünschen Ihnen auf jeden Fall gutes Wetter. Wenn Petrus aber launisch ist und Sie weder Lust zum Baden noch zum kraxeln haben, dann lassen Sie sich die Urlaubsstimmung nicht vermiesen. Mit HEATHKIT-Urlaubsutensilien können Sie auch einen trüben Tag genießen. Hier ein paar Vorschläge

... für Motorsport-Fans



## HEATHKIT-GT-Modellrennsportwagen GD-101

Ein Klassenrenner für Leute, die "heiße Öfen" lieben. Massives Stahlblechchassis, bruch- und schlagfeste GT-Kunststoffkarosserie. Einzelaufhängung vorn mit einstellbarem Sturz, Nachlauf und Vorspur. Starrachse hinten mit angebautem Untersetzungsgetriebe und autom. Fliehkraftkupplung. Einbaumöglichkeit für alle Glühzylinder-Drosselklappenmotoren mit 2,5 ccm bis 3,5 ccm Hubraum. Staub- und ölgeschützte Einbaupumpen für Fernsteuer-Empfänger, Batterie und die beiden Servos leiten für die Lenkung, der zweite für Bremse und Drosselklappe. 125 ccm-Nylon-Kraftstofftank. Überdimensionierte Butyl-Vollgummireifen auf Nylonfelgen. Maßstab 1:125.

Bausatz: DM 220,- (einschl. Zubehör, jedoch ohne Motor)

VECO 3 ccm-Glühkerzenmotor GDA-101-1 (o. Abb.)

Das richtige "Kraftpaket" für den GD-101. Leistet 0,45 DIN-PS bei 12500 U/Min. Leichtgänge, präzise Doppelklappensteuerung.

Preis: DM 90,- (einschl. Zubehör und Glühkerze)

## HEATHKIT/KRAFT Dreikanal-Funkfernsteuerung GD-57

Eigens geschaffen für den GT-Modellrennsportwagen GD-101. Besteht aus dem Handsender GDA-57-1 mit drei quartzstabilen Kanälen im 27 MHz-Bereich, zwei Steuerknüppeln (davon einer mit Null-Mittenstellung), zwei Trimmknöpfen, 5 Meter, Stabantenne und eingebauter, wiederaufladbarer NC-Batterie, dem Miniatur-Empfänger GDA-57-2 in der Größe einer Zigarettenpackung und nur 48 g schwer, zwei Servos GDA-47-4 mit kapazitiver Neutralisation, gegenläufigen Schubstangen (1,5 kp Schubkraft) und Steuerscheibe (110° Drehwinkel) und einer 4,8 V NC-Batterie für Empfänger und Servos. Die Anlage läßt sich auch für Schiffs- und Segelflugmodelle verwenden.

Preis der kompletten Anlage als Bausatz: DM 595,-

... für Hoch- und Binnensee-Amateurfischer



## Fisch-Detektor MI-29

Ob Sie im Bodensee auf Felchen, im Ammersee auf Renken oder im großen Bärensee auf Lachse warten, mit dem HEATHKIT Fisch-Detektor garantieren wir Ihnen Petri Heil und reiche Beute. Dieses Gerät arbeitet wie ein Echolot nach dem Prinzip der elektronischen Laufzeitmessung eines Ultraschall-Impulses und zeigt Fischschwärme wie auch einzelstehende fette Brocken auf einer übersichtlichen Rundskala bis zu 60 m Wassertiefe an. Die erprobte Elektronik des MI-29 ist in einem wasserdichten (im geschlossenen Zustand sogar unsinkbaren) Ganzmetallkoffer untergebracht. Die Sonde wird mit Saugnäpfen am Bootskörper angebracht und über ein Spezialkabel mit dem MI-29 verbunden. Als Stromquelle dienen zwei 6 V-Zelllampen-Kastenbatterien.

Bausatz: DM 409,- (o. Batterien)

## HEATHKIT Metallsuchgerät GD-48

Arbeitet genau wie die bekannten "Kommis"-Mineraleuchter, kostet und wiegt aber nur einen Bruchteil davon. Unser GD-48 ortet ein Metallobjekt in der Größe eines Markstücks in 18 cm Tiefe, einen Konservendosendeckel in 50 cm Tiefe und große Objekte, wie z.B. Güßrohre, Fliegerbomben, usw. bis max. 180 cm Tiefe. Es spricht auf Eisen, Buntmetalle und Edelmetalle an, ebenso auf metallhaltige Mineralien. Genau richtig für Hobby-Mineralogen, Geologen und Schatzsucher. Optische Anzeige durch Einbau-Meßinstrument, akustische Anzeige durch Einbaulautsprecher oder zuschaltbaren Kopfhörer. Geringes Gewicht, einfache Handhabung und problemlose Stromversorgung durch handelsübliche 9 V-Batterie.

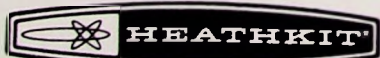
Bausatz: DM 348,-

betriebsfertig: DM 460,-

... für Hobby-Mineralogen und -Geologen



Ausführliche Einzelbeschreibungen mit Schaltbildern und den großen HEATHKIT-Katalog 1971 mit vielen interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Günstige Teilzahlungsmöglichkeiten, Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin. Alle angegebenen Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.



**HEATHKIT Geräte GmbH**

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main

Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

Telefon (061 03) - 1077, 1078, 1079

Telex: 04-13606

**Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum**

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

**Auslandsniederlassungen:** Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, A-1120 Wien, Meidinger Hauptstr. 46. Schweiz: Schlumberger Meßgeräte AG, CH-8040 Zürich, Badenstr. 333 und TELION AG, CH-8047 Zürich, Albisrieder Str. 232. Holland: HEATHKIT Electronic Center, Amsterdam-Osdorp, Pieter Caland Laan 106-110. Belgien: HEATHKIT Electronic Center, 1190 Brussel, Globelaan 16-18.

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

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges ☐

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte ☐

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name)

(Postleitzahl u. Wohnort)

(Straße u. Hausnummer)

FT (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



gelesen · gehört · gesehen .....	400
FT meldet .....	402
Tendenzen der Phontechnik .....	403
Berichte von der Hannover-Messe 1971	
Außerordentlich reger Besuch aus 110 Ländern .....	404
Neue Phonogeräte in Hannover .....	405
Neue Hi-Fi-Geräte .....	407
Für Werkstatt und Labor .....	409
Neue Videorecorder in Hannover .....	410
Anrufverteiler für automatische Anrufbeantworter .....	410
Antennenindustrie in Hannover .....	411
Neue Service-Meßgeräte .....	413
Das größte Radioteleskop der Welt mit 100 m Spiegeldurchmesser .....	406
Persönliches .....	406
Luftfahrt-Elektronik	
Erfolgreiche SETAC-Erprobung .....	409
Ungarische Fachausstellung „Elektrotechnische Bauelemente“ .....	414
Fernsehen	
Fotografische und kinematografische Aufnahmen von Fernseh-Schirmbildern .....	415
Integrierte Schaltungen	
Anlage mit integrierten Schaltungen zur drahtlosen (induktiven) Übertragung von Informationen .....	418
Rundfunk	
Endstufenstabilisierung mit Transistor .....	418
Hi-Fi-Technik	
Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit 2 x 40 W Ausgangsleistung (Sinus) .....	419
Jugend forscht	
Temperaturmeßgerät mit NTC-Thermistor .....	422
Service-Technik	
Frische Luft für den Fernsehempfänger .....	426
Fehler im PAL-Schalter .....	428
Patentwesen	
Patente in 39 Ländern durch eine einzige Patentanmeldung .....	429
Neue Bücher .....	430

Unser Titelbild: Blick durch das Fenster des Steuerhauses auf das neue Radioteleskop bei Effelsberg; das Teleskop ist mit 100 m Spiegeldurchmesser das größte der Welt (s. a. S. 406)

Aufnahme: Krupp

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.: (03 11) 4 12 10 31. Telex: 0181632 vrftk. Telegramme: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke, Ulrich Rodke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Chefredakteur: B. W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. Postcheck-Konto: Berlin West 76 64 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 7 9302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM. Auslandspreis laut Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof

# Das größte Schaufenster der Unterhaltungs- elektronik

Mit dem neuesten Geräte-Programm der Fernseh-, Funk-, Phono- und Antennen-Industrie. Die erste Internationale Funkausstellung in Deutschland erwartet Sie. Internationales Schaufenster am Berliner Funkturm.

Angebote aus 12 Ländern. Händler-Vormittage — zum Informieren. Zum Disponieren der Geräte, die Ihre Kunden demnächst in Ihrem Geschäft erwarten.

Berlin ist auf Ihren Besuch vorbereitet. Mit abwechslungsreichem Rahmenprogramm: Konzert, Theater, Unterhaltung. Fröhliche Gastlichkeit rund um die Uhr. Denn: Berlin ist durchgehend geöffnet.

Täglich von 10—19 Uhr.

Für Fachhändler:

30. 8., 31. 8. und 1. 9. von 9—13 Uhr.



**Internationale  
Funkausstellung 1971  
Berlin 27.8.-5.9.**

## Coupon

AMK Berlin  
Ausstellungs-Messe-Kongreß-GmbH  
1000 Berlin 19  
Messedamm 22

Bitte senden Sie mir Informationsmaterial

Name \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
Ort \_\_\_\_\_





### Gibt Frankreich die Grill-Farbbildröhre auf?

Vorbehaltlich der Genehmigung durch die französische Regierung soll noch in diesem Jahr ein Vertrag zwischen der französischen Thomson-Gruppe und der RCA in Kraft treten, der die Gründung einer gemeinsamen französischen Gesellschaft mit Mehrheitsbeteiligung von Thomson zum Gegenstand hat. Zu den Aufgaben dieser Gesellschaft gehören die Produktion und der Vertrieb von Lochmasken-Bildröhren (auch 110°-Farbbildröhren) nach RCA-Patenten sowie des entsprechenden Zubehörs.

Obwohl Thomson-Brandt erklärt hat, daß dieser Vertrag keinen Einfluß auf die Arbeiten an der Grill-Farbbildröhre habe, ist doch die Vermutung naheliegend, daß man diese Röhre abgeschrieben hat. Wichtige Gründe dafür könnten sein, daß es allen optimistischen Ankündigungen beim Start des Farbfernsehens zum Trotz bisher nicht gelungen ist, diese Röhre serienmäßig herzustellen. Auch der Plan, in der Sowjetunion eine Fabrik zur Herstellung von Grill-Farbbildröhren zu errichten, ließ sich bisher nicht verwirklichen. In der UdSSR und anderen Ländern Osteuropas arbeitet man heute praktisch ausschließlich mit der Lochmasken-Farbbildröhre.

### 110°-Farbbildröhren von Sylvania

Die Sylvania Benelux N. V. stellte auf der Hannover-Messe 1971 neben der 67-cm-110°-Dickhals-Farbbildröhre auch eine 110°-Dünnhals-Ausführung vor, die die gleichen Schirmabmessungen wie der Dickhals-Typ hat. Neu ist auch eine 51-cm-110°-Dünnhals-Farbbildröhre, die den Bau von kompakten Farbempfangern ermöglicht.

### Verbesserter Fernmeldeverkehr zu den Kanarischen Inseln

Der Präsident des Fernmeldetechnischen Zentralamts, Dipl.-Ing. Friedrich Maul, nahm Anfang Mai 1971 auf Einladung der Compañía Telefónica Nacional de España als Vertreter der Deutschen Bundespost an der Inbetriebnahme der 3. spanischen Satelliten-Erdefunkstelle auf der Insel Gran Canaria teil. Die neue Erdefunkstelle Canarias-II in Agüimes arbeitet mit den Satelliten über dem Atlantischen Ozean zusammen. Sie dient dem Fernmeldeverkehr zwischen der Iberischen Halbinsel und den Kanarischen Inseln und wird durch die nunmehr zur Verfügung stehende größere Zahl von Satelliten-Stromkreisen zu einer spürbaren Verminderung der Wartezeiten führen. Sollte sich – was anzunehmen ist – auch Spanien dem geplanten SPADE-System anschließen, das den Direktverkehr aller beteiligten Verwaltungen über Satelliten ermöglicht, dann wäre auch ein Direktverkehr der Deutschen Bundespost mit den Kanarischen Inseln technisch möglich. Ob er eingerichtet werden kann, hängt vom Verkehrsinteresse ab. Zur Zeit laufen alle Fernmeldeverbindungen aus der Bundesrepublik Deutschland zu den Kanarischen Inseln zunächst nach Madrid und werden von dort über Satelliten-Stromkreise weitergeleitet.

### Jahrestagung 1971 des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks

Die Jahrestagung 1971 des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks findet vom 16.-19. Juni 1971 in Berlin statt. Die Sitzungen der Bundesfachgruppen und der Ausschüsse werden im Hotel Berlin, Kurfürstenstraße 62, durchgeführt.

Die öffentliche Mitgliederversammlung mit einer Festansprache von Professor Dr.-Ing. Günter Rühl vom Institut für technische Betriebsführung im Handwerk in Karlsruhe zum Thema: „Aktuelle Aspekte der Betriebsführung“ findet am 19. Juni 1971 im Festsaal des Ernst-Reuter-Hauses statt.

### Symposium „Eigenschaften elektrisch leitender Materialien“

Am 21. und 22. Juni 1971 wird im Kongreßhaus in Baden-Baden ein Internationales Symposium „Eigenschaften elektrisch leitender magnetischer Materialien“ durchgeführt. Veranstalter sind der Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) und die International Electrotechnical Commission

(IEC). Das Symposium soll allen interessierten Kreisen einen Einblick in Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der elektrisch leitenden magnetischen Materialien vermitteln und gleichzeitig dem für diese Fragen gebildeten Technischen Komitee der IEC eine Grundlage für seine Arbeit bieten.

Die vier Themengruppen des Symposiums sind: Weichmagnetische Werkstoffe für elektrische Maschinen und Transformatoren; Spezielle weichmagnetische Werkstoffe für elektrische Maschinen; Permanentmagnete; Weichmagnetische Werkstoffe in der Elektronik.

Anmeldungen (Teilnehmergebühr für VDE/NTG-Mitglieder 160 DM, für Nichtmitglieder 190 DM) sind an die Tagungsgeschäftsstelle VDE-Symposium SEMM, 757 Baden-Baden, Waldseest. 26, zu richten.

### Wochenendlehrgänge Klein-Computer

Mit Klein-Computern beschäftigt sich ein Wochenendlehrgang des VDI-Bildungswerks des Vereins Deutscher Ingenieure, der jeweils am 4./5., 11./12. und 25. Juni 1971 in Düsseldorf, Graf-Recke-Str. 84, VDI-Haus, und am 18./19. und 26. Juni 1971 in Düsseldorf, Josef-Gockeln-Str. 9, Staatliche Ingenieurschule für Maschinenwesen, veranstaltet wird. Lehrgangsträger sind die VDI/VDE-Fachgruppe Regelungstechnik, die VDE/VDI-Fachgruppe Meßtechnik und die VDI-Fachgruppe Betriebstechnik (ADB).

Im theoretischen Teil des Lehrgangs werden die Grundlagen der digitalen Rechentechnik und die mathematischen Voraussetzungen für die Programmieretechnik bei Klein-Computern entwickelt. Im praktischen Teil des Lehrgangs werden Übungen an digitalen Schaltmodellen und an Klein-Computern durchgeführt.

### Valvo-Schaltungswettbewerb

Anläßlich der Hannover-Messe 1971 startete Valvo einen Schaltungswettbewerb für junge Ingenieure, Studenten und alle, die sich mit Elektronik beschäftigen. Bei diesem Ideenwettbewerb geht es nicht um den großen patentreifen Gedanken, sondern um die kleinen Schaltungskniffe, die Verbesserungen im ständig wachsenden Anwendungsgebiet für elektronische Bauelemente. Solche Schaltungskniffe will die Valvo GmbH prämiieren. Dabei sind die Funktion und die wirtschaftliche Lösung mit minimalem Aufwand an Bauelementen Kriterien für die Beurteilung.

Anregungen und Unterlagen zur Entwicklung von Schaltungen sowie die Teilnahmebedingungen erhielt der Interessent auf dem Valvo-Messestand. Insgesamt 87 Preise – ein Farbfernsehgerät, Flugreisen und Bauelemente nach Wahl sowie Fachbücher – wurden zur Verfügung gestellt. Einsendeschluß für den Valvo-Ideenwettbewerb ist der 30. 6. 1971. Die Benachrichtigung der Preisträger erfolgt bis zum 30. 9. 71.

Die Prüfung der eingesandten Schaltungen nimmt eine Jury vor, die aus Dozenten der Fachhochschule Hamburg besteht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen, selbstverständlich auch die Teilnahme von Mitarbeitern des Konzerns.

### Lehrgang Farbfernsehservice in Berlin

Die Gewerbeförderungsanstalt der Handwerkskammer Berlin führt in Zusammenarbeit mit der Radio- und Fernstechniker-Innung und der Loewe Opta GmbH, Berlin, in der Gewerbeförderungsanstalt, 1 Berlin 61, Obentrautstr. 6-14, einen Lehrgang „Farbfernsehservice – praktisch und rationell“ durch. Der Lehrgang, der Vorlesungen, praktische Vorführungen, Dia- und Filmvorträge sowie eine Besichtigung der studientechnischen Einrichtungen des SFB und einen Besuch der Internationalen Funkausstellung 1971 umfaßt, findet an 15 Abenden, und zwar jeweils mittwochs von 18 bis 21 Uhr statt. Lehrgangsbeginn ist der 2. Juni 1971; die weiteren Termine sind: 9., 16., 23., 30. Juni, 7. Juli, 25. August, 1., 8., 15., 22., 29. September, 6., 13. und 20. Oktober.

Anmeldungen sind an die Gewerbeförderungsanstalt (Tel. 251 08 87) zu richten. Die Lehrgangsgebühr von 250 DM ist bei der Anmeldung auf das Postscheckkonto Berlin West 312 der Handwerkskammer Berlin, Kennwort GFA/Farbfernsehtechnik, zu überweisen.



# NORDMENDE electronics stellt vor: Klirrfaktor-Messgerät KM 394 und Sinus-Rechteck-Generator SRG 389 für Industrie-Elektronik, Labor, Forschung, Schulung und Service

## Klirrfaktor-Meßgerät KM 394

Kombination von Klirrfaktor-Meßbrücke (Wien-Brückenprinzip) und hochempfindlichem NF-Millivoltmeter (Effektivwert-Messung). Schmalbandige Aussiebung der Grundwelle  $\geq 80$  dB durch Aktiv-Filter-Netzwerk. Genormte Meßfrequenzen nach DIN 45 401. Brückenabgleich nach Betrag u. Phase für die Grundfrequenz. Eingebauter Eichgenerator.

### Technische Daten:

#### Klirrfaktor-Meßgerät

Meßfrequenzen (Grundwelle): 40-100-333-400 Hz, 1-6,3-12,5 kHz  
Frequenzunsicherheit der Festfrequenzen:  $\pm 3\%$   
Klirrfaktor-Meßbereiche: 0,03-0,1-0,3-1-3-10-30-100% (Skalenendwert)  
Meßunsicherheit:  
a) Oberwellen im Band 80 Hz ... 200 kHz  
sowie in den Meßbereichen 1% ... 100%  $\pm 4\%$   
b) Oberwellen 40 ... 80 Hz und 200 kHz ... 300 kHz  
sowie in den Meßbereichen 0,03-0,1-0,3%  $\leq \pm 10\%$   
c) Eigenklirrfaktor  $< 0,015\%$   
Grundwellenunterdrückung  
(Phase und Betrag stetig einstellbar)  $\geq 80$  dB  
Eingangsimpedanz  $1\text{ M}\Omega \parallel 50\text{ pF}$ , mit Tastkopf Typ 398  $10\text{ M}\Omega \parallel 8\text{ pF}$   
Eingangsspannung für 100% Kalibration  
min. 300 mVeff ... max. 300 Veff  
max. Eingangsspannung 400V DC bzw. 400 Veff  
Hochpaßfilter für Frequenzen  $> 1\text{ kHz}$ , 50-Hz-Unterdrückung  $> 40\text{ dB}$

#### NF-Millivoltmeter

Frequenzbereich: 5 Hz ... 2,5 MHz

#### Meßunsicherheit:

100  $\mu\text{V}$  ... 1 mV 30 Hz ... 300 kHz  $\pm 2\%$   
10 Hz ... 500 kHz  $\pm 5\%$   
3 mV ... 30 V 10 Hz ... 1 MHz  $\pm 2\%$   
5 Hz ... 2,5 MHz  $\pm 8\%$   
100 V ... 300 V 10 Hz ... 300 kHz  $\pm 2\%$   
5 Hz ... 500 kHz  $\pm 5\%$

Eigenrauschen: bei 100  $\mu\text{V}$  Empfindlichkeit  
 $< 15\text{ }\mu\text{Veff}$  (bei 600  $\Omega$ )

$< 20\text{ }\mu\text{Veff}$  (bei 100 k $\Omega$ , abgeschirmt)

Effektivwertanzeige durch Diodennetzwerk

Scheitelfaktor  $\frac{U_s}{U_{eff}} \leq 3,5$

$U_s$   
 $U_{eff}$

Anzeige-Zeitkonstante: ca. 500 ms

#### Ausgang

symm. 1,5 Veff an 600  $\Omega$ , unsymm. 0,75 Veff an 300  $\Omega$

Netzanschluß: 220/110 V, 50/60 Hz - 12 VA

## Sinus-Rechteck-Generator SRG 389

Mit seinen qualitativen Eigenschaften erfüllt dieser Generator alle Anforderungen in der NF-Meßtechnik.

Besonders der geringe Eigenklirrfaktor für das Sinus-Signal garantiert exakte Messungen im HiFi-Bereich nach DIN 45 500

(NF-Verstärker- und Tonbandtechnik).

Für Messungen in der Impuls- und Breitbandtechnik steht ein Rechteck-Signal

(symmetrisch-asymmetrisch einstellbar)

von 3 Hz ... 3 MHz mit kurzen Anstiegs- und Abfallzeiten zur Verfügung.

### Technische Daten:

Frequenz-Bereich: 3 Hz ... 3 MHz, unterteilt in 6 Bereiche

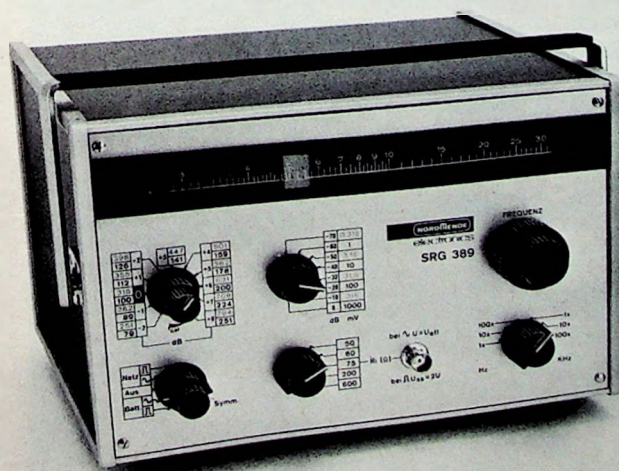
Sinus-Signal: max. 2,5 Veff

Rechteck-Signal: max. 5,0 Vss } bei Anpassung

Ausgang: erdfrei, unsymmetrisch

Quellwiderstände: 50-60-75-200-600  $\Omega \pm 1\%$

Abschwächer: 10 dB-Stufenschalter (70 dB) - 1 dB-Stufenschalter (10 dB)



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



# Rosenthal Stenag Technische Keramik AG

Über die Neuordnung der Bereiche Bauelemente und Technische Keramik bei AEG-Telefunken und Rosenthal berichten wir bereits im Heft 6/1971, S. 190. Während der Hannover-Messe machte der Generalbevollmächtigte für Technische Keramik, Heinz Greiffenberger, ergänzende Ausführungen über das neue Unternehmen Rosenthal Stenag Technische Keramik AG, das zu 75 % im Besitz der Rosenthal AG und zu 25 % im Besitz von AEG-Telefunken sein wird und in sieben Werken nahezu 5000 Mitarbeiter beschäftigt. Das Fertigungsprogramm umfaßt unter anderem auch Mikrokeramik für die Elektronikindustrie. Beispiele sind unter anderem Substrate und Packages für integrierte Schaltungen, piezokeramische Teile als Grundbestandteile für Verzögerungsleitungen in Farbfernsehempfängern. Dem Werkstoff Keramik kommt wegen der Kombination hochwertiger Materialeigenschaften eine Schlüsselstellung für viele Erzeugnisse zu. So sind für die Mikro-Miniaturisierung vor allem zu erwähnen die hervorragende Kriechstromfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit, verbunden mit ausgezeichneten Festigkeitswerten, Formstarrheit und hoher Alterungsbeständigkeit.

Die neue Gesellschaft liefert für ihre Abnehmer in allen Industriezweigen maßgeschneiderte Problemlösungen, die zwischen den Verkaufsingenieuren der Firma und den Entwicklungsingenieuren der Abnehmer erarbeitet werden. In den sieben Werken stehen alle derzeit bekannten Verformungsmethoden für Keramik sowie ein umfassender Werkzeugbau zur Verfügung. Das Unternehmen wird zu den führenden Unternehmen für Technische Keramik auf den Weltmarkt gehören. Für 1971 erwartet man einen Umsatz von rund 140 Mill. DM bei einem Auslandsanteil (einschließlich der Fertigung in Colyton, Süd-England) von etwa 30 %.

## 1971 erwartet AEG-Telefunken-Gruppe 10 Mrd. Weltumsatz

Die AEG-Telefunken-Gruppe steigerte ihren Weltumsatz im vergangenen Geschäftsjahr von 7,5 Mrd. DM um 22 % auf 9,2 Mrd. DM. Der Inlandsumsatz erreichte 6,5 Mrd. DM (+ 25 %), das Auslandsgeschäft 2,7 Mrd. DM (+ 14 %).

Der Auftragseingang der Gruppe erhöhte sich um 21 % auf 9,9 Mrd. DM; er lag damit über dem Umsatz im Berichtsjahr. Ende 1970 beschäftigte die AEG-Telefunken-Gruppe 178 000 (+ 8 %) Mitarbeiter, darunter 18 400 (+ 13 %) im Ausland. Die Investitionen im Sachanlagevermögen der Gruppe hielten sich mit 531 Mill. DM auf dem Stand des Vorjahres; das sind 5,8 % des Weltumsatzes (1969: 7,0 %). Für Forschung und Entwicklung wurden 6,4 % des Weltumsatzes oder 585 Mill. DM aufgewendet.

Der Weltumsatz der AEG-Telefunken-Gruppe wird 1971 voraussichtlich 10 Mrd. DM überschreiten. Das erklärte Vorstandsvorsitzender Dr. Hans Groebe auf der Bilanzpressekonferenz der Unternehmensgruppe. Im ersten Quartal des laufenden Geschäftsjahres erreichte der Umsatz 1,9 (1969: 1,6) Mrd. DM und lag damit um 14 % über dem Vorjahreswert. Nur noch um 4 % höher als 1970 war der Auftragseingang. Die AEG-Telefunken-Gruppe wird in diesem Geschäftsjahr etwa 420 (531) Mill. DM investieren. Angesichts der gesamtwirtschaftlichen Situation unterliegt die Investitionsplanung verschärften Rentabilitätsmaßstäben.

## Becker Autoradiowerk expansiv

Erstmals wurde von der Becker Autoradiowerk GmbH, Ittersbach, im Geschäftsjahr 1970 eine Umsatzschwelle von 50 Mill. DM überschritten. Stark beteiligt an einem Marktanteil-Gewinn sind auch die neuen Stereo-Autoradioanlagen. Das 1966 aufgenommene Autotelefon- und Autofunkprogramm hat sich zu einem expansiven Geschäftszweig entwickelt und wesentlich zum Erfolg des Geschäftsjahres beigetragen. Das Unternehmen erreichte 1970 insgesamt eine Umsatzsteigerung von über 38 %.

## 15 Braun-Produkte als „gute Industrieform“ ausgezeichnet

Alle 15 von der Braun AG, Frankfurt, eingereichten Produkte haben die Güteauszeichnung „gute Industrieform 1971“ der diesjährigen Hannover-Messe erhalten. Aus dem weitgefächerten Braun-Programm wurden die Elektrorasierer „sixtant 6006“ und „cassett“, das erste elektromagnetische Taschenfeuerzeug der Welt sowie zahlreiche Geräte aus den Bereichen Haushalt und Foto ausgezeichnet.

# Ihr Hi Fi Mikrofon

zu günstigem Preis!



## Höchste Auszeichnungen:

Bundespreis „Gute Form“  
Berlin 1969

„Die gute Industrieform“  
Hannover 1969

## TM 102

## Dynamic

## Super-Nieren-Mikrofon



## unverkennbare Vorteile:

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

## PEIKER acoustic

Fabrik elektro-akustischer Geräte

6380 Bad Homburg v. d. H. - Oberschbach

Postfach 235

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



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

**FUNK-  
TECHNIK**

## Tendenzen der Phonotechnik

Das Angebot der Phonogeräteindustrie erfreut sich bei jung und alt allgemein großer Beliebtheit. Diese Tatsache ist ein Ergebnis der sorgfältigen Marktforschung und des Eingehens auf die Wünsche des großen Publikums. Typisch für diese Kontaktfreudigkeit der Phonoindustrie ist auch nach wie vor die Beteiligung dieses Industriezweiges an der Hannover-Messe. Hier sind immer noch fruchtbare Gespräche mit den Handelspartnern — vor allem aus dem Ausland — möglich. Das ist auch mit ein Grund dafür, daß sich die deutschen Phonogerätehersteller auch weiterhin an der Hannover-Messe beteiligen.

Lange Zeit — etwa bis 1968 — war der Phonomarkt relativ konstant. Es gab keine nennenswerte Aufwärtsbewegung des Absatzes. Erst in den darauffolgenden Jahren trat die erwünschte Belebung ein. Im Jahre 1969 kam der Durchbruch. In diesem Zeitraum wurden rund 30% mehr Phonogeräte als 1968 verkauft. Für die kommenden Jahre rechnet man mit einem weiteren Wachstum von etwa 10%. Diese Entwicklungstendenz läuft parallel zum steigenden Schallplattenumsatz. So wurden 1969 gegenüber dem Jahre 1967 30% mehr Schallplatten verkauft. Dabei entfielen 50% des Zuwachses auf die Langspielplatte. Die populäre Musik ist an diesem Aufwärtstrend mit 80% und die ernste Musik mit 20% beteiligt.

Gegenüber früher gewann der Jugendmarkt wesentlich an Bedeutung. Dazu gehören Käufer im Alter von 12 bis 25 Jahren. Im Phonogerätegeschäft liegt der Anteil dieser Altersgruppe bei 40 bis 50%. Das Angebot für diesen Abnehmerkreis nahm im vergangenen Jahr und auch 1971 — nach Ergebnissen der Hannover-Messe — zu. Im Inlandsangebot findet man sogar schon Plattenspieler für Kinder, die sich narrischer bedienen lassen. Diese Anforderungen erfüllen beispielsweise batteriebetriebene Kleinverstärkerkoffer mit elektronischer Drehzahlregelung und nur einer Geschwindigkeit. Die Ausgangsleistung des Verstärkers liegt mit Rücksicht auf geringen Batterieverbrauch bei etwa 0,1 bis 0,2 W. Phonogeräte dieser Art gibt es bereits in der Preisklasse um 50 DM. Beachtlich ist die Ausstattung, wie Netzanschlußbuchse und der automatische Ausschalter für die Batterien beweisen.

Natürlich gibt es auch unter den Phonogeräten für den Jugendmarkt verschiedene Preisklassen, je nach technischer Ausstattung, Qualitätsansprüchen an die Wiedergabe und Design. Schon bei den Mono-Geräten werden formvollendete Verstärkerkoffer in verschiedenen Farben geboten. Die Klangqualität liegt in dieser Klasse durch höhere Ausgangsleistungen (4 W) und Lautsprecherchassis mit großer Abstrahlfläche (180 mm x 80 mm) verhältnismäßig hoch. Dementsprechend ist auch der Komfort festgelegt. Dreiturige Plattenspieler, getrennte Regler für Lautstärke, Höhen und Bässe und sogar Tonbandaufnahme über die Stereo-Buchse sind überzeugende Beispiele.

Bei der großen Bedeutung des Jugendmarktes liegt es nahe, auch preisgünstige Stereo-Anlagen in moderner Ausstattung herauszubringen. Ein typisches Gerät in gehobener Preisklasse zeichnet sich durch 2 x 4 W Musikleistung, Klarsichthaube und eine ansprechende äußere Gestaltung aus. Attraktiv sind die beiden zugehörigen Kugelfrahler für Wandbefestigung oder zum Aufstellen in Schrankwänden. Auch hier kann man die Gehäuse von Koffer und Lautsprechern in verschiedenen Farben wählen.

Diese Entwicklungstendenz, preisgünstige Phonogeräte für den Jugendmarkt herauszubringen, akzeptieren auch zahlreiche AuslandsHersteller, wie die diesjährige Hannover-Messe zeigte. Besonders interessant sind Varianten aus Japan. Neben einfachen Plattenspielerkoffern für Mono-Wiedergabe werden Stereo-Geräte kleiner Endleistung geboten. Eine Lücke im internationalen Angebot füllen Kombinationen von Plattenspielern und Radio. Dazu gehören auch Stereo-Anlagen mit Mono-Radioteil. Jugendmarktgeräte können in der Technik modern sein, wie verschiedene aus der Schweiz kommende Verstärkerkoffer mit integrierter Schaltung für 2,5 W Ausgangsleistung zeigen.

Käufer des gehobenen Marktes schaffen sich vielfach Erstgeräte höherer Qualitätsklassen an. Hinzu kommt die Ersatzanschaffung. Die bisher noch oft benutzten Geräte sind veraltet, gestatten nur Mono-Wiedergabe oder haben technische Schäden, deren Behebung sich nicht mehr lohnt. Aber auch aus Prestigegründen werden ältere Anlagen durch moderne ersetzt. Man rechnet damit, daß im Laufe der nächsten Jahre die Neuanschaffungen voraussichtlich um die Hälfte zurückgehen, die Zweiterkäufe verdoppelt werden und sich der Ersatzmarkt bei etwa 60% einpendelt.

Die Tendenz zur Hi-Fi-Stereo-Technik konnte man in Hannover bei vielen in- und ausländischen Firmen feststellen. So bietet ein deutscher Hersteller mit einem ergänzten und nunmehr lückenlosen Programm über 200 Kombinationsmöglichkeiten bis zur Hi-Fi-Stereo-Anlage für höchste Ansprüche an Leistung und Bedienungskomfort. Viel gefragt sind Hi-Fi-Phonogeräte in Kompakttechnik, denn sie beanspruchen wenig Platz in der Wohnung und lassen sich ohne Schwierigkeiten leicht aufstellen. Kompaktanlagen dieser Art bestehen aus einem Automatikspieler, einem Mehrbereichstuner und dem Hi-Fi-Verstärker hoher Leistung (zum Beispiel 2 x 30 W). Im Zusammenhang damit wurden neue Lautsprecherboxen geschaffen, die die Hi-Fi-Anforderungen erfüllen, in verschiedenen Leistungsklassen herauskommen und sich durch neuzeitliches Design auszeichnen.

Bei ausländischen Hi-Fi-Anlagen gibt es gleichfalls gute Beispiele für die Kompakttechnik. Der integrierte Radioteil ist hier oft in das Bedienungspult mit Flachreglern eingegliedert, während der Plattenspieler auf dem zargenförmigen Gehäuse Platz findet und durch eine Abdeckhaube geschützt wird. Die Bedienungsorgane solcher Anlagen sind leicht zugänglich.

Die meisten Hersteller von Hi-Fi-Geräten führen vermehrt Stereo-Kopfhörer in ihren Programmen. Die anspruchsvollen Hi-Fi-Fans benutzen diese Hörer, wenn sie letzte musikalische Feinheiten wahrnehmen wollen, aber auch weniger ambitionierte Musikfreunde schätzen den konzentrierten, völlig ungestörten Hörgenuß. Hochwertige Stereo-Kopfhörer geben einen Frequenzbereich von 20 bis 20000 Hz wieder.

Vor einigen Jahren schien es, als ob Cassettenrecorder den Absatz von Phonogeräten beeinträchtigen könnten. Heute weiß man, daß sich das Cassettengeschäft parallel zum Phono- und Schallplattenmarkt entwickelt hat. In ausländischen Phonogeräten findet man Cassettenrecorder bereits eingebaut. Auch diese Technik beweist, wie sich Cassette und Schallplatte ergänzen werden.

Werner W. Diefenbach



### Außerordentlich reger Fachbesuch aus 110 Ländern

Die Hannover-Messe 1971 ging am 30. April 1971 nach neuntägiger Dauer mit einem insgesamt zufriedenstellenden Ergebnis zu Ende. Eine wichtige Erkenntnis dieser internationalen Veranstaltung: Eine Rezession zeichnet sich nicht ab, wenigleich das Ringen um die Märkte in allen Branchen härter geworden ist. Die meisten der 5768 Aussteller aus 33 Nationen sind in ihren realen Erwartungen nicht enttäuscht worden. Ein weiteres, für nahezu alle Bereiche gültiges Merkmal der Messe ist die erneute Anhebung der Qualität der Besucher, nicht zuletzt durch den geänderten Messetermin.

Die Hannover-Messe 1971 hat bestätigt, daß eine Rezession in der Bundesrepublik Deutschland gegenwärtig nicht in Sicht ist. Die Beruhigung der hektischen Nachfrage des vergangenen Jahres setzte sich bei den meisten Branchen auch auf dieser Messe fort; von einem deutlichen Knick nach unten war jedoch bei der Mehrzahl der Aussteller nichts zu spüren. Allerdings ist die Unsicherheit über die konjunkturelle Weiterentwicklung auf dieser Hannover-Messe nicht beseitigt worden. Die meisten Aussteller verspürten zwar in den intensiven Fachgesprächen mit den Kunden ein beachtliches Kaufinteresse, aber die Entscheidung über den tatsächlichen Abschluß dürfte vielfach erst dann fallen, wenn die Abnehmer ein klareres Bild über ihre eigenen Absatzchancen haben.

Die im Grunde nicht unfreundliche Stimmung auf dieser Hannover-Messe sollte allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß das Geschäft in den einzelnen Branchen noch differenzierter als in den vergangenen Jahren geworden ist. So steht einer teilweise sehr positiven Stimmung zum Beispiel in den Bereichen Holzbearbeitungsmaschinen, Ölhydraulik und Pneumatik, Datentechnik, Werkzeuge und Phonotechnik eine pessimistische Beurteilung in vielen Bereichen der Konsumgüterindustrie, des Stahls und der Chemie gegenüber. Die Hannover-Messe hat deutlich gemacht, daß unabhängig vom allgemeinen Konjunkturverlauf in der Bundesrepublik die Entwicklung in den einzelnen Branchen in zunehmendem Maße unterschiedlicher verläuft. Viel wird davon abhängen, ob die Unternehmen ihre Investitionspläne tatsächlich in dem Ausmaß kürzen, wie sie das – auch während der Hannover-Messe – angekündigt haben.

Vor diesem Hintergrund spielten sich auf der Messe in fast allen Branchen harte Preisgespräche ab, die nur in Bereichen mit betont langen Lieferfristen zweitrangig waren. Anlaß gaben zu meist die in den vergangenen Wochen notwendig gewordenen Preiserhöhungen. Bei den klassischen Konsumgütern, deren Urteil im Durchschnitt negativer als in den übrigen Ausstellerguppen ausgefallen ist, wirkten sich zudem noch die DM-Aufwertung und andere währungspolitische Maßnahmen aus. Unabhängig davon berechtigt der Gesprächsverlauf in einer ganzen Reihe von Branchen zu der Erwartung eines guten Nachmessegeschäftes.

Der Besuch der Hannover-Messe 1971 lag mit etwa 540 000 verkauften Aus-

weisen zahlenmäßig unter dem Vorjahresergebnis. Zugleich hat sich aber der Anteil der Fachinteressenten deutlich erhöht, wie aus den Berichten der Industrieverbände hervorgeht. Vielfach wurde diese Tendenz zu einer weiteren Verschärfung des Messeablaufs in Hannover außerordentlich positiv hervorgehoben. Die Intensität der Kontakte hat dadurch gewonnen. Dieser Effekt wurde durch die Vorverlegung des Messetermins um zwei Tage erreicht, da nur noch ein Wochenende in die Messedauer fiel.

Verstärkt hat sich auch der Anteil der Ausländer unter den Messegästen; er liegt nach der vorläufigen Abrechnung mit gut 60 000 verkauften Ausländerausweisen höher als im Vorjahr. Es konnten Besucher aus 109 ausländischen Nationen registriert werden. An der Spitze liegen Dänemark, Frankreich, die Niederlande, Schweden und die Schweiz.

Die Messe wurde auch von zahlreichen prominenten Persönlichkeiten und zum Teil zahlenmäßig sehr starken Regierungs- und Wirtschaftsdelegationen – häufig mit Ministern und Staatssekretären an der Spitze – besucht. Bei den Gruppen aus Europa standen die Niederlande und Skandinavien an der Spitze, bei den Delegationen aus Übersee die USA, Japan und Kanada. Ebenso unvermindert war das Interesse osteuropäischer Länder. Offizielle Delegationen kamen unter anderem aus Bulgarien, der CSSR, Polen, der UdSSR und Ungarn.

Die Besucherbefragung durch die GFM-Gesellschaft für Marktforschung mbH bestätigte auch diesmal mehrere seit Jahren erkennbare Tendenzen. Der Anteil ausländischer Besucher aus der Industrie stieg erneut an; gleiches gilt für den Sektor Lehre und Forschung. Zugewonnen hat der Anteil der ausländischen Besucher aus dem EFTA-Bereich. Er stieg auf 56 % gegenüber 31 % aus dem EWG-Bereich. Die Beobachtungen vieler Aussteller, daß in diesem Jahr besonderer Wert auf Sachinformationen gelegt wurde, bekräftigt die Feststellung der Hauptziele des Messebesuchs: 51 % der inländischen und 48 % der ausländischen Besucher nannten die Gewinnung spezieller Informationen als eines der wichtigen Motive. Gleichbleibend gut ist das Urteil der Besucher über die Vollständigkeit des Angebots in ihrem jeweiligen Interessenbereich. Bemerkenswert bleibt der Anteil der regelmäßig nach Hannover kommenden Gäste. Er beträgt für das Inland 74 und für das Ausland 54 %.

Das Hannover-System – die Zusammenfassung von Fachmessen an einem Ort zur gleichen Zeit – wurde dem Besucher in diesem Jahr noch eindringlicher vor Augen geführt. Gemeinsam mit den Industrieverbänden ist es der Messe-AG gelungen, das Angebot in vielen Bereichen nennenswert auszuweiten. Dies betrifft sowohl die Zahl der Aussteller als auch die belegte Ausstellungsfläche.

Bemerkenswert war in einigen Ausstellungsbereichen die Darstellung kompletter Problemlösungen in Form von Maschinenstraßen oder in der Kombination von Maschinen und Einrichtungen. Nach Meinung der interessierten Branchen ist zu erwarten, daß sich dieser Ausstellungssstil in den kommenden Jahren in Hannover verstärkt.

Eine Reihe von Fachtagungen führte während der Messe mehr als 4000 in- und ausländische Fachleute zusammen. Auch die Vortragsveranstaltungen verschiedener Firmen, die sich gleichfalls mit aktuellen und zukunftsweisenden Problemen beschäftigten, verzeichneten einen guten Besuch.



#### Weltweiter Funkwettbewerb

#### „Berlin Exhibition Contest“

Im Heft 10/1971, S. 368, wurde bereits auf diesen geplanten Wettbewerb hingewiesen. Jetzt sind nähere Details bekannt.

Unter dem Titel „Berlin Exhibition Contest“ führt der Distrikt Berlin des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) in den letzten beiden Wochen des kommenden Juni einen Wettbewerb durch, der die Funkamateure in aller Welt auf die vom 27. August bis 5. September stattfindende Internationale Funkausstellung 1971 Berlin aufmerksam machen soll.

Im Verlauf dieses „BRE“-Contests sollen möglichst viele Funkverbindungen mit deutschen und insbesondere Berliner Amateurstationen hergestellt werden. Die Sieger werden nach einem Punktsystem ermittelt. Eine Flugreise nach Berlin zum Besuch der Funkausstellung winkt dem Teilnehmer mit der höchsten Punktzahl. Weitere Preise sind ein Koffer-Weltempfänger, Schallplattenkassetten und Call Books.

Der Wettbewerb läuft vom 15. bis 30. Juni 1971 und wird auf allen fünf für diese Zwecke verfügbaren Bändern von 10 bis 80 m und in den beiden Betriebsarten Telegrafie und Telefonie durchgeführt. Alle mit Berliner Amateuren getätigten Funkverbindungen dieses Wettbewerbs können zusätzlich für das sogenannte Bären-Diplom gewertet werden. Über Einzelheiten unterrichtet das DARC-Distriktsbüro in Berlin (D-1000 Berlin 46, Friedrichrodaer Straße 10).



# Neue Phonogeräte in Hannover

Die Phonogeräteindustrie bot auf der Hannover-Messe 1971 etwa das gleiche Bild wie im Vorjahr. Bei den deutschen in Hannover vertretenen Herstellern ist die Konzentration auf den Hi-Fi-Sektor offensichtlich. Es gibt aber auch zahlreiche Firmen, die den Jugendmarkt mehr herausstellen als früher. Eine ähnliche Tendenz kann man auch im ausländischen Angebot feststellen. Dieser Bericht berücksichtigt nur die einfachen Phonogeräte. Hi-Fi-Neuheiten werden gesondert besprochen.

## Aiwa/Belson

Verschiedene Phonogeräte in niedriger Preisklasse stellte Aiwa vor. Aus dem Rahmen des Üblichen in Technik und Design fällt der Stereo-Plattenspieler „P-184“ mit Mono-Radioteil. Dieses für Batterie- oder Netzbetrieb bestimmte Gerät hat einen Stereo-Plattenspieler für 33 $\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min, zwei Verstärker von je 1,6 W sowie zwei Lautsprecherboxen. Der mit 17 Transistoren und 7 Halbleiterdioden arbeitende Rundfunkteil verfügt über vier Wellenbereiche (UKML). Die Abmessungen dieses Koffergerätes sind 23,5 cm  $\times$  45,6 cm  $\times$  18,7 cm. Für UK-Empfang ist noch eine Teleskopantenne vorhanden. Im Belson-Programm wird der schon im Vorjahr herausgebrachte Plattenspieler „M-1000“ mit UM-Radioteil für Netz- und Batteriebetrieb unverändert weiter geliefert.

## Brandstätter

Der neue hob-Plattenspieler für Kinder, Modell „3300“, kommt mit einer Geschwindigkeit (33 $\frac{1}{3}$  bis 35 U/min) auf den Markt. Das in der Kleinklassenspreisklasse erscheinende Phonogerät arbeitet mit elektronischer Drehzahlregelung und Batteriebetrieb. Die Ausgangsleistung ist 0,1 W. Bemerkenswert sind die Anschlußbuchse für das Netzgerät und der automatische Ausschalter für die Batterien.

## Dual

Die Neuerungen von Dual erstrecken sich im allgemeinen auf den Hi-Fi-



Automatikspieler „1214“ von Dual als Konsumgerät mit Keramiksystem

Sektor. Ohne die Bezeichnung Hi-Fi ist der Automatikspieler „1214“ jedoch auch als Standardgerät mit einem Keramiksystem „CDS 650“ erhältlich. Es handelt sich hierbei um den Nachfolger des Automatikspielers „1210“, der jetzt

jedoch mit einem neuentwickelten gewichtsausbalancierten Aluminium-Rohrtonarm sowie einer Antiskating-Einrichtung ausgerüstet ist und sich in moderner Aufmachung präsentiert.

## Iberia

In elegantem Design liefert Iberia, Barcelona, einen tragbaren Mono-Plattenspieler mit eingebautem 2,2-W-Verstärker. Im Deckel des Kofferteiles ist der Lautsprecher untergebracht. Das Laufwerk läßt sich auf drei Touren umschalten. Unter der Bezeichnung „DP 201“ gibt es ein nur für Batteriebetrieb eingerichtetes Modell, während der Phonoverstärkerkoffer „DP 301“ für Netz- und Batteriebetrieb ausgelegt ist.

Ein ähnliches Phonogerät in Mono-Technik (Typ „DRP 302“) für Batterie- und Netzbetrieb, mit drei Geschwindigkeiten, 2,2 W Ausgangsleistung und einem Breitbandlautsprecher im abnehmbaren Kofferdeckel verwendet einen integrierten MW-Empfänger, dessen Bedienungselemente rechts seitlich vom Tonarm liegen. Eine Ferritantenne ist eingebaut. Die Ausstattung entspricht hohen Anforderungen, wie das aparte Koffergehäuse mit abwaschbarem, zweifarbigem Bezugsstoff und der verchromte Tragegriffe zeigen. In der einfacheren Ausführung, Modell „DRP 202“, wird das Gerät auch für Nur-Batteriebetrieb geliefert.

## Lenco

Im Vorjahr konnte bereits über den damals neuen Plattenspieler „705“ berichtet werden. In Ergänzung hierzu bietet Lenco mit diesem Plattenspieler den Phonokoffer „705 VT“ mit eingebautem 4-Ohm-Lautsprecher und einem



Phonokoffer „705 VT“ (Lenco)

4-W-Transistorverstärker an. Der Frequenzbereich ist 40 Hz ... 20 kHz. Das formschöne Gehäuse wird wahlweise in Palisander oder Eiche geliefert. Eigenschaften des Laufwerks sind: Synchronmotor mit Riemenantrieb, hydraulische Aufsetzhilfe, wahlweise abstellbarer Endausschalter sowie drei Geschwindigkeiten (33 $\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min). Der komplette Phonokoffer wiegt 3,9 kg.

## National

Im Angebot von National, vertreten durch Transonic, Hamburg, gibt es verschiedene Phonogeräte für den Jugendmarkt in günstiger Preislage. Die Phono-Radio-Kombination „SG 333“ erinnert in der technischen Konzeption an einen Koffersuper. Das Laufwerk läßt sich auf zwei Geschwindigkeiten umschalten (33 $\frac{1}{3}$ , 45 U/min). Der Klang der Phono- und der Rundfunkwiedergabe ist mit einem 300-mW-Verstärker und einem 8-cm-Lautsprechersystem überraschend gut. Zum Zubehör gehört auch ein Ohrhörer.

## Perpetuum-Ebner

Als Neuheit stellte PE in Hannover das attraktive Jugend-Gerät „Swing“ vor. Dieser Verstärkerkoffer mit dem drei-



Stereo-Verstärkergerät „Swing stereo“ (Perpetuum-Ebner)

tourigen Plattenspieler „PE 38“ für manuellen Betrieb zum Abspielen aller Stereo-, Mikro- und Normalplatten von 17 bis 30 cm Durchmesser mit 33 $\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min wird in vier verschiedenen Farben geliefert (Chromgelb, Chromgrün, Bordeauxrot und Papyrusweiß). Der Plattenteller aus hochwertigem Kunststoff und der vierpolige Spaltmotor garantieren einen guten Gleichlauf. Zur Stereo-Wiedergabe kann zusätzlich ein Rundfunkgerät oder ein Verstärker über eine Stereo-Buchse angeschlossen werden. Ein Kabelfach befindet sich in der Kofferrückseite. Die Tonbandaufnahme ist über die Stereo-Buchse möglich. Die Musikleistung liegt bei 4 W. In der Stereo-Ausführung „Swing stereo“ mit dem gleichen dreitourigen Plattenspieler kommt noch der eingebaute Stereo-Transistorverstärker (2  $\times$  4 W) hinzu. Dieses Phonogerät hat getrennte Regler für Höhen, Bässe und Balance. Zur Stereo-Ausführung gehören zwei Kugelstrahler, die sich aufstellen oder ohne Sockel aufhängen lassen.

## Sanyo

Ein handliches Gerät in zeitloser Form ist der Radio-Phonokoffer „G-1117 AD“ von Sanyo. Das mit einem zweitourigen Plattenspieler – er verwendet einen keramischen Tonabnehmer – sowie mit 6 Transistoren und 1 Halbleiterdiode bestückte Modell ist vorwiegend für Reise und Camping bestimmt und gibt



an den eingebauten Lautsprecher etwa 0,6 W Ausgangsleistung ab. Der Phonokoffer eignet sich für Batterie- und Netzbetrieb.

#### Sontra

Das neue Plattenspieler-Chassis „CP 711“ der Sontra AG in Kompaktbauweise gewährleistet die wirtschaftliche und rationelle Fertigung von Koffer- und Phonogeräten. Es verwendet einen Metallplattenteller mit Gummiauflage, einen leichten Aluminium-Tonarm und eignet sich für Mono- und Stereo-Tonabnehmersysteme. Netz- oder Batteriebetrieb ist möglich. Das Laufwerk läßt sich auf vier Geschwindigkeiten umschalten (16, 33 $\frac{1}{3}$ , 45, 78 U/min). Als Zubehör stehen ein Adapter für 17-cm-Schallplatten und eine Schutzhaube aus Plexiglas zur Verfügung. Mit den gleichen Eigenschaften des Chassis „CP 711“ ist auch das neue Plattenspieler-Chassis „CPL 712“ ausgestattet. Es wurde zusätzlich mit einem Tonarmlift ausgestattet und attraktiver gestaltet.

#### Tonex

Der tragbare Phonokoffer in Mono-Ausführung, Typ „Junior“, arbeitet mit einem integrierten Schaltkreis und etwa 2,5 W Ausgangsleistung. Weitere Eigenschaften sind Klang- und Lautstärkeregelung, viertouriges Laufwerk mit automatischem Absteller und Tonarm mit verstellbarer Auflagekraft.

Preisgünstig ist die Stereo-Heimanlage „SA 200 Stereo“ mit 2 x 4 W Musikleistung. Durch Einsatz von zwei integrierten Schaltkreisen entspricht das Gerät der modernsten Technik. Es gibt drei verschiedene Plattenspieler-Varianten mit viertourigem Laufwerk und automatischem Absteller, mit zusätzlicher viskositätsgedämpfter Aufsatz- und Abhebevorrichtung sowie mit vollautomatischem Plattenspieler und Umbaumöglichkeit zum 8-Platten-Wechsler. Lautstärke-, Balance-, Höhen- und Baßregler sind vorhanden. Zur Anlage gehören auch zwei Boxen mit Breitbandsystemen sowie eine Abdeckhaube.

## Persönliches

### R. Schiffel zum 65. Geburtstag

Wenn der Name eines Ingenieurs zum Synonym eines großen Industrieunternehmens und einer Produktgruppe dieses Unternehmens wird, dann ist das eine kaum noch zu überbietende Anerkennung seiner beruflichen Leistung, aber auch seiner Persönlichkeit. Schon



seit vielen Jahren ist der Name Rudolf Schiffel in weiten Kreisen zu einem Begriff für Elektronenröhren und das Haus AEG-Telefunken geworden. Am 6. Mai 1971 vollendete der geborene Chemnitz- und Barkhausen-Schüler das 65. Lebensjahr. Fast die Hälfte seines Lebens — länger als drei Jahrzehnte — hat er mit seinem technischen Wissen und Können dem Unternehmen als Diplomingenieur gewidmet. In seltener Harmonie vereinigen sich bei Rudolf Schiffel die Fähigkeiten eines begabten Ingenieurs mit einem gesunden und stets wachen Gefühl für die Belange des Vertriebs und des Marktes. So nimmt es nicht wunder, daß er nach einer Tätigkeit auf dem Gebiet der Tonfilm-Aufnahme und -Wiedergabe bei der ehemaligen Ufa bereits 1935 Leiter des Kundendienstes für die Rundfunkröhre im Röhrenlabor der Telefunken-Gesellschaft wurde. Nach dem Zweiten Weltkrieg war er dann zunächst Technischer Leiter des Röhren- und Halbleitervertriebs. Bei der als Folge der Ausweitung dieses Vertriebszweigs notwendig gewordenen Aufgliederung wurde er mit dem Arbeitsgebiet Empfänger- und Bildröhren einschließlich Zubehör in der Röhrenentwicklung und im Röhrenvertrieb beauftragt. Neben der Fülle seiner beruflichen Aufgaben hat R. Schiffel immer noch Zeit für übergeordnete Aufgaben gefunden. Auch als Autor zahlreicher Fachaufsätze ist er über Europa hinaus bekannt geworden. Als Persönlichkeit ebenso wie als versierter Fachmann erfreut sich das Geburtstagskind mit dem jung gebliebenen Herzen höchster Wertschätzung im In- und Ausland. —fh

### Veränderungen im AEG-Telefunken-Vorstand

Der Aufsichtsrat hat Dipl.-Ing. Alfred Schuller, bisher stellvertretendes Mitglied des Vorstands, mit Wirkung vom 1. Juli 1971 zum ordentlichen Mitglied des Vorstands ernannt und Dr. rer. nat. Elmar Windthorst mit Wirkung vom 1. September 1971 zum stellvertretenden Mitglied des Vorstands von AEG-Telefunken bestellt.

### W. Crinius ging zur E. Düllmann GmbH

Der bisherige Direktor des Filialbüros Hamburg der Deutschen Philips GmbH, Wilhelm Crinius, ist zum Vorsitzenden der Geschäftsführung der Ernst Düllmann GmbH, Dortmund, bestellt worden. Weitere Geschäftsführer sind Gerd Conert und Dipl.-Ing. Wolfgang-Dieter Düllmann. Die Ernst Düllmann GmbH, die im vergangenen Jahr eine 100%ige Philips-Tochter wurde, hat rund 1200 Beschäftigte. Ihr Aufgabengebiet ist die Elektro-Installationstechnik. Die Leitung des Filialbüros Hamburg hat am 1. April 1971 Hanns-Dieter Harn übernommen.

W. Crinius trat 1949 bei Philips ein. Vor seiner Tätigkeit in Hamburg war er unter anderem von 1953 bis 1967 Direktor des Philips-Filialbüros Bremen.

### Neuorganisation des Informationsbereichs bei Loewe Opta

Mit Wirkung vom 1. 5. 1971 wurde das Pressewesen der Loewe Opta GmbH, Berlin/Kronach, neu organisiert. Den Bereich der technischen Information leitet Ing. (grad.) Ralf D. Dennewitz, Werk Berlin, und den Bereich Public Relations und Wirtschaftsinformation leitet Walter Modemann, Werk Kronach. Dem bisherigen Presseleiter, Willi Saunal, wurden neue Aufgaben im Ausbildungs- und Lehrgangswesen übertragen.

## Das größte Radioteleskop der Welt mit 100 m Spiegeldurchmesser

Ein Radioteleskop, mit 100 m Spiegeldurchmesser (Gesamtoberfläche über 9000 m<sup>2</sup>) das größte der Welt, wurde bei Effelsberg (Eifel) für das Max-Planck-Institut für Radioastronomie aufgestellt und am 12. 5. 1971 feierlich eingeweiht.

Der Reflektorbelag (zumeist Aluminiumplatten) ist in 2352 rhombenförmige Segmente aufgeteilt, deren vier Ecken jeweils mit der tragenden Konstruktion justierbar verbunden sind. Die Fertigungsfirmen konnten hierbei die an jede Einzelfläche gestellte Genauigkeitsforderung von 0,3 mm mittlerer Abweichung erfüllen.

trächtliche Gewichtseinsparung und eine Verringerung der Windlasten. Insgesamt wurden 3,4 t Rostfrei-Geflecht eingebaut.

Das Teleskop wiegt über 3000 t. Es ist auf einem Schienenkranz drehbar; die vier Eckpfeiler des Grundrahmens stehen auf Fahrwerken, die von Elektromotoren angetrieben werden. Eine Drehung um 360° dauert 9 min. Die Antennenschale ist in 4 $\frac{1}{2}$  min um 90° zu kippen.

Das mit einer Datenverarbeitungsanlage gekoppelte Teleskop hat eine Reichweite von 12 Milliarden Lichtjahren. In den wichtigen Empfangsberei-



Das neue Radioteleskop mit den Betriebsgebäuden steht in einem Eifeltal bei Effelsberg. Die Kabine unterhalb der eigentlichen Antenne im Brennpunkt des Spiegels befindet sich bei senkrechter Stellung der Reflektorschale (Rotations-Paraboloid) 98 m über dem Erdboden Aufnahme: Krupp

Die 20 m breite äußere Zone enthält 672 Teilstücke mit Drahtgewebe aus nichtrostendem Chrom-Nickel-Stahl. Dieses Geflecht mit 8 mm x 8 mm beziehungsweise 6 mm x 6 mm Maschenbreite und 0,8 mm Dicke gewährleistet Korrosionsbeständigkeit und verbessert die aerodynamischen Eigenschaften der Reflektorschale. Außerdem ermöglichte die hohe Festigkeit des Werkstoffs be-

chen zwischen 2 und 10 cm Wellenlänge wird der Gewinn an Strahlungsenergie alle bisher gebauten Teleskope etwa um das Zehnfache übertreffen. Entwicklung, Konstruktion und Montage des Spiegels wurden von der Arbeitsgemeinschaft Fried. Krupp GmbH Maschinen- und Stahlbau Rheinhausen und Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, Werk Gustavsburg, durchgeführt.



# Neue Hi-Fi-Geräte

Wie bereits im vergangenen Jahr, wurden auch auf der diesjährigen Hannover-Messe Geräte der Unterhaltungselektronik nur von ausländischen und denjenigen deutschen Firmen, die dem Fachverband Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) nicht angehören, sowie von den deutschen Phonogeräte- und Lautsprecherherstellern gezeigt. Eine Übersicht über das Gesamtangebot auf dem deutschen Unterhaltungselektronikmarkt – und hier speziell auf dem Hi-Fi-Sektor – konnte Hannover also nicht bieten. Das bleibt der Funkausstellung in Berlin vorbehalten, die erstmals als internationale Ausstellung durchgeführt wird.

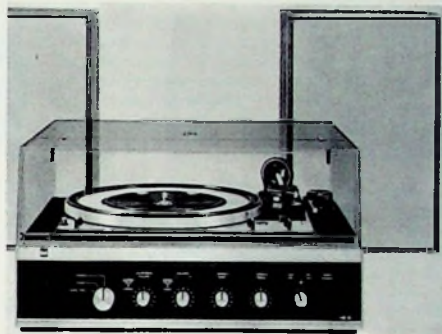
## Steuergeräte, Tuner, Verstärker

Um Kreuzmodulationsstörungen zu vermeiden, ist das Steuergerät „TRX 2010“ der *Bruno Elektro-Waren-Vertriebs-GmbH* im HF- und ZF-Teil mit Röhren bestückt. Die Empfindlichkeit ist in den AM-Bereichen etwa 20  $\mu$ V und im UKW-Bereich 3  $\mu$ V für 30 dB Signal-Rausch-Abstand. Der NF-Teil mit eingebautem Stereo-Entzerrer-Vorverstärker für magnetische Abtastsysteme hat eine Leistungsbandbreite von 20 bis 20 000 Hz und gibt 2 x 25 W Sinusleistung an 5 Ohm ab.

Der Verkaufserfolg, den die von *Dual* im vergangenen Jahr vorgestellten Hi-Fi-Kompaktanlagen (Kombinationen von Steuergerät und Automatikspieler) hatten, veranlaßt die Firma, dieses Programm weiter auszubauen und bezüglich Leistung und Design noch attraktiver zu machen. Die „KA 50“ enthält als Plattenabspielgerät den neuen

licht den einfachen Anschluß eines Stereo-Kopfhörers. Dabei werden die Lautsprecherboxen automatisch abgeschaltet.

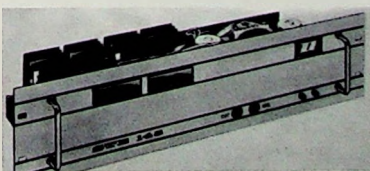
Die Kompaktanlage „KA 25“, der Nachfolger der „KA 20“, ist mit dem neuen Automatikspieler „1214 HiFi“ (mit Hi-Fi-Keramiksystem „CDS 700“) ausgerüstet. Die technischen Daten des Steuerteils (UKML, 2 x 10 W Sinusleistung, Leistungsbandbreite 40 ... 20 000 Hz) blieben unverändert. Mit dem Automatikspieler „1218“ ist auch die Heimanlage „HS 51“,



Heimanlage „HS 51“ (Dual)

der Nachfolger der „HS 50“, ausgestattet. Ihr Verstärkerteil (2 x 9 W Sinusleistung, Leistungsbandbreite 30 bis 20 000 Hz) entspricht dem der „HS 50“, hat jedoch jetzt eine zusätzliche Kopfhörer-Anschlußbuchse an der Frontseite. Neu ist auch das Steuergerät „CR 50“, das weitgehend dem Steuerteil der Kompaktanlage „KA 50“ entspricht. Hingewiesen sei auch noch auf die fahrbaren Phonotische von *Dual*, die in drei verschiedenen Größen geliefert werden, sowie auf die Schallplattenboxen „DB 17“ und „DB 30“, die etwa 20 17-cm-Platten beziehungsweise 15 30-cm-Platten aufnehmen können. Im beziehungsweise auf dem Phonotisch „PT 3“ lassen sich beispielsweise je ein *Dual*-Automatikspieler, -Tonbandgerät, -Verstärker und -Tuner sowie 13 Schallplattenboxen unterbringen.

50 W Sinusleistung je Kanal liefert die als Einbauchassis für 19“-Gestelle ausgeführte Stereo-Leistungs-Endstufe „STE 145“ von *Dynacord*, die allen Verstärkern mit Steuerausgang (0 dB) nachgeschaltet werden kann. Mit zwei beleuchteten Anzeigeinstrumenten läßt sich die Aussteuerung der beiden Kanäle getrennt überwachen. Ein elektronischer Überlastungsschutz verhindert



Stereo-Leistungs-Endstufe „STE 145“ (Dynacord)

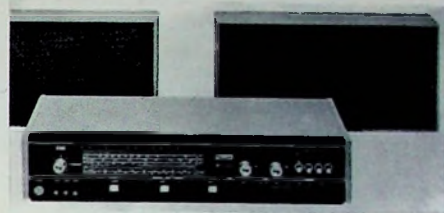


Kompaktanlage „KA 50“ (Dual)

Automatikspieler „1218“ mit dem *Shure*-Magnetsystem „M 75 D“. Der Rundfunkteil empfängt die Bereiche U2KML und hat eine FM-Empfindlichkeit von besser als 1,5  $\mu$ V bei Mono und 8  $\mu$ V bei Stereo für 22,5 kHz Hub und 26 dB Signal-Rausch-Abstand. Fünf UKW-Stationstasten, UKW-Stummabstimmung und schaltbare automatische Scharfabstimmung erleichtern die Senderwahl. Der NF-Verstärker liefert 2 x 20 W Sinusleistung mit einem Klirrfaktor  $\leq 1\%$  ( $< 0,3\%$  bei 15 W und 1000 Hz) im Frequenzbereich 20 ... 40 000 Hz. Mit den getrennten Klangreglern lassen sich die Tiefen um +14 ... -16 dB bei 50 Hz und die Höhen um +15 ... -17 dB bei 15 kHz regeln. Die an der Frontseite angeordnete Kopfhörer-Anschlußbuchse ermög-

Beschädigungen der Endstufentransistoren bei Kurzschlüssen in den Ausgängen. Weitere technische Daten: Übertragungsbereich 30 ... 20 000 Hz – 1 dB, Klirrfaktor  $\leq 0,3\%$  bei 1000 Hz, Fremdspannungsabstand  $\geq 90$  dB.

Als Weiterentwicklungen der Heim-Studio-Anlagen „2200“ und „4000“ stellte



Heim-Studio-Anlage „2300“ (Elac)



Steuergerät „701“ für Quadrophonie-Übertragungen (The Fisher)

*Elac* die Anlagen „2300“ und „4100 Syntector“ mit den Steuergeräten „2300 T“ beziehungsweise „4100 T Syntector“ und den Lautsprecherboxen „LK 2300“ beziehungsweise „LK 4100“ vor. Die neuen Anlagen unterscheiden sich jedoch nur geringfügig von ihren Vorgängermodellen. Lediglich die zur Anlage „2300“ gehörenden Boxen „LK 2300“ haben jetzt 15 l Volumen und sind mit je einem 19,5-cm-Tief-Mitteltontonsystem und einem 13 cm x 7 cm-Mittel-Hochtontonsystem bestückt.

Das Spitzengerät im *The Fisher*-Programm der *Elac* ist das AM-FM-Steuergerät „701“ für Quadrophonie-Übertragungen. Der FM-Teil hat eine Empfindlichkeit von 1,2  $\mu$ V für 26 dB Signal-Rausch-Abstand und bietet neben der Senderabstimmung von Hand noch eine elektronische UKW-Sendersuchlaufautomatik mit genauer Scharfabstimmung auf Kanalmitte, die durch Drucktasten am Gerät oder fernbedient gesteuert werden kann. Der NF-Teil ist vierkanalig mit 40 W Sinusleistung je Kanal ausgelegt. Lautstärke, Tiefen, Höhen und Balance sind für die vorderen und die rückwärtigen Kanäle getrennt regelbar. Außerdem sind zwei getrennte Rauschfilter vorhanden. Jeder Kanal überträgt den Frequenzbereich 20 ... 25 000 Hz  $\pm 2$  dB. Der Klirrfaktor wird mit  $< 0,5\%$  bei 1 kHz und Vollaussteuerung angegeben, und die Intermodulation (60/7000 Hz, 4:1) ist  $\leq 0,8\%$ . Weitere neue *The Fisher*-Geräte sind die AM-FM-Steuergeräte „201 Futura“ (2 x 20 W Sinusleistung), „202 Futura“ (2 x 28 W Sinusleistung) und „505-T“ (2 x 55 W Sinusleistung), das ebenfalls mit einer Sendersuchlaufautomatik ausgestattet ist.

Das Hi-Fi-Programm der *Erich Locher KG* umfaßt den UKW-Tuner „MT 6000“,



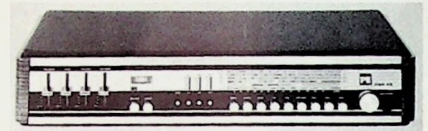
den Verstärker „MX 5000“ und das UKW-Steuergerät „MTX 3000“. Der Tuner „MT 6000“ ist unter anderem mit zwei MOS-FET und vier integrierten Schaltungen bestückt und hat eine fest-eingestellte Rauschsperrschaltung, die mit dem Stereo-Mono-Umschalter gekuppelt und bei Mono unwirksam ist. Die Empfindlichkeit wird mit  $1,8 \mu\text{V}$  für 26 dB



Heimanlage „2012 VHS“  
(Perpetuum-Ebner)

Steuergerät „HSR 40“  
(Perpetuum-Ebner)

Steuergerät „TR-200“  
(Tandberg)



Balanceeinstellung ist ein Meßinstrument eingebaut.

$2 \times 60 \text{ W}$  Sinusleistung bei einer Leistungsbandbreite von 12 bis 35 000 Hz liefert der NF-Teil des AM-FM-Steuergerätes „4000“ von Scan-Dyna. Der FM-Teil ist im Tuner mit Feldeffekttransistoren bestückt und enthält im ZF-Teil keramische Filter. Der Stereo-Decoder hat eine Übersprechdämpfung von  $> 35 \text{ dB}$  und einen Klirrfaktor von maximal 0,2% im Frequenzbereich 50 bis

Signal-Rausch-Abstand angegeben. Der Verstärker „MX 5000“ liefert  $2 \times 35 \text{ W}$  Sinusleistung an 8 Ohm im Frequenzbereich 15 ... 25 000 Hz  $\pm 1,5 \text{ dB}$ . Mit den getrennten Klangreglern lassen sich die Höhen und die Tiefen um jeweils  $\pm 19 \text{ dB}$  bei 20 kHz beziehungsweise 40 Hz regeln. Die technischen Daten des HF- und NF-Teils des Steuergerätes „MTX 3000“ entsprechen denen des „MT 6000“ beziehungsweise „MX 5000“.

Mit 37 Transistoren, 18 Dioden und 2 integrierten Schaltungen ist der Verstärker „1 A-1000“ von Hitachi bestückt, der 55 W Sinusleistung je Kanal abgibt. Der Übertragungsbereich wird mit 10 bis 100 000 Hz  $\pm 1 \text{ dB}$  und der Klirrfaktor mit  $< 0,1 \%$  angegeben.

Beim AM-FM-Tuner „ST-3600“ von National sorgen eine FET-Kaskodenschaltung in der Eingangsstufe und ein Dual-Gate-MOS-FET in der zweiten HF-Stufe für hohe Empfindlichkeit ( $1,7 \mu\text{V}$  für 30 dB Signal-Rausch-Abstand) sowie gutes Kreuz- und Intermodulationsverhalten. Im sechsstufigen ZF-Verstärker sind zwei keramische Filter und eine integrierte Schaltung eingesetzt. Zwei Instrumente, von denen eines als Feldstärkeanzeiger arbeitet, während das zweite über einen Differenzverstärker das Störminimum selektiv anzeigt, ermöglichen optimale Abstimmung auf den gewünschten Sender. Der NF-Frequenzbereich des „ST 3600“ ist 20 bis 13 000 Hz  $\pm 0,5 \text{ dB}$ , der Klirrfaktor (über alles gemessen) 0,4% bei Mono und 0,5% bei Stereo, die Übersprechdämpfung  $> 40 \text{ dB}$  bei 1 kHz und die Pilottonunterdrückung  $\geq 50 \text{ dB}$ .

Durch direkte Kopplung aller Stufen erreicht der Verstärker „SU-3600“ von National ( $2 \times 60 \text{ W}$  Sinusleistung) eine Leistungsbandbreite von 7 bis 50 000 Hz  $-3 \text{ dB}$ . Die Übergangsfrequenz der getrennten Höhen- und Tiefenregler ist umschaltbar, und zwar auf 125, 250 und 500 Hz beim Tiefenregler und auf 2, 4 und 8 kHz beim Höhenregler. Mit dem Rausch- und Rumpelfilter läßt sich der Frequenzgang des Verstärkers um 12 dB/Oktave bei 8 kHz beziehungsweise 30 Hz absenken.

Perpetuum-Ebner zeigte in Hannover verschiedene Neu- und Weiterentwicklungen. Mit der „2012 VHS“ steht jetzt auch eine Heimanlage in Hi-Fi-Qualität zur Verfügung, die als Plattenspieler den Typ „2012“ enthält, der bis auf den leichteren Plattenteller (Gewicht 1,1 kg) dem „2015“ entspricht. Der eingebaute Verstärker liefert  $2 \times 12 \text{ W}$  Sinuslei-

stung und überträgt den Frequenzbereich 30 ... 30 000 Hz  $\pm 1,5 \text{ dB}$  (Leistungsbandbreite 30 ... 20 000 Hz). Die Regler für Lautstärke, Höhen, Tiefen und Balance sind als Schieberegler ausgeführt. Technisch verbessert wurde die Kompaktanlage „hifi studio 10“, die jetzt die Typenbezeichnung „hifi studio 10 FET“ trägt und im Rundfunkempfangsteil einen Feldeffekttransistor enthält.

Durch extrem flache Bauweise (10,8 cm Höhe) im Arrondi-Design zeichnet sich das neue Steuergerät „HSR 40“, der Nachfolger des „HSR 44“, aus. Der Rundfunkteil (U2KML, 7 AM- und 18 FM-Kreise) arbeitet im UKW-Teil mit Diodenabstimmung und hat eine FM-Empfindlichkeit von  $8 \mu\text{V}$  (Stereo) beziehungsweise  $1,5 \mu\text{V}$  (Mono) für 26 dB Signal-Rausch-Abstand. Mit den Stationstasten lassen sich drei UKW-Sender vorwählen. Der NF-Teil mit  $2 \times 18 \text{ W}$  Sinusleistung (Leistungsbandbreite 20 bis 20 000 Hz, Intermodulationsfaktor  $\leq 1 \%$ ) bietet Anschlußmöglichkeiten für Kristall- und Magnettonabnehmer, Tonbandgerät sowie für ein zusätzliches Rundfunkgerät. Der Kopfhörerausgang ist – wie heute allgemein üblich – an der Frontseite angeordnet. Der Regelbereich der getrennten Höhen- und Tiefenregler (Schieberegler) beträgt  $\pm 15 \text{ dB}$  bei 15 kHz beziehungsweise 30 Hz. Für Hi-Fi-Liebhaber, die getrennte Bausteine einem Steuergerät vorziehen, wurde der Tuner „HST 12“ ins Programm aufgenommen, der den Rundfunkteil des „HSR 40“ enthält und im Design an den Verstärker „HSV 22“ und die Anlage „2012 VHS“ angepaßt ist.

Von der spanischen Firma Roselson S. A. wurde eine Serie von Verstärkern mit Ausgangsleistungen zwischen  $2 \times 15$  und  $2 \times 35 \text{ W}$  vorgestellt. Der Typ „Gran Auditorium“ ( $2 \times 35 \text{ W}$  Sinusleistung) überträgt den Frequenzbereich 10 bis 30 000 Hz und hat einen Klirrfaktor von  $< 0,2 \%$  bei  $2 \times 30 \text{ W}$ . Der Intermodulationsfaktor wird mit  $< 0,6 \%$  angegeben. Mit den Höhen- und Tiefenreglern lassen sich die Tiefen um  $+15 \dots -22 \text{ dB}$  bei 40 Hz und Höhen um  $+15 \dots -18 \text{ dB}$  bei 20 kHz regeln. Zur Anzeige der

15 000 Hz. Zur Anzeige der Ausgangsleistung der beiden Kanäle dienen zwei Meßinstrumente.

Beim FM-Steuergerät „TR-200“ von Tandberg sind alle Bedienelemente, deren Einstellung nur selten verändert werden muß (Linear- und Stummabstimmungstaste, Einstellregler für die Senderabstimmung der fünf UKW-Stationstasten), durch eine klappbare Schiene an der Frontplatte verdeckt. Der Tunerteil hat eine Eingangsempfindlichkeit von  $1 \mu\text{V}$  (an 75 Ohm) beziehungsweise  $2 \mu\text{V}$  (an 300 Ohm) für 26 dB Signal-Rausch-Abstand. Der Begrenzungseinsatz (3 dB) erfolgt bei  $3 \mu\text{V}$  Eingangsspannung an 75 Ohm. Die genaue Abstimmung auf den empfangenen Sender ermöglicht ein Anzeigeinstrument für den Ratio-Nulldurchgang. Für den NF-Teil mit 25 W Sinusleistung je Kanal werden folgende technische Daten angegeben: Leistungsbandbreite 20 ... 35 000 Hz, Klirrfaktor  $\leq 0,25 \%$  bei 1 dB unter Nennleistung, Intermodulation 1%, Übertragungsbereich (lineare Eingänge) 20 ... 40 000 Hz, Regelbereich des Höhen- und Tiefenreglers  $-15 \dots +14 \text{ dB}$  bei 10 kHz beziehungsweise  $\pm 16 \text{ dB}$  bei 50 Hz, Übersprechdämpfung 43 dB.

Thomson-Ducetret zeigte als Neuentwicklungen die Verstärker „PA 106“ mit  $2 \times 11 \text{ W}$  und „PA 306“ mit  $2 \times 25 \text{ W}$  Sinusleistung und dem Übertragungsbereich 20 ... 40 000 Hz. Die Regler für Lautstärke, Balance, Höhen und Tiefen sind als Schieberegler ausgeführt, wobei sich die Höhen und Tiefen in jedem Kanal getrennt regeln lassen (Regelbereich  $\pm 18 \text{ dB}$  bei 50 beziehungsweise 15 000 Hz). Das Rausch- und das Rumpelfilter bewirken eine Frequenzgangabsenkung um 12 dB bei 10 000 beziehungsweise 70 Hz.

Eines der interessantesten Hi-Fi-Geräte war bei Thorens zu sehen. Der FM-Tuner „20“ aus dem erst vor kurzem ins Thorens-Vertriebsprogramm aufgenommenen Marantz-Programm hat einen eingebauten Oszillografen, der vielfache Kontrollmessungen an den HF- und NF-Signalen ermöglicht. Die





Steuergerät „19“ mit eingebautem Kontrolloszillografen (Marantz)

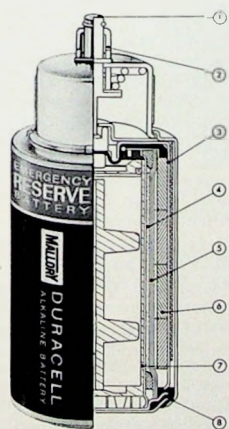
Kontrollmöglichkeiten beschränken sich aber nicht nur auf die Signale des Tuners, sondern man kann auch die der anderen Komponenten einer Hi-Fi-Anlage, zum Beispiel Tonbandgerät und Plattenspieler, in diese optische Überwachung einbeziehen. Mit dem Oszillografen lassen sich beispielsweise die genaue Abstimmung des Tuners auf Ratio-Nulldurchgang, die relative Feldstärke und die Qualität (Reflexionen, Mehrwegeempfang) des empfangenen Signals, die Aussteuerung der beiden NF-Kanäle und die Übersprechdämpfung von Tonabnehmern kontrollieren. Aber auch in schaltungs-

technischer Hinsicht wurde beim Tuner „20“ hoher Aufwand getrieben. Im Mischer werden hot-carrier-Dioden eingesetzt, um Kreuzmodulationen weitgehend zu verhindern, und der völlig phasenlineare Durchlaßbereich des ZF-Verstärkers ist bis zu einem gewissen Grade feldstärkeabhängig, so daß ein starker Ortssender mit größerer Bandbreite übertragen wird, als ein schwach einfallender Fernsender. Außer diesem Tuner umfaßt das Marantz-Programm das FM-Steuergerät „19“ mit  $2 \times 50$  W Sinusleistung, dessen Rundfunkteil dem Modell „20“ (einschließlich Oszillograf) entspricht, die AM-FM-Steuergeräte „26“ ( $2 \times 15$  W), „27“ ( $2 \times 30$  W) und „22“ ( $2 \times 40$  W), den AM-FM-Tuner „23“, den Vor- und Steuerverstärker „33“ mit eingebauter Kopfhörer-Endstufe, den Verstärker „30“ ( $2 \times 60$  W) sowie die Endverstärker „16“ und „32“ mit  $2 \times 100$  beziehungsweise  $2 \times 60$  W Sinusleistung. Erwähnt sei noch, daß Marantz für seine Produkte eine dreijährige Garantie gewährt, die sich auf Funktion und propagierte Daten erstreckt. (Schluß folgt)

## Für Werkstatt und Labor

### Reservebatterie mit 10 Jahren Lagerfähigkeit

Eine neue Reservebatterie mit vielen konstruktiven Verbesserungen wurde auf der Hannover-Messe 1971 von Mallory Batteries vorgestellt. Die Zelle, die in nichtaktiviertem Zustand eine Lagerfähigkeit von mindestens 10 Jahren hat, wird in der Normgröße von Monozellen (IEC R20) unter der Bezeichnung „Duracell AR-13D“ angeboten. Damit ergeben sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten in denjenigen Bereichen, in denen eine extrem lange Lagerfähigkeit gefordert wird. Bei dem



Aufbau der „Duracell AR-13D“: 1 Federbolzen, 2 Sicherungsstift, 3 inneres Gehäuse, 4 Anode, 5 Absorptionsmanschette, 6 Depolarisator, 7 Elektrolytbehälter, 8 äußeres Gehäuse

Alkali-Mangan-Aufbau wurde erstmals eine völlig neue Anodenkonzeption verwirklicht, die eine hohe Leistungsfähigkeit in einem weiten Temperaturbereich garantiert und kurzzeitige hohe Stromentnahmen von mehreren Ampere ermöglicht.

Die „Duracell AR-13D“ ist eine echte Trockenbatterie, das heißt, der Elektrolyt ist innerhalb der Zelle in einem geschlossenen Kunststoffbehälter eingebettet. Man aktiviert die Zelle, indem man eine Metallkappe durch Drehung um  $35^\circ$  nach rechts oder links aus einem Bajonettverschluß löst und abzieht. Dadurch wird ein unter Federdruck stehender Bolzen entspannt. Er durchschlägt den Kunststoffbehälter, so daß der Elektrolyt erst jetzt die chemische Reaktion einleitet. Ein kleiner Sicherungsstift an der Verschlusskappe verhindert das unbeabsichtigte Aktivieren. Wenn die Zelle unbelastet ist, erfolgt die Aktivierung innerhalb von 2 s. Bei einer Belastung von 4 Ohm dauert die Aktivierung bis zur Nennspannung von  $1,35$  V 5 s bei  $21^\circ\text{C}$  und weniger als 30 s bei  $0^\circ\text{C}$ .

Bemerkenswert ist, daß für die neue Mallory-Reservebatterie nach ihrer Aktivierung noch eine weitere Lagerfähigkeit von 18 Monaten gewährleistet wird. Damit ist diese Batterie die ideale Stromquelle für alle Einsatzgebiete, bei denen es auf zuverlässige Langzeitlagerung ankommt, zum Beispiel bei Notbeleuchtungen, Alarmanlagen und Notsendeanlagen sowie in solchen Bereichen, in denen eine Batterie bei Netzausfall gewisse Steuer- und Warnfunktionen sicherstellen soll.

### Trage- und Aufstellbügel

Neue Trage- und Aufstellbügel wurden in Hannover vom „Mentor“-Werk (Ing. Dr. P. Mozar) vorgestellt. Sie sind zum Tragen sowie auch zum Aufstellen von Geräten, insbesondere im Bereich der Meßtechnik und Elektronik, geeignet. An beiden Seiten sind Knebel angeordnet, die den Griffbügel in 12 verschiedenen Winkelstellungen arretieren können. Dadurch kann jedes Gerät in ideale Sichtstellung gebracht werden, und es ist absolute Standfestigkeit gewährleistet. Im Abstandsmaß 18 mm ist eine mehrfache Höhenverstellung möglich. Die Montage erfolgt durch beidseitige Einlochbefestigung der Halte- winkel, in die unterschiedlich lange Griffstücke eingesetzt werden können.

## Luftfahrt-Elektronik

### Erfolgreiche SETAC-Erprobung

Das mobile Anflug- und Landesystem SETAC (SEctor TACan) der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) wurde vom 15. März bis zum 3. April 1971 auf dem französischen Marinefliegerhorst Fréjus – zusammen mit drei anderen Systemen aus Frankreich, Großbritannien und den USA – einer umfassenden Vergleichserprobung unterzogen.

Mit dieser Erprobung sollte geklärt werden, ob und in welchem Ausmaß Geländeeinflüsse die Genauigkeit und Stabilität der vier angebotenen Systeme beeinträchtigen. Die Vergleichsflüge führten – bei jeweils entsprechenden Aufstellungsorten der Bodenanlagen – über Wasser, über Berge und durch ein Tal. Eingesetzt waren Starflügler und Hubschrauber, geflogen von Testpiloten aus mehreren Ländern. Für die Beurteilung der vier Systeme galten zwei Kriterien, einmal der Vergleich zwischen den durch Messungen mit Kine-theodoliten gewonnenen Werten mit den an Bord der Flugzeuge registrierten Daten, zum anderen die Aussagen der Testpiloten über die „Fliegbarkeit“ der verschiedenen Systeme.

Das SETAC-System hat bei der Vergleichserprobung in jeder Hinsicht günstige Ergebnisse gezeigt. Die Messungen erbrachten den klaren Beweis, daß SETAC auch von ungünstigen Geländeverhältnissen unbeeinflusst bleibt. Darüber hinaus konnte SETAC auch bei extrem kleinem Elevationswinkel von  $1,5^\circ$  seine präzisen und zuverlässigen Führungseigenschaften nachweisen. Im übrigen haben die Testpiloten allgemein SETAC auf Grund der klaren, eindeutigen und sehr gleichmäßigen Anzeige an Bord als „gut fliegbar“ eingestuft. Sie bestätigten, daß sich nach den von SETAC gelieferten Informationen Anflüge mit Starflüglern und Hubschraubern ohne Schwierigkeiten und ohne langwierige Einweisung durchführen lassen.

Das SETAC-System liefert äußerst präzise Informationen über

- Azimut in einem Anflugsektor von  $\pm 18^\circ$  mit  $\pm 0,1^\circ$  Genauigkeit;
- Elevation für Anflugwinkel von  $2^\circ$  bis  $23^\circ$  mit  $\pm 0,1^\circ$  Genauigkeit;
- Entfernung mit  $\pm 15$  m Genauigkeit bei entsprechenden Bordgeräten.

An Bord können die Azimut- und Entfernungsinformationen mit herkömmlichen TACAN-Geräten empfangen und ausgewertet werden; für Elevation und Präzisionsentfernung ist ein Zusatzmodul zum TACAN-Empfänger erforderlich. Das neue, gegenwärtig bei SEL in Entwicklung befindliche Mikro-TACAN-Bordgerät (MITAC) enthält jedoch neben den Baugruppen für die normalen TACAN-Funktionen bereits alle Zusätze für SETAC.

Nachdem SETAC-A (Azimut und Präzisionsentfernung) seine Funktion bereits mehrfach in Demonstrationen bewelsen konnte, wurde SETAC-E (Elevation) in Fréjus erstmals vorgeführt. Als Erweiterung des bisherigen Systems erhält SETAC außer der gerichteten Abstrahlung noch eine Rundum-Information, die unabhängig von anderen Navigationshilfen den Einflug in den Anflugsektor ermöglicht und eine Führung für das Durchstarten (Overshoot Guidance) bietet, ferner eine Boden-Bord-Datenübertragung für die Übermittlung von Landeinformationen oder taktischen Daten. Ein einfaches Zeitmultiplex-Verfahren gestattet es, alle Informationen (Azimut, Elevation, Entfernung, Rundum, Daten) auf einem einzigen TACAN-Kanal zu übertragen.



## Neue Videorecorder in Hannover

„BK 300“ ist ein preisgünstiger professioneller Videorecorder von Grundig



Auf der Hannover-Messe 1970 brachten zahlreiche in- und ausländische Hersteller Neuheiten heraus. Die letzte Funkausstellung in Düsseldorf machte weiterhin mit den Videocassettenrecordern moderner Prägung bekannt. In Hannover sah man dieses Mal unter den Videorecordern außer zahlreichen bekannten Modellen auch Neuheiten, vorwiegend aber für die professionelle Anwendung. An Videocassettenrecordern wurden jedoch keine Neuentwicklungen vorgestellt; nur gesprächsweise erfuhr man, daß die deutschen Hersteller vielleicht zur Internationalen Funkausstellung in Berlin neue Geräte präsentieren wollen. Dabei wird dem Farb-Videorecorder große Bedeutung zukommen.

### Professionelle Videorecorder

Grundig bietet neben dem schon länger bekannten „BM 200“ (Preis jetzt 19 640 D-Mark) nun auch die Videobildbandgeräte „BK 201“ und „BK 300“ an. Interessant ist beim Videorecorder „BK 201“



Der neue professionelle Videorecorder „BK 201“ von Grundig mit elektronischer Schnitteinrichtung erlaubt die vorteilhafte Gestaltung und Produktion kompletter Programme

(Preis etwa 23 000 DM) der elektronische Schnitt. In ein bespieltes Band können störungsfrei neue Bilder eingesetzt oder einzeln aufgenommene Szenen zu einem Programm zusammengestellt werden. Eine neuartige logische Schaltung entscheidet, ob die auf dem Band vorhandene Steuerspur weiterhin verwendet werden kann, oder ob Löschung oder Neuaufzeichnung notwendig wird. Dadurch läßt sich das Mißlingen einer Aufnahme mit Sicherheit vermeiden. Das Modell „BK 300“ ist ein preisgünstiger Recorder (13 960 DM) mit vereinfachter Fernbedienung. Den zugehörigen Ton kann man wahlweise auf Spur 1 oder Spur 2 aufnehmen. Ferner läßt sich jede Spur auch einzeln nachvertönen. Bemerkenswert sind auch die Standbildwiedergabe und Zeitlupe vorwärts mit kontinuierlich regelbarer Bildfolge.

Auch Philips präsentierte in Hannover das bekannte und bewährte Videorecorder-Programm mit den Modellen „LDL 1000“, „LDL 8700“, „EL 3402“ und „LDL 1250“; der „LDL 1250“ läßt auch Farbaufnahme und Farbwiedergabe zu. Bei National, vertreten durch Transonic, sind gegenwärtig fünf verschiedene 1/2-Zoll-Videorecorder erhältlich, ferner ein Professionell-Gerät für 1-Zoll-Technik, das erstmalig jetzt der CCIR-Norm entspricht (Zeitlupe vor- und rückwärts stufenlos regelbar, Aufnahmezeit 75 min). Neu ist bei National ein Videorecorder mit Zeitraffer und mit einer Aufnahmezeit von sechs beziehungsweise zwölf Stunden. Die Wiedergabezeit ist bei Normalgeschwindigkeit 45 min. Dieses Gerät entspricht der CCIR-Norm und kann auch als normaler Videorecorder betrieben werden. Besondere Eigenschaften sind die abschaltbare Video-Aussteuerungsautomatik, nachträgliche Vertonungsmöglichkeit und die Reinigungsautomatik für den rotierenden Kopf.

### Neuheiten für den Heimgebrauch

Einen neuen Videorecorder, der sich durch niedrigen Preis – man spricht von etwa 1200 DM – auszeichnet und daher für



Videorecorder für den Heimgebrauch (Pohler + Schilling)

den Heimgebrauch gut geeignet ist, stellte die Firma Pohler + Schilling, 6051 Weiskirchen, vor. Das serienreife Modell arbeitet mit einem 1/2-Zoll-Videoband und ist über eine Steckverbindung an jedes Fernsehgerät oder an eine kleine Fernsehkamera anzuschließen. Wie beim Tonbandkoffer kann jede Aufnahme gelöscht und das Videoband beliebig oft für Neuaufnahmen verwendet werden. Es handelt sich um ein voll-

transistorisiertes Aufnahme- und Wiedergabegerät mit einmotorigem Antrieb und Zwangssynchronisierung. Die Bedienungsfunktionen werden durch Drucktasten gesteuert. Die Relativbandgeschwindigkeit ist 8,8 m/s. Das Gerät erlaubt mit Normalband eine Spielzeit von 90 min und mit dünnem Spezialband eine Spielzeit von 120 min. Weitere technische Einzelheiten sind: Videobandbreite 2,5 MHz, Tonumfang 80 bis 12 000 Hz, Spulendurchmesser 18 cm, Videoausgang 1 V an 75 Ohm, Videoeingang 0,5...1,5 V, Abmessungen 40 cm x 31 cm x 12 cm.

### Videorecorder für audiovisuelle Technik

Bei Lehranlagen-Herstellern bemüht man sich, die Einsatzmöglichkeit von Videorecordern zu klären. Wie gesprächsweise zu erfahren war, sind solche Erwägungen beispielsweise bei der Firma Elektron, Werk für angewandte Elektronik GmbH, aktuell. Sprachlehranlagen lassen sich höchstwahrscheinlich durch Videorecorder sinnvoll ergänzen, falls es gelingt, in Zusammenarbeit mit Pädagogen den richtigen Anwendungsbereich zu klären. Für diesen Zweck entwickelte die Firma einen Videorecorder, der gegebenenfalls für solche Anlagen adaptiert werden kann. Werner W. Diefenbach

### Anrufverteiler für automatische Anrufbeantworter

Beim Einsatz von Telefonanrufbeantwortern in Betrieben mit mehreren Amtsleitungen treten zwei Probleme auf:

- Ist nur ein Anrufbeantworter für mehrere Amtsleitungen vorhanden und die zu ihm führende Amtsleitung belegt, so erhalten alle anderen inzwischen anrufenden Teilnehmer zwar das Freizeichen, werden aber nach Freiwerden des Anrufbeantworters nicht mit diesem verbunden.
- Ist jeder Amtsleitung ein eigener Anrufbeantworter zugeordnet, so wird die Mehrzahl der Gespräche auf der ersten Amtsleitung aufgenommen und die Speicherkapazität der anderen Geräte nur in geringem Umfang ausgenutzt.

Diese beiden Probleme löst Zettler, das erfährt man jetzt in Hannover, mit zwei neuen Anrufverteilern:

- Modell „5/1“ für maximal 5 Amtsleitungen und 1 Anrufbeantworter

Ist der Anrufbeantworter gerade durch einen Anruf belegt, so hören alle inzwischen auf den anderen Amtsleitungen anrufenden Teilnehmer zunächst das Freizeichen, werden aber automatisch auf den Anrufbeantworter geschaltet, sobald dieser frei wird. Das Warten ist gebührenfrei.

- Modell „5/5“ für maximal 5 Amtsleitungen und 5 Anrufbeantworter

Alle Anrufe werden unabhängig davon, auf welcher Amtsleitung sie eintreffen, reihum auf die angeschlossenen Anrufbeantworter verteilt. Ist ein Gerät, das eigentlich zur Aufnahme an der Reihe wäre, noch belegt, so schaltet der Anrufverteiler das Gespräch automatisch auf das nächste freie Gerät.



# Antennenindustrie in Hannover

Auf der Hannover-Messe war ein Teil der deutschen Antennenfirmen vertreten. Allerdings wurden Antennen für die Unterhaltungselektronik im allgemeinen nicht gezeigt, weil die deutsche Industrie absprachegemäß auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik nicht ausstellen wollte; so fehlten auch die Antennenabteilungen auf den Ständen von Philips und Siemens völlig. Manche Firmen zeigten Spezialantennen, zum Beispiel für den Kurzwellenamateur, Autoantennen (wie die Firma Poddig) und Bauteile oder/und Antennen-Meßgeräte. Ungeachtet dessen sprach man natürlich über Neuheiten, auch wenn sie nicht alle auf der Hannover-Messe zu sehen waren, denn traditionsgemäß fielen bei den meisten Firmen auch in diesem Jahr die Neuheitentermine der Antennenbranche zeitlich mit der Hannover-Messe zusammen.

## dipola

Das Kennzeichen einer neuen Fernseh-Zimmerantenne von dipola ist die Schwanenhalsbefestigung (Bild 1). Die Antenne hat getrennte Anschlüsse für VHF und UHF.

Bei einer ebenfalls neuen Fernseh-Kombinationsantenne ist der VHF-Dipol über gekreuzte abgestimmte Rundstäbe mit dem UHF-Dipol gekoppelt. Das Zuleitungskabel ist an den UHF-Dipol angeschlossen.

Zum Neuheitenprogramm von dipola gehört eine Antennenweiche mit zwei

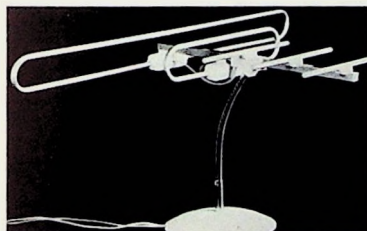


Bild 1. Neue Fernseh-Zimmerantenne für UHF und VHF von dipola

selektiven und zwei breitbandigen Eingängen und je einem symmetrischen und unsymmetrischen Ausgang. Die breitbandigen Eingänge sind für UKML und VHF sowie für die Bereiche IV und V und die selektiven Eingänge für K 46 und K 32 dimensioniert. Die Durchlaßdämpfung im VHF-Bereich ist 1 dB und im UHF-Bereich 1,5 dB. Die Sperrdämpfungen sind bei UHF 20 dB.

Das weiterentwickelte Empfängeranschlußkabel „Unispez“ ist mit einer Ausnahme für sämtliche Antennensteckdosen-Modelle verwendbar. Bei der erwähnten Ausnahme muß der im Lieferzustand am Stecker befindliche Mittelstift gelöst und gegen einen anderen beigefügten Stift ersetzt werden. Ein derart universelles Antennenanschlußkabel vereinfacht wesentlich die Lagerhaltung des Handels und erspart dem Konsumenten die Enttäuschung, wenn

er nach einem Umzug sein altes Anschlußkabel nicht mehr verwenden kann. Bei dem Antennenanschlußkabel sind die Spulen und Kondensatoren des Tief- und Hochpasses in gedruckter Technik ausgeführt. Die Übertragungsdämpfung bei VHF ist 1 dB und bei UHF 1,5 dB. Die Entkopplungsdämpfung ist 25 dB.

## Hirschmann

Neuheitenschwerpunkt war diesmal das umfangreiche Hirschmann-Programm „Stecker, Buchsen und Klemmen“. Hierzu gehörten auch einige recht interessante Werkstatthilfen wie die Feinstabgreifklemme „Agf 2“. Diese Greifklemme ist eine gute Hilfe, um Meßleitungen an den dicht beieinanderliegenden Anschlüssen von integrierten Schaltungen oder anderen Miniaturbauteilen zu befestigen, ohne hierbei Kurzschlüsse zu riskieren. Die Greifklemme (Bild 2) gleicht einer Pinzette mit gekreuzten Schenkeln. Die spitze Griffzange wird durch Druck auf die Griffschenkel geöffnet und durch die Federkraft der Schenkel geschlossen. Eine Zungenspitze übergreift die andere, da-

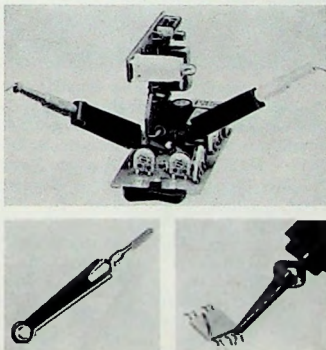


Bild 2. Feinstabgreifklemme „Agf 2“ von Hirschmann mit Beispielen der Anwendung an Geräteplatte und an einer integrierten Schaltung

mit die Zange vom erfaßten Draht nicht abrutschen kann. Dieses praktische Werkzeug ist mit Ausnahme der inneren Kontaktflächen, aber einschließlich der Seitenkanten, durch einen kratzfesten Kunststoff isoliert. Meßleitungen können an die Greifklemme direkt angelötet oder über Stecker mit 2-mm- oder 4-mm-Stift verbunden werden. Die Greifklemmen werden zur Unterscheidung der Polarität in Rot und Blau angeboten.

Die neue Klemmprüfspitze „Kleps 50“ wurde bereits im Heft 10/1971, S. 381, besprochen.

In Zukunft sollen Fernsehempfänger mit koaxialen Antennenanschlüssen nach den IEC-Empfehlungen 169-2 ausgestattet werden. Dieser internationalen Norm entspricht der deutsche Normenentwurf DIN 45 325, und dieser Norm gemäß ist der neue Hirschmann-Koaxialstecker „Kos 1“ und für Verlängerungskabel die Koaxialkabelkupplung

„Kok 1“ ausgeführt. Die kontaktsichere Befestigung des Kabels erfolgt ohne LötKolben. Verwendbar sind Kabel mit Außendurchmessern bis zu 6,8 mm und mit Innenleitern von 1 bis 1,4 mm  $\phi$ .

Die Hirschmann-Mobilantennen sind für den Empfangs-/Sende-Betrieb im Kraftfahrzeug im Rahmen der Telefonverbindungen über den öffentlichen beweglichen Landfunkdienst der deutschen Bundespost (öbL) und für den Sprechfunkverkehr mit Kraftfahrzeugen konzipiert. Diese Antennen müssen jeweils auf die Betriebsfrequenz abgestimmt



Bild 3. Verkaufsstand von Hirschmann für Stecker und Kupplungen in Klarsichttaschen

und auf den Wellenwiderstand des Anschlußkabels sowie den Ausgangswiderstand des Senders abgeglichen sein. Jede Mobilantenne von Hirschmann ist mit einem Anpaßgerät versehen. Bei einigen Anpaßgeräten ist eine Weiche eingebaut, die den gleichzeitigen Anschluß einer Autoradioanlage ermöglicht. Bei der Wahl des richtigen, von Hirschmann für jeden Fahrzeugtyp angegebenen Montageplatzes für die Antenne wird ausreichend symmetrische Rundstrahlcharakteristik erreicht, so daß unabhängig von der Fahrtrichtung des Wagens gute Sende- und Empfangsbedingungen gegeben sind. Das derzeitige Lieferprogramm umfaßt Mobilantennen für das 2-m-Band und das 4-m-Band. Modelle für das 70-cm-Band sind in Vorbereitung. Die höchstzulässige Sendeleistung ist 15 W, bei Fensterantennen 10 W. Die Mobilantennen können auch für Amateurbetrieb eingesetzt werden. Das Gesamtprogramm ist in Ausführungen zur Montage auf dem Wagendach, für Front- oder Heckenbau und für den vorzugsweisen Fronteinbau unterteilt. Außerdem gibt es abstimmbare Mobilantennen zum Befestigen am Wagenfenster.

Für den Händler interessant sind die neuen kleinen Verkaufsstände von Hirschmann für Stecker und Kupplungen aller Art in Klarsichtpackungen (Bild 3).

## Kathrein

Die neue Kfz-Antenne „K 505 229“ für das 2-m-Band berücksichtigt mögliche Beschädigungen in automatischen Waschanlagen; ein mitgelieferter Kunststoffschlüssel ermöglicht die schnelle Demontage und Wiedermontage des Strahlers. Ein weiterer Vorzug des neuen Antennenmodells ist die kleine Montagebohrung von nur 12 mm.



Für Kfz-Sprechfunkanlagen bietet Kathrein die Antennenweiche „K 62 272“ an, die an beliebiger Stelle zwischen Funkgerät und Kfz-Antenne angeschlossen wird und mit der das Antennenkabel eines Autoradios verbunden werden kann. Damit entfällt die Verwendung einer getrennten Antenne für das Autoradio.

Die neue Magnethaftantenne von Kathrein mit starkem Haftmagneten bietet sich bei gelegentlicher Verwendung eines transportablen Sprechfunkgerätes, für das man keine Wagenantenne fest einbauen möchte, an. Dieser Antennentyp haftet an jeder nur einigermaßen ebenen Karosseriestelle. Im Programm befinden sich vier Modelle für die

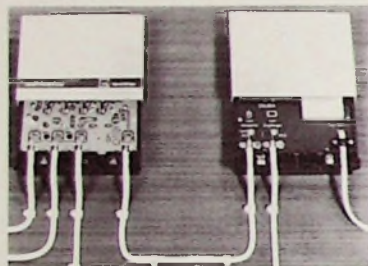


Bild 4. VB-Verstärker „VBE 02“ (links) mit Netzteil (rechts) von Kathrein

Frequenzbereiche 26,9 ... 27,3 MHz, 68 bis 88 MHz, 144 ... 174 MHz und 400 bis 470 MHz. Die Haftantenne sitzt auch bei schneller Fahrt völlig sicher. Der Magnet ist mit einem dünnen Spezialüberzug aus Neopren überzogen. Diese Kunststoffschicht verhindert eine Beschädigung des Lackes. Durch Verkannten des Magneten läßt sich die Antenne ohne Mühe wieder abnehmen. Die Antenne eignet sich unter anderem ebenfalls für Baumaschinen, Lastwagen und Boote.

Neue VB-Verstärker stellen eine Programmierung der Spezialverstärker für Gemeinschafts- und Großgemeinschafts-Antennenanlagen zu kleineren Verstärkern hin dar. Sie sind speziell für Einzelanlagen und kleine Gemeinschaftsanlagen konzipiert und werden mit und ohne eingebautes Netzteil geliefert. Das Modell „VBD 21“ hat je einen 60-Ohm-Eingang und -Ausgang. Die Verstärkung ist 20 dB, der maximale Ausgangspegel 100 dB<sub>μV</sub>. Das Netzteil ist eingebaut. Bei dem Modell „VBD 03“ mit zwei getrennten Eingängen für VHF und UHF mit je 60 Ohm lassen sich beide getrennten Eingänge auch zu einem Eingang für VHF/UHF vereinen. Der Verstärker hat einen 60-Ohm-Ausgang; die Verstärkung ist 20 dB, der maximale Ausgangspegel 100 dB<sub>μV</sub>. Das Netzteil gehört als getrenntes Gerät zum Lieferumfang. Die Eingänge des Verstärkers „VBE 02“ (Bild 4) sind getrennt für Bereich I, Bereich III und Bereich IV/V mit je 60 Ohm. Eine UKML-Umgebung ist eingebaut. Der Ausgang ist auch bei diesem Modell 60 Ohm. Das getrennte Netzteil ist im Lieferumfang enthalten. Die Verstärkung ist 26 dB und der maximale Ausgangspegel 100 dB<sub>μV</sub>.

Die neue Kombinationsantenne „AKK 01“ (Bild 5) hat besonders günstige Daten. Sie bietet sich bei ungün-

stigen Empfangsverhältnissen (zum Beispiel im Großraum Frankfurt) an. Der Gewinn im VHF-Bereich ist 8 ... 9 dB und das V/R-Verhältnis in diesem Bereich 17 ... 19 dB. Bei UHF erreicht man einen Gewinn von 9 ... 14 dB und ein V/R-Verhältnis von 23 ... 28 dB.

Mit zunehmendem Umfang der Großgemeinschafts-Antennenanlagen wachsen gleichzeitig die Schwierigkeiten der Wartung und der Fehlersuche bei auftretenden Störungen. Die Empfangsqualität beeinträchtigende Störungen sind beispielsweise in das Antennenkabel eingedrungene Nägel, Kabelquetschungen, zu scharfe Knickungen der Leitungen, schlechte Kontakte, Kurzschlüsse, Feuchtigkeitseinbrüche, ver-

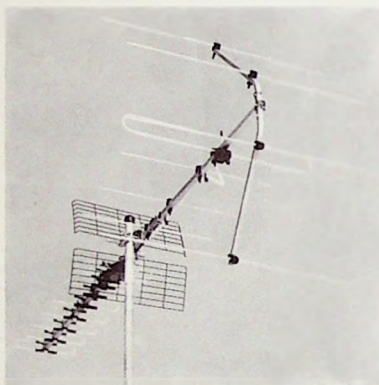


Bild 5. Kombinationsantenne „AKK 01“ (Kathrein)

wechselt Anschlüsse von Durchgangs- und Enddosen und dergleichen. Das schnelle Auffinden aller möglichen Fehlerquellen ermöglicht das Impuls-Reflektometer „MIK 11“. Die kalibrierte Reichweite des Gerätes ist in drei Bereiche unterteilt (2,5 m, 20 m, 200 m). Die Fehler werden als Z-Sprung am Oszillografen angezeigt. Die Richtung der vertikalen Strahlauslenkung gibt an, ob die Stoßstelle oder der Abschluß hochohmiger oder niederohmiger als 60 Ohm beziehungsweise induktiv oder kapazitiv ist. Bei dem Gerät handelt es sich um ein Spannungssprung-Impuls-Reflektometer. Der Empfänger ist in Sampling-Technik aufgebaut. Die Impulse haben eine Anstiegszeit von weniger als 1 ns und ein Einschwingen von weniger als 1 %. Die Impulsfolgefrequenz ist etwa 200 kHz und die Impulsamplitude 0,5 V. Die Reflexionsauswertung erfolgt nach dem Sampling-Verfahren. Es wird mit etwa 6000 Bildpunkten gearbeitet. Die Bereiche der Y-Ablenkung sind 1-, 2-, 5fach; die Bereiche der X-Ablenkung sind in 2,5 m, 20 m und 200 m unterteilt. Die Bilddehnung ist kontinuierlich 1 ... 40. Die Entfernungsmessung erfolgt mit Hilfe eines Präzisionstriebes; die Genauigkeit ist etwa 5 %. Das Gerät wird aus einer 12-V-Batterie betrieben. Die Abmessungen sind 35 cm × 26 cm × 14 cm.

#### fuba

Die erste elektronische Autoantenne, die fuba Ende 1969 auf den Markt brachte, hatte die Form eines Auto-Sportspiegels normaler Abmessungen, in den eine elektronische Antenne integriert war. Sie trug die Bezeichnung „alpha 3“. Die jetzt neu vorgestellte

elektronische Autoantenne „beta 3“ (Bild 6) besteht aus einem 40 cm langen Antennenstab (gegenüber rund 2 m Länge üblicher Autoantennen), der auf einen den Elektronikteil enthaltenden Fuß montiert ist. Die Wirkungsweise der „beta 3“ ist analog der der „alpha 3“. Der UKW-Anpassungsvierpol hat Bandpaßcharakter, so daß sich unerwünschte Signale, deren Frequenzen außerhalb des UKW-Bereiches liegen, weniger störend auswirken können als bei den nichtelektronischen Autoantennen. Im KML-Bereich besteht Breitbandigkeit von 150 kHz bis 25 MHz. Im KML-Bereich ist die Empfangsleistung der elektronischen Autoantenne „beta 3“ mit der einer normalen Autoantenne (nach

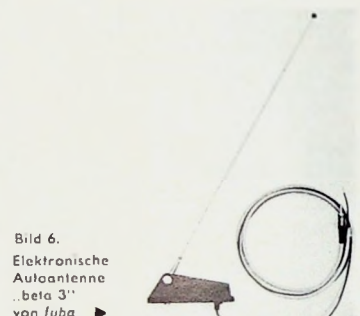


Bild 6. Elektronische Autoantenne „beta 3“ von fuba

Angaben des Herstellers) vergleichbar und im UKW-Bereich der der üblichen Autoantenne überlegen. Aus der Begrenzung der Bandbreite für die beiden Bereiche UKW und KML ergibt sich eine geringere Empfindlichkeit gegen Störungen, soweit ihre Frequenzen außerhalb der Empfangsbereiche liegen. Die hohe Kreuzmodulationsfestigkeit läßt selbst in der Nähe starker Sender (laut Herstellerangaben) keine Störungen zu. Die für den Betrieb der eingebauten Transistoren benötigte Spannung (5 bis 15 V) wird aus der Autobatterie entnommen. Der Strombedarf ist maximal 10 mA. Zu bemerken ist noch, daß der Antennenstab schwenkbar ist und bei Bedarf abgeschraubt werden kann. Die „beta 3“ (Richtpreis 75,50 DM einschließlich MwSt) ist übrigens sowohl als Front- als auch als Deck- und Heckantenne geeignet.

#### Stolle

In zwei neue Fernseh-Zimmerantennen-Modelle „Apollo“ und „Saturn“ (Bild 7) sind rauscharme Breitbandverstärker eingebaut, in denen im VHF-Bereich ein Transistor und im UHF-

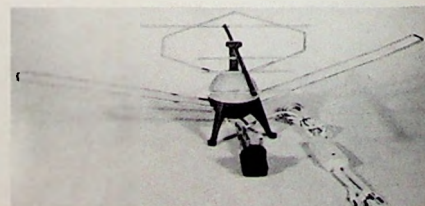


Bild 7. Fernseh-Zimmerantenne „Saturn — Z 120“ von Stolle



Bild 8. Fernseh-Kombinationsantenne „LA 40/345“ (Stolle) ▶

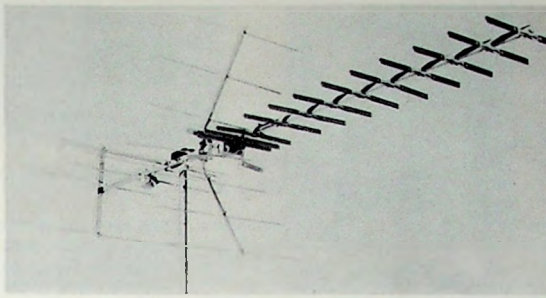
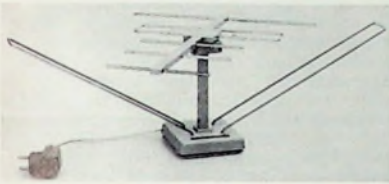


Bild 9 (unten). Fernseh-Zimmerantenne „AA 50“ (Zehnder) ▼



Bereich zwei Transistoren wirksam sind. Die Verstärkung ist im VHF-Bereich 14 dB und im UHF-Bereich 15 dB. Das Netzteil ist im Netzstecker untergebracht.

Neu vorgestellt wurde ferner die Kombinationsantenne „LA 40/345“ (Bild 8). Die Antenne hat im VHF-Bereich Gewinne zwischen 9 und 11 dB und im UHF-Bereich zwischen 11 und 14 dB.

Das V/R-Verhältnis ist im VHF-Bereich 18 bis 20 und im UHF-Bereich 19 bis 21.

#### Zehnder

Zehnder präsentierte unter anderem zwei neue Zimmerantennen, eine UKW-Zimmerantenne „AA 40“ sowie eine Fernseh-Zimmerantenne „AA 50“ (Bild 9), letztere mit eingebautem Verstärker. Im VHF-Bereich leistet der Verstärker der „AA 50“ 10 dB und im UHF-Bereich 14 dB. Das Netzteil ist im Netzstecker untergebracht. Um parasitäre Strahlungen zu vermeiden, wurde für das Anschlußkabel der Fernseh-Zimmerantenne ein Koax-Kabel mit Empfängerweiche verwendet.

Zu erwähnen sind auch bei Zehnder Verkaufsstände, die in Klarsichtpakungen ein umfangreiches Sortiment an Steckern enthalten. E. Kinne

1 mV und 10 mV einstellbar ist, kann an dem eingebauten Profillinstrument abgelesen werden. Für die Synchronisierung anderer Geräte stehen positive Triggerimpulse von etwa 1 V zur Verfügung. Der Frequenzbereich des Torgenerators ist 10 Hz ... 1 MHz. Seine Gehäuseabmessungen sind 30 cm × 11,2 cm × 17,6 cm.

Die beiden neuen stabilisierten Netzgeräte „SN 40“ und „SN 41“ (Bild 3) unterscheiden sich lediglich durch die eingebauten Instrumente. Beide Modelle ermöglichen die Entnahme von hochkonstanten Gleichspannungen im Bereich 0 ... 16 V bei Stromstärken bis zu 2 A. Die Höhe der Ausgangsspannung und die Begrenzung des Ausgangsstroms werden kontinuierlich an Schiebewiderständen eingestellt. Aus den jeweiligen Stellungen der Schieberegler lassen sich die Werte schnell



Bild 3. Stabilisiertes Netzgerät „SN 40“ (Grundig)

ersehen. Bei dem Gerätetyp „SN 40“ kann das eingebaute große Profillinstrument wahlweise auf Spannungs- oder Strommessung umgeschaltet werden. Das Modell „SN 41“ enthält ein Doppelinstrument zur gleichzeitigen Anzeige von Spannung und Strom. Die Ausgänge beider Geräte sind kurzschlußfest. Es kann stets nur so viel Strom fließen, wie es der Vorwahl entspricht. Ist der eingestellte Wert erreicht, dann leuchtet eine Warnblinklampe auf. Eine Verzögerungsschaltung unterdrückt Einschaltspannungsspitzen. Beim Ausschalten wird der Ladekondensator über die Betriebsanzeigelampe entladen, so daß auch nach kurzzeitigem Ausschalten keine Spannungsspitzen auftreten können. Es können mehrere der beschriebenen Modelle ohne Ausgleichleitung parallel geschaltet werden. Eine Fernbedienung für die Spannungseinstellung ist nachrüstbar. Durch die Zusammenfassung der Stabilisierungsschaltung in Form einer integrierten Schaltung ergibt sich ein sehr servicefreundlicher Aufbau. Abmessungen: 30 cm × 11,2 cm × 17,6 cm.

Der Stereo-Coder „SC 5“ (Bild 4) ist eine Weiterentwicklung des bisherigen Modells „SC 1“. Mit diesem Gerät lassen sich Stereo-Rundfunkempfänger über deren HF- oder NF-Eingänge genau überprüfen und einstellen. Das Gerät bietet auf der Trägerfrequenz von 100 MHz (um  $\pm 1$  MHz durchstimmbar) ein frequenzmoduliertes Stereo-Signal mit 75 kHz Hub für 10% Pilotton an. Die Preamplifikation ist schaltbar. Das zusammengesetzte Multiplexsignal kann wahlweise auch direkt als codiertes Stereo-Prüfsignal entnommen werden. Summen- und Differenzsignal sowie der Pilotton sind ebenfalls wahlweise schaltbar. Die Übersprechdämpfung vom linken zum rechten Kanal ist bei 1 kHz größer als 50 dB. Der quartzgesteuerte 19-kHz-Pilotton wird mit einer Genauig-

## Neue Service-Meßgeräte

Auf den Ständen von Grundig und Nordmende wurden auf der Hannover-Messe eine Reihe interessanter neuer Service-Meßgeräte vorgestellt, bei denen Leistung, Preis, handgerechte und übersichtliche Bedienung im Vordergrund stehen.

#### Grundig

Zu den Kennzeichen des Oszillografen „W 8/10“ (Bild 1), der für den stationären Betrieb ebenso geeignet ist wie für den Einsatz unterwegs, gehören die

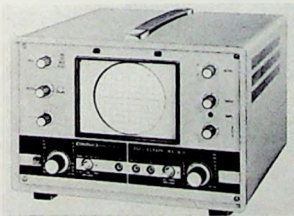


Bild 1. Service-Oszillograf „W 8/10“ (Grundig)

große Bandbreite und die hohe Ablenkempfindlichkeit. Der Oszillograf (Abmessungen 30 cm × 22 cm × 30 cm) enthält einen 10-cm-Planschirm. Die Bandbreite ist 3 Hz ... 8 MHz. Durch die Eigenschaften des wechselspannungsgesetzten Vertikalverstärkers ist über die gesamte Bandbreite die hohe Empfindlichkeit von 2 mV/8 mm bedingt.

Einen weiteren Gebrauchsvorteil bietet die echte automatische Triggerung, die über den Übertragungsbereich hinaus möglich ist. Zu den Vorzügen gehören außerdem der weite Bereich der Zeitbasis von 0,1  $\mu$ s bis 0,05 s/8 mm und die hohe Genauigkeit. Beides sichert ein schnelles und sicheres Arbeiten. Zum Messen an hochohmigen Punkten wird der Spannungsteiler-Tastkopf „TK 7“ empfohlen. Der Abgleich und die Eichung des Tastkopfes erfolgen unter Zuhilfenahme der herausgeführten 50-Hz-Rechteck-Impulse.

Das hervorstechende Merkmal des neuen Tongenerators „TG 5“ (Bild 2) ist die vierstellige Digitalanzeige. Sie bietet das Optimum an Ablesegenauigkeit und -schnelligkeit. Der Generator liefert Sinussignale mit niedrigem Klirrgrad oder Rechtecksignale mit geringer Anstiegszeit. Damit lassen sich auch Frequenz- und Phasenverlaufskurven auf rationelle Weise prüfen. Die Höhe der Ausgangsspannung, die durch einen 10-dB-Grobteiler in neun Stufen zwischen



Bild 2. Tongenerator „TG 5“ (Grundig)



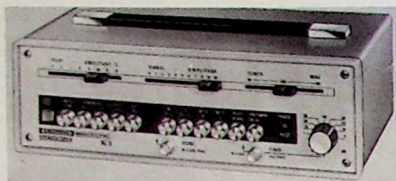


Bild 4. Stereo-Coder „SC 5“ (Grundig)

keit von  $\pm 1$  Hz erzeugt. Für die NF-Prüfung und für die interne Modulation stehen 100, 1000 und 5000 Hz mit niedrigem Klirgrad zur Verfügung. Das Gerät läßt sich auch über externe Stereo-Signalquellen ansteuern. Für die Einstellung der Pilotton- und Signalamplitude und für die Feineinstellung der HF-Trägerfrequenz sind Schieberegler vorhanden. Das beschriebene Gerät wird man zum Abgleichen und zum Bestimmen der optimalen Übersprechdämpfung, zum Abgleich der Amplitudengleichheit beider Kanäle, zum Abgleich der Pilottonkreise und zur Prüfung der Mono-Stereo-Anzeige einsetzen.

#### Nordmende

Mit dem „MO 3315“ (Bild 5) bietet Nordmende einen handlichen breitbandigen Meßoszillografen mit einer Eingangsempfindlichkeit von 5 mV/Teil für die



Bild 5. Meßoszillograf „MO 3315“ (Nordmende)

Service-Werkstatt an. Die Bandbreite des Y-Verstärkers ist 10 MHz. Die Zeitbasis ermöglicht eine genaue Zeitzeichnung der Meßsignale in den Bereichen von 100 ms/Teil bis 0,2  $\mu$ s/Teil. Durch die verschiedenen Triggermöglichkeiten, die das Gerät bietet, ist dessen Einsatzbereich recht groß. Der Y-Gleichspannungsverstärker ist auf Wechselspannungsverstärkerbetrieb umschaltbar. Damit ergibt sich eine Bandbreite von 0 bis 10 MHz  $-3$  dB. Die Eichspannung ist bei etwa 1 kHz bis auf  $\pm 1\%$  genau. Auch der X-Verstärker ist umschaltbar zwischen Gleichspannungs- und Wechselspannungsverstärkerbetrieb. Die Bandbreite des X-Verstärkers ist etwa 1 MHz. Die Zeitablenkung ist bei fehlendem Triggersignal mit automatischem Freilauf getriggert. Die Nichtlinearität ist kleiner als 3%. Zu den Besonderheiten gehört die Schnellastwahl für Bild- und Zeilenfrequenz, netzfrequente X-Ablenkung, 50 Hz Sinus, Phase intern einstellbar. Der Triggerbereich intern ist 0 bis 30 MHz und extern 0...10 MHz. Bei den angegebenen Werten handelt es sich um vorläufige Daten.

Beim neuen stabilisierten Netzgerät „SNG 3307“ (Bild 6) ist die Ausgangsspannung von 0 bis 35 V regelbar; die



Bild 6. Stabilisiertes Netzgerät „SNG 3307“ (Nordmende)

maximale Stromentnahme beträgt 0,6 A. Der Innenwiderstand ist kleiner als 15 mOhm. Als Restwelligkeit (100 Hz) werden maximal 1 mV angegeben. Eine Strombegrenzung ist möglich und von 100 mA auf 800 mA umschaltbar. Abmessungen des Gehäuses: 10,9 cm  $\times$  13,2 cm  $\times$  21 cm.

Eine wertvolle Ergänzung vorhandener Meßplätze sind die Digitalzähler „DIC 3356“ (Bild 7) und „DIC 3357“. Der Einsatz der Geräte ermöglicht schnelles und genaues Arbeiten. Sie zeigen unter anderem Frequenzen auf sieben volle Stellen genau mit 14-mm-Ziffernröhren an. Die Anzeige erfolgt über Zwischenspeicher. Außer-

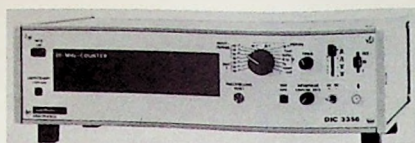


Bild 7. Digitalzähler „DIC 3356“ (Nordmende)

dem sind das Messen von Zeitintervallen von 0,1  $\mu$ s bis 100 s, Periodendauermessung von 0,1  $\mu$ s bis 100 s sowie Mehrfachperiodenmessung mit maximaler Auflösung von 10  $\mu$ s möglich. Das Modell „3356“ ist für Frequenzmessungen bis 12,5 MHz und der Typ „3357“ bis 20 MHz vorgesehen. Die Eingangsempfindlichkeit des Typs „3356“ ist bei Steuerung mit einer Sinusschwingung 50 mV bis 12,5 MHz und bei Impulssteuerung 50 mV bei einer Impulsbreite von 40  $\mu$ s. Bei dem Modell „3357“ ist die Eingangsempfindlichkeit bei Sinussteuerung 50 mV bis 20 MHz und bei Impulssteuerung 50 mV bei einer Impulsbreite von 25 ns. Der Typ „3356“ weist eine Frequenztoleranz von  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$  je grd. in dem Bereich von  $+15^\circ\text{C}$  bis  $+40^\circ\text{C}$  auf. Die Toleranzeigenschaften des Typs „3357“ sind  $\pm 2 \cdot 10^{-4}$  je grd. im Bereich zwischen  $-20^\circ\text{C}$  und  $+60^\circ\text{C}$ . E. Kinne

## Ungarische Fachausstellung „Elektrotechnische Bauelemente“

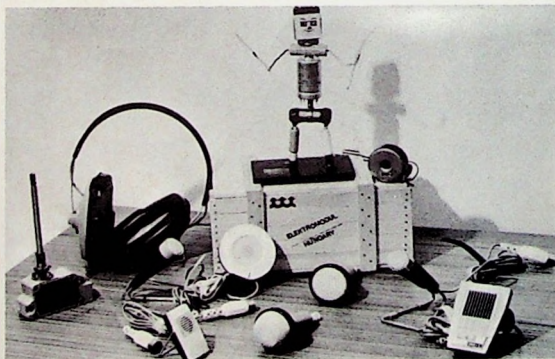
Das ungarische Handelsunternehmen Elektromodul, Budapest, präsentierte im April 1971 elektronische Bauelemente der verschiedensten Art auf einer von der AMK-Berlin-Ausstellung und Messe-Kongreß GmbH im Europa-Center, Berlin, veranstalteten Ausstellung.

Aus dem Exportprogramm wurden Miniaturrelais, Zwergrelais, Kondensatoren, Steckverbinder, Transformatorkerne, Antennenstäbe, Schraubkerne, Drossel-

Der am 27. 10. 1970 unterzeichnete deutsch-ungarische Handelsvertrag ist die Grundlage für eine Verbreiterung der wirtschaftlichen Beziehungen. Schon in den vergangenen Jahren gelang es den ungarischen Unternehmen, ihre Exporte in die Bundesrepublik Deutschland kontinuierlich zu steigern. So wuchs der Import der Bundesrepublik von elektronischen Erzeugnissen aus Ungarn im 1. bis 3. Quartal 1969 von 11 744 000 DM auf 16 991 000 DM im 1. bis 3. Quartal 1970. Dabei entwickelte sich

Kopfhörer, Mikrolone verschiedenster Art und ein aus elektronischen Bauelementen gebastelter Miniatur-Roboter

Aufnahme: Schwahn



spulenkern, Lautsprecher, Mikrofone, Drehmesserschalter, mehrpolige Anschlußleisten, verschiedene Arten von Widerständen und dergleichen gezeigt.

Elektromodul vertritt unter anderem die Ungarischen Keramischen Werke, die Werke für Telefonbau, die Werke für Nachrichtentechnik, die Remix, Hersteller von Widerständen und Kondensatoren, und die Firma Videoton, Fabrik für hochwertige Lautsprecher.

der Absatz von Keramik-kondensatoren und Verbindungs- und Kontaktelementen besonders gut.

Während die Bundesrepublik im Jahre 1969 für insgesamt 519 000 DM Keramik-kondensatoren aus Ungarn importierte, konnte der Import von Januar bis November 1970 wertmäßig auf 934 000 DM gesteigert werden. Bei Verbindungs- und Kontaktelementen erhöhte sich im gleichen Zeitraum der Wert von 75 000 DM auf 546 000 DM.



## Fotografische und kinematografische Aufnahmen von Fernseh-Schirmbildern

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 26 (1971) Nr. 10, S. 376

### 4. Aufnahmetechnik

#### 4.1. Günstigste Blendeneinstellung; Scharfeinstellung

Die Blendeneinstellung richtet sich nach der erforderlichen Schärfentiefe (a), nach Filmempfindlichkeit und Belichtungszeit (b), nach der Leistungsfähigkeit des Objektivs (c) und auch nach der Unsicherheit beim Scharfeinstellen (d). Nachstehend werden die einzelnen Parameter untersucht, wobei die nicht bezeichneten Aussagen gleichermaßen für die Foto- und Filmaufnahme gelten.

##### a) Blende und Schärfentiefe

Die Schärfentiefe ist abhängig vom eingestellten Blendenwert und vom Abbildungsmaßstab. Die Brennweite übt im hier zur Debatte stehenden Aufnahme- und Entfernungsbereich praktisch keinen Einfluß auf die Ausdehnung des Schärfentiefebereichs aus. Alle Angaben sind demnach auf die format-

verlangen. Bei der Filmkamera kann die Belichtungszeit praktisch nicht verändert werden, wenn man vom Verstellen des Offensektors einmal absieht. Für Fotoaufnahmen gilt die unumstößliche Regel, daß keine kürzeren Belichtungszeiten als  $1/125$  s ( $1/50$  bis  $1/25$  s wären auch noch möglich, wenn der Verschluss genau arbeitet) eingestellt werden dürfen. Folglich sollte die Filmempfindlichkeit so gewählt werden, daß die unter a) genannten Blendenwerte für  $1/125$  s Belichtungszeit (Fotoaufnahmen) beziehungsweise die wirksame Belichtungszeit bei der Filmaufnahme möglichst zutreffen.

##### c) Leistungsfähigkeit des Objektivs

Um die Leistungsfähigkeit des Objektivs zu testen, nimmt man einen Bildschirm auf möglichst niedrigempfindliches Filmmaterial auf. Eingestellt wird die unter a) empfohlene Blende. Betrachtet man das Filmbild unter einer starken Lupe oder dem Mikro-

der Mattscheibeneinstellung versucht man, die optimale Schärfe über das gesamte Schirmbild zu mitteln.

#### 4.2. Belichtungszeit

Mit Rücksicht auf die Bildfrequenz von 25 Hz darf die Belichtungszeit bei Fotoaufnahmen theoretisch nicht kürzer als  $1/25$  s sein. Bei Belichtungszeiten zwischen  $1/25$  s und  $1/50$  s wird das Fernsehbild zwar noch ganzflächig aufgezeichnet, die Bildqualität wird aber durch die partiell auftretende Weiteiligkeit (Fehlen eines Teilbildes) und störende Streifen (Bild 5) verschlechtert. Kürzere

Tab. I. Erforderliche Blendenwerte in Abhängigkeit von der Größe des Bildschirms und vom Aufnahmeformat

Größe des Bildschirms (Diagonale)	Aufnahmeformate			
	Kleinbild 24 mm × 36 mm	Mittelformate 6 cm × 6 cm bis 6 cm × 9 cm	S 8-Film	16-mm-Film
um 59 cm	Blende 2,8	Blende 4,0	Blende 1,0	Blende 1,0
um 40 cm	Blende 5,6	Blende 8	Blende 1,0	Blende 1,0
um 21 cm	Blende 11	Blende 16–22	Blende 1,0	Blende 1,4

Anmerkung: Die Schärfentiefeberechnungen beziehen sich auf die üblichen, zulässigen Streukreis-Durchmesser

füllende Aufnahme des Schirmbildes bezogen, unabhängig davon, mit welcher Objektivbrennweite und aus welchem Abstand diese formatfüllende Abbildung erreicht wird.

Damit die Bildschirmkrümmung mit Sicherheit im Schärfentiefebereich liegt, müssen Blendenwerte nach Tab. I eingestellt werden.

##### b) Filmempfindlichkeit und Belichtungszeit

Größere Blenden (kleinere Blendenzahlen) als unter a) genannt, sollten auf keinen Fall eingestellt werden. Würde man beispielsweise einen 41-cm-Bildschirm mit einer Kleinbildkamera aufnehmen und die Blende 2,8 einstellen (an Stelle der empfohlenen Blende 5,6), so könnte das Schirmbild nicht ganzflächig in ausreichender Schärfe abgebildet werden. Es sei denn, es handelt sich um einen außergewöhnlich flachen Bildschirm mit sehr großem Krümmungsradius (die Blendenempfehlungen basieren auf mittleren Krümmungsradien und beziehen gleichzeitig einen gewissen Sicherheitsfaktor ein). Kleinere Blenden (also größere Blendenzahlen) können natürlich jederzeit verwendet werden, wenn Filmempfindlichkeit und Schirmbildhelligkeit dies zulassen oder

skop, dann muß das Zeilenraster des Schirmbildes einwandfrei zu erkennen sein. Ist das nicht der Fall und sind Kamera und Objektiv ansonsten in Ordnung (keine Dejustierung durch Fall oder Stoß?), dann blendet man in Zukunft um eine oder eventuell auch zwei Stufen weiter ab.

##### d) Scharfeinstellen

Die Scharfeinstellung muß mit größter Sorgfalt vorgenommen werden, weil mit Rücksicht auf eine nicht zu lange Belichtungszeit oder allzu hohe Filmempfindlichkeit nur gerade so weit abgeblendet wird, daß die Bildschirmwölbung im Schärfenbereich liegt. Mit Schnittbild- und Mischbildentfernungsmessern ist die Scharfeinstellung unproblematisch. Auch die Mattscheibeneinstellung funktioniert zufriedenstellend. Schwierigkeiten können sich nach unseren Erfahrungen mit Feinrastern („Mikroraster“) ergeben. Sie neigen durch Interferenz mit dem Raster des Fernsehbildes zum ständigen Flimmern, so daß das charakteristische Einstellkriterium ausfällt. Generell sollte die Scharfeinstellung weder auf die Bildmitte, noch auf den Bildrand erfolgen, sondern auf Punkte, die sich etwa um  $1/3$  der jeweiligen Seitenlänge vom Bildrand entfernt befinden. Bei



Bild 5. Bildschirmaufnahme mit  $1/50$  s Belichtungszeit (Schlitzverschlusskamera). Das Bild zeigt helle und dunkle Streifen; auf der Originalvergrößerung ist die Weiteiligkeit im dunklen Streifen — von der rechten unteren Ecke ausgehend — deutlich erkennbar. („Leica M 4“ mit „Elmarit“ 2,8/90 mm; Blende 8; Agfapan 1000 Professional)

Belichtungszeiten als  $1/50$  s (entsprechend der Teilbildfrequenz von 50 Hz) erfassen das Fernsehbild nicht mehr ganzflächig. Auf den Verschlusseinstellskalen moderner Kameras findet man die  $1/125$  s. Es ist die günstigste Belichtungszeit für Schirmbildaufnahmen. Durch den „Sicherheitsabstand“ zur theoretischen Grenzbelichtungszeit werden auch kleinere Verschluszeitentoleranzen aufgefangen.

Längere Belichtungszeiten als  $1/125$  s bis  $1/4$  s sind unzweckmäßig, weil es praktisch unmöglich ist, derart lange Ruhepunkte im Bewegungsablauf zu finden. Stehende Schirmbilder ohne jede Bewegung könnte man eigentlich beliebig lange belichten. Leider muß aber bei längeren Belichtungszeiten als etwa 1 s mit den Auswirkungen des Schwarzschild- oder Langzeiteffekts gerechnet werden. Dieser Effekt macht Belichtungsverlängerungen und bei Farbaufnahmen auch Farbkorrekturfilterungen notwendig. Weil er schwer unter Kontrolle zu bringen ist, würde die Aufnahmetechnik unnötig kompliziert und an Sicherheit einbüßen.

Sind Belichtungszeiten um 1 s oder noch etwas länger aus irgendwelchen Gründen nicht zu umgehen, dann sollte man für Farbaufnahmen den Agfachrome



50 S verwenden. Dieser Film zeigt ein außerordentlich günstiges „Schwarz-schildverhalten“. Mit anderen Worten: In einem sehr weiten Zeitenbereich bleibt bei diesem Film die Empfindlichkeit konstant und die Farbwiedergabe neutral.

#### 4.3. Bildfrequenz bei Filmaufnahmen; Synchronisierungsmaßnahmen

Filmkameras mit guter Laufkonstanz und kontinuierlicher Einstellmöglichkeit für die Bildfrequenz können genau auf die 25-Hz-Bildfrequenz des Fernsehbildes synchronisiert werden. Dabei sind die Bildfrequenz und die Phasenlage so einzurichten, daß der störende Horizontalstreifen im Sucherbild – und damit nicht auf dem Film – erscheint.

Diese Methode funktioniert allerdings nur bei Suchersystemen mit verspiegel-

renden horizontalen Streifen auf der Filmaufnahme abfinden. Es bleibt nur die Wahl zwischen verschiedenen Erscheinungsformen:

- a) Bei 25 Bildern/s kann ein völlig schwarzer Streifen etwa  $\frac{1}{5}$  der Bildhöhe abdecken. Im allgemeinen wird der Streifen sich sehr langsam in vertikaler Richtung bewegen. Will es der Zufall, dann erhält man über längere Zeit ein störungsfreies Bild.
- b) Bei 24 Bildern/s durchläuft ein völlig schwarzer Streifen ziemlich schnell das Bildfeld.
- c) Das mit 18 oder 16 Bildern/s gefilmte Bild wird unregelmäßig von helleren und dunkleren Streifen durchzogen. Das Bild pulsiert ständig in der Helligkeit (man könnte es als Flimmern bezeichnen).
- d) Je geringer die Bildfrequenz bei der Filmaufnahme, um so schneller durchlaufen die störenden Streifen das Bild.

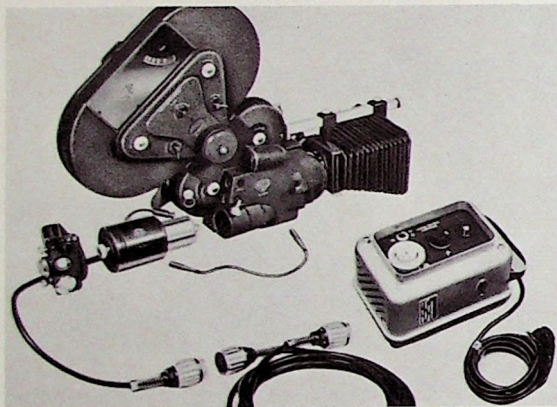


Bild 6. „Arrillex 16 St“ mit Synchronmotor und Netzgerät

ter Umlaufblende oder oszillierenden Spiegeln, die dem Sucher das Lichtbündel während des Filmtransports zuführen. Äußeres Kennzeichen für Spiegelreflexsucher dieser Art: Das Sucherbild „flimmert“. Für das Einstellen von Bildfrequenz und Phasenlage muß die Kamera laufen. Mit etwas Übung und unter günstigen Voraussetzungen benötigt man (je nach Kamerakonstruktion) etwa 2 bis 5 s Zeit, um die erforderliche Synchronität herzustellen. Wird die Kamera durch einen über das Stromnetz synchronisierten Motor angetrieben (Bild 6), bleibt die Synchronität zwischen Kameraauflauf und Fernsehbild bis zum nächsten Kamerastop mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit erhalten. Auch bei hochgenauen Kameraantrieben (beispielsweise quartzesteuerten) kann man sich darauf verlassen, daß die Synchronität mindestens über nicht allzu lange Szenen erhalten bleibt. Jedoch ist zu einer sporadischen Sucherkontrolle bei längerer Aufnahmedauer zu raten. Auf herkömmliche Art geregelte Kameraantriebe machen eine ständige Sucherkontrolle erforderlich. Der horizontale Streifen muß durch vorsichtiges Nachstellen der Bildfrequenz möglichst in der Suchermitte gehalten werden.

Wenn keine Synchronisationsmöglichkeit besteht – wie beispielsweise bei Kameras mit „flimmerfreiem Sucherbild“ oder nur stufig verstellbarer Bildfrequenz – muß man sich mit den stö-

renden horizontalen Streifen auf der Filmaufnahme abfinden. Es bleibt nur die Wahl zwischen verschiedenen Erscheinungsformen:

#### 4.4. Belichtungsmessung

Die Belichtungsdaten werden wie üblich mit einem fotoelektrischen Belichtungsmesser bestimmt. Um mit Sicherheit nur das Schirmbild, nicht aber das dunkle Umfeld zu erfassen, wird aus geringem Abstand gemessen. Belichtungsmesser mit eingebautem Sucher und Belichtungsmessungen durch das Objektiv der Spiegelreflexkamera gestatten die zuverlässige Kontrolle des Meßfeldes. Am besten beobachtet man die Anzeige des Belichtungsmessers über mehrere Szenen hinweg und schließt aus der Zeigerbewegung auf einen Mittelwert. Der so gefundene Wert garantiert sogar bei Farbaufnahmen die richtige Belichtung aller Bilder und Szenen einer Übertragung (Voraussetzung: Fernsehkamera mit automatischer Empfindlichkeitsregelung). Diese Erfahrungen wurden mit dem Agfacolor CT 18 gewonnen, der für seinen großen Belichtungsspielraum bekannt ist. Die Belichtungsautomatik der Foto- oder Filmkamera schaltet man besser ab, wenn die Bilder entsprechend dem visuellen Eindruck

(dunklere Fernsehbilder erscheinen auch auf dem Foto oder in der Filmaufnahme dunkler) wiedergegeben werden sollen. Außerdem besteht die Gefahr, daß die Belichtungsautomatik ungünstige Belichtungszeiten oder Blenden einsteuert.

#### 5. Das Filmmaterial

##### 5.1. Filme für Stehbildaufnahmen

Schwarz-Weiß-Negativfilme für Kleinbildaufnahmen von größeren Schirmbildern (empfohlene Blendeneinstellung auf 2,8): Isopan ISS oder Agfapan 100 professional (21 DIN). Für Kleinbildaufnahmen mittlerer und kleinerer Schirmbilder (empfohlene Blenden zwischen 5,6 und 11): Isopan ISU oder Agfapan 400 professional (27 DIN). Die letztgenannten Filme sind auch sehr gut für Aufnahmen in den Formaten 6 cm × 6 cm bis 6 cm × 9 cm geeignet. Die Schwarz-Weiß-Negativfilme werden normal (Gamma 0,7) entwickelt. Wird nach dem „Press-Process 11“ von Agfa-Gevaert gearbeitet (Schnellentwickler, Schnellfixierbad und Schnelltrocknungsmittel), dann stehen die Negative bereits nach 10 bis 12 min entwickelt und getrocknet zur Verfügung. Der Dia-Direct-Umkehrfilm von Agfa liefert auf direktem Weg schwarz-weiße Diapositive für Projektionszwecke. Er ist nur als Kleinbildfilm lieferbar und wird in den Anstalten des Agfa-Umkehrdienstes entwickelt.

Empfehlungen für Farbfilme im Abschnitt 6.

##### 5.2. Filme für die Kinematografie

Analog zu den Feststellungen im Abschnitt 3.2. sei hier nur das 16-mm-Format betrachtet. Mit diesen Filmmaterialien sind ausgezeichnete Resultate zu erwarten, wenn Schirmbilder mittlerer Helligkeit aufgenommen werden (Blendeneinstellung auf etwa 1,4): Schwarz-Weiß-Negativfilm Gevapan 30 – Typ 1.66 (20 DIN); Schwarz-Weiß-Umkehrfilme Isopan ISS (21 DIN) und Gevapan 30 Reversal – Typ 8.63 (19 DIN); Color-Umkehrfilm Gevacrome Original High-Speed Typ 6.05 mit CTO 12 B-Filter und zusätzlicher Filterung nach Abschnitt 6. (19 DIN); Color-Negativfilm Gevacolor Negative Typ 6.55 mit CTO 12 B-Filter (19 DIN).

Für geringere Schirmbildhelligkeiten oder Objektive mit kleinerer Lichtstärke (um 1:2,8) sind die folgenden, höchstempfindlichen Filme interessant: Schwarz-Weiß-Negativfilm Gevapan 36 – Typ 1.95 (25 DIN) und Schwarz-Weiß-Umkehrfilm Gevapan 36 Reversal – Typ 8.80 (26 DIN).

Für das im Abschnitt 3.4. beschriebene „Kinescope“ sind in erster Linie die Schwarz-Weiß-Umkehrfilme Isopan ISS und Gevapan 30 Reversal – Typ 8.63 sowie der Schwarz-Weiß-Negativfilm Gevapan 30 – Typ 1.66 zu empfehlen.

##### 6. Farbaufnahmen vom Fernsehschirm

Aus sicherlich verständlichen Gründen sind die vorliegenden Ausführungen auf Hinweise für die Praxis beschränkt. Ausführliche Ableitungen würden zu viel Raum beanspruchen [5].

Eingehende Versuche im Labor des Verfassers haben gezeigt, daß der Agfa-



color CT 18 für Schirmbildaufnahmen besonders gut geeignet ist. Grundsätzlich gelten die folgenden Ausführungen auch für den Agfachrome 50 S Professional. Der Agfachrome-Film steht übrigens auch in Meterwaren-Konfektionierung (30-m-Spulen) zur Verfügung. Die Benutzer von Langfilmmagazinen an Kleinbildkameras brauchen jetzt nicht mehr auf die Verwendung von Farbumkehrfilmen zu verzichten. Für andere als die obengenannten Farbumkehrfilme müssen eigene Filterversuche durchgeführt werden. Grundsätzlich eignen sich nur Farbfilme mit einer Abstimmung auf etwa 5500 °Kelvin (mittleres Tageslicht) für die Aufnahme von Farbfernsehbildern! Für Farbne-

stufe. Wird die Belichtungszeit durch die Filter gemessen (Innenmessungskameras), dann ist der Lichtverlust bereits im Meßergebnis enthalten und eine zusätzliche Verlängerung muß unterbleiben.

Eigene Filterversuche führt man am besten auf ein Schwarz-Weiß-Bild des betreffenden Farbfernsehgeräts durch. Farbverschiebungen lassen sich im neutralen Grau wesentlich besser erkennen als in Farbflächen. Sehr gut eignen sich die von den Sendern ausgestrahlten Testbilder mit schwarz-weißem Gitter, Graustufen und Farbbalken für Filterversuche. Es ist unbedingt für ein vollständiges FBAS-Signal zu sorgen,

1 min in Netzmittel Agepon (Verdünnung 1+200); Trocknen. Das Diapositiv kann man so einrahmen, daß das Schirmbild seitenrichtig erscheint.

## 8. Einstellen des Fernsehgeräts

Die optimale Grundeinstellung des Empfängers oder Sichtgeräts ist entscheidend für gute Schirmbildaufnahmen. An den außenliegenden Bedienungsorganen wird das Gerät sehr sorgfältig wie zum visuellen Gebrauch eingestellt. Der Helligkeitskontrast vom hellsten Weiß bis zum tiefsten Schwarz (Cut Off) soll bei etwa 1:30 (= 5 Belichtungsstufen Differenz) liegen. Weiterhin ist bei Farbaufnahmen darauf zu achten, daß der Helligkeitskontrast zwischen bildwichtigen Partien eine Differenz von 2 Belichtungsstufen (bei Color-Umkehrfilm) beziehungsweise 1 bis 1½ Belichtungsstufen (bei Color-Negativfilm) nicht übersteigt. Die Kontrastverhältnisse werden durch Nahmessungen mit einem Belichtungsmesser, am besten mit einem Spot-Photometer [7] überprüft.

Die Farbsättigung wird so eingestellt, daß die kräftigen Farbtöne gerade eben völlig rein und ohne „Verschwarzlichung“ wiedergegeben werden. Den Farbtöneinsteller („Geschmacksregler“) beläßt man in der Normal- beziehungsweise Neutralstellung.

Für Foto- oder Filmaufnahmen strebt man eine möglichst große Bildhelligkeit an. Dabei darf eine bestimmte Leuchtdichte nicht überschritten werden, weil zu große Helligkeiten die Schärfe des Schirmbildes ungünstig beeinflussen. Auf jeden Fall muß bei der gewählten Helligkeitseinstellung die Zeilenstruktur noch einwandfrei erkennbar sein. Alle Angaben in diesem Beitrag beziehen sich auf ein Spitzen-Weiß von etwa 250 asb. Diese Leuchtdichte kann mit den uns bekannten Schwarz-Weiß-Geräten erreicht werden, ohne daß die Schärfe beeinträchtigt wird. Bei Farbfernsehgeräten liegt die Weiß-Leuchtdichte von 250 asb schon an der oberen Grenze für eine optimale Bildqualität.

## 9. Aufnahmetipps

Die Kamera muß auf einem stabilen Stativ stehen und über Drahtauslöser oder Fernschalter ausgelöst werden. Bei Fotoaufnahmen müssen Ruhepunkte in der Bewegung gesucht werden, damit bei den relativ langen Belichtungszeiten keine Bewegungsunschärfe auftritt. Der Aufnahmeraum ist gut zu verdunkeln, wenn kein Lichtschutzröhre zwischen Kamera und Bildschirm angebracht ist. Folienfilter steckt man in das zugehörige Agfa-Filterrähmchen und hält sie vor das Objektiv oder befestigt sie an der Gegenlichtblende. Eine perfekte Halterung für Folienfilter gibt es von Schneider, Kreuznach.

## Weiteres Schrifttum

- [5] Scheibel, J.: Farbfernseh-Schirmbilder richtig fotografiert. Sonderdruck Nr. 86 von Agfa-Gevaert aus Funkschau Bd. 41 (1969) Nr. 17, S. 583-587
- [6] Agfachrome Professional Filme, Aufnahmetechnik. Druckschrift von Agfa-Gevaert
- [7] Scheibel, J.: Aufbau, Funktion und Anwendungsbereiche des „Auto-Spot 1“-Photometers. Fernseh- und Kino-Technik (erscheint demnächst)

Tab. II. Filterkombinationen für Farbaufnahmen vom Fernseherschirm

Empfänger	Filterkombination (Kurzbezeichnung)
Nordmende	Gelb 50 + Purpur 40 (50 40 -)
Blaupunkt	Gelb 40 + Purpur 30 (40 30 -)
Philips	Gelb 40 + Purpur 40 = Rot 40 (40 40 -)

tive – zur Weiterverarbeitung zum farbigen Papierbild – ist zum Beispiel der hochempfindliche Agfacolor CNS (20 DIN) zu empfehlen.

Die Testaufnahmen wurden mit Empfängern der Marken Nordmende, Philips und Blaupunkt durchgeführt. Als Testbilder dienten sowohl die von den Sendern ausgestrahlten als auch mit einem Farbbalkengenerator eingegebene Farbmuster. Mit Agfacolor-Aufnahme Korrekturfiltern (Filterfolien) nach Tab. II ergaben sich auf Agfacolor CT 18 neutralfarbige Aufnahmen.

Die Filterkombinationen<sup>1)</sup> aus der Versuchsreihe sind nicht unbedingt übertragbar. Es kann aber die Empfehlung daraus abgeleitet werden, mit einer Grundfilterung 40 40 – (Rot 40) zu beginnen. Zeigen die Aufnahmen dann noch einen leichten Grünstich, muß mit einer höheren Purpurdichte gegengefiltert werden (40 50 –). Ein etwa verblassener Blaustich wird durch eine höhere Gelbdichte ausgeglichen (50 40 –). Übrigens spielen Dichteänderungen um  $\pm 10$  praktisch keine Rolle und brauchen nur bei höchsten Ansprüchen an eine neutrale Farbwiedergabe berücksichtigt zu werden.

Mit den stark verbreiteten Konversionsfiltern kann die Aufnahme des Farbfernsehbildes nach unseren Erfahrungen nicht völlig neutralgestellt werden. Brauchbare Ergebnisse erhält man mit einem Colorfilter R3 oder noch besser mit der Kombination R3 + R1,5 (ges. R 4,5).

Filter absorbieren Licht und erfordern eine Verlängerung der Belichtungszeit (oder ein Öffnen der Objektive). Für Filterfolien der genannten Dichten und Kombinationen sowie für die genannten Konversionsfilter genügt die Verlängerung um ½ bis ¾ Belichtungs-

zeit, weil manche Empfänger beim Fehlen des Burst auf eine höhere Farbtemperatur umschalten (Schwarz-Weiß-Betrieb). Mit anderen Worten: Es muß sich um eine Farbübertragung oder -sendung handeln. Schwarz-Weiß-Übertragungen sind für Filterversuche nicht zu benutzen. Vorsicht ist mit Bildern aus Schwarz-Weiß-Filmen geboten, die innerhalb von Farbüberttragungen erscheinen. Diese Bilder zeigen die Grundtönung des schwarz-weißen Filmmaterials.

Aufnahmen auf Agfacolor-Negativfilm werden nicht gefiltert. Das besorgt der Laborant nachträglich beim Ausarbeiten der Kopien und Vergrößerungen. Man erleichtert ihm die Arbeit, wenn man auf den gleichen Film ein geeignetes Testbild mit aufnimmt.

## 7. Aufnahmen von negativ geschalteten Fernsehbildern

Bei vielen Schwarz-Weiß-Fernsehanlagen ist es möglich, das Bild auf negative Tonwertwiedergabe umzuschalten. Dieses „Negativ-Bild“ kann direkt auf Fotopapier aufgenommen werden, wobei man ohne Umkopieren ein Positiv erhält. Allerdings sind die Bilder auf dem Fotopapier seitenverkehrt. Agfa-Brovira-Papier (weiß-glänzend; Gradation „Extra-Weich“ oder „Weich“) muß etwa wie 3-4 DIN belichtet werden. Agfa-Grandamo-Papier (weiß-glänzend; Gradation „Normal“) bringt es auf etwa 6 DIN Empfindlichkeit. Entwickelt werden die Papiere 3 min in Neutol-flüssig (Verdünnung 1+15) bei 20 °C Badertemperatur und Bewegung wie üblich (etwa alle 30 s). Das Fotopapier paßt in jeden Planfilmhalter, muß aber je nach Format etwas beschnitten werden.

Nimmt man negative Schirmbilder auf Agepe FF- oder Copex Ortho-Film auf, erhält man nach der Entwicklung ein Projektions-Diapositiv mit klaren Lichtern und tiefen Schwärzen. Die Verarbeitung ist sehr einfach durchzuführen und beansprucht nur wenig Zeit: Belichten wie 15 DIN; Entwickeln in Rodinal 1+20, 4 min (Gamma 2,0 – 20 °C, normale Bewegung); 2 bis 4 min in Acidofix fixieren; 5 min wässern (fließendes Wasser mit mindestens 15 °C);

<sup>1)</sup> Leider können an dieser Stelle nicht die Grundlagen der Filtertechnik erläutert werden. Wer nicht damit vertraut ist, findet alles darüber in [6]. Vorsicht: Die Firma Kodak verwendet die gleichen Kennzahlen für andere Dichten! Die Angaben gelten ausschließlich für Agfacolor-Aufnahme Korrekturfilter von Agfa-Gevaert.



## Anlage mit integrierten Schaltungen zur drahtlosen (induktiven) Übertragung von Informationen

Induktive Übertragungen von analogen (Sprache, Musik) oder digitalen (Schaltimpulsen) Informationen sind grundsätzlich auch über größere Entfernungen (10 m und mehr) möglich. Hierfür sind im wesentlichen zwei Methoden realisierbar:

1. die Induktionsschleife, bei der sich der Empfänger innerhalb der Sendeschleife befindet,
2. die induktive Kopplung von Sender und Empfänger, bei der die Kopplung jeweils über eine bündelnde richtungsabhängige Ferritantenne erfolgt.

Die erste Methode wird vielfach zum Beispiel für Saalübertragungsanlagen angewandt, bei denen die Sendeschleife – bestehend aus 1 bis 5 Windungen – in der Wand oder in dem Boden verlegt ist und der Empfänger sich innerhalb dieser Schleife befindet. Bei Garagentöffnern wird ähnlich verfahren, nur ist hierbei die Empfangsschleife im Boden verlegt.

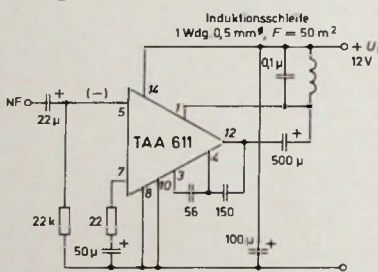


Bild 1. Schaltung des Senders zur induktiven Sprachübertragung mit 1 W Ausgangsleistung

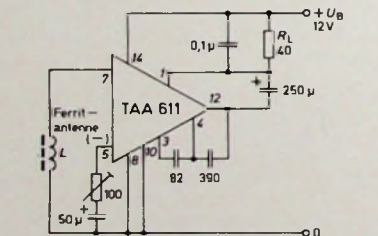


Bild 2. Schaltung des Empfängers (L = 3 µH für Schleifenübertragung; L = 13 mH für Impulsübertragung ohne Schleife mit Ferritantennen); die Last (Kopfhörer, Relais oder dergleichen) ist durch R<sub>L</sub> = 40 Ohm angedeutet

Bild 1 gibt die Schaltung eines Senders für Sprachübertragung mit 1 W Ausgangsleistung wieder und Bild 2 den Empfänger hierfür mit gedruckter Empfangsspule (L = 3 µH), beide mit der integrierten Schaltung TAA 611 (SGS) ausgeführt. Diese Anlage ergab eine einwandfreie Sprachübertragung mit Hilfe nur einer Windung einer Sendeschleife, die eine Fläche von 40 m² umspannte. Da das magnetische Feld der

Sendeanterie die Größe der induzierten Empfangsspannung bestimmt, kann durch Erhöhung der Windungszahlen – zum Beispiel von einem verlegten dreidradigen Kabel die Adern in Serie geschaltet – die Leistung vergrößert werden.

Die zweite Methode wird dort angewandt, wo die Verlegung einer Schleife nicht möglich ist oder die Beweglichkeit (mobiler Betrieb) der Anlage gefordert wird. Hierbei müssen jedoch sowohl Senderspule mit 1,2 mH (80 Wdg.,

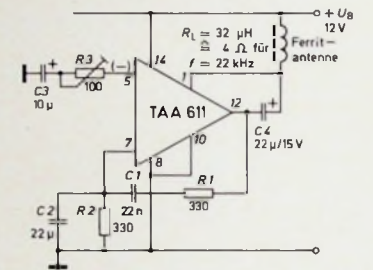


Bild 3. Schaltung eines auf f<sub>0</sub> = 22 kHz selbstschwingenden Senders mit 1,5 W Ausgangsleistung (bei f<sub>0</sub> > 10 kHz ist stets Genehmigung der Bundespost erforderlich)

0,8 CuL) als auch die Empfängerspule mit 13 mH (500 Wdg., 0,1 CuL) auf einen Siferritstab gewickelt werden. Die Schaltung nach Bild 3 ist ein auf 22 kHz arbeitender selbstschwingender Sender mit der integrierten Schaltung TAA 611 für 1,5 W Ausgangsleistung. Sie wurde als Sender für fernbedienbare Schalter (mit Schaltung nach Bild 2, Empfängerspule 13 mH) zur Überbrückung von 5 m mit 1,5 W ausgelegt. Sind größere Entfernungen gefordert, dann muß ein empfindlicher Empfänger gewählt werden (zum Beispiel mit TBA 231). Außerdem kann die Sendeleistung durch Einsatz der integrierten Schaltung TAA 621 (SGS) an 24 V Betriebsspannung auch mit externer Leistungs-Endstufe wesentlich gesteigert werden. Die Frequenz des selbstschwingenden Senders wird über die Rückkopplung auf den phasengleichen (den nichtinvertierenden) Eingang durch das selektive Netzwerk R<sub>1</sub> · C<sub>1</sub> = R<sub>2</sub> · C<sub>2</sub> zu

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C} \quad (1)$$

bestimmt. Mit dem Widerstand R 3 wird über die Verstärkung  $V = 1 + \frac{R_2}{R_1}$  das optimale Schwingverhalten der Schaltung eingestellt. Der Kondensator C 3 muß so gewählt werden, daß die Zeitkonstante

$$R_3 \cdot C_3 > \frac{1}{2\pi \cdot f_0} \quad (2)$$

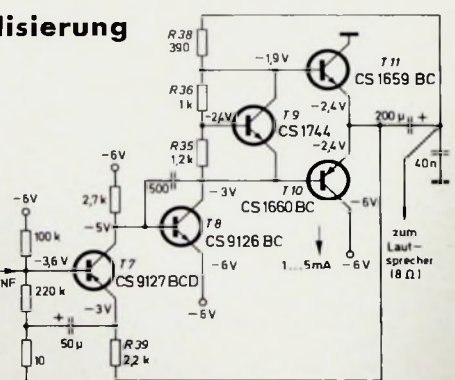
ist. Das gleiche gilt für R<sub>L</sub> · C<sub>4</sub>.

## Rundfunk Endstufenstabilisierung mit Transistor

Bei dem verständlichen Streben der Industrie nach so niedrig wie möglich bleibenden Gestehungskosten für ihre Erzeugnisse werden verschiedenlich recht elegante Schaltungslösungen gefunden, wie der Auszug aus dem Schaltplan des Philips-Kofferradios „Shake“ (90 RL 292) beweist. In dem kleinen Kofferradio wird der Arbeitspunkt der eisenlosen Gegentakt-Endstufe mit einem einzigen Transistor sowohl gegen Temperatur- als auch gegen Betriebsspannungsschwankungen stabilisiert. Erreicht wird dies durch den über den Spannungsteiler R 35, R 36 sorgfältig eingestellten Betriebsstrom des Stabilisierungstransistors T 9. Die Summe seines Wertes und des durch R 35, R 36 fließenden Stromes bestimmt hierbei durch die Spannungsabfälle an R 38 und an der Emitter-Kollektor-Strecke von T 8 die Arbeitspunkte der beiden Endstufen-Komplementärtransistoren T 10 und T 11. T 9 muß wärmeleitend mit T 10, T 11 verbunden sein.

Bei Temperaturerhöhungen steigt nun der durch T 9 fließende Strom an und setzt so die Basis-Emitter-Spannungen von T 10 sowie T 11 herab. Umgekehrt werden bei sinkenden Umgebungstemperaturen die Arbeitspunkte nach größeren Basis-Emitter-Spannungen hin verschoben.

Betriebsspannungsschwankungen werden, da auch sie den Arbeitspunkt von T 9 verschieben, stark reduziert. So nimmt mit sinkender Batteriespannung die Basis-Emitter-Spannung und damit



der Betriebsstrom von T 9 ab und verringert die an R 38 sowie T 8 abfallenden Spannungen. Die Basis-Emitter-Spannungen von T 10 und T 11 werden deshalb nicht proportional der Betriebsspannung, sondern sehr viel weniger verkleinert. Für erhöhte Batteriespannung gilt das Umgekehrte (wenn z. B. neue Zellen eingesetzt werden).

Die Einflüsse von Betriebsspannungen und Temperatur auf die Symmetrie der Gegentakt-Endstufe werden von der der Ausgangsgleichspannung (und -wechselspannung) proportionalen Spannungsgegenkopplung über R 39 und T 7 sowie T 8 gut kompensiert. In üblicher Weise wird die Ausgangsspannung über R 38 zur Kollektorspannung von T 8 addiert, um die Endstufe auch in jenen Augenblicken voll aussteuern zu können, in denen sich der Kollektorstrom von T 8 dem Wert Null nähert.

Ing. (grad.) Günther Oetke ist Leiter der Entwicklung und Applikation für integrierte Analogschaltungen der SGS Deutschland Halbleiter-Bauelemente GmbH, Wasserburg (Inn).



# Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit 2 x 40 W Ausgangsleistung (Sinus)

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 26 (1971) Nr. 10, S. 388

## Mechanischer Aufbau

Das Gehäuse des Stereo-Verstärkers hat die Abmessungen 446 mm × 270 mm × 115 mm und ist aus 1,5-mm-Eisenblechteilen zusammengelötet. Der Verstärker kann aber auch in das neue

Um Brummeinstreuungen oder sonstige Störstrahlungen vom Entzerrer-Vorverstärker fernzuhalten, wurde dieser in ein abgeschirmtes Gehäuse (Bilder 16 und 17) eingebaut und weit entfernt vom Netztransformator angeordnet.

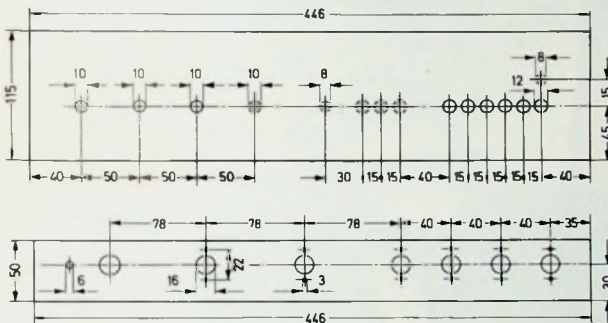
sistoren sollte man darauf achten, daß die einzelnen Transistoranschlüsse untereinander keine Verbindungen aufweisen, die zum Beispiel durch Metallspäne zwischen Glimmerscheibe und Transistor entstehen können. Anschlie-



Bild 6. Frontansicht des Hi-Fi-Stereo-Verstärkers

Bild 7. Blick auf das betriebsfertige Gerät

Bild 8. Bohrschema der Frontplatte



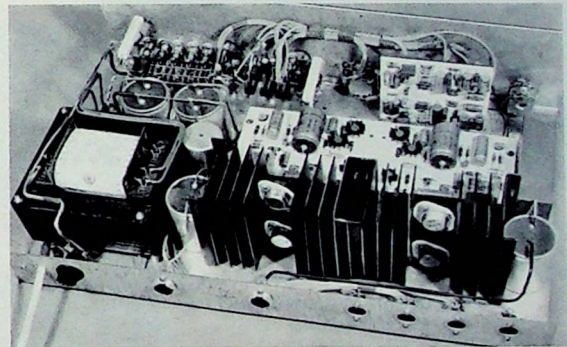
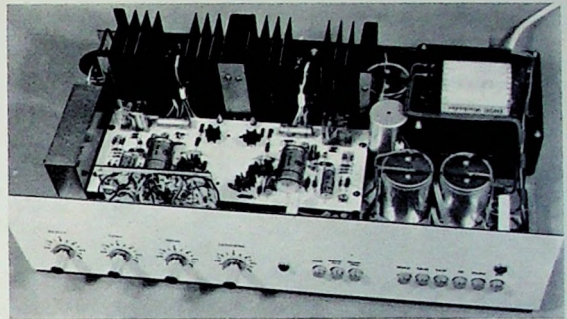
Leistner-Metallgehäuse „Nr. 2029.1245.81“ mit Nußbaum-Dekor eingebaut werden (Bilder 6 und 7). An der linken Seite der Frontplatte erkennt man das Doppelpotentiometer zum Einstellen der Balance und daneben die Tandempotentiometer für Tiefen, Höhen und Lautstärke sowie die Kontrollampe für Stereo-Betrieb. Das sich rechts anschließende Drucktastenaggregat ist zum Abschalten der gehörigen Lautstärkeregelung (Linear) und zum Einschalten des Rumpel- und Rauschfilters bestimmt. In gleicher Höhe liegt rechts daneben ein weiteres Drucktastenaggregat. Die damit schaltbaren Funktionen sind (von links nach rechts): Mono-Stereo, Magnet-TA, Kristall-TA, Tonband, Radio und Netz-Aus/Ein. Die Kontrollampe zur Betriebsanzeige ist über dem Netzschalter angeordnet. Bild 8 zeigt das Bohrschema der Frontplatte.

An der rückwärtigen Buchsenleiste (Bilder 9 und 10) wurden von links nach rechts die Netzkabeinführung, die Netzsicherung, die beiden Buchsen für Lautsprecher ausgang rechts (Bu 6) und links (Bu 5) sowie die Eingangsbuchsen Tonband (Bu 4), Radio (Bu 3), Kristall-TA (Bu 2) und Magnet-TA (Bu 1) angeordnet.

Der Entzerrer-Vorverstärker, der Klangregelverstärker, und der Endverstärker mit der elektronischen Sicherung sind auf doppellagigen Resopalplättchen in Bausteinform aufgebaut. Die einzelnen Aufbauplatten mit der Anordnung der Einzelteile zeigen die Bilder 11 bis 15.

Bild 9. Bohrschema der Buchsenleiste

Bild 10. Rückansicht des Hi-Fi-Stereo-Verstärkers



Rechts am Chassis wurde der Netzteil montiert.

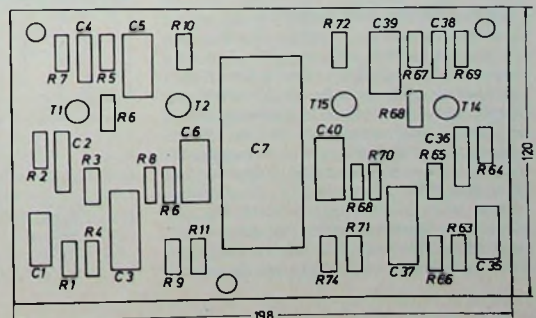
Die RC-Netzwerke für Höhen- und Tiefenregelung werden an die zugehörigen Potentiometer freitragend angelötet. Hinter diesen Tandempotentiometern ist der Klangregelverstärker vertikal an einen Winkel montiert.

Die Endstufentransistoren sind zur besseren Kühlung auf Kühlschienen isoliert befestigt. Um die Wärmeisolation der Glimmerscheiben auf ein Minimum zu reduzieren, wurden sie zusätzlich mit einer Wärmeableitpaste bestrichen. Bei der Montage der Tran-

send werden die beiden Kühlschienen mit drei Blechwinkeln senkrecht auf dem Metallchassis befestigt.

Die Bausteine sind im Gehäuse so angeordnet, daß möglichst kurze Verbindungen entstehen (Bild 18). Die Verbindungsleitungen zu den Eingangsbuchsen, den Drucktasten, den Tandempotentiometern und zum Entzerrer-Vorverstärker sollen abgeschirmt sein. Netzwechselspannung führende Leitungen müssen, um Brummeinstreuungen zu unterdrücken, verdreht werden. Die Verdrahtung der Drucktastenaggregate ist in den Bildern 19 und 20 dargestellt.

Bild 11. Anordnung der Bauteile des Entzerrer-Vorverstärkers





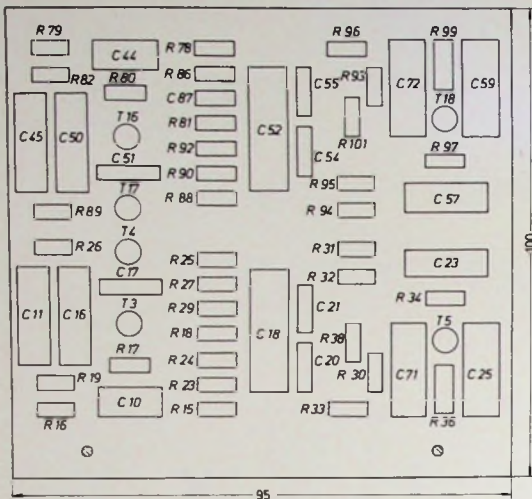


Bild 12. Anordnung der Bauteile des Klangregelverstärkers

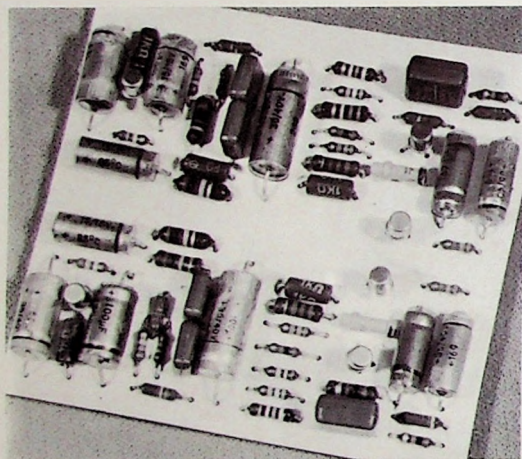


Bild 13. Platine des Klangregelverstärkers

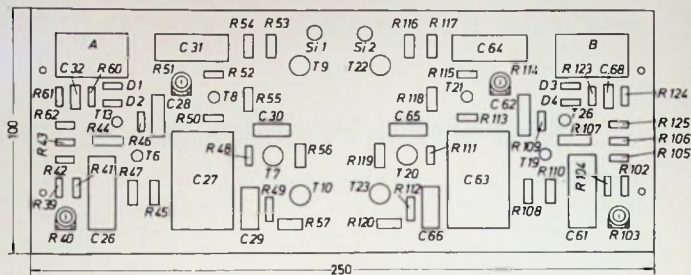


Bild 14. Einzelteilanordnung auf der Endverstärkerplatte

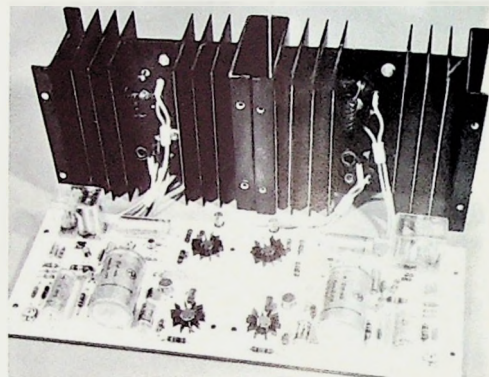


Bild 15. Endverstärkerplatte mit elektronischer Sicherung und Endstufen



Bild 16. Ansicht des Entzerrer-Vorverstärkers mit Abschirmgehäuse

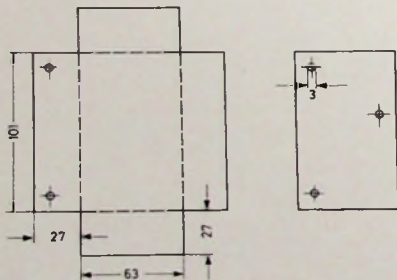


Bild 17. Maßskizze des Abschirmgehäuses

### Inbetriebnahme und Abgleich

Vor dem ersten Einschalten des Gerätes ist die gesamte Schaltung auf eventuelle Verdrahtungsfehler oder Kurzschlüsse zu untersuchen. Dann wird das Gerät an eine Wechselspannung angeschlossen, die etwa der halben Netzspannung entspricht. Die Leistungsaufnahme ohne Signal liegt dabei ungefähr bei 5 W. Wird dieser Wert stark unter- oder überschritten, dann ist das ein fast sicheres Zeichen für einen vorhandenen Defekt. Es ist vorteilhaft, den Verstärker erst dann an die volle

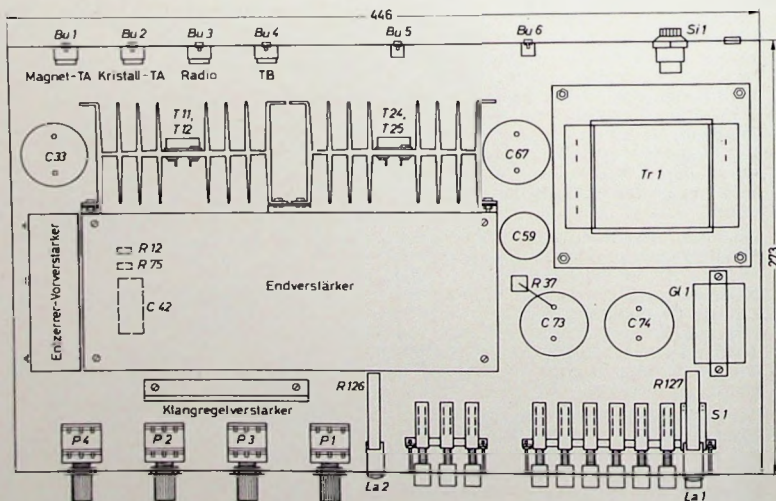


Bild 18. Anordnung der Bausteine und Einzelteile im Gehäuse



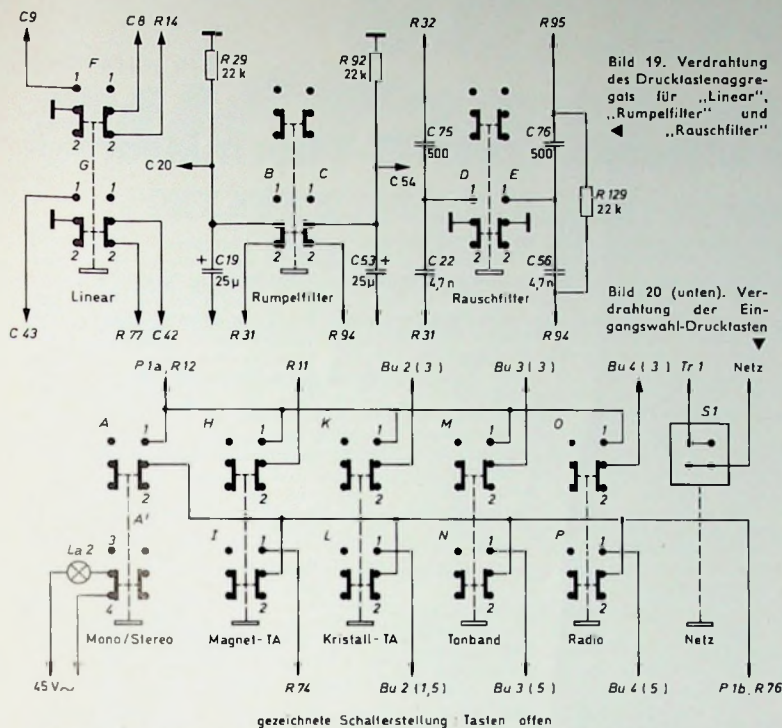


Bild 21. Sinus-Ausgangsspannung des Verstärkers beim Abkappen

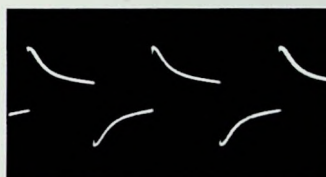


Bild 22. Oszillogramm der Rechteck-Ausgangsspannung bei 40 Hz

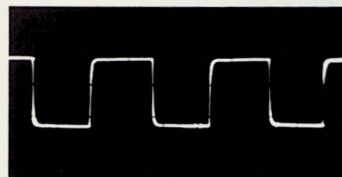


Bild 23. Rechteck-Ausgangsspannung bei 1000 Hz

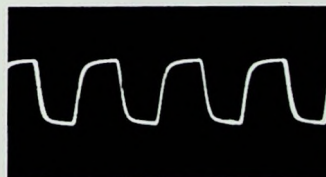


Bild 24. 12,5-kHz-Rechteckspannung am Verstärkerausgang

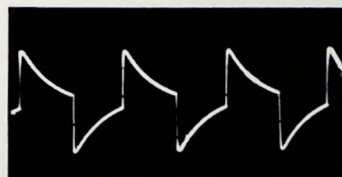


Bild 25. 1000-Hz-Rechteckdurchlaß des Verstärkers bei eingeschaltetem Rumpelfilter

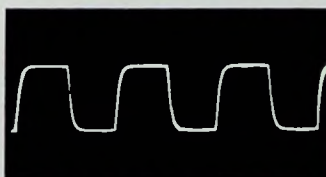


Bild 26. 1000-Hz-Rechteck-Ausgangsspannung bei eingeschaltetem Rauschfilter

Netzspannung von 220 V anzuschließen, wenn sich herausgestellt hat, daß er funktionstüchtig ist.

Zunächst sollte man den Ruhestrom der Endstufe einstellen. Dazu wird die Sicherung Si2 beziehungsweise im rechten Kanal Si3 entfernt und dafür ein mA-Meter in den Stromkreis geschaltet. Im kalten Zustand, also kurz

nach dem Einschalten, soll der Ruhestrom 20 mA sein. Läßt sich der Ruhestrom der Endstufe nicht auf den vorgeschriebenen Wert einstellen, dann sind die Dioden und Transistoren der Endstufe auf ihre Funktionstüchtigkeit zu überprüfen. Anschließend werden alle Betriebsspannungen gemessen. Sie müssen den im Schaltbild (Bild 2) angegebenen Werten entsprechen.

#### Einzelteilliste

Netztransformator „EV 276“	(Engel)
Gleichrichter B 80 C 5000/3000	(Intermetall)
Elektrolytkondensatoren	(Roederstein)
Elektrolytkondensatoren, 70/80 V	
(C 33, C 67, C 73, C 74)	(Rim)
Kondensatoren „MKS“, 63 V	
„Tropfoly F“, 400 V	(Wima)
Widerstände, 0,3 W	(Dralowid)
Hochlastwiderstände	
„KKA 7“, 7 W (R 37)	
„KKA 11“, 11 W (R 127)	(Rosenthal)
Trimpotentiometer	
„64 WTD“	(Dralowid)
Tandempotentiometer	
„55-U-Tandem“, max. Abweichung 3 dB, 250 kOhm lin. mit Anzapfung bei 135°	
(P 1), 50 kOhm lin.	
(P 2, P 3), 1 kOhm lin. (P 4)	(Dralowid)
Feinsicherungen, 1 A	(Wickmann)
Mikrofuse-Sicherungen, 5 A	(Wickmann)
Sicherungshalter	(Wickmann)
Kühlschienen „KS 125-100-E“	(Austerlitz)
Drucklastenaggregate	
„6 x D 15 DGA-verchromt, 4 u“, Taste 1 „EE“	
Tasten 2 bis 5 „Gr“	
Taste 6 „N 2a EE“	
„3 x D 15 DGA-verchromt, 4 u“, Tasten 1 bis 3 „EE“	(Schadow)
Stecklinse „318“	(Jautz)
Skalenlampe, 18 V, 0,1 A	(Varla)
Relais „32-35-090“	(Rim)
Drehknöpfe „Montor 490/6“	(Mozar)
Einbaubuchsen „Mab 5 s“	(Hirschmann)
Lautsprecherbuchsen „LB 2“	(Hirschmann)
Metallgehäuse „2029.1245.81“	(Leistner)
Kühlsterne „KS 1“	(Intermetall)
Zubehörsätze „Nr. 9“	(Intermetall)
Transistoren, 4 x BC 107, 10 x BC 109 C, 2 x BC 140, 2 x BC 141, 2 x BC 161, 2 x BC 261, 4 x 2N3055 (je 2 Stück gepaart)	(Intermetall)
Dioden, 2 x BAY 88, 2 x BAY 91	(Intermetall)

Bezug der angegebenen Bauteile nur über den einschlägigen Fachhandel

Jetzt wird ein Tongenerator an einen Eingang geschaltet und der Ausgang des Verstärkers mit einem 5-Ohm-Widerstand (Belastbarkeit 50 W) abgeschlossen. Parallel dazu ist ein Oszillograf anzuschließen. Der Lautstärkeregler wird nun so weit aufgeregt, bis die Sinusschwingung abkappt (Bild 21). Das sollte bei einer Ausgangsleistung von etwa 45 W erfolgen (entsprechend einer Ausgangsspannung von rund 40 V<sub>eff</sub> an 5 Ohm Belastung). Entsprechen die Treiber- oder Endstufentransistoren nicht den Paarungsbedingungen, so wird die Sinusspannung ungleichmäßig abgekappt, und die niedrigen Klirrfaktorwerte würden dann nicht eingehalten werden. Schließlich muß man den Verstärker auf Rechteckdurchlaß prüfen. Die Übertragungseigenschaften lassen sich dabei leicht testen. Allerdings ist die Prüfung nur über die linearen Eingänge möglich. Die Potentiometer für Höhen- und Tiefenregelung müssen dabei in Mittelstellung stehen, und der Lautstärkeregler sollte voll aufgeregt sein. Die Oszillogramme des Rechteckdurchlasses des Verstärkers bei 40 Hz, 1 kHz und 12,5 kHz sind in den Bildern 22 bis 24 dargestellt. Die Bilder 25 und 26 zeigen die 1-kHz-Rechteckspannung am Ausgang bei eingeschaltetem Rumpel- beziehungsweise Rauschfilter.



# Temperaturmeßgerät mit NTC-Thermistor

Im Heft 10/1971, S. 382-384, der FUNK-TECHNIK wurden die Grundlagen der Temperaturmessung mit NTC-Thermistoren behandelt. Im folgenden wird nun ein Temperaturmeßgerät beschrieben, das mit einem NTC-Thermistor als Temperaturfühler arbeitet.

## 1. Temperaturfühler

Der Temperaturfühler enthält als temperaturempfindliches Element einen NTC-Thermistor, dessen Widerstand ein Maß für seine Temperatur ist. Bei dem hier verwendeten NTC-Thermistor K 17 c 2,5 k 4,0 von Siemens handelt es sich um einen in einem Glasgehäuse eingeschmolzenen mittelohmigen Meßthermistor (Perlenthermistor), dessen technische Daten in Tab. I zusammengestellt

Tab. I. Technische Daten des NTC-Thermistors K 17 c 2,5 k 4,0

Kaltwiderstand	$R_{20} = 2,5 \text{ k}\Omega \pm 10 \%$
Regelkonstante	$B = 3425 \text{ }^\circ\text{K} \pm 5 \%$
Temperaturkoeffizient	$\alpha_T = -4,0 \text{ } \%/ \text{K}^{-1}$
Abkühlzeitkonstante	$\tau_{Th} = 3 \text{ s}$
Ableitungskonstante	$\delta = 0,8 \text{ mW} \cdot \text{K}^{-1}$
maximale Dauertemperatur	$\vartheta_m = 250 \text{ }^\circ\text{C}$
maximale Verlustleistung	$P = 180 \text{ mW}$

sind. Der Temperaturfühler wird räumlich von der Anzeigeneinrichtung getrennt, da sonst der Einsatzbereich eingeschränkt wäre. Außerdem läßt sich auf diese Weise eine direkte thermische Einwirkung des Meßobjekts auf die Anzeigeneinrichtung vermeiden. Mit dem Temperaturmeßgerät sollen Temperaturen von beliebigen Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen gemessen werden können (Kontaktverfahren).

Die Thermistorperle ist in einem Glasgehäuse eingeschmolzen, die Anschlußdrähte sind jedoch ungeschützt. Um genaue Messungen zu erhalten und die Anschlußdrähte vor Beschädigungen zu schützen, verwendet man ein Schutzglasrohr, das das Thermistorgehäuse an seinem hinteren Ende mit den Anschlußdrähten umschließt. Da die Anschlußdrähte verlängert werden müssen und deshalb eine Lötstelle enthalten, ist es ratsam, beide Drähte zusätzlich zu isolieren, damit keine unterschiedliche Erwärmung der Lötstellen auftritt und sich keine Thermospannung ausbilden kann. Zur Isolation benutzt man zweckmäßigerweise Glasröhrchen (selbstgezogenes Kapillarrohr), da die Isolation bis 250 °C wärmebeständig sein muß.

Die Verbindung zwischen Thermistorgehäuse und Schutzglasrohr läßt sich erfahrungsgemäß nur als Klebung ausführen. Der Klebstoff muß auf Glas haften, darf nicht thermoplastisch sein und darf sich bis zu einer Temperatur

von 250 °C chemisch nicht verändern. Dafür läßt sich zum Beispiel der Kleber „Duro Plastic Aluminium“ (Vertrieb: E. Luz, 5678 Wermelskirchen) verwenden, der bis 300 °C beständig ist. Auf das rückwärtige Ende des Temperaturfühlers wird mit dem gleichen Klebstoff eine verchromte Messingkappe geklebt. Sie besteht aus einem Außengewinderohr und einem sich daran anschließenden glatten Rohrstück, das die Buchse zum Anschluß der Meßleitung trägt. Hier wurde aus Platzgründen eine Koaxialbuchse in Miniaturausführung gewählt, die mit zwei Imbus-Madenschrauben im Rohr befestigt ist und eine gute Kontaktgabe gewährleistet. Als Meßkabel dient ein 2 m langes Koaxialkabel, das an beiden Enden Stecker trägt.

Der mechanisch empfindliche Thermistor kann bei der Lagerung durch ein besonderes Glasrohr geschützt werden, das sich am Fühler festschrauben läßt. Es wird auch, mit Öl oder Quecksilber im unteren Teil angefüllt, bei Messungen verwendet, die den Thermistor mechanisch stark beanspruchen würden. Mit dem Fühler kann man direkt die Temperatur von Flüssigkeiten und Gasen (auch von ätzenden Chemikalien) messen. Eine Zerstörung des Klebstoffes ist wegen der sehr geringen Reaktionsoberfläche nicht möglich. Für Messungen über längere Zeiträume ist ein Schutzrohr zweckmäßig, dessen Form der des Fühlers folgt und ohne thermische Kontaktmittel verwendet werden kann. Zur Oberflächen-temperaturmessung dienen zwei anschraubbare Adapter, die die Aufgabe haben, die Kontaktfläche zwischen Meßobjekt und Thermistor zu vergrößern. Will man sich auf Oberflächentemperaturmessungen beschränken, dann kann man eine Kupferplatte (etwa 1 cm<sup>2</sup>) direkt mit dem Thermistor verkleben. Die Platte sollte eine Senkung haben, die die Spitze des Thermistors aufnimmt. Die Klebung kann mit dem er-

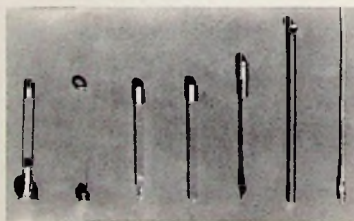


Bild 1. Temperaturfühler mit Zubehör (v.l. n.r.: zwei Adapter zur Oberflächen-temperaturmessung, zwei Schutzglasrohre, Temperaturfühler, Stativadapter, Meßkabel)

wählten Klebstoff erfolgen. Zur Befestigung des Fühlers in Stativen wurde ein anschraubarer Stativadapter gebaut, um Beschädigungen des Glasmantels auszuschließen. Im Bild 1 sind der Temperaturfühler und das Zubehör dargestellt.

## 2. Meßbereiche

Der gesamte Temperatur-Meßbereich ist nach oben durch die maximal meßbare Temperatur von 250 °C begrenzt. Die untere Grenze wird bei -20 °C festgesetzt. Die Messung in einem so großen Temperaturbereich ist jedoch mit einem Fehler belastet, der es nur gestattet, diesen Bereich als Übersichts-bereich zu verwenden. Der Gesamtbereich wird daher zusätzlich in vier weitere Meßbereiche unterteilt, die je nachdem, wie häufig bestimmte Temperaturen zu messen sind, gewählt werden. Dabei müssen die Bereiche, in denen eine hohe Meßgenauigkeit erforderlich ist, ein besonders kleines Temperaturinter-

Tab. II. Meßbereiche des Temperaturmeßgerätes

Bereich	Temperaturbereich
I	-20 ... +250 °C
II	-20 ... +50 °C
III	+15 ... +40 °C
IV	+20 ... +100 °C
V	+80 ... +250 °C

vall umfassen. Die Meßbereiche des Meßgerätes sind in Tab. II zusammengestellt.

## 3. Berechnung der elektrischen Werte der Schaltung

Der Widerstand des Thermistors ist ein Maß für seine Temperatur. Bei Temperaturmessungen muß also der Widerstand bestimmt werden. Als Meßschaltung dient eine gleichspannungsgespeiste Wheatstonesche Brückenschaltung, die im Ausschlagverfah-

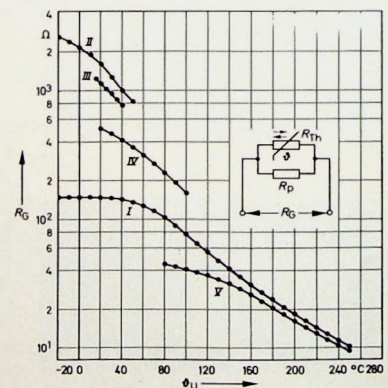


Bild 2. Linearisierte Temperatur-Widerstands-Kennlinien der Meßbereiche I...V ( $R_T$ : Gesamtwiderstand,  $\vartheta_U$  Temperatur,  $R_{Th}$  Thermistor,  $R_P$  Linearisierungswiderstand)

ren betrieben wird. Die mathematischen Beziehungen, die der Berechnung zugrunde liegen, sind in [1] enthalten.

Der Thermistor ist zur Linearisierung seiner Kennlinie mit einem Parallelwiderstand kombiniert, der den gleichen Widerstandswert wie der Thermistor



# Umsatz auf Tastendruck

**TELEFUNKEN "partner universal 201" mit  
der grünen Luxemburg-Taste.**

**Das erste Kofferradio mit KW-Festtaste und  
Quarz-Senderstabilisation für Radio Luxemburg.**

**"partner universal 201":** Zum attraktiven  
Festpreis von DM 199,-.

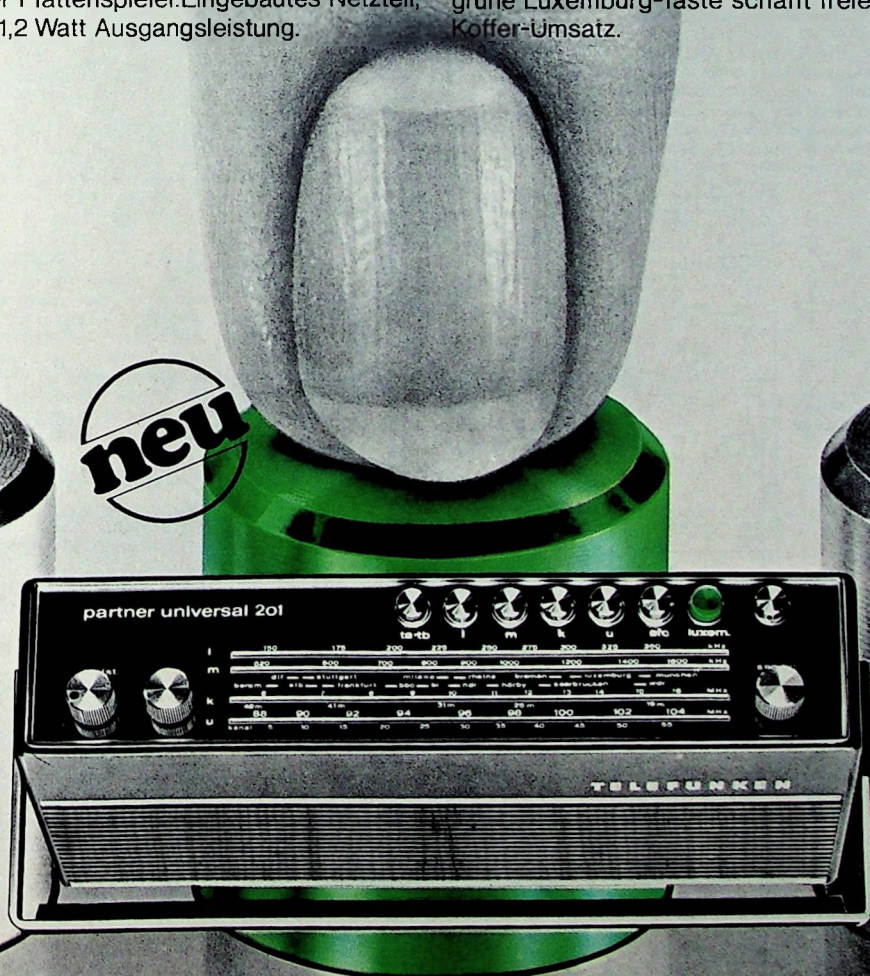
**"partner universal 201":** Perfekte Technik:  
4 Wellenbereiche, UKW, MW, LW, KW (19-49 m).  
UKW-Scharfabstimmung (AFC). KW-Festtaste für  
Radio Luxemburg, stabilisiert durch Präzisions-  
quarz. Damit unempfindlich gegen äußere  
Einflüsse.

Diese aufwendige Technik findet man sonst nur  
in kommerziellen Anlagen. Anschlüsse für  
Tonband oder Plattenspieler. Eingebautes Netzteil,  
110/220 Volt, 1,2 Watt Ausgangsleistung.

**"partner universal 201":** Der ideale  
„Radio-Luxemburg-Empfänger“ für ganz  
Deutschland und Europa. Denn Radio Luxemburg  
hat seine Senderleistung auf 500 kW erhöht  
und damit verzehnfacht.

**"partner universal 201":** Das Kofferradio  
passend zum Sender. Denn TELEFUNKEN hat auch  
den neuen 500-Kilowatt-Sender und die neue  
Rundstrahlantenne von Radio Luxemburg gebaut.

**"partner universal 201":** Denn die  
grüne Luxemburg-Taste schafft freie Fahrt für  
Koffer-Umsatz.



Fernseh-, Rundfunk-, Phono- und Tonbandgeräte aus dem  
Haus, in dem das erste Tonbandgerät und das beste  
Farbfernseh-System der Welt – PAL – entwickelt wurden.

**Alles spricht für TELEFUNKEN**





bei der mittleren Temperatur jedes Meßbereiches hat. Die Thermistorwiderstände lassen sich aus der Temperatur-Widerstands-Kennlinie ermitteln. Die linearisierten Kennlinien sind im Bild 2 wiedergegeben. Zur Berechnung der Brückenschaltung wird angenommen, daß sie sich im abgeglichenen Zustand befindet. Das soll bei der unteren Grenztemperatur jedes Bereiches der Fall sein; das Instrument zeigt dann also keinen Ausschlag. Erst bei Erwärmung des Thermistors ergibt sich ein Zeigerausschlag am Meßinstrument. Die Nullstellung des Zeigers soll links (am Skalenanfang) liegen. Bei der Rechnung geht man von dem variablen Brückenglied aus, dessen Widerstand sich aus dem Thermistorwiderstand an der unteren Meßbereichsgrenze und dem Parallelwiderstand zusammensetzt. Mit Hilfe der in [1] angegebenen Beziehungen lassen sich dann die anderen Brückenwiderstände berechnen. Als Anzeigeelement soll ein Amperemeter mit einem Innenwiderstand von  $R_0 = 1,5 \text{ k}\Omega$  und einem Vollausschlag bei  $I_0 = 56 \cdot 10^{-6} \text{ A}$  verwendet werden, das eine Spiegelskala aufweist. Man kann aber auch empfindlichere Meßwerke einsetzen.

Mit diesen Angaben läßt sich nach der Kirchhoffschen Maschen- und Knotenregel der maximale Brückenstrom berechnen, der fließt, wenn die Thermistortemperatur gleich der maximalen Grenztemperatur des jeweiligen Bereiches ist. In dem Ergebnis kann man die Betriebsspannung noch frei wählen, jedoch ist dabei zu beachten, daß der Thermistor im ohmschen Teil seiner

Strom-Spannungs-Kennlinie arbeiten muß. Der Meßstrom darf ihn nur unwesentlich erwärmen, da eine genaue Temperaturmessung sonst nicht möglich ist. Eine geringe Temperaturerhöhung läßt sich aber nicht vermeiden und geht als  $\Delta\theta$  in die Gleichung für den maximalen Meßstrom bei einer bestimmten Temperatur ein

$$I_{\max} = \sqrt{\frac{\delta \cdot \Delta\theta}{R_{Th0}}}$$

Darin bedeutet  $I_{\max}$  den maximalen Meßstrom,  $\delta$  die Ableitungskonstante,  $\Delta\theta$  die Übertemperatur des Thermistors und  $R_{Th0}$  den Thermistorwiderstand bei der oberen Meßbereichsgrenztemperatur. Die Spannung, die notwendig ist, diesen Strom hervorzurufen, wird nach dem Ohmschen Gesetz berechnet. Sie darf nicht überschritten werden, damit keine größere Erwärmung des Thermistors als vorgesehen eintritt. Wird ein empfindlicheres Meßwerk verwendet, so können die Betriebsspannungen und Meßströme gesenkt werden, was eine geringere Thermistorerwärmung und damit eine größere Genauigkeit zur Folge hat. Da die Widerstände, die in einem Brückenweig liegen, bei abge-

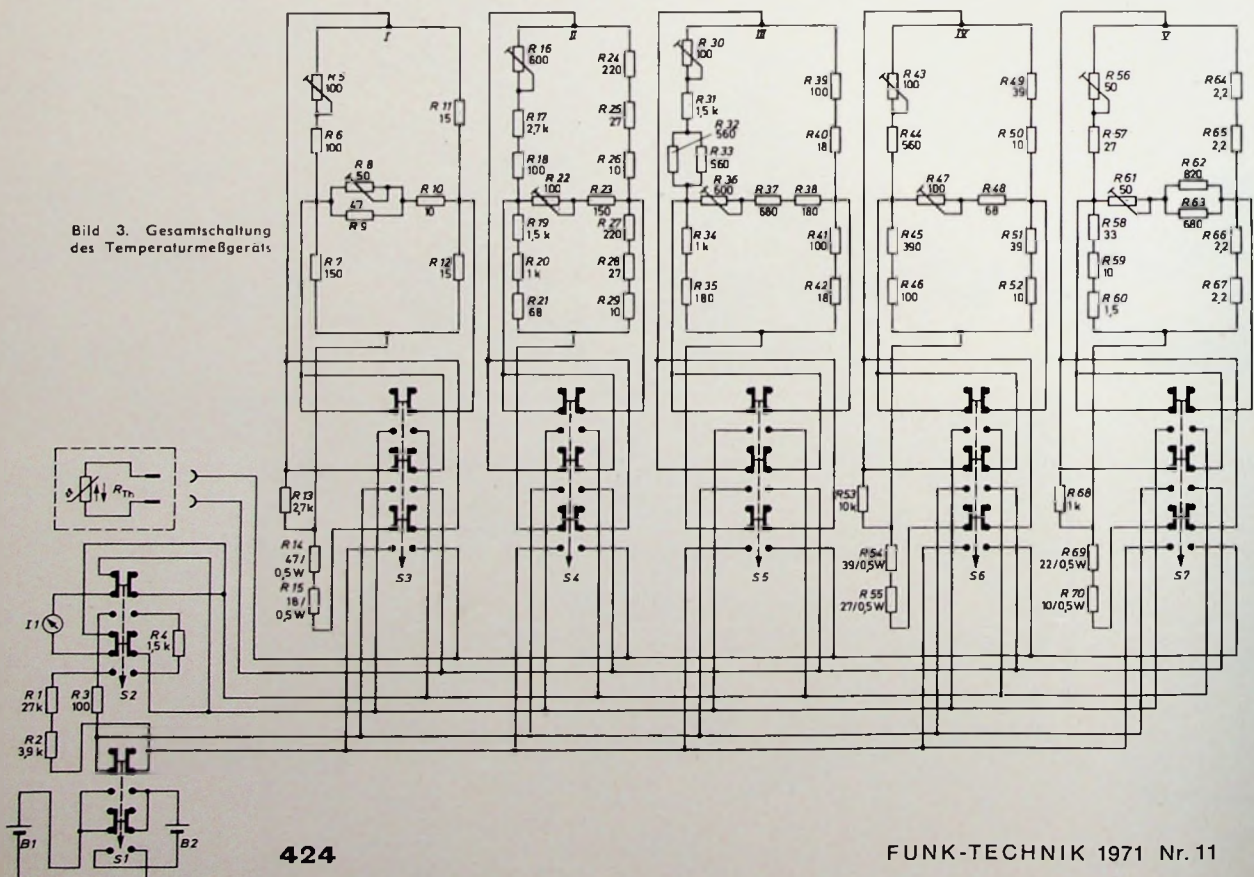
glichener Brücke gleich sind, muß die errechnete Spannung verdoppelt werden, um den Spannungsabfall an dem anderen Widerstand auszugleichen. Diese Spannung ist die Betriebsspannung der Brücke.

Bei der Berechnung des Brückenstroms unter Berücksichtigung der Betriebsspannung stellt man fest, daß der Meßbereich des Instruments erweitert werden muß. Der Parallelwiderstand wird, um den Abgleich zu erleichtern, als Einstellpotentiometer ausgeführt. Aus dem gleichen Grund ist auch der Parallelwiderstand zum Thermistor ein Einstellregler. Da als Spannungsquellen Quecksilber-Zellen „RM-1 H“ mit einer Spannung von 1,4 V benutzt werden, ist bei drei Bereichen eine Herabsetzung der Betriebsspannung erforderlich. Trotz unterschiedlicher Stromaufnahme jeder Brücke beim Betrieb wird hierzu eine Spannungsteilerschaltung verwendet. Die entsprechend schwankende Betriebsspannung der Brücke verursacht jedoch keine Meßfehler, da die Spannung bei steigenden Thermistortemperaturen (abnehmender Widerstand) sinkt und die Schwankung in die Eichkurven mit eingeht. Zur Überwachung der Batteriespannung wird das Meß-

Tab. III. Elektrische Werte der Brückenschaltungen

Bereich	$R_{Th0}$ kOhm	$R_p$ kOhm	$R_1$ Ohm	$R_3$ kOhm	$R_4$ Ohm	$\Delta\theta$ °C	$U_{B3}$ V
I	15	0,15	15	0,15	15	5	0,4
II	15	3,1	260	2,6	260	0,7	1,4
III	3,1	1,9	120	1,2	120	0,5	1,4
IV	2,5	0,61	49	0,49	49	1	0,8
V	0,34	0,051	4,4	0,044	4,4	2	0,26

Bild 3. Gesamtschaltung des Temperaturmeßgeräts





instrument mit einem Vorwiderstand als Spannungsmesser in einer Testschaltung verwendet. Die elektrischen Werte der Brückenschaltungen sind in Tab. III zusammengestellt. Darin ist  $R_{Th}$  der Thermistorwiderstand bei der unteren Grenztemperatur,  $R_p$  der Linearisierungswiderstand,  $\Delta U$  die Thermistorübertemperatur und  $U_B$  die Betriebsspannung.  $R_1$ ,  $R_3$  und  $R_4$  sind die übrigen Brückenwiderstände.

#### 4. Gesamtschaltung

Bild 3 zeigt die Gesamtschaltung des Temperaturmeßgerätes. Gemeinsam sind allen Meßbereichen die Spannungsquellen  $B_1$ ,  $B_2$ , das Meßinstrument  $I_1$  und der Temperaturfühler mit dem Thermistor  $R_{Th}$ . Jeder Meßbereich hat jedoch seine spezielle Brückenschaltung. Da nur ein Meßinstrument, eine Spannungsquelle und ein Thermistor zur Verfügung stehen, müssen die Brückenschaltungen jeweils an diese Elemente angeschlossen werden. Dazu wird ein Tastensatz mit gegenseitiger Auslösung ( $S_3 \dots S_7$ ) verwendet. Die voneinander unabhängigen Tastenschalter  $S_1$  und  $S_2$  dienen als Einschalter beziehungsweise Spannungstestschalter.  $S_1$  trennt die beiden parallel geschalteten Quecksilber-Zellen voneinander und von der übrigen Schaltung ab, während  $S_2$  das Anzeigement mit den Vorwiderständen  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  an die Zellen anschaltet. Die Spannungsmessung kann auch während des Meßbetriebs erfolgen, um die Spannung unter Last bestimmen zu können. Bis auf  $R_{14}$ ,  $R_{15}$ ,  $R_{54}$ ,  $R_{55}$ ,  $R_{69}$  und  $R_{70}$ , die  $\frac{1}{2}$  W Belastbarkeit haben müssen, genügen für alle übrigen Widerstände Ausführungen mit  $\frac{1}{8}$  W Belastbarkeit.

#### 5. Hinweise zum Aufbau

Die Schaltung ist in gedruckter Schaltungstechnik aufgebaut. Die Tasten  $S_1$  und  $S_2$  für Einschaltung und Spannungstest sowie die Bereichsumschalttasten  $S_3 \dots S_7$  sind jeweils auf einer Platine untergebracht (Bild 4), ebenso die Brückenschaltungen für die Bereiche I bis III sowie für die Bereiche IV und V (Bild 5). Die Einstellregler wurden gut

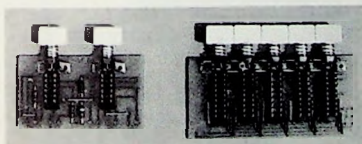


Bild 4. Bestückte Platinen mit den Schaltern

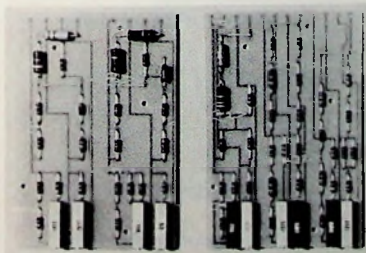


Bild 5. Bestückte Platinen für die Meßbereiche I...III sowie IV und V

zugänglich an einer Seite der Platinen angeordnet<sup>1)</sup>. Die Verbindungsleitungen zwischen den Leiterplatten sollten so lang sein, daß man die Platinen bei unbeschränkter Betriebsbereitschaft demontieren kann. Die beiden Platinen mit den Brückenschaltungen werden zusammen mit den Quecksilber-Zellen auf der Grundplatte des Gehäuses befestigt. Die Leiterplatten, die die Schalter tragen, sind senkrecht an einem Haltebügel festgeschraubt (Bild 6). Der

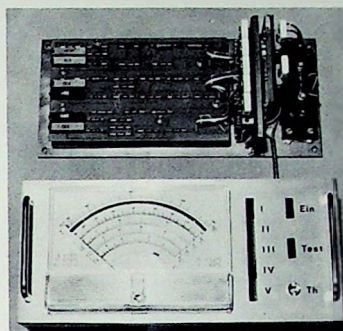


Bild 6. Blick in das geöffnete Temperaturmeßgerät

Zellenhalter besteht aus Hartpapier, auf dem zwei Messingzylinder mit Klemmvorrichtung befestigt sind. Sie dienen zur kontaktssicheren Aufnahme der Zellen. Auf dem abnehmbaren Oberteil des Gehäuses finden das Meßinstrument und die Meßkabelbuchse Platz. Die Größe des Gehäuses richtet sich im wesentlichen nach der Größe des Meßinstruments und der Höhe der Tasten. Das Mustergerät hat die Abmessungen 26,5 cm  $\times$  12 cm  $\times$  7 cm (Bild 7). Als Frontplatte wird eine geschliffene und mit Kunststoff überzogene Aluminiumplatte verwendet.

#### 6. Eichung

Am Meßwerk muß man den Nullpunkt zunächst mechanisch genau einstellen. Die einzelnen Meßbereiche können dann mit Hilfe der Einstellregler justiert werden. Der Temperaturfühler ist dabei auf die jeweils untere Grenztemperatur der einzelnen Meßbereiche zu bringen. Die niedrigen Temperaturen lassen sich mit einer Kältemischung (31 g NaCl + 100 g gestoßenes Eis ergeben rund  $-21,2^\circ\text{C}$ ) erreichen. Mit den Reglern des Parallelwiderstandes zum Thermistor erfolgt der Nullabgleich der Brücke (kein Brückenstrom). Nachdem der Thermistor auf die obere Grenztemperatur der Bereiche gebracht wurde, kann das Instrument mit seinem jeweiligen Parallelwiderstand auf Vollausschlag abgeglichen werden. Es ist ratsam, die Potentiometerachse durch Lack gegen ungewollte Verdrehungen zu sichern.

Für jeden Meßbereich muß eine besondere Eichkurve aufgenommen werden, mit deren Hilfe man dann die Temperaturskalen zeichnen kann. Die Eich-

<sup>1)</sup> Fotokopien der Vorlagen für die Leiterplatten im Maßstab 1:1 können vom Verlag bezogen werden. Die darin angegebenen Punkte mit gleicher Buchstabenkennzeichnung sind durch Drahtbrücken zu verbinden.

kurven sind in den Bildern 7a ... 7e dargestellt. Die Temperaturen von  $-20^\circ\text{C}$  bis  $0^\circ\text{C}$  erhält man durch eine sich erwärmende Kältemischung. Bis  $100^\circ\text{C}$

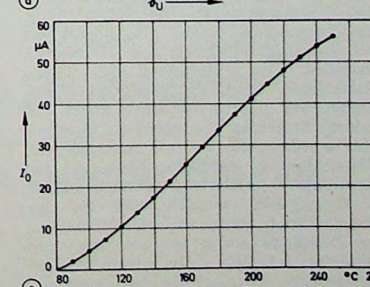
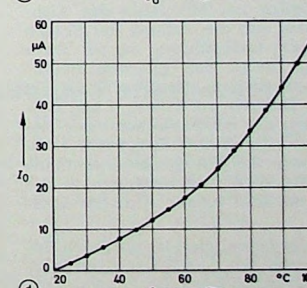
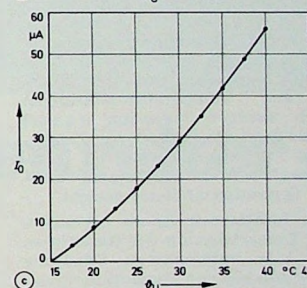
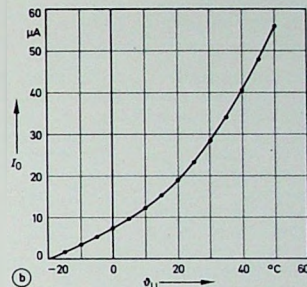
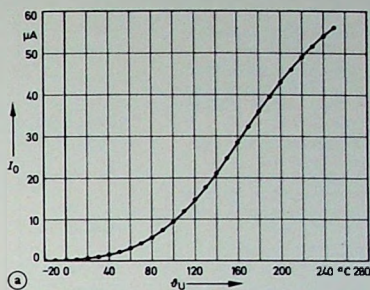


Bild 7. Eichkurven für die einzelnen Meßbereiche; a) Bereich I, b) Bereich II, c) Bereich III, d) Bereich IV, e) Bereich V



## Liste der Spezialteile

Drehspulmeßwerk, Klasse 2,5, Vollausschlag 56 $\mu$ A, $R_i = 1,5$ kOhm	
Quecksilber-Zellen „RM-1 H“	(Mallory)
Drucktastenschalter „D 17,5 DKE 4 $\times$ um“, rechteckige Tasten (S 1, S 2)	(Shadow)
Drucktastenaggregat „5 $\times$ D 17,5 DKE 6 $\times$ um“, rechteckige Tasten, gegenseitige Auslösung (S 3 ... S 7)	(Shadow)
NTC-Thermistor K 17 c 2,5 k 4,0	(Siemens)
Einstellregler „990 PC“	(Borg)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

wird sich abkühlendes Wasser benutzt; über 100 °C läßt sich nur Öl verwenden. Auch bei hochsiedenden Ölen ist das unangenehme Verdampfen bestimmter Bestandteile jedoch kaum zu verhindern. Es sollten jeweils größere Flüssigkeitsmengen benutzt werden, um einigermaßen genaue Meßwerte zu erhalten. Die Temperaturen der Bäder können durch Vergleichsmessungen mit Quecksilberthermometern (–20 °C bis 250 °C), die im Fachhandel preisgünstig zu erhalten sind, bestimmt werden. Ob das Bad eine ausreichende Temperaturkonstanz aufweist, läßt sich am Meßinstrument feststellen, da der Thermistor auf Temperaturänderungen innerhalb weniger Sekunden reagiert und daher dann ein veränderter Zeigerausschlag zu beobachten ist. Das Mustergerät wurde mit einem kalibrierten Quarzthermometer geeicht.

Aus den Eichkurven ist zu erkennen, daß eine Linearisierung der Kennlinien mit der hier verwendeten Schaltung nur innerhalb kleiner Temperaturintervalle möglich ist. Mit Hilfe der Eichkurven läßt sich die Teilung der Skalen aber exakt durchführen, da bei ihrer Aufnahme unter den gleichen Bedingungen gearbeitet wird, wie sie im späteren Betrieb auftreten. Zum Beispiel gehen die Schwankungen der Betriebsspannung in den Bereichen I, IV und V sowie die Übergangswiderstände an den Steckern und Schaltern in die Eichung ein und führen nicht zu Meßfehlern.

Die Anzeigegenauigkeit ist für jeden Bereich verschieden. Die Toleranzen werden hauptsächlich durch die Schwankung der Zellenspannung, die Erwärmung des Thermistors durch den Meßstrom und die Ungenauigkeit des Meßwerks bestimmt. Die Toleranzen der Thermistordaten sind zu vernachlässigen, solange der Thermistor nicht durch ein anderes Exemplar des gleichen Typs ersetzt werden soll. Ist das Auswechseln erforderlich, so kann die Kennlinie des Thermistors jedoch durch Widerstände so abgeglichen werden, daß sie der vorgegebenen entspricht. Die Toleranz der Zellenspannung ist bei den verwendeten Zellen der industriellen Typenreihe kleiner als bei gewöhnlichen Typen. Bei Intervallbetrieb tritt nach etwa 40 Betriebsstunden eine Spannungsverringerng um 1,8 % auf.

Werden oft hohe Temperaturen in den niedrigen Meßbereichen gemessen, so wird dieser Grenzwert früher erreicht. Das rote Skalenfeld der Testschaltung bezeichnet den Spannungsbereich, der innerhalb der Toleranz liegt. Die Angaben gelten für eine Umgebungstemperatur von –20 °C bis +60 °C. Die durch den Meßstrom bedingte Übertemperatur des Thermistors beträgt je nach Bereich +1 ... +2 %. Die größte Toleranz hat das Meßwerk. Wird hier eine genauere Ausführung verwendet, läßt sich die Anzeigegenauigkeit wesentlich verbessern. Der absolute Fehler für jeden Bereich ist in Tab. IV wiedergegeben.

Tab. IV. Absolute Fehler der Meßbereiche

Bereich	absoluter Fehler °C
I	$\pm 7,6$
II	$\pm 1,9$
III	$\pm 0,7$
IV	$\pm 2,2$
V	$\pm 4,6$

## Service-Technik

### Frische Luft für den Fernsehempfänger

Jeder Service-Techniker wird beim Besuch in der Wohnung des Kunden Fernsehempfänger antreffen, die in ein Regal „gezwängt“ wurden. Gerade solche Aufstellungsarten sind eine Quelle vermehrter Fehler. Das sorgfältig durchdachte Luft-Kühlsystem eines jeden Empfängers setzt im allgemeinen eine freie Aufstellung des Gerätes im Raum voraus. Durch eine unzuverlässige Aufstellung wird die notwendige Kühlung unter Umständen blockiert. Infolge des dann auftretenden Wärmestaus können sehr wohl Bauelemente oder sogar ganze Baugruppen durch Überhitzung ausfallen, verschmoren und vielleicht sogar in Brand geraten. Hierauf macht Saba jetzt nochmals in einer Service-Information eindringlich aufmerksam. Schon wer die Luftöffnungen der Rückwand oder des Bodens beispielsweise durch Zierdecken oder abgelegte Zeitungen blockiert, handelt fahrlässig. Gefährlich für den Betrieb des Empfängers sind auch Vorhänge oder Gardinen, die der Rückwand so nahe sind, daß sie den Kühlfluß behindern; möglichst sollte man mit dem Fernsehempfänger vorsorglich ganz von Gardinen und Vorhängen wegbleiben. Über Heizkörpern oder Heizgeräten darf ein Fernsehempfänger auf keinen Fall aufgestellt werden.

Für die Aufstellung des Empfängers in einer Regalwand oder in einem Schrank sind für eine gute Belüftung stets besondere Maßnahmen zu treffen. Wenn das Regal keine Schlitz hat, dann sind (nach Saba) seitlich oder oberhalb des Fernsehempfängers als Abstand von den Regalwänden mindestens die Abstände einzuhalten, die in den Bildern 1a und 1b angegeben sind (zusammen etwa 25 cm). Ist der Abstand seitlich zu knapp, dann kann man sich bei genügend hohen Fächern auch dadurch helfen, daß man den Empfänger unten auf Leisten stellt (Bild 1c) und so unterhalb

## 7. Betriebshinweise

Bei der Inbetriebnahme muß zuerst die mechanische Nullpunkteinstellung überprüft werden. Die Tasten befinden sich dabei in Ruhestellung. Dann werden die Tasten „Ein“ und „Test“ gedrückt. Der Zeiger muß jetzt bis ins rote Feld der Spannungstestska ausschlagen, sonst müssen die Zellen erneuert werden. Anschließend löst man die Taste „Ein“ durch nochmaliges Drücken wieder aus. Bevor eine Bereichstaste gedrückt wird, muß der Temperaturfühler an das Gerät angeschaltet werden. Es ist in jedem Fall ratsam, eine Probemessung mit dem Bereich I durchzuführen, wenn nicht genau bekannt ist, in welchem Bereich die Temperatur des Meßobjektes liegt. Dann kann die genaue Messung in dem entsprechenden Bereich erfolgen.

### Schrifttum

- [1] Kraus, K.: Über die Linearität von Thermistormeßbrücken. Internat. Elektron. Rdsch. Bd. 24 (1970) Nr. 10, S. 271 bis 273

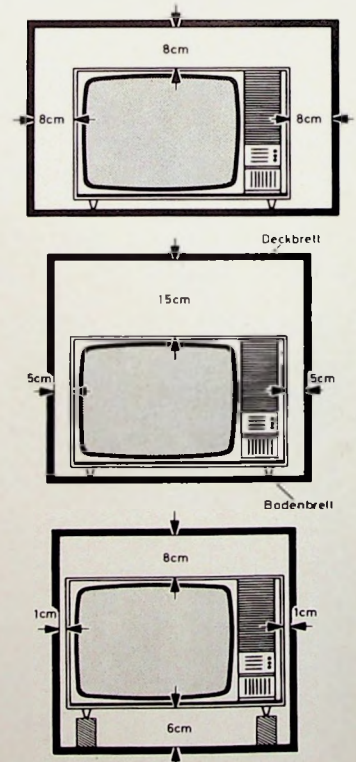


Bild 1. Aufstellung eines Fernsehempfängers in einem Regalfach ohne Luftschlitze





## Fröhlicher Wellenreiter



Der TÜB = techn.  
Überwachungs-  
Beauftragter

### Zum Thema

#### IMPERIAL Rundfunk-Koffergeräte:

Das ist genau das Richtige für Leute von heute: IMPERIAL Koffergerät RP 30. 3 Wellenbereiche (UKW, MW, KW) bringen laufend fröhliche Unterhaltung. Eine spezielle Skalenmarkierung für die beliebten Musiksender Luxemburg (MW und KW) und Europawelle Saar (MW) ermöglicht schnelles Einstellen. Das haben fröhliche Wellenreiter gern.

Aber mehr noch: IMPERIAL RP 30 besitzt eine automatische Feinabstimmung für UKW. Je ein geriffeltes Rändelrad für Senderwahl und Lautstärke. Batteriebetrieb und Anschluß für separates Netzteil NT 300. Versenk- und ausziehbarer Tragegriff. Anschluß für Ohrhörer.

Kurzum: IMPERIAL RP 30 hat alles, was fröhliche Wellenreiter heute verlangen. Und das bedeutet für Sie:

Mitreiten auf dieser Umsatzwelle!

**Wir beweisen unseren Slogan**

# IMPERIAL

von innen heraus gut



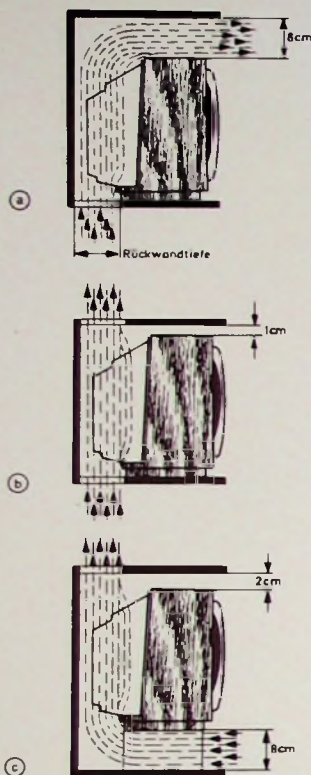


Bild 2. Aufstellung eines Fernsehempfängers in einem Regalfach mit Luftschlitzen

Regal mit Schlitzen versehen. In den Bildern 2a bis 2c ist 1 cm als seitlicher Abstand von den Regal- oder Schrankwänden angenommen. In einem Fall nach Bild 2a muß dann zweckmäßigerweise das Bodenbrett um die Rückwandtiefe des Empfängers verkürzt werden. Steht auch oberhalb des Empfängers kein genügend Abstand für den Luftkanal zur Verfügung, dann ist

zusätzlich auch das Deckbrett des Regalfaches entsprechend schmaler zu machen (Bild 2b). Läßt sich eine Ausführung nach Bild 2a aus irgendwelchen Gründen nicht durchführen, dann ist auch die Umkehrung nach Bild 2c (Aufstellung des Empfängers auf Leisten) möglich. Auch bei den Beispielen nach den Bildern 2a bis 2c sind die angegebenen Maße Mindestabmessungen.

## Fehler im PAL-Schalter

Bei der Reparatur eines Farbfernsehempfängers wurde festgestellt, daß bei schwarz-weißem Raster die Zeilenstruktur gestört war. Auf den ersten Blick sah es so aus, als ob eine Paarigkeit der Zeilen vorhanden wäre. Bei genauem Betrachten des Rasters erschien jedoch eine Zeile rötlich und die andere grünlich geschrieben; man konnte aber auch sagen, daß die eine Zeile dunkler als die andere geschrieben wurde. Bei größerem Kontrast und bei Farbwiedergabe merkte man den Fehler allerdings nicht so stark.

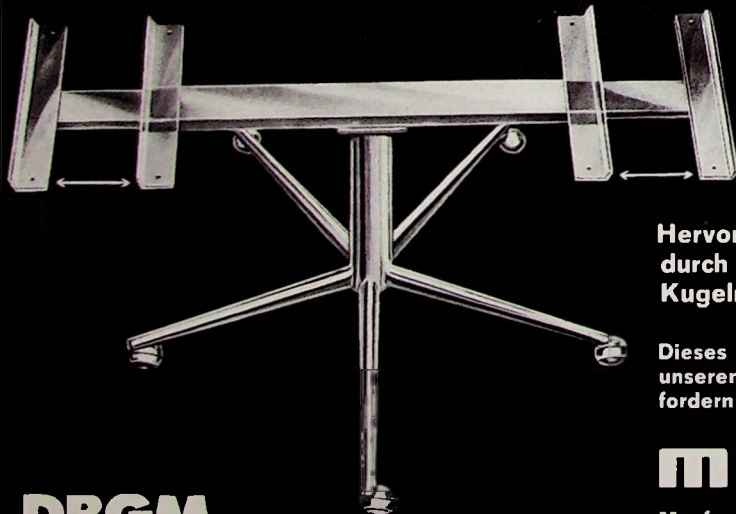
Mit dem Oszillografen wurde zunächst der (R - Y)-Synchrondemodulator untersucht und dabei festgestellt, daß die Symmetrie der Referenzschwingung in den beiden Wicklungshälften des Filters nicht mehr vorhanden war. Da das auf einen Fehler im Filter hinwies, wurde dieses ausgewechselt; diese Maßnahme brachte jedoch keinen Erfolg.

Nun wurde der PAL-Umschalter untersucht. Er war mit einer Röhre PCC 88

bestückt, deren beide Systeme in Anodenbasisschaltung arbeiteten. Jedem Triodengitter werden der Mäanderimpuls, den man einem Multivibrator entnimmt und der aus dem PAL-Kennimpuls gewonnen wird, und außerdem jeweils über ein RC-Glied (27 pF, 33 Ohm) die Trägerfrequenz 4,43 MHz zugeführt, denn diese Frequenz benötigt man für die Demodulation. (Da im Sender der Träger selbst unterdrückt wird, muß man ihn bei der Demodulation wieder einführen.) An einem Gitter war die 4,43-MHz-Schwingung viel zu klein. Die Unsymmetrie lag also bereits im PAL-Umschalter. Der eine 27-pF-Kondensator hatte erheblich an Kapazität verloren. Diese Unsymmetrie übertrug sich über die Farbdifferenzverstärker für (R - Y) und (G - Y) auf die Wehneltzylinder der Bildröhre, so daß eine Zeile dunkler als die andere geschrieben wurde. Nach dem Wechsel des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

D. Kerber

# Einfach Klasse: Fernseher draufstellen, fertig! Der Klemm-Mechanismus des MAJA - Gestells G 555 VR hält ihn fest



Ausziehhalterung für 50 - 84 cm breite Geräte geeignet

Kippsicher durch fünfstrahliges Fußgestell

Hervorragende Rolleigenschaften durch 5-Punktlagerung und große Kugellagen

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

## MAJA-WERK

Manfred Jarosch, 865 Kulmbach, Postfach 1526

DBGM



## Patente in 39 Ländern durch eine einzige Anmeldung

Der langjährige Wunsch aller interessierten Kreise nach einem Internationalen Patent durch eine einzige Patentanmeldung in einer einzigen Amtssprache wird nun erfüllt. Er schien auch nie hoffnungslos, weil bereits seit Jahrzehnten gewerbliche Schutzrechte, allerdings anderer Art, durch eine einzige Rechtshandlung international geschützt werden. Es handelt sich dabei einmal um die Internationalen Marken, welche die Inhaber eines deutschen Warenzeichens durch das Madrider Abkommen in 20 Verbandsländern registriert erhalten. Zum anderen können sich nach dem Haager Abkommen Bewohner der BRD – ebenfalls durch eine einzige Rechtshandlung – Muster oder Modelle (Geschmacksmuster) in 14 Vertragsländern registrieren lassen.

Die sowohl von den Patentanmeldern als auch von den Patentämtern erhobene Forderung nach einem Internationalen Patent wird verständlich, wenn man bedenkt, daß wegen der Anmeldung des gleichen Erfindungsgegenstandes beispielsweise in 16 Ländern 16 Patentanwälte, von denen je einer in einem dieser Länder zugelassen sein muß, mit der Anmeldevertretung beauftragt werden müssen. Ferner sind die Beschreibung und die Patentansprüche in die jeweiligen Amtssprachen zu übersetzen und die verschiedensten Formvorschriften mit ihren häufigen Änderungen zu beachten. Ein entscheidender Grund für die Einführung des Internationalen Patentes ist auch die vielfache gleiche Arbeit durch ein und dieselbe Neuheitsprüfung bei den zahlreichen Prüfungs-Patentämtern der beispielsweise erwähnten 16 Länder. Eine Neuheitsprüfung dauert etwa drei bis fünf Jahre. Sie wird jedoch noch immer zeitraubender durch das rapide Anwachsen des in- und ausländischen Patentschrifttums und der Fachliteratur. Derartige Zeitaufwendungen haben beispielsweise beim Deutschen Patentamt bis 1967 zu einem Überhang von 275 000 ungeprüften Patentanmeldungen geführt, der aber durch die sinnvolle Maßnahme im neuen deutschen Patentgesetz – die Offenlegung der ungeprüften Patentanmeldungen – erheblich verringert wurde. Diese Offenlegung ungeprüfter Patentanmeldungen sowie das Einspruchsverfahren und der 1968 ebenfalls als neu im deutschen Patentgesetz eingeführte gebührenpflichtige Prüfungsantrag werden auch im Europäischen Patentrecht und im Patent Cooperation Treaty – kurz PCT – übernommen. Allerdings wird nicht unser „klassisches Einspruchsverfahren“, sondern der „englische Einspruch“ eingeführt. Unser Einspruch richtet sich immer gegen eine bekanntgemachte, geprüfte Patentanmeldung und hat die Zurückweisung eines begehrten Patentes zum Ziel. Der englische Einspruch hingegen erfolgt gegen eine bekanntgemachte Patenterteilung. Die Frist für diesen Einspruch wird am Tage der Bekanntmachung der Erteilung für die Dauer eines Jahres in Lauf gesetzt.

In Nr. 115 des Bundesanzeigers vom 30. Juni 1970, Seite 5, ist unter PCT der „Zusammenarbeitsvertrag“ erwähnt. Dieser Zusammenarbeitsvertrag ist sowohl Bestandteil des Europäischen Patentübereinkommens als auch des PCT-Abkommens. Nach der Ratifizierung dieser Abkommen, die nach dem Bundesanzeiger gleichzeitig vorgenommen wird, ist das langersehnte Internationale Patent somit geschaffen. Beim Internationalen Patent handelt es sich nicht nur um ein Registrierpatent, wie solche z. Z. in Frankreich, Belgien und Italien erteilt werden, sondern um ein sehr wertvolles Patent, das – genau wie unser Bundespatent – vor der Erteilung auf Neuheit, technischen Fortschritt und Erfindungshöhe geprüft wird. Der Schutzbereich des Internationalen Patentes ist fast global, wenn der Patentanmelder den Schutz für alle 39 Vertragsstaaten, zu denen auch die USA, UdSSR und Japan gehören, in seiner Anmeldung, die er beim Europäischen Patentamt einzureichen hat, beantragt. Es steht dem Anmelder natürlich frei, sein Internationales Patent nicht in allen, sondern nur in einigen der endstehend genannten 39 Vertragsstaaten zu begehren.

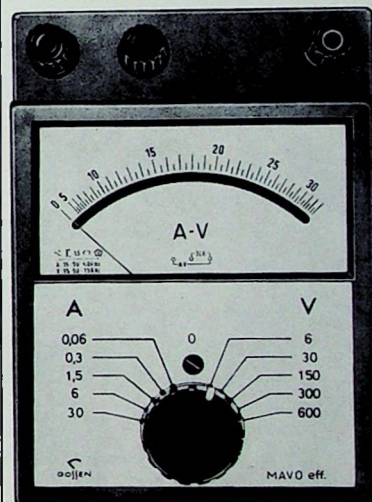
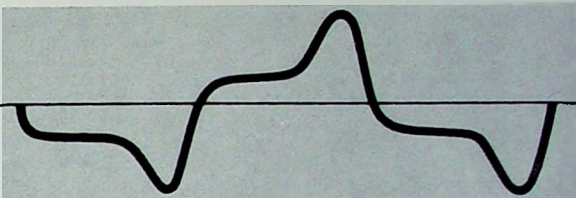
Die Vertragsstaaten des Europäischen Patentabkommens sind die sechs Länder des Gemeinsamen Marktes, die sieben Staaten der Freihandelszone sowie Irland, Spanien, Griechenland und die Türkei, insgesamt also 17 Staaten. Zur Durchführung des Europäischen Patentabkommens wird das Europäische Patentamt errichtet, das möglicherweise seinen Sitz in München hat. Das Europäische Patentamt erteilt das Europäische Patent, das ein Bündel nationaler Patente der



**GOSSEN**

## MAVO eff.

zeigt den Effektivwert an, auch bei dieser Kurvenform!



für  
Gleich- und  
Wechselstrom

A: 15...50...400 Hz

V: 15...50...150 Hz

Klasse 1,5

Spannband-  
lagerung

**Strommeßbereiche (≈):**

0,06 A / 0,3 A / 1,5 A / 6 A / 30 A

**(Spannungsabfall:**

ca. 1,3 V / 0,8 V / 0,2 V / 0,2 V / 0,2 V)

**Spannungsmeßbereiche (≈):**

6 V / 30 V / 150 V / 300 V / 600 V

**(Stromaufnahme:**

60 mA / 60 mA / 5 mA / 5 mA / 5 mA)

Graues Preßstoffgehäuse 162 x 114 x 70 mm

**GOSSEN GMBH · 8520 ERLANGEN**

Ruf (091 31) 827-1

FS 06-29845



17 Vertragsstaaten ist. Außerdem erteilt es auch das EWG-Patent. Dieses ist im Gegensatz zum Europäischen Patent ein Gemeinschaftspatent, dessen Schutzbereich sich über das Gebiet der EWG-Staaten erstreckt. Schließlich wird das Europäische Patentamt auch Annahmestamt für Internationale Patente und, für die nächsten Jahre, auch das Prüfungsamt derselben.

Die Zielsetzung des PCT-Planes ist – wie beim Europäischen Patent – auch die, dem Patentanmelder einer patentfähigen Erfindung ein Bündel nationaler Patente der 35 Unterzeichnerstaaten dieses Patentabkommens zu vermitteln.

Neben dem EWG-Patent hat ein Erfinder der BRD die Wahl zwischen einem Europäischen Patent, das in 17 Ländern Schutz bietet, oder dem PCT-Patent, das in 35 Ländern gilt. Dies ist deshalb möglich, weil die BRD am 19. Juni 1970 auch den PCT-Vertrag in Washington unterzeichnete, was übrigens zahlreiche Unterzeichner des Europäischen Patentabkommens ebenfalls getan haben. Es kann aber auch das Internationale Patent mit einem Schutzbereich in bis zu 39 Staaten beantragt werden.

Wie im Bundesanzeiger Nr. 115 vom 30. Juni 1970 veröffentlicht wurde, haben bei der Diplomatischen Konferenz in Washington am 19. Juni 1970 Bevollmächtigte von 20 Staaten das PCT-Abkommen unterzeichnet. Ein letzter Termin für diese Unterzeichnung wurde dabei noch bis zum 31. Dezember 1970 gegeben. Nach einem Bescheid der PCT-Administration vom 13. Januar 1971 an den Verfasser haben von dieser Mög-

lichkeit noch 15 Staaten Gebrauch gemacht. Demnach wird das Internationale Patent in folgenden Ländern Geltung haben: Algerien, Argentinien, Belgien, Brasilien, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Elfenbeinküste, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Israel, Italien, Japan, Jugoslawien, Kanada, Luxemburg, Madagaskar, Monaco, Niederlande, Norwegen, Österreich, Persien, Philippinen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Senegal, UdSSR, Spanien, Syrien, Togo, Türkei, Ungarn, Vatikan, Vereinigte Arabische Republik und USA. ZILLS

## Neue Bücher

**DIN-Normblatt-Verzeichnis 1971.** Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß (DNA). Berlin/Köln/Frankfurt 1971, Beuth-Vertrieb. 550 S. DIN A 5. Preis brosch. 25 DM, Sonderpreis für Schulen 16,25 DM.

Das neue Verzeichnis wurde gegenüber der letzten Ausgabe (1970) um rund 1040 neue Normen und rund 970 neue Norm-Entwürfe erweitert. Alle Zurückziehungen (rund 410 Normen und 130 Norm-Entwürfe) und die DIN-Normen, für die Übersetzungen in englischer, französischer und spanischer Sprache vorliegen, wurden besonders kenntlich gemacht.

Der Sachteil ist entsprechend den international empfohlenen Richtlinien des „Committee for Index Cards for Standards“ (CICS) nach der DK geordnet. Die Gruppenüberschriften wurden dreisprachig (deutsch, englisch, französisch) wiedergegeben.



**Isolierschlauchfabrik**  
gewebehaltige, gewebelose, Glas-  
seldensilicon- und Silicon-Kautschuk-

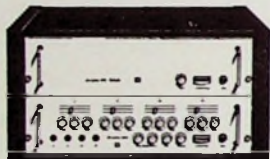
### Isolierschläuche

für die Elektro-,  
Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstr. 41-44  
Tel: 0311 / 391 7004 — FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Geretsried 1  
Rotkehlchenweg 2  
Tel: 08171 / 600 41 — FS: 0526 330

## Verstärker-Anlagen 'nach Maß'



mit  
**ela-system 1004**

Jede Übertragungsaufgabe  
damit technisch und wirtschaft-  
lich optimal lösbar.

Sämtliche RIM-Ela-Geräte sind kompatibel. Verlangen Sie kostenlos Informationsprospekte „ela-System 1004“, „Mischverstärker“, „Endstufen“, „Mischpulte“, „Lautsprecher“!

**RADIO-RIM**

Abt. 8 München 2, Postfach 20 20 26  
F 2 Bayerstraße 25 — Telefon (0811) 55 72 21  
Telex 05-28 166 rarim-d

## KARLGUTH

1 BERLIN 36

Dresdener Str. 121/122

**STANDARD-  
LÖTÖSEN-LEISTEN**

Abdeckleisten 0,5 mm

Lötösen 3 K 2

Lochmitte: Lochmitte 8 mm

Meterware: -selbst trennbar!



## Auto- und Kofferradios

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

## Jetzt auch für Sie! i-K-Plate

das Fotopositiv vorbeschichtete Basismaterial für gedruckte Schaltungen. Epoxy-Glasartgewebe, Epoxy-HP, Phenol-HP; kupferkaschiert. Standards ab Lager, andere Dimensionen innerhalb weniger Tage. Anfragen, die schon vom Preis her lohnen, unter Kennzeichen A 3 an

I-K-Vertrieb, 6209 Wambach, Telefon: 06129 / 3 61

## Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



AA 117	DM —,55	DM —,55
AC 187/188 K	DM 3,45	DM 3,45
AC 192	DM 1,20	DM 1,20
AD 133 III	DM 6,95	DM 6,95
AD 148	DM 3,95	DM 3,95
AF 239	DM 3,80	DM 3,80
BA 170	DM —,60	DM —,60
BAY 17	DM —,75	DM —,75
BC 107	DM 1,20	10/DM 1,10
BC 108	DM 1,10	10/DM 1,—
BC 109	DM 1,20	10/DM 1,10
BC 170	DM 1,05	10/DM —,95
BF 224	DM 1,75	10/DM 1,65
BRV 39	DM 5,20	10/DM 4,80
ZG 2,7 ... ZG 33	je DM 2,20	
1 N 4148	DM —,85	10/DM —,75
2 N 708	DM 2,10	10/DM 1,95
2 N 2218 A	DM 3,50	10/DM 3,30
2 N 3055	DM 7,25	10/DM 6,89

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

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

## Die günstige Einkaufsquelle für Büromaschinen



Aus Lagerbeständen stets günstige Gelegenheiten, fabrikneu, Kofferschreibmaschinen, Saldiermaschinen, Rechenautomaten. Profitieren Sie von unseren Großeinkäufen.



Fordern Sie Sonderkatalog 11/907

**NÖTHEL AG** Deutschlands großes  
Büromaschinenhaus

34 Göttingen · Markt 1 · Postfach 601  
Telefon 6 20 08, Fernschreiber Nr. 096-893

## Elektronik- Bastelbuch gratis!

für Radio- und Elektronikbastler und alle, die es werden wollen. Bastelvor-  
schläge, praktische Tips, Bezugsquel-  
lenachweis. Kostenlos erhältlich bei  
TECHNIK-KG, 28 BREMEN 33 BE 6

## Einmalig

### Handsprechfunkgeräte

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

Emil Hübner, Import-Export  
405 Mönchengladbach-Hardt  
Postfach 3, Telefon (021 61) 5 99 03

Ich möchte Ihre überzähligen

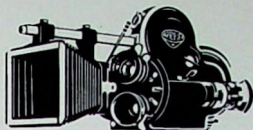
## RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen  
und kleinen Mengen kaufen  
Bitte schreiben Sie an

Hans Kaminsky  
8 München-Solln · Spindlerstr. 17



## Wir suchen qualifizierte Elektromechaniker



für unsere Abteilung Elektronik, Prüffeld  
und Mustergerätebau für interessante und  
abwechslungsreiche Tätigkeiten.

Bewerbungen erbeten an



**ARNOLD & RICHTER KG**

Abteilung „electronic“ Herrn Lehr  
8 München 13, Türkenstraße 89  
Telefon: 3809 231/232

## Berlin

Zur Ergänzung unserer Redaktion  
suchen wir einen

## jüngeren Mitarbeiter

der Fachrichtung Hochfrequenztechnik.

Herren mit praktischen Erfahrungen in Wirt-  
schaft oder Presse, die an einer entwicklungs-  
fähigen Dauerstellung interessiert sind, bitten  
wir um eine ausführliche Bewerbung mit Lebens-  
lauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch  
unter F. B. 8543

Wir sind ein

## Berliner Fachliteraturverlag

der seit fast 25 Jahren technische und technisch-  
wissenschaftliche Fachzeitschriften mit inter-  
nationaler 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, Tätigkeitsnach-  
weis und Gehaltsanspruch erbeten unter  
F. A. 8542

## Rundfunk- und Fern- sehtechniker für unsere Kunden- dienstwerkstätten

In unseren Verkaufsbüros

**Berlin  
Bielefeld  
Bremen  
Mannheim  
München  
Stuttgart**

werden für den Service unserer  
Erzeugnisse und für die technische  
Beratung unserer Kunden tüchtige  
Fachkräfte benötigt.

Ihre Bewerbung erbitten wir an unsere  
Personalabteilung in Hildesheim. Zur  
Kontaktaufnahme genügt auch ein  
handschriftliches Anschreiben, aus dem  
der berufliche Werdegang ersichtlich ist.

## Rundfunk- und Fern- sehtechniker für unsere Werke Hildes- heim und Salzgitter

Wir bieten interessante Aufgaben

**In der Entwicklung**

**im Prüf- und Meßgerätebau**

**im Prüffeld**

**in der Qualitätskontrolle**

**In der Kundendienstschriftenstelle**

**In der Kundendienstschulung**

Die Einarbeitung erfolgt durch erfahrene  
Fachkräfte.

**BLAUPUNKT-WERKE GMBH**

Personalabteilung

32 Hildesheim

Robert-Bosch-Str. 200



**BLAUPUNKT**

**BOSCH Gruppe**



# Lernen Sie die neuen Geräte von BSR McDonald kennen.

10020

E.-Thälmann-Str. 56



Der HT 70, ein Gerät mit allen Vorteilen des MP 60 und zusätzlich 2, 3 kg schwerem Druckguß-Plattenteller, dynamisch ausgewuchtetem 4-Pol-Synchronmotor und mitlaufender Plattentellerachse. Dieser Einzelspieler für automatischen und manuellen Betrieb stellt höchste Ansprüche von Hi-Fi-Enthusiasten zufrieden.



Der MP 60, der ideale Stereo-Spieler, mit viskositätsge-dämpfter Aufsetzhilfe, Einschiebhalterung für Tonkapsel, ausgewuchtetem Druckguß-Plattenteller, leichtem Rohrtonarm und Tonarmverriegelung, gummigelagertem, resonanz-freiem Ausgleichsgewicht mit "Kriechgang". Manueller und automatischer Betrieb, Tonarminnendrift-Kompensator für konische und elliptische Nadeln, und viele weitere Vorzüge.



Der 610 ist ein Gerät für den Enthusiasten, der die Konstruktionsmerkmale des MP 60 in Verbindung mit der Vielseitigkeit eines Plattenwechslers vorzieht. Alle Geräte werden mit Zarge und rauchfarbiger Abdeckhaube geliefert und können sofort an jede Stereo-Anlage angeschlossen werden.

Weitere Einzelheiten von:

**BSR McDonald**

BSR GmbH  
3011 Laatzen/Hannover  
Karlsruher Str. 14  
Tel: 861011 Telex: 09-22632