

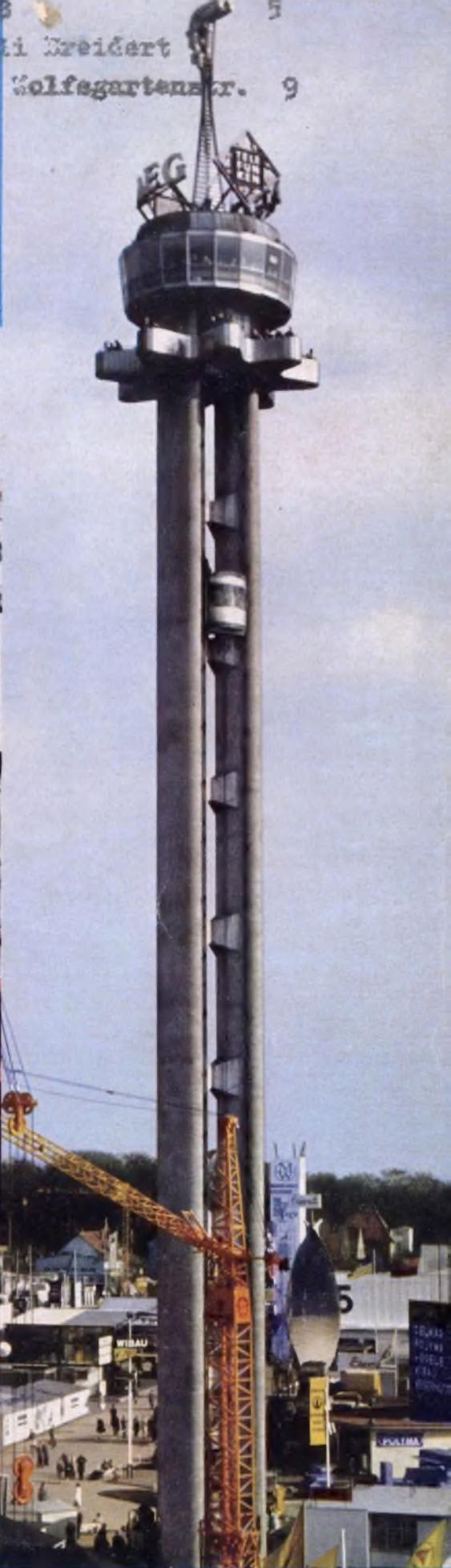
B 3108 D

Willi Kreidert
La. Wolfgartenerstr. 9

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

**Auflage
über 50000
Exemplare**



**MESSE
HANNOVER**

**FRANZIS-VERLAG
HALLE 11, STAND 46**



Fortschrittliche Meßgeräte bilden die unentbehrliche Grundlage für einen rationell und leistungsfähig arbeitenden Fernsehempfänger-Service. Dieser Meßplatz ist mit modernen, vielseitig anwendbaren Grundig-Servicegeräten ausge-

Aus dem Inhalt:

Das große Messeheft:

Laborberichte aus den Fachgebieten
Fernsehempfänger · Antennen
Stereotechnik · Röhren
Bauelemente · Elektroakustik

dazu: Schaltungssammlung / Werkstattpraxis /
Fernseh- und Antennen-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. MAI-
HEFT

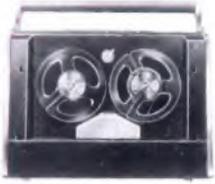
9

PREIS:
1,60 DM

1963

Verkaufsschlager von GRUNDIG

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und der Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw., gestattet.



TK 6



TK 14



TK 19 A



TK 23



TK 27



TK 4

GRUNDIG Tonbandgeräte machen Ihnen Ihre Verkaufsgespräche leicht - denn Sie sprechen für sich selbst:

Sie kommen aus gutem Hause - von GRUNDIG, dem größten Tonbandgerätehersteller der Welt • Sie sind robust gebaut, universell verwendbar und - dank modernster Fertigungs- und Kontrollmethoden - absolut betriebssicher • Sie sind einmalig günstig in ihrer Preisgestaltung: GRUNDIG Tonbandgeräte - vom handlichen Batteriegerät bis zum Vollstereo-Gerät der Spitzenklasse - gibt es für jeden Geldbeutel.

Disponieren Sie GRUNDIG, wenn es um Tonbandgeräte geht, GRUNDIG bietet sichere Umsatzchancen und bringt Ihnen immer wieder neue, zufriedene Kunden - mit seinem bisher erfolgreichsten Tonbandgeräteprogramm.

GRUNDIG®



TK 40/41/42



TK 46/47

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite		Seite
AKG	537	Hirschmann	619	Sadowski & Co.	630
Antennenversand	642	Hüngerle KG	625	Sauerbeck	639, 640, 642, 643, 644
E. Arlt	644	Hydrawerk AG	621	Segger	640
Arlt Radio-Elektronik	633, 644	Institut für Fernunterricht	644	Semikron	628
BASF	559	Isophon	629	Sennheiser electronic	560
BBC	547	Kaminsky	646	Service Centrale	642
Becker Radiowerke GmbH	630	Karst	548	Sauffer	642
Bernstein	643	Kassubek	642	Siemens-Electrogeräte AG	586
Biwisi	634	Kathrein	621	Siemens & Halske AG	553, 603 A
Blaupunkt	572 A	v. Kaufmann	643	Solartron	540
Blessing Etra SA	628	Klar & Beilschmidt	532	Sommerkamp	629
Bogen GmbH	535	Klein + Hummel	552	Sylvania	598
Bosch Elektronik GmbH	557	Klemt	633	Schadow	635
Braun	558	Könemann	640	Schäfer & Co.	641
Brüel & Kjaer	618	Kontakt-Chemie	536	Gebr. Scharf Nachf.	643
BSR	538, 539	Krauskopf & Weber	644	Scheicher	636
Bühler	542	Kraus, Walchenbach & Peltzer KG	631	Scherb & Schwer KG	641
Dr. Bürklin	551	Kristall-Verarbeitung	627	Schneider	644
Dr. Burkhard	634	Kronhagel	537	Schneider, Henley & Co.	533
Butoba	546	Kunz KG	642	Schünemann	641
Conrad	617, 636, 639	Kupfer-Asbest-Co.	623	Schumann GmbH	628
Dr. Christiani	644	Lange	642	Schuricht	632
Daysstrom GmbH	548	Leistner	620	Schwarz	636, 640
Deutschlaender	644	Löttring	638	Standard Elektrik Lorenz AG	555
Dipola	554	Loewe-Opta	579, 597	Stange u. Wolfrum	638
Dralowid-Werk	544	Lufffahrt-Technik GmbH	537	Stier	637
Druvela	644	Maier	642	Strobel	643
Dynacord	534	Matsushita Electric	541	Stürken	636
ELAC GmbH	551	Metrawatt AG	619	Technikum	645
ELEA	642, 643, 644	METRIX	632	Techn. Lehr-Institut (TLI.)	646
Elektronik-Versand	644	Metz	580	TEHAKA	543, 643
Elkoflex	642	Minleit	632	TEKA	637, 646
Elkonda	643	Röhren-Müller	642	TEKADE	549
ELOMEX	642	Müller & Weigert OHG	635	Telefunken	585
Engels	630	Neuberger Kondensatoren GmbH	630	TEWIFA	644
Ensslin	627, 631	Neumann	550	Tuchel-Kontakt GmbH	620
Etzel-Ateliers	644	Neumüller & Co. GmbH	642, 646	v. Tucholka	544
Faber	636	Niedermeier	641	TV-Electronic GmbH	642
FEHO	627	Nordkabel	549	Valvo	648
FEMEG	637	Pfeiffer	625	Vocator-Import	644
Fengler	644	Peiker	623	Vogt & Co. KG	639
Fern	626, 642	Philips	604 A	Vollmer	627
Fichtner & Villozzi	643	Picard & Co. KG	644	Wandel u. Goltermann	631
Ing. Fietze	644	Dr. Podszus & Sohn	631	Wega-Radio GmbH	545
Frank	638	Pol	642	Wego-Werke	629
Franz KG	618	Preh	633	Weidner	641
Funke KG	640	Queck	635	Weller	546
Gossen & Co. GmbH	550	RAEL-Nord	638	Wesner	642
Graetz	571 A	Reuterton-Studio	643	Westermann	592
Grossmann	537	Rex-Plastic	556	Wesp	642
Grundig	530, 647	Riedhammer	643	Gebr. Weyersberg	633
Gruner	640	Radio-RIM	632	Witt	637
GUWA-Tonmeister-Studio	634	Rimpex	641, 642	Witte & Co.	643
Hacker	640	Rosenhoff	634	Wohlleben u. Bilz GmbH	642
Hartmann KG	625	Ruf KG	641	Würtz	643
Heber	629	Rufa-Sprechanlagen	641	Wuttke	642
Heine	639, 640	Saba	591	Zars	642
Heinze	644	Sachs	628	Zettler	637
Gebr. Hermle	642				

Das Messeberichtsheft der FUNKSCHAU

erscheint am 15. 6. 1963 (Nr. 12) Anzeigenschluß 1. 6. 1963



KLAR & BEILSCHMIDT

LANDSHUT / BAYERN - PIFLAS

FABRIK FÜR ELEKTROTECHNIK UND FEINMECHANIK



LIEFERPROGRAMM

Hochspannungsfeste Röhrenfassungen für Zeilen-
transformatoren in verschiedenen Ausführungs-
formen, aus schwer entflammablem Material.

Hochspannungsfeste Anodenkappen für Zeilen-
transformatoren in verschiedenen Ausführungen.
Mit und ohne eingespritztem Kabel.

Bildröhrenstecker in verschiedenen Ausführungen.

Lötstützpunkte in großer Auswahl für kommerzielle
Elektronik, Fernsehtechnik usw. in Keramik, Kunst-
stoffen (Teflon). Auf Wunsch auch Sonderanfertigung.

Labor-Meßleitungen

Befestigungsriemen in verschiedenen Ausführungen.

Spezial-Kondensatoren für die Elektronik usw.
Entstörkondensatoren.

Spritzgußteile und Preßteile nach Zeichnung oder
Muster.

Spezialität: Einspritz- und Einpreßarbeiten in ther-
moplastischem Kunststoff und in Preßstoff.

Anfertigung von Sonderbauteilen für die Elektronik
nach Zeichnung oder Muster.

In der Bundesrepublik vertreten durch:

Firma K & H BÜRGER
5 KÖLN 1 · Salierring 43

Firma HUBERT SCHROETER
2 HAMBURG-OHLSTEDT · Jagersedder 18

Vertreten auch in:

Belgien	Norwegen
Holland	Frankreich
Dänemark	Österreich
Schweden	Italien
Finnland	Schweiz



RADIO CORPORATION OF AMERICA



RCA NUVISTOREN

- geringste Abmessungen
- hohe Lebensdauer
- äußerst zuverlässig
- niedrige Rauschwerte
- erschütterungsunempfindlich
- extrem gleichmäßig von Röhre zu Röhre

2CW4—6CW4

Trioden hohen Verstärkungsfaktors, besonders zur Verwendung als neutralisierte HF-Verstärkerröhren mit geerdeter Kathode zur VHF-Abstimmung in Fernseh- und FM-Empfängern.

2DS4—6DS4

Trioden hohen Verstärkungsfaktors, Anwendung wie 2CW4—6CW4, ausgezeichneter Leistungsgewinn und sehr niedrige Rauschwerte. Starke Unterdrückung von Kreuzmodulations-Störungen.

2DV4—6DV4

Trioden mittleren Verstärkungsfaktors, für die Verwendung in Oszillatorstufen von UHF-Fernsehempfängern entwickelt. Die Röhren zeichnen sich durch äußerste Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer aus und haben guten Wirkungsgrad bei Frequenzen bis 1000 MHz.

7586

Allzweck-Triode mittleren Verstärkungsfaktors und hoher Steilheit. Sehr gute Eingangsimpedanz und hohe Perveanz, liefert hohen Gewinn bei niedrigem Rauschen als Verstärker, beste Frequenzstabilität als Oszillator in breitem Frequenzbereich.

7587

Allzweck-Triode, hohe Steilheit bei niedrigem Anodenstrom. Hohe Eingangsimpedanz, hohe Perveanz. Für HF-, ZF-, Video-Verstärker und Mischstufen.

7895

Triode, Verstärkung 64. Hoher Gewinn bei niedrigem Rauschen in Verstärkerstufen. Außerordentliche Frequenzstabilität als Oszillator in breitem Frequenzbereich.

8056

Triode mittleren Verstärkungsfaktors. Für Anodenspannungen von 12 bis 50 Volt. Für HF- und ZF-Verstärker, Multivibrator- und Kathodenfolgestufen. Frequenzen bis 350 MHz.

8058

Triode mit hohem Verstärkungsfaktor. Als Verstärker für Frequenzen bis 1200 MHz und für rauhe Betriebsbedingungen.

Bitte fordern Sie Unterlagen über diese und andere RCA Röhren von:

SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.

München 59 Groß-Nabas-Straße 11 Telefon: Sammelnummer 46 71 61

Dynacord

stellt vor:

Der neue 30/24 Watt
Hi-Fi-Stereo-Mono-Drucktastenverstärker

CONCERT

ist da!



DM 685.-

- Modernes Kassettengehäuse
 - Griffige Bedienungsknöpfe
 - 10 Röhren
 - 5 Eingänge
 - 2 x 15 Dauerleistung
 - Drucktastenschalter
 - Intim-Schalter
 - Anschluß für Hallgerät
 - Klirrfaktor: max .0,5% bei 2x12 Watt
 - Intermod.: 1% bei 50:6000 Hz / 4:1
- ...und andere, weitere Merkmale eines echten Hi-Fi-Gerätes.

Eine Neu-Entwicklung von

Dynacord

STRAUBING

Siemensstraße 5, 12-14

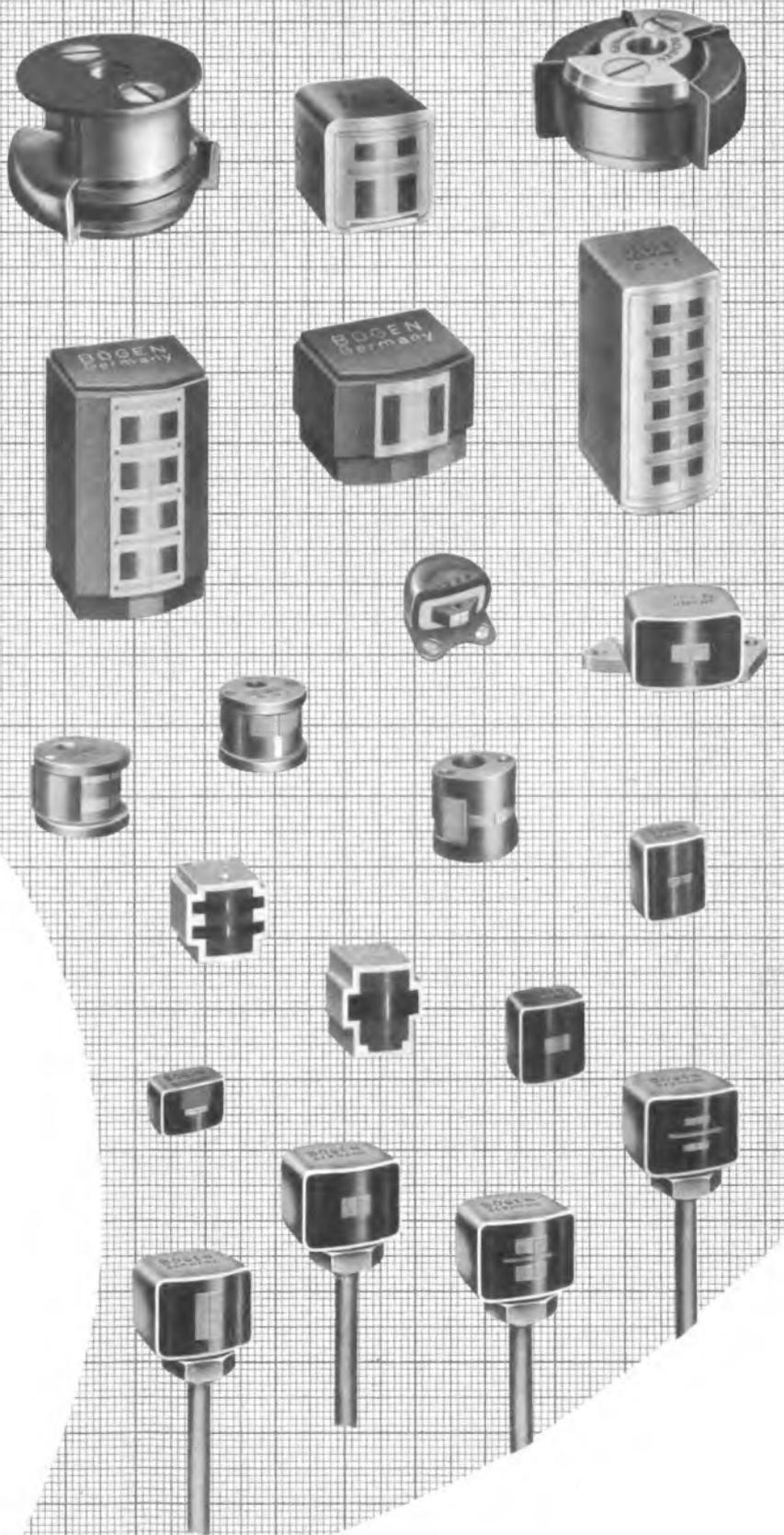
Gründungsmitglied des Deutschen High-Fidelity-Institutes e. V.

BOGEN MAGNETKÖPFE

gewährleisten bestmöglichen Rausch-
abstand und Frequenzgang.

Wir liefern spezielle Magnetköpfe für
Tonbandgeräte, Studiomagnetband-
und Filmgeräte, Schmalfilmgeräte, Ko-
pieranlagen, Diktiergeräte, Maschin-
steuerungen, Messwertspeicher, Daten-
speicher, Magnetbildgeräte und alle
anderen Anwendungsgebiete der ma-
gnetischen Aufzeichnungstechnik.

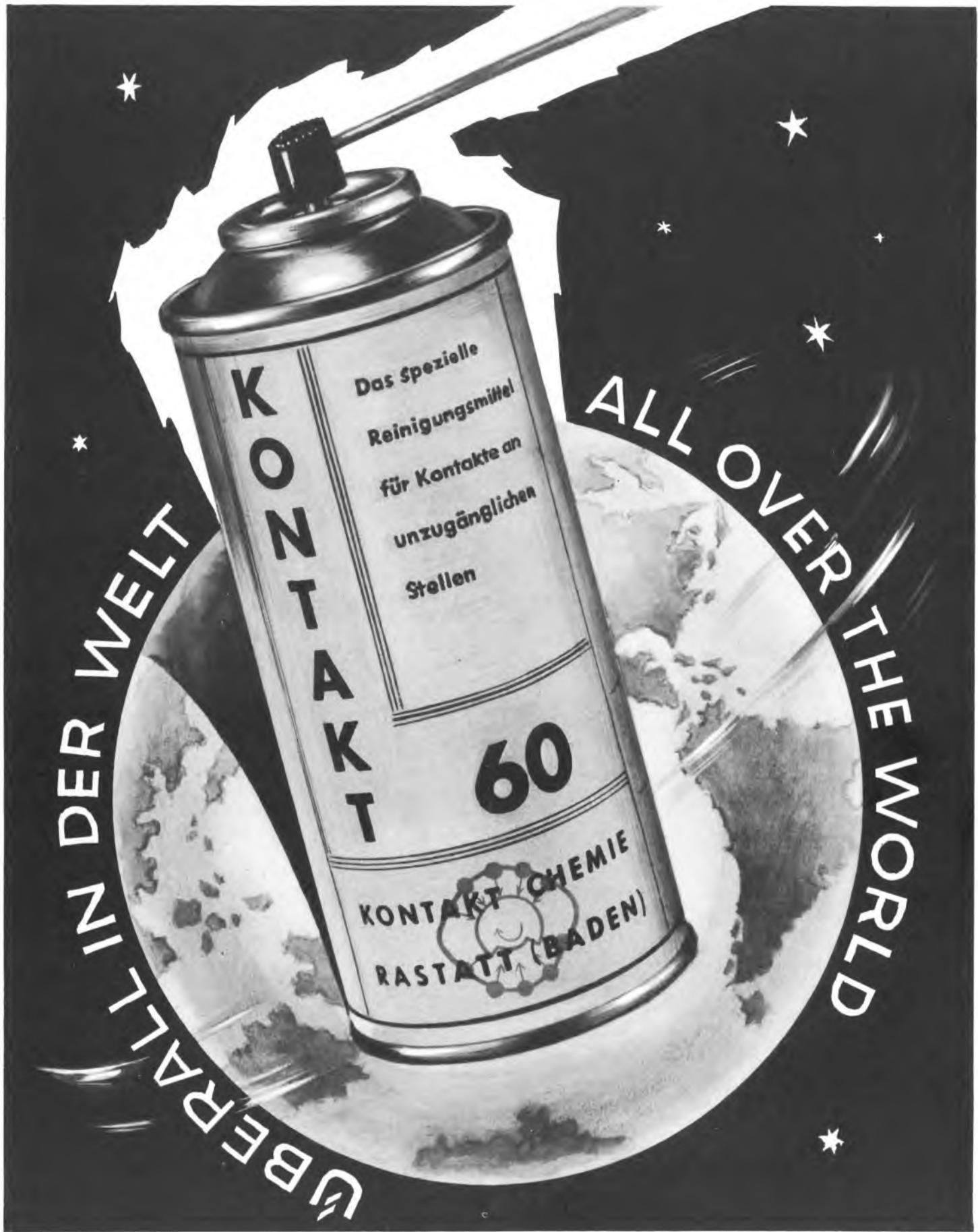
Wir haben neu herausgebracht:
Professionelle Magnetköpfe mit extrem
niedriger Welligkeit bei tiefen Fre-
quenzen. Auch als vorteilhafte Aus-
tauschköpfe lieferbar.



WOLFGANG BOGEN G.M.B.H.
FABRIKATION HOCHWERTIGER MAGNETKÖPFE

1000 BERLIN 37 · ZEHLENDORF
POTSDAMER STRASSE 23/24
TELEFON: 84 35 67 und 84 34 35
TELEGR.-ADR.: BOGENGERMANY
TELEX: 1-83045

WIR STELLEN JETZT AUCH IN HANNOVER AUS: HALLE 11 · STAND 1101



KONTAKT-CHEMIE

Rastatt
Postfach 52



Vollgummi-
Gittermatte

als Werktschauflage, Verkaufspreis ab DM 19.25

Alleinvertreib: **W. Kronhagel KG**
318 WOLFSBURG, Postfach 247, Ruf 35 56



Aufbau-Kreissskalen
Rechteck-Halbrundskalen
Linear-Skalen
Untersetzungsgetriebe
1:10 1:35 1:50 1:100
Lecher-Schwingkreise
Keramik-Spulenkörper
Ker. Verdrahtungsträger

Prospekte von

HANS GROSSMANN
3 Hannover-Linden
Haasemannstraße 12, Tel. 44 2993

Bendix

B 1181
PNP DAP
TRANSISTOR



$U_{CE} = -160 \text{ V}$, $I_c = 25 \text{ A}$

$t_f = 2 \mu\text{s}$ (5A)

LUFTFAHRT-TECHNIK GMBH
KOMMANDITGESELLSCHAFT
DÜSSELDORF 1
Postfach 5306 · Ruf 80783

AKUSTISCHE- U. KINO-GERÄTE GMBH
MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 55 55 45 · F.S. 05 23626

musik genießen

ohne den Nachbar
zu stören

Überzeugen Sie sich selbst!

Stereo-Tonbänder und -Schallplatten hören
Sie naturgetreu während der DIM-Hannover,
an unserem Stand 48, in Halle 11.





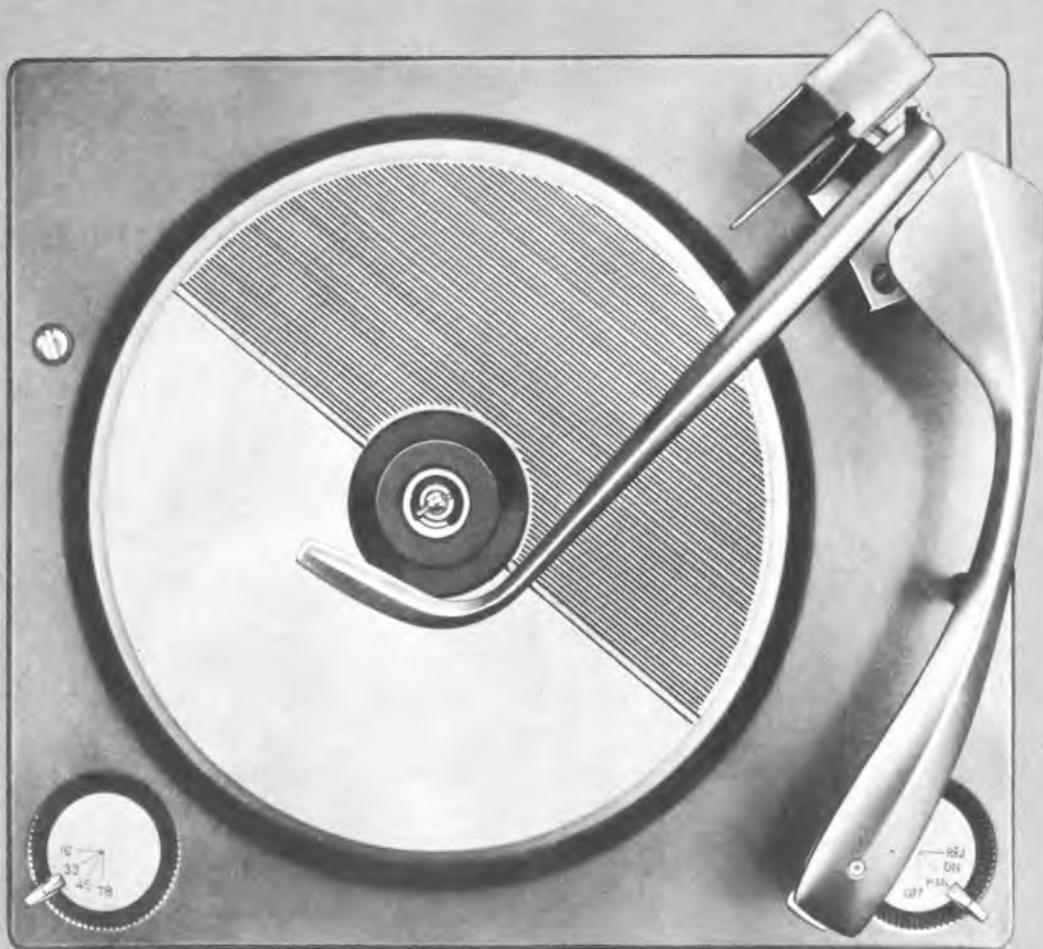
BSR (Germany) GmbH

erlaubt sich, Sie zu einer Ausstellung einzuladen,
die neuentwickelte batterie- und netzbetriebene Platten-
spieler und Tonbandgeräte zeigt. Alle Erzeugnisse
sind laborgeprüft und hergestellt von BSR –
dem größten Produzenten von Plattenwechslern und
Tonbandchassis der Welt.

Halle 11, Stand 68 – Hannover-Messe 1963

Jetzt können Sie unsere neuentwickelten Modelle sehen

BSR=ZUVERLÄSSIG



Hannover 1963

STAND 68

Halle 11

DER GRÖSSTE PLATTENSPIELER-PRODUZENT DER WELT

TD 2

Stilistisch hervorragend, glänzende Wiedergabe, Gleichlauf besser als 0,26 % — das ist das BSR-Tonbandchassis TD 2. Hinzu kommt seine absolute Betriebssicherheit. TD 2 wurde für den breiten Markt entworfen und findet bei allen führenden Einbaufirmen Verwendung. TD 2 hat sich voll bewährt.



GU 7

Überzeugen Sie sich — es hat alle Eigenschaften eines großen Modells. GU 7 ist eingerichtet für 4 Geschwindigkeiten, für Stereo- oder Monaural-Tonkopf; es hat automatische Abschaltung und es ist unbedingt zuverlässig. BSR bietet Ihnen dieses von geschickten Händen gefertigte Präzisions-Gerät wahlweise für Batterie- oder Netzbetrieb.



TD 10

Das neueste Gerät! Mit seinen „De-Luxe“-Eigenschaften wird es seinen Markt erobern. 3 Geschwindigkeiten: 4,75 — 9,5 — 19 cm/sec. Spulendurchmesser bis 18 cm. Einfache Handhabung, gegen versehentliches Löschen völlig gesichert. TD 10 hat bei umfassenden Laborversuchen seine Zuverlässigkeit bewiesen.



UA 15

Das ist ein überwältigendes „Hi-Fi“-Erlebnis! Dieser neueste BSR-Plattenwechsler wurde speziell für die Kunden entwickelt, die sich ein kleineres, leichteres Gehäuse wünschen. Seine schlanke, bestechende Formgebung verdankt es Raymond Loewy, seinem überragenden Stil entspricht die farbliche Abstimmung auf Tonmöbel in jeder Ausführung und Holzart.



BSR (Germany) GmbH

2 Hamburg 1, Schopensteht 20/21, Normannenhof, W.-GERMANY



Für höchste Ansprüche

in der Forschung, Entwicklung oder Fertigung,
transistorisierte
Gleichspannungs-
Netzgeräte

Typ AS 757.3

Stabilisierungsfaktor:
> 1000 : 1
Regelfaktor bei max.
Ausgangsleistung: 0.1%
Spannungsbereich:
0 - 50 V (100mV Stufen)
Störspannung: 1mV_{SS}
Max. Strom: 1A
Strombegrenzung: 1000,
500, 250, 100, 50 u. 25 mA
Zi: < 0.35 Ω; Ri: 0.05 Ω



Typ AS 1164

Ein Doppel-Gerät mit folgenden Betriebsarten:

Einzel-, Gegen-,
Parallel- oder Serien-
Schaltung.

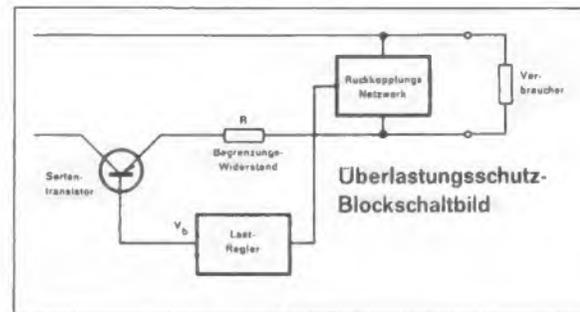
Die technischen Daten der
beiden Einheiten
entsprechen denen der
Type AS 757.3, mit
Ausnahme des
Spannungsbereiches:
2 x 0 - 30 V.

Die Spannung ist,
wie bei den Typen AS 757.3
und AS 870.3,
dekadisch einstellbar
in Kleinst-Stufen von
100 mV.



Typ AS 870.3

Dieses Gerät besitzt ähnliche
Eigenschaften
wie das Gerät AS 757.3, mit
folgenden Abweichungen:
Spannungsbereich: 0 - 30 V
(100mV Stufen)
Max. Strom: 3A
Strombegrenzung: 3A; 1.5A;
750, 300, 150 und 75 mA.
Zi: 0.25 Ω; Ri: 0.01 Ω.



Elektronischer Überlastungsschutz

Bei Überschreitung des vorgewählten Grenzstromes wird der Serientransistor durch einen Transistorschalter progressiv gesperrt.

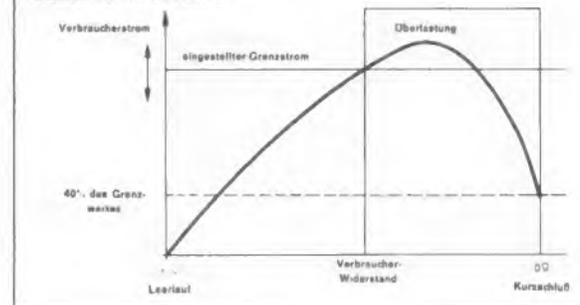
Die Regelung wirkt voll bis zum eingestellten Grenzstrom. Wird dieser überschritten, ändert sich die Ausgangscharakteristik derart, daß die an den Verbraucher gelieferte Leistung ungefähr konstant bleibt.

Im Kurzschlußfall wird der Strom auf 40% des vorgewählten Wertes begrenzt.

Regelzeit

Für Laständerungen, die in $> 1 \mu \text{ sec.}$ erfolgen, erscheinen keine Einbrüche der Ausgangsspannung. Für momentane Laständerungen von 0 auf 100% erreicht die Ausgangsspannung nach $2 \mu \text{ sec.}$ ihren vollen Wert.

Laststromkennlinie



SOLARTRON ELEKTRONIK GMBH

MÜNCHEN 15 · BAYERSTRASSE 13 · TEL. 59 51 09 · TELEX: SOLARTRON MCHN 0522248





Qualität ist unsere Zukunft



Als Beispiel für den Qualitäts-Standard der NATIONAL-Erzeugnisse stellen wir hier vor:

Transistor-Koffergerät T-82 L mit UKW, Mittel- und Langwelle, Skalenbeleuchtung, Tonblende und großem Konzert-Lautsprecher.

Transistor-Koffergerät T-82 H mit UKW, Mittel- und Kurzwelle.

prophezeite K. Matsushita, der weltbekannte Gründer der MATSUSHITA ELECTRIC, Japans größter Hersteller für elektrische Haushaltsgeräte, als er vor 40 Jahren mit der Produktion begann. Die unter der Markenbezeichnung NATIONAL in 120 Ländern bekannten und geschätzten Produkte – Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte haben sich inzwischen auch auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf erworben. Ja, man darf feststellen, daß alle NATIONAL-Geräte dank ihrer überlegenen Technik und hochentwickelten Präzision, die auf modernsten Forschungsergebnissen beruht, verbunden mit ständiger Qualitätskontrolle, zu den führenden Erzeugnissen auf den Märkten der Welt gehören. Der erreichte, garantiert gleichbleibend hohe Leistungsstandard veranlaßte K. Matsushita die NATIONAL-Geräte jetzt auch dem deutschen Fachhandel und damit dem deutschen Käuferkreis vorzustellen.



Japans größter Hersteller für Fernseh- Rundfunk- und Elektrogeräte
MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

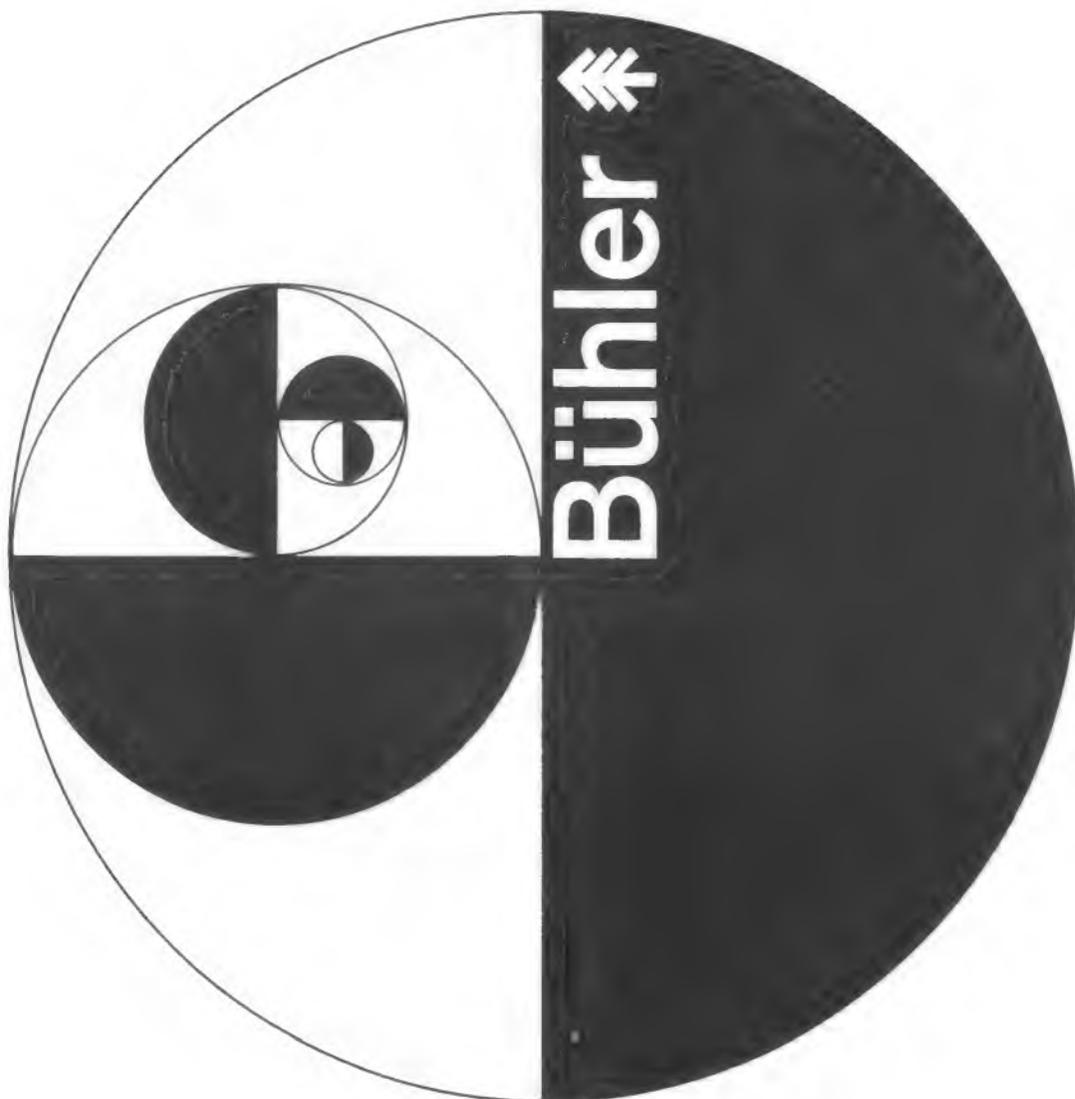
Generalvertretung für Deutschland

Fa. HERBERT HOLS, Hamburg 1, Lindenstraße 15-19, Tel.: 241101

HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HOLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KUCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nurnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut



ELEKTRISCHE UND ELEKTRO-
 NISCHE QUALITÄTSPRODUKTE



Kleinst — Motoren



Gleichstrommotor mit bürstenloser HF-Regelung

**Bitte nennen Sie uns
Ihre Probleme!
Wir beraten Sie gerne.**

Ruf: 44 42 51/53

**Gebr. Bühler Nachfolger GmbH
Nürnberg 15 Postfach 59
Körnerstraße 141-143**

UBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT UBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

EICO-GERÄTE IN ALLER WELT UBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT UBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

ALLER WELT UBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT



Röhrenvoltmeter 221
DM 169.—



preisgesenkt!
Röhrenvoltmeter de Luxe 214
DM 239.—



Neu
Netzbatteie mit Ladegerät 1064
DM 309.—



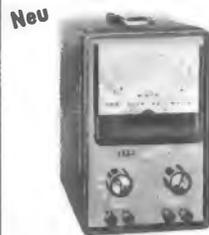
preisgesenkt!
Röhrenvoltmeter de Luxe 249
DM 279.—



Röhrenvoltmeter 232
DM 189.—



Neu
Röhrenvoltmeter 222
DM 195.—



Neu
NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250
DM 319.—



Neu
NF-Millivoltmeter 255
DM 299.—



Neu
NF-Millivoltmeter und Wattmeter 260
DM 319.—



Vielfach-Meßinstrument 536
DM 89.—



Neu
Universal DC-Oszillograph 427
DM 445.—

EICO

TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9 Ruf 17 44 FS 05-3509



Elektronenschalter 488
DM 195.—



Meßsender de Luxe 315
DM 329.—



Breitband-Oszillograph 460
DM 499.— mit MU DM 549.—



Wobbelsender mit Markengeber 368
DM 425.—



Meßsender 324
DM 199.—



Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 249.—



Grid Dip Meter 710
DM 199.—



Signal-Verfolger 145 A
DM 169.—



Signal-Verfolger de Luxe 147
DM 209.—



RC-Meßbrücke 950 B
DM 169.—



Stufenwiderstand 1100
DM 55.—



Kapazitätsdekade 1180
DM 115.—



Vielfach-Meßinstrument 565
20 KOhm/V DM 149.—



Neu
Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.—



Stufenkondensator 1120
DM 55.—

Preis sind für Bausätze — Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar



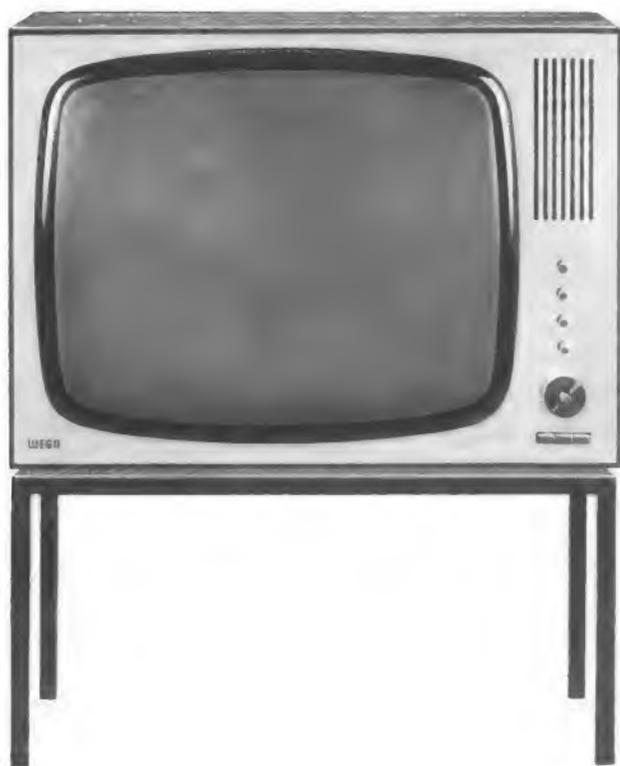
ist auch in diesem Jahr bemüht, allen Interessenten für elektronische Bauelemente auf der Industriemesse Hannover, Halle 11, Stand 1500/1601, ein reichhaltiges Programm zu bieten:

Fragen Sie nach:

- Präzisionswiderständen METALLOWID
- Kohleschichtwiderständen
- Drahtwiderständen (glasiert, zementiert, lackiert und unlackiert)
- Drosseln, Drosselkörpern, Durchführungen
- Heißleiterwiderständen TSR
- Kondensatoren, Rohrtrimmern und Sperrschichtkondensatoren MULTICAP
- Harten Ferriten DRALODUR und
- Weichen Ferriten KERAPER M f. Nachrichtentechnik u. als Leistungsübertrager



STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
DRALOWID · WERK PORZ



Dieser Mann sucht das Besondere

Zwei, drei Fragen beim Verkaufsgespräch – und Sie finden heraus, daß dieser Käufer Ansprüche stellt. Er weiß genau, was er sucht: das, was andere nicht haben. Das Besondere nämlich.

Bieten Sie ihm das Besondere. Bieten Sie ihm ein Modell aus dem Programm »WEGA – die neue Linie« – den WEGAVISION 732 zum Beispiel. Dieses Fernsehgerät ist eine Klasse für sich, in Technik und Form, wie alle WEGA-Modelle. Deshalb wurde WEGAVISION 732 – wie das Radiogerät 109 – für die Sonderschau »Die gute Industrieform« der Hannover-Messe 1963 ausgewählt.

Bieten Sie den WEGAVISION 732 an. Wer das Besondere sucht, wird nach ihm fragen. Und immer mehr anspruchsvolle Kunden werden WEGA kaufen.

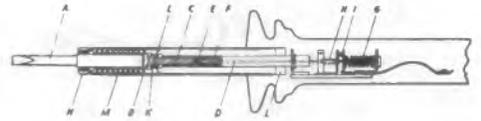
WEGA geht auch beim Verkauf besondere Wege. Sie werden bald von WEGA hören.

WEGA

WEGA-RADIO GMBH · 7012 FELLBACH BEI STUTTGART

Weller

Sichere und zuverlässige Lötstellen durch konstante Spitzentemperatur im MAGNASTAT®-Elektro-Lötcolben mit eingebauter Wärmeregulung.



Arbeitsprinzip

Es gibt seit langem verschiedene Methoden für die Regelung der Wärme in elektrisch beheizten Lötcolben. Das wirkliche Problem jedoch ist ein zuverlässiges System der Wärmeregulung der **Lötspitze**.

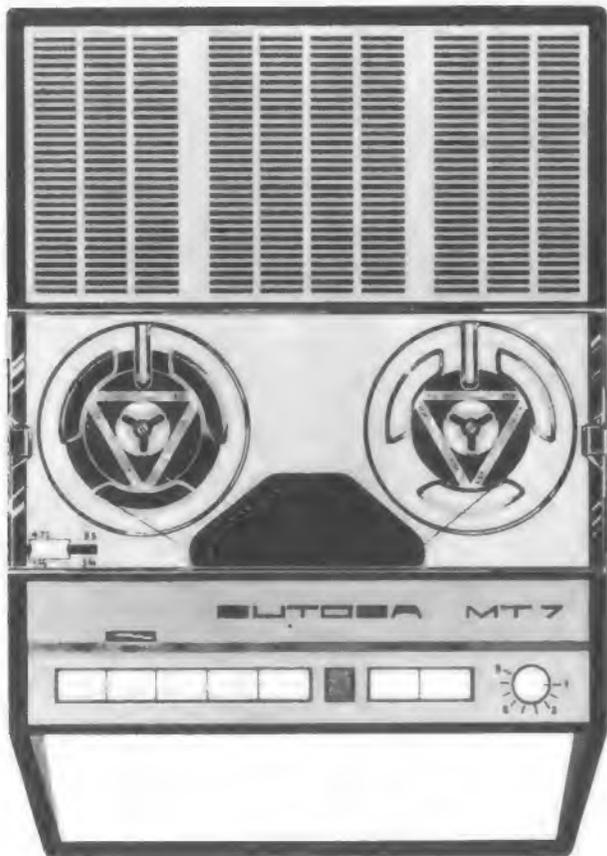
Carl Weller löste dieses Problem, indem er einen thermomagnetischen Wärmefühler, MAGNASTAT® genannt, direkt in die **Lötspitze** einbaute. Diese neue Art der Wärmeregulung der Spitze ist einfach und praktisch. Ein Magnastat-Wärmefühler, ein Permanent-Magnet und eine Feder bilden ein Kräftesystem für die Betätigung eines im Griff gelegenen Netzschalters. Der Schalter kontrolliert die Stromzufuhr zum Heizelement.

Der MAGNASTAT-Wärmefühler B ist das Herz dieses Kontrollsystems. Er ist ein Zylinder aus Spezial-Eisen-Nickel-Legierung, mit der Lötspitze fest verbunden. Solange die Spitzen-

temperatur unterhalb einer jeweils bestimmten Temperatur liegt, hat der Magnastat starke magnetische Eigenschaften und der Permanent-Magnet C zieht sich gegen den Magnastat B, wodurch sich der Schalter schließt und der Heizkörper erwärmt. Hat die Lötspitze die festgelegte Temperatur erreicht, verliert der Magnastat seine magnetischen Eigenschaften, der Magnet wird dann vom Magnastat abgezogen und schaltet somit den Heizstrom wieder aus.

Sinkt die Temperatur der Spitze A unter die festgelegte Magnastat-Temperatur, so wird diese wieder magnetisch und durch Anziehen des Permanent-Magneten schaltet sich die Heizung erneut ein. Der Schaltvorgang steht **jederzeit** unter dem **Befehl** des Spitzenmagnastats. Die außergewöhnlichen thermo-magnetischen Eigenschaften des Magnastats halten die Lötspitzentemperatur in engsten Grenzen.

WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH · 7122 BESIGHEIM AM NECKAR



NUR ÜBER DEN FACHHANDEL

werden BUTOBA Tonbandgeräte - nach jahrelanger Erprobung in allen Erdteilen - nun auch in Deutschland verstärkt ausgeliefert. Das neue BUTOBA MT 7 ist Schwarzwälder Präzisionsarbeit. Vollendet wie sein Stil ist seine Technik. Hervorragender Gleichlauf, zwei Bandgeschwindigkeiten, Batterie-, Netz- oder Akkubetrieb erfüllen die Wünsche Ihrer anspruchsvollsten Kunden. Ihre Verkaufsbemühungen werden durch seine Qualität und unsere zugkräftige Werbung unterstützt.

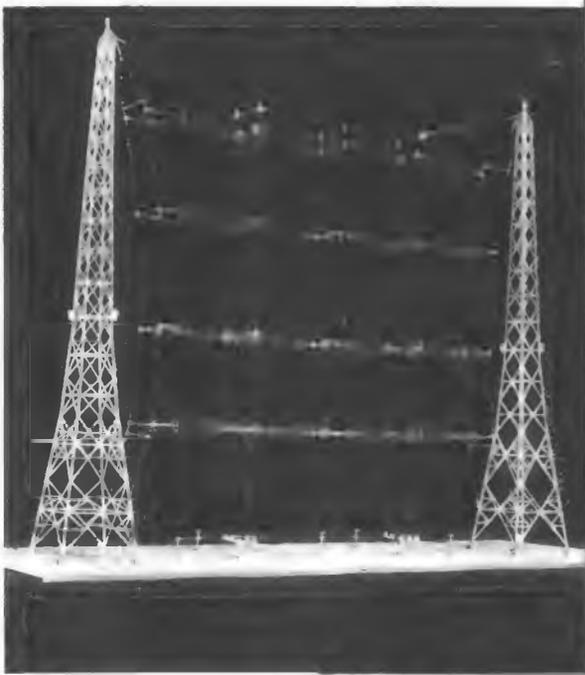
Prüfen Sie das neue BUTOBA MT 7 auf der Messe in Hannover.
Halle 11 - Stand 1515

Hersteller: Schwarzwälder Uhrenwerke-Fabrik Burger KG, Schonach

Anfragen an:

Karl-Heinz Haase, BUTOBA-VERTRIEB 683 Schwetzingen (Baden), Postfach 50

BUTOBA



BBC-Antennen für alle Wellenlängen



BBC baute, wie das Modell zeigt, eine Zweiband-Kurzwellen-Vorhangantenne, die aus einer Reihe von übereinander, nebeneinander und hintereinander angeordneten Dipolen besteht. Im vorliegenden Fall sind 4 Dipole übereinander zur Bündelung der Strahlung in der vertikalen Ebene und zwei Spalten von Dipolen nebeneinander zur Bündelung in der horizontalen Ebene angeordnet. Zwei gleichartige Vorhänge sind hintereinander in einer Entfernung von $\frac{1}{4}$ der Wellenlänge aufgehängt, wobei wahlweise der eine als Strahler und der andere als Reflektor wirken kann. Die Antenne erlaubt den Betrieb auf zwei benachbarten Kurzwellen-Rundfunkbändern. Derartige Antennen werden z. Zt. für einen Frequenzbereich von 5 MHz bis 26 MHz und für eine Sendeleistung bis 250 kW gebaut. Zum BBC-Programm gehören außerdem die Projektierung, Lieferung und Montage von Mittel- und Langwellen-, Rundstrahl- und Richtstrahlantennen, sowie von Antennenträgern für Fernseh- und UKW-Antennen.

BBC

BROWN BOVERI

BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM
ABT. LEITUNGSBAU

Auf der Hannover-Messe: Halle 13, Stand 90



Preis senkung!



AJ-31 E



AJ-30 E



AA-21 E

Rundfunkempfangsteile

AJ-11 E	AM/FM
AJ-30 E	AM/FM
AJ-31 E	FM

HiFi-Verstärker

Mono:

AA-161 E	14 W
AA-181 E	25 W
AA-191 E	3 W

Stereo:

AA-21 E	} 2x35 W Volltransistor
AA-100 E	
AA-151 E	
AA-201 E	

25-W-HiFi-Lautsprecher

AS-51 U	unfurniert
AS-51 W	Nußbaum
SSU-1	unfurniert

Bausatz

DM 405.-
DM 539.-
DM 236.-

Gerät

DM 719.-
DM 899.-
DM 416.-

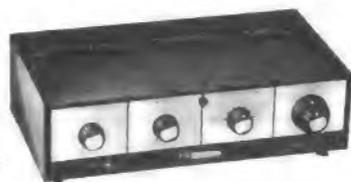
DM 179.-
DM 253.-
DM 99.-

Auf Anfrage

DM 864.-
DM 728.-
DM 488.-

DM 225.-
DM 264.-
DM 169.-

DM 299.-
DM 328.-
DM 246.-



AA-201 E



AA-161 E



AA-100 E

Prospekte kostenlos!



6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße Nr. 32 - 38
Telefon Langen 68971, 68972, 68973



Mit der ROKA AUTO- Fenster- ANTENNE

wird jeder Kofferempfänger
zum Autoradio!

An jedem Wagen anzubringen.
Keine Beschädigung der Karosserie.
Ein Kugelgelenk gestattet Anpassung an die Wagenform.
Fester Sitz bei jeder Geschwindigkeit.
Verschiedene Stecker Ausführungen.

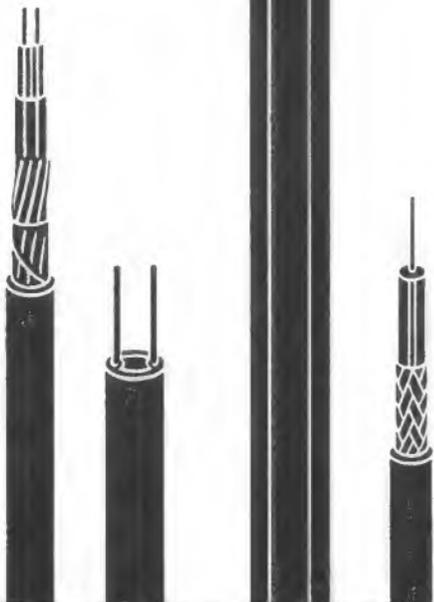
Preis mit Zuleitung und Stecker
DM 16,80



MIT EINEM GRIF FEFESTIGT!

ROBERT KARST BERLINSW 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F. S. 0018 30 57

Hochfrequenzkabel
Hochfrequenzleitungen



Nordkabel

Norddeutsche Kabelwerke Aktiengesellschaft · Berlin-Neukölln



FuG 600

Polizei, Streitkräfte, Grenzschutz, Zoll, Verkehrswacht, Technisches Hilfswerk und Rotes Kreuz können ihre schwierigen Aufgaben besser erfüllen, wenn sie im Einsatz über tragbare UKW-FM-Sprechfunkgeräte FuG 600 der TE·KA·DE verfügen. — Das Transistorgerät FuG 600 enthält keine Röhre; die schwierige Frage der Stromversorgung wird einfach gelöst. Vier international gebräuchliche Trockenbatterien (Monozellen) oder gasdichte, aufladbare NC-Sammler werden in das Gerät eingesetzt und lassen sich sekundenschnell austauschen. Eine Batterieladung reicht für 125 Stunden Empfang oder 25 Stunden bei 10 % Sendebetrieb. — Das FuG 600 kann überall aus jeder 6- oder 12-V-Fahrzeuggatterie ohne Hilfsgeräte geladen oder gepuffert werden. Anschlußkabel, Puffer- und Ladeeinrichtungen sind eingebaut und gehören ebenso wie die Ladezustandsanzeige zur Grundausstattung des Gerätes FuG 600.



SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- U. DRAHTWERKE AG. TE·KA·DE NÜRNBERG

Schnelle Temperaturmessung

genau · sicher · schnell · bequem


GOSSEN

MAVOTHERM

Elektrisches Sekundenthermometer
Meßbereich -20°C bis $+200^{\circ}\text{C}$

2 Meßbereiche -20°C bis $+90^{\circ}\text{C}$
und $+90^{\circ}\text{C}$ bis $+200^{\circ}\text{C}$

Meßgenauigkeit innerhalb $\pm 2^{\circ}\text{C}$

Einstellzeit ca. 3 bis 4 Sekunden

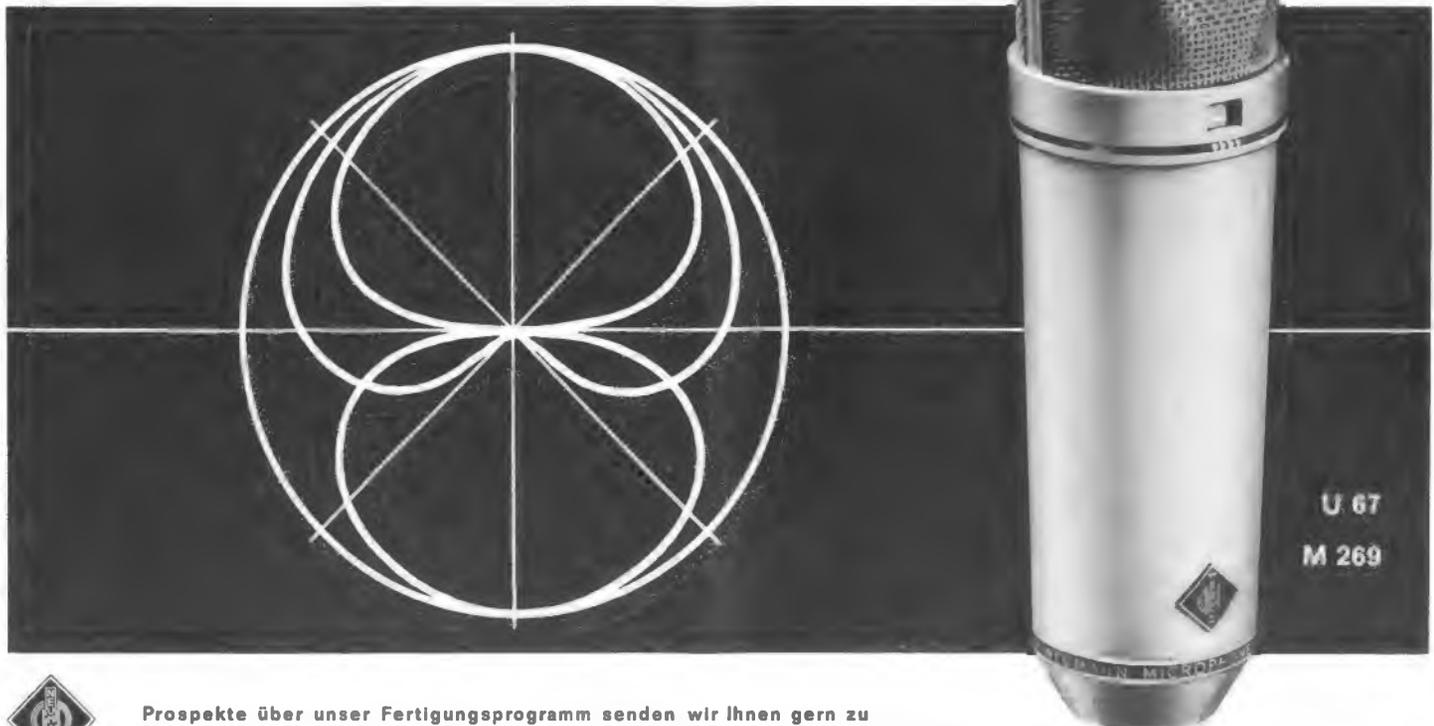
Die in den Meßfühlern eingebauten Halbleiter ändern ihren Widerstand mit der Temperatur. Das Instrument mißt den Widerstand in einer Brückenschaltung und zeigt sofort die Temperatur der Fühlerspitze an.

P. GOSSEN & CO. GMBH · ERLANGEN

KONDENSATOR-MIKROPHONE

mit umschaltbaren Richtcharakteristiken

FÜR HOHE ANSPRUCHE



Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH · 1 BERLIN 61 · TELEFON 614892

Heft 9 / FUNKSCHAU 1963



SILIZIUM-RICHTLEITER

	SD-1B*		
	800 V 560 V 240 V 500 mA 10 A -55 +110 °C 1,1 V/500 mA 10 μA keine	.Spitzensperrspannung Sperrspannung Betriebsspannung Durchlaßstrom Stoßstrom Umgebungstemperatur Spannungsabfall Sperrstrom Fremdkühlung	

*Netzgleichrichter für Fernsehgeräte wie OA 214, OY 241, BY 100, BY 102 usw.

ULTRON-Silizium-Richtleiter sind zuverlässige Bauelemente für alle Anwendungsbereiche. Die tablettenförmige Miniaturausführung eignet sich zum direkten Einlöten in konventionelle und gedruckte Schaltungen. Die kunststoff-vergossene Bauart macht die ULTRON-Si-Diode elektrisch stabil und unempfindlich gegen Stoß, Vibration, Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen. Die diffundierte p-n-Verbindung gewährleistet stabile Charakteristiken bei langer Lebensdauer. Trotz ihrer hervorragenden Eigenschaften sind ULTRON-Si-Richtleiter außerordentlich preiswert. Ausführungen in anderen Spannungsbereichen sind lieferbar, ebenso 1,5 A- und 5 A-Typen. Bitte verlangen Sie Muster, technische Unterlagen und Preise.

Dr. Hans Bürklin • Abt. Industrievertrieb • München 15 • Düsseldorf 1



Keine Hi-Fi-Anlage kann besser sein als ihr Tonabnehmer

Der Tonabnehmer bestimmt entscheidend die Güte einer Hi-Fi-Anlage. Er hat die bei weitem schwierigste Aufgabe, die aufgezeichneten Impulse verzerrungsfrei und ohne die kleinste Veränderung ganz exakt in elektrische Spannungen umzuwandeln. Immer wieder zeigt sich: Die hohen Kosten für Lautsprecher, Verstärker und Laufwerk sind umsonst investiert, wenn das Tonabnehmer-System nicht mit größter Sorgfalt ausgewählt wurde. Mit den beiden neuen Stereo-Magnet-Tonabnehmern STS 222 D und STS 322 Studio hat die ELAC einen entscheidenden Beitrag zur Fortentwicklung der High-Fidelity geleistet. Anerkannte Fach-Wissenschaftler bestätigen die überragenden Eigenschaften dieser Tonabnehmer; der anspruchsvolle Musikliebhaber kann somit sicher sein, Spitzenerzeugnisse internationaler Güte zu erhalten - und dies zu einem vernünftigen Preis.

Einige bemerkenswerte Daten (STS 322 Studio):
 Frequenzgang 20 - 20.000 Hz ± 2 dB - Übersprechdämpfung: bei 1.000 Hz 26 dB - Rückstellkonstante 0,5 p/60 μ. Für alle Tonarmköpfe mit internationalen Standard-Abmessungen.
 Ausführliches Schriftmaterial auf Wunsch.



**ELECTROACUSTIC
GMBH KIEL**

TELEWATT HIGH-FIDELITY

stellt vor:



VS-71 STEREOVERSTÄRKER

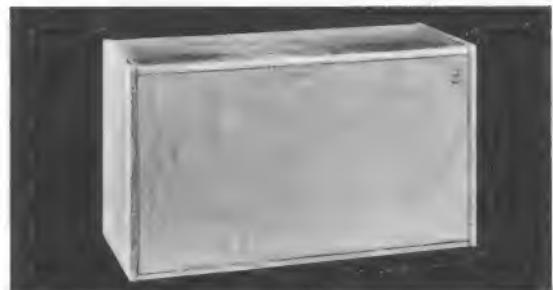
Weltspitzenklasse · Musikleistung 90 Watt · Dauertonleistung 70 Watt · Klirrgrad bei Nennleistung nur 0,1 Prozent · Intermodulation nur 0,6 Prozent · Getrennte Baß- und Höhenregler für jeden Kanal · Verlangen Sie die ausführliche Druckschrift mit dem ungekürzten Prüfbericht der Phys.-Techn. Bundesanstalt VS-71 H in Holzgehäuse DM 1280.—

TL-3 REGAL-LAUTSPRECHER

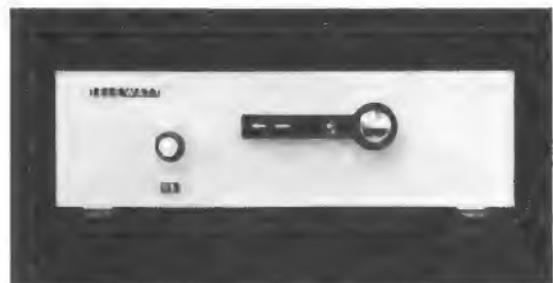
Studio-Qualität · Drei Lautsprecher in Sonderausführung · hervorragende Baßwiedergabe durch Tieftonsystem TR-4 mit Res. Freq. 16 Hz · Membrane mit Druckausgleich · Mittel- und Hochtonsysteme in Spezialausführung übertragen mittlere und höchste Freq. bis 20000 Hz · Schalldruck des Hochtonsystems regelbar · Weitere interessante Angaben finden Sie in der Druckschrift TL-3
DM 530.—

FM/SX FM-STEREO-TUNER

FM - Stereo - Vorsatzempfänger für normale und stereofonische FM-Rundfunksendungen. Ausgereiftes Spitzengerät das sich in USA bestens bewährt hat.
DM 1180.—



TL-3 HI-FI-STUDIO-LAUTSPRECHER



FM/SX FM-STEREO-TUNER



KLEIN + HUMMEL STUTTGART 1 · POSTFACH 402

Messe Hannover: Halle 11, Stand 74

Elektroakustik

Die Phonotechnik ist auf der Messe mit einem sehr ausgedehnten Fabrikationsprogramm vertreten. Bei Plattenspielern und Plattenwechslern steht weiterhin die Stereophonie im Mittelpunkt der technischen Entwicklung. Dabei sind zwei voneinander unterschiedliche Tendenzen festzustellen. Während sich die eine Richtung mit der Fertigung besonders hochwertiger Wiedergabegeräte befaßt, die in den höchsten Preisklassen fast die Studioforderungen der Rundfunkanstalten erreichen, tendiert die andere Fabrikationsrichtung zum sehr preiswerten Phonokoffer.

Der Transistor hat die gesamte Phonotechnik stark beeinflusst. Das gilt für Verstärkeranlagen sowie für Tonband- und Diktiergeräte. Amateur-Tonbandgeräte finden immer mehr Anklang, und das Diktiergerät ist zu einem hochwertigen Arbeitsinstrument für private und geschäftliche Zwecke geworden.

Auch das Angebot von elektroakustischen Bauteilen (Lautsprecher, Mikrofone, Verstärker) wurde von Jahr zu Jahr größer. Der Wettbewerb steigerte die Qualität der Erzeugnisse und auch das Produktionsvolumen. Mit einem Produktionswert von über einer halben Milliarde DM wurde die Phonotechnik zu einem bedeutenden Faktor innerhalb der gesamten Elektroindustrie. Das Angebot an Phonogeräten und Zubehör ist vorzugsweise in der Halle 11 konzentriert, nach dem vorläufigen Stand werden 33 Unternehmen ausstellen, davon sieben Firmen aus dem Ausland. — Über Einzelheiten auf dem Phonogebiet wird vorzugsweise nach der Messe berichtet werden; hier seien zunächst nur einige Ausschnitte gegeben.

Studio-Magnetongerät

Das neue Studio-Magnetongerät J 37 ist eine Weiterentwicklung der Ausführung Studer C 37. Die Anlage enthält einen Spezialkopftträger mit Mehrfachköpfen in Ganzmetall-Miniaturausführung. Hierdurch ergeben sich günstige Werte der Übersprechdämpfung zwischen den einzelnen Spuren. Gleichartige Köpfe liegen übereinander und fluchten genau, so daß die Spuren nicht gegeneinander versetzt werden. Getrennte Köpfe für Aufnahme und Wiedergabe ermöglichen eine Kontrolle über Band während des Aufnehmens. Der stabile Hf-Oszillator speist eine abgestimmte Gegentaktleistungsstufe mit niedrigem Innenwiderstand. Sie liefert alle Spannungen für die Löschköpfe und die Hf-Vormagnetisierung. Sämtliche Baugruppen sind leicht zugänglich, alle Einheiten werden durch Steckverbindungen zusammengeschaltet. Da die Anlage für jede Spur getrennte Verstärker besitzt, ist sie sowohl für Einzelaufnahmen als auch für gleichzeitiges Aufnehmen auf einer oder mehreren Spuren geeignet. Für das Playback-Verfahren wird üblicherweise die erste Spur als Taktspur für die weiteren Aufnahmen auf den anderen Spuren benutzt. Mit Hilfe eines Mischverstärkers kann die Taktspur auch durch Mischen zweier oder mehrerer bereits aufgenommener Spuren gewonnen werden. Ein Abhörverstärker, gekoppelt mit den Vor-/Hinter-Bandschaltern für die vier Spuren, vervollständigt die Ausstattung dieser Maschine. Das Gerät ist am Stand der Firma Elektromeßtechnik Wilhelm Franz KG, Lahr/Schwarzwald, zu sehen.

Regie-Mischpulte

Für die Studiotechnik schuf die Firma Georg Neumann, Berlin SW 61, einen Einheitsverstärker-Baustein. Er gleicht die Grunddämpfung der üblichen Entzerrer aus und läßt sich in die Gehäuse der Bedienungselemente der Studiotechnik zusätzlich einbauen. Dadurch werden die bisher passiven Einzelgeräte, wie Entzerrer, Schalt- und Einstellglieder, zu aktiven Einzelgeräten. Neben dem erheblich verminderten Gewicht, das sich besonders bei transportablen Anlagen günstig auswirkt, ergeben sich als Vorteile ein geringerer Leistungsbedarf, eine geringere Wärmeentwicklung und eine einfachere Verdrahtung für Studio-Mischpultanlagen. Dieser Transistorverstärker Typ TV verfügt über einen Störspannungsabstand von -118 dB und eine Verstärkung von 30 dB. — Für Mischpultausgänge wurde ein Leistungsverstärker TLV entwickelt, er erreicht bei Ausgangsquellwiderständen von 10/40 Ω eine Verstärkung von 12 oder 18 dB.

Lautsprecher

Das umfangreiche Programm an Lautsprechern bei Standard-Elektrik-Lorenz wurde um einige Spezialausführungen ergänzt. Für Fernsehempfänger steht jetzt ein Modell mit 2 W Leistung bei nur 80 mm Durchmesser zur Verfügung. Ferner sind neu ein Flachlautsprecher (9 cm × 14 cm) mit Kunststoffkorb, ein extrem leichter Lautsprecher von nur 120 g Gewicht für Transistor-Fernsehempfänger, ein Tieftonsystem mit 245 mm Durchmesser bei 20 Hz Resonanzfrequenz und ein Tischlautsprecher Secundo im Kunststoffgehäuse. Neu im Verkaufsprogramm finden sich auch dynamische Hörkapseln nach Vorschrift der Deutschen Bundespost für Fernsprengeräte.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1956 zu erteilen.

Zwei neue Spezialverstärkerröhren

ECC 8100 VHF-Doppeltriode

ECC 8100 – eine Doppeltriode mit kleiner Rückwirkung für den Frequenzbereich bis 300 MHz, bewährte 9-Stift-Miniaturausführung, besonders geeignet für Antennenverstärker Band III

2 Arbeitspunkte für Vor- und Endstufe (15 mA und 25 mA)

Universell einsetzbar

Geringes Rauschen und hohe Verstärkung

Einfache Neutralisation durch kleine

Gitter-Anoden-Kapazität (0,45 pF)

Technische Daten:

System I	System II
$U_a = 90 \text{ V}$	90 V
$I_a = 25 \text{ mA}$	25 mA
$S = 16 \text{ mA/V}$	20 mA/V
$\mu = 30$	30

$$v_L (B = 8 \text{ MHz}) = 30 \text{ dB}$$

$$U_a \approx (60 \Omega) = 6 \text{ V}$$

$$F = 2,8 \text{ kT}_0$$



EC 8010 UHF-Triode

EC 8010 - eine neue UHF-Triode mit einem Frequenzbereich bis 1000 MHz für Endstufen, Breitbandverstärker, Antennenverstärker Band IV/V und Oszillatoren in Gitterbasisschaltung.

Hohe Verstärkung

Geringe Rückwirkung

Große Ausgangsleistung

Technische Daten:

$U_a = 160 \text{ V}$	$C_{ak} \approx 0,08 \text{ pF}$
$I_a = 25 \text{ bis } 30 \text{ mA}$	$f = 800 \text{ MHz}$
$S = 28 \text{ bis } 30 \text{ mA/V}$	$v_L \approx 15 \text{ dB}$
$\mu = 60$	$U_a \approx (800 \text{ MHz}, 60 \Omega) \approx 4 \text{ V}$

Sie finden uns auf der
Hannover-Messe 1963, Halle 13

neu bei dipola



eine Tisch-Antenne
mit hoher Leistung
nach dem Bauprinzip
der großen Dach-
Antennen

dazu eine
Dach-Groß-Antenne,
für die der Platz
hier nicht ausreicht.
Wir zeigen sie
auf der Messe



Fabrik für elektromechanische Erzeugnisse

WOLFGANG ERNST

3353 Bad Gandersheim-Ackenhausen, Postfach 100
Anrufe: Vorwahl 05382 - Nr. 1038 u. 830

Hannover-Messe Halle 11, Stand 24

Elektroakustik (Fortsetzung)

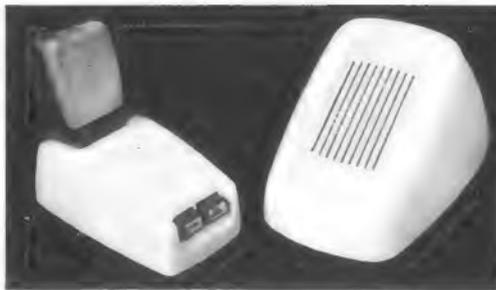


Bild 1. Freisprecheinrichtung mit Transistorverstärker und Sennheiser-Mikrofon von der Firma Telefonbau und Normalzeit

Sprechanlagen

Keine Gegensprechanlage im eigentlichen Sinne, sondern eine sogenannte Freisprecheinrichtung liefert die Firma Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt/Main. Die Anlage dient als Ergänzung von Fernsprechapparaten und besteht aus Lautsprecher, Mikrofon und eingebautem Transistorverstärker (Bild 1). Damit ist es möglich, auf das unbequeme Halten des Fernhörers zu verzichten und zwanglos und frei mit seinem Telefonpartner zu sprechen. Dabei hat man die Hände frei, um Akten oder Schriftstücke nachzublättern und Notizen zu machen. Durch Tastenumschalten kann auf die normale Betriebsweise zurückgegangen werden, wenn andere im Raum befindliche Personen nicht mithören oder nicht gestört werden sollen.

Antennen

Auch für die Erzeugnisse der Antennen-Industrie ist die Messe Hannover nicht mehr als Neuheiten-Termin zu betrachten. Das bei allen Firmen sehr ausgebauten Fertigungsprogramm ist zum großen Teil bereits bekannt. Jedoch bemühen sich die Firmen, auf der Messe besonders interessante Verbesserungen zu zeigen. Soweit uns darüber Informationen vorliegen, sind sie hier zusammengefaßt.

Die praxisnahe Ausstattung aller Bauteile, d. h. Arbeitserleichterung bei der Montage, strebt Dipola bei seinen Erzeugnissen an. In dem neuen Antennen-Anschlußkasten sind die innen liegenden Deckelverschlußmutter gleichzeitig als federnde Kabelklammern ausgebildet. Die Mutter wird nur heruntergedrückt, das Kabel eingeschoben, und die Feder hält die Litzenenden fest. Beim Zuschrauben des Deckels mit Hilfe der Flügelschrauben verklemmen sich die Kabelanschlüsse kontaktsicher. Eine zusätzliche Sicherung gegen das Eindringen von Wasser oder Feuchtigkeit in den Anschlußkasten bilden zwei Abschlußkappen, die nach dem Verschließen des Deckels über die beiden Dipoleinlässe geschoben werden.

Die ständig wachsende Typenzahl von Kraftfahrzeugen verlangt vom Händler, der sich mit dem Einbau von Autoantennen befaßt, eine recht große Lagerhaltung. Die Firma Fuba hat durch eine Reihe von technischen Änderungen und Verbesserungen ihr Typenprogramm bereinigt. Es enthält jetzt sechs verschiedene Versenk-

funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband vereinigt mit dem Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN RADIO-MAGAZIN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 8 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). — Fernruf 55 18 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postcheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Melendorf, Künnekestr. 20 — Fernr. 83 83 99 Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. — Fernr. 28 32 44. Postcheckkonto: Berlin-West Nr. 822 86.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. — Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Copenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herr Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 18 25/26/27. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechergeräten und anderen Sende- und Empfangsgeräten in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.



antennen und umfaßt insgesamt nur 20 Typen, unter denen für jedes Fahrzeug eine mechanisch passende Ausführung zu finden ist. Neben verbessertem Zubehör zur Erleichterung des Einbaus wird als Messeneinheit die seit acht Wochen lieferbare VW-Antenne AFA 2216 S gezeigt. Diese Spezialantenne ist für alle Baujahre des VW 1200 geeignet. Der Einbau geht leicht und schnell vor sich, da die Antenne nur von außen montiert wird. Im Falle einer Beschädigung kann das Teleskop ohne Ausbau der Antenne ausgewechselt werden. Im eingeschobenen Zustand ist sie nur mit Hilfe eines Schlüssels ausziehen.

Zum Empfang aller drei Fernsehprogramme ist die Mehrbereich-Kombinations-Antenne Fesa 4/16 M von Hirschmann geeignet (Bild 2). An einem drehbaren Tragbügel ist die UHF-Antenne oberhalb des Trägers der VHF-Antenne befestigt und kann somit in jede beliebige andere Richtung gedreht werden. In der Anschlußdose der UHF-Antenne befindet sich die Weiche, die Verbindungsleitung zur VHF-Antenne ist bereits vormontiert, so daß nur die Ableitung angeklemt werden muß. Diese Antenne nimmt alle Kanäle in den Bereichen III, IV und V auf. Da beide Antennen um 360° verdrehbar sind, können Sender aus zwei Hauptempfangsrichtungen aufgenommen werden.

Bild 2. Mehrbereichs-Antenne Fesa 4/16 M von Hirschmann; der UHF-Teil läßt sich mit seinem Tragbügel in jede beliebige Richtung drehen (vgl. auch Seite 225 dieses Heftes)

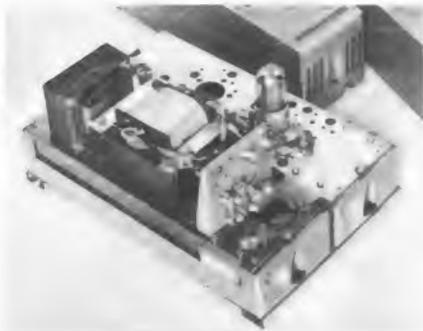
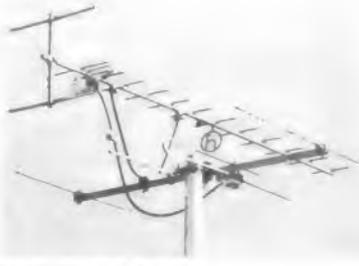


Bild 3. Bei den Kompakt-Verstärkern sind das Netzteil und die Hf-Teile in getrennten Gehäusen angeordnet. Sie werden über Steckverbindungen zusammengeschaltet, so daß Lötarbeiten bei der Montage entfallen (Kathrein)

Ferner stellt Hirschmann für den Empfang vertikal polarisierter Sender im Bereich III eine Zwillingsantenne vor, die aus je fünf Elementen besteht. Zwei Typen sind für die Kanäle 5 bis 8 bzw. 8 bis 12 vorgesehen; mit Hilfe der Biegeenden können sie außerdem auf die unteren oder oberen Kanäle ihres Empfangsbereiches abgestimmt werden. — Die Fensterantennen mit verkürzten Dipolen zum Empfang eines Kanales im Bereich I haben ein neuartiges Isolierteil erhalten. Die Dipole lassen sich mit Schraubenbolzen aus der waagerechten in die senkrechte Stellung schwenken, so daß wahlweise horizontal oder vertikal polarisierte Sender empfangen werden können. Zusätzlich sind die Stäbe in der waagerechten Lage um die Achse der Schraubenbolzen drehbar, damit lassen sich verschiedene Winkel zwischen 90° und 180° einstellen.

Ein neuer Zimmerisolator Rac 83 ist gleich gut für das Verlegen von Flach- und Schlauchkabel geeignet. Trotz verschiedener Durchmesser spannt er die Kabel zugfest ein, so daß sich keine durchhängenden Strecken zwischen den Isolatoren ergeben. Außerdem werden verschiedene neue Steckrohre gezeigt, die mit einer Länge von zwei Metern leicht zu transportieren sind und zu einer Gesamtlänge von 5,7 m aufgestockt werden können.

Bei der Anlage von Gemeinschafts-Antennen erfordert das Montieren und Zusammenschalten der verschiedenen Verstärker und Netzteile eine beträchtliche Zeit, da es eine besondere Sorgfalt verlangt. Daher werden die ersten Muster der Kompakt-Verstärker, die Kathrein ausstellt, besonderes Interesse finden. Bei dieser neuen Verstärker-Reihe sind das Netzteil und die Hf-Teile jeweils in kleinen, allseitig gut gelüfteten, getrennten Gehäusen untergebracht (Bild 3). Sie werden auf Profilschienen aneinandergereiht; die Verbindung der einzelnen Hf-Teile untereinander und mit dem Netzteil erfolgt über unverwechselbare Stecker und Buchsen, die beim Anreihen ineinandergreifen. Schalt- und Lötarbeiten sind also nicht mehr erforderlich. An beiden Seiten des Aufbaus sind Stecker vorgesehen, an die zwei Stammleitungen angeschlossen werden können. Wird nur eine Stammleitung verlegt, dann muß der zweite Ausgang mit einem vorbereiteten Stecker abgeschlossen werden.

Für das Antennenzubehör sind von Kathrein neue Steckdosen mit gedruckter Schaltung und einer eingebauten Weiche zum Trennen der Rundfunk- und der Fernsehbereiche entwickelt worden. Die Dämpfung der neuen Weichensteckdosen beträgt nur rund die Hälfte derjenigen der bisherigen Ausführungen. Eine praktische Ergänzung stellt auch der neue Deckel für Unter-Putz-Steckdosen dar, der einfach mit der Hand aufgesetzt werden kann und die Unterschiede ausgleicht, die bei nicht bündig eingesetzten Steckdosen entstehen.

400 MHz

SILIZIUM-PLANAR-UND

EPITAXIAL-PLANAR-

TRANSISTOREN

Verwenden Sie heute bei der Entwicklung Ihrer Geräte von morgen Silizium-Planar-Transistoren.

Unsere kommerziellen Transistoren gewährleisten

HOHE LEBENSDAUERERWARTUNG
HOHE ZEITLICHE STABILITÄT

WIR BIETEN IHNEN:

Typ	$f_{T\text{typ}}$ MHz	P_{tot} W	Gehäuse	
BFY 19	400	0,3	TO-18	für UHF-Verstärker, Treiber
BSY 28	400	0,3	TO-18	epitaxial, für sehr schnelle Schalter
BSY 29	400	0,3	TO-18	epitaxial, für sehr schnelle Schalter
BSY 26	300	0,3	TO-18	epitaxial, für sehr schnelle Schalter
BSY 27	300	0,3	TO-18	epitaxial, für sehr schnelle Schalter
BFY 17	300	0,6	TO-5	für VHF-Verstärker, Schalter
BFY 18	300	0,3	TO-18	für VHF-Verstärker, Schalter
BFY 16	150	0,6	TO-5	für kleinere HF-Endstufen, Schalter
BSY 25	150	0,6	TO-5	epitaxial, für sehr schnelle Schalter
BSY 24	100	0,6	TO-5	epitaxial, für Gleichstromverstärker
BFY 15	100	0,6	TO-5	für allgemeine Anwendungen
BLY 11	200	10 *	TO-3	für HF-Endstufen, Schalter
BUY 11	200	10 *	TO-3	epitaxial, für HF-Endstufen, Schalter
BLY 10	100	10 *	TO-3	für HF-Endstufen, Schalter
BUY 10	100	10 *	TO-3	epitaxial, für HF-Endstufen, Schalter

* mit Kühlfläche

FERNER: GERMANIUM-TRANSISTOREN

mit $I_c \leq 10$ A bei Leistungstypen,
mit $P_{\text{tot}} \leq 0,2$ W bei Standardtypen



SEL

Standard Elektrik Lorenz AG
Baulementewerk SAF Nürnberg

75064

twenstar

ein erstaunlicher Plattenspieler für junge und junggebliebene Leute. Spielt in jeder Lage, ob kopfstehend oder schrägliegend, ist unabhängig vom Netz und enthält ein Radiogerät mit sechs Transistoren



Bitte besuchen Sie uns
Hannover Messe Halle **11** Stand **25**

rex-plastic Max Ernst KG Nürnberg 2

Antennen (Fortsetzung)

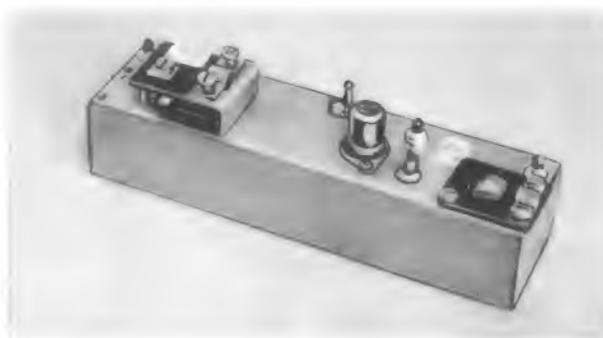


Bild 4. Nuvistorbestückter UHF-Antennenverstärker für Einzelantennen oder kleinere Gemeinschafts-Antennenanlagen (Trial)

Einen UHF-Verstärker mit Nuvistor-Bestückung, der für kleinere Gemeinschafts-Antennen wie auch für Einzelanlagen mit besonders schlechten Empfangsbedingungen geeignet ist, wurde von Trial entwickelt (Bild 4). Die technischen Daten dieser neuen Bauart sind gegenüber denen der bisher bekannten Antennenverstärker recht günstig. Der einstufige Nuvistor-Verstärker ergibt eine Verstärkung von 18 dB bei einem Rauschwert von nur 8,5 bis 9 kT₀. In Gebieten mit geringer Feldstärke kann dieser Verstärker auf Grund des niedrigen Rauschwertes, der noch unter dem der Geräte-Tuner liegt, den Empfang im UHF-Bereich wesentlich verbessern. Ein weiterer Vorteil ist der geringe Leistungsverbrauch, der nur etwa 2 W beträgt. Für kleinere Gemeinschafts-Antennenanlagen ist dieser UHF-Verstärker auch mit einem Bereich-III-Verstärker kombiniert lieferbar. In dieser Kombination ist der VHF-Verstärker ebenfalls mit einem Nuvistor bestückt, so daß die Leistungsaufnahme hierfür nur etwa 5 W beträgt.

Meßtechnik

Oszillografen und Anzeigeräte

Hartmann & Braun entwickelte einen handlichen und tragbaren Meßoszillografen Typ M 0,5 für den Frequenzbereich von 0 bis 5 MHz. Die Elektronenstrahlröhre enthält eine spiralförmige Nachbeschleunigungs-Elektrode für eine Gesamt-Beschleunigungsspannung von 2 000 V. Dies ergibt sehr lichtstarke und scharfe Oszillogramme. Die geeichten Verstärker für beide Ablenkrichtungen sind gleichspannungsgekoppelt. Die Zeitablenkung umfaßt sechs geeichte Stufen für das Gebiet von 100 msec/cm bis 1 µsec/cm. Der Oszillograf kann im gesamten Bereich der Zeitablenkung getriggert werden, auch können externe Triggersignale gleichspannungsgekoppelt zugeführt werden.

Das ebenfalls bei Hartmann & Braun ausgestellte neu entwickelte Röhrenvoltmeter RV 11 besitzt je sieben Meßbereiche für Gleichspannungen und Wechselspannungen bis zu 1 000 V. Sein Frequenzbereich erstreckt sich bei einem Eingangswiderstand von 1,5 MΩ und einer Eingangskapazität von 33 pF von 40 Hz bis zu 8 MHz. Sieben weitere Meßbereiche erlauben Widerstandsmessungen im Bereich von 1 Ω bis 200 MΩ.

Ein neuer kommerzieller Meß-Oszillograf von Wandel & Goltermann Typ OS-1 erlaubt Messungen in dem erstaunlich weiten Frequenzbereich von 0 bis 33 MHz. Impulse mit 10 nsec Anstiegszeit werden noch wiedergegeben. Das Gerät (Bild 5) besitzt zwei umschaltbare Meßeingänge und erlaubt Phasen- und Zeitmessungen. Eine Schnelleichtaste gestattet unabhängig von der Einstellung der übrigen Bedienelemente jederzeit eine Funktionskontrolle. Das Gerät ist mit Langlebensdauer-

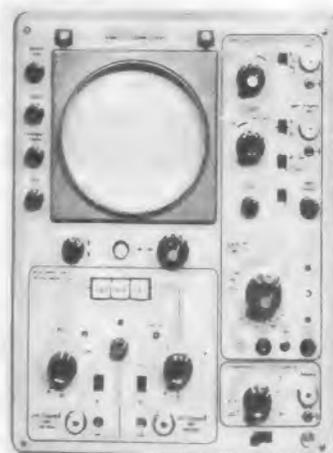


Bild 5. Meß-Oszillograf für 0 bis 33 MHz von Wandel & Goltermann

röhren bestückt.

Die Firma Brüel & Kjaer zeigt ihr Programm an elektroakustischen und elektromechanischen Meßgeräten. Eine große Anzahl von Geräten für die Schallmessungen und -Analysen stehen zur Auswahl, vom handlichen Präzisions-Schallpegelmessgerät mit ansteckbarem Oktavfilter bis zur Industrielärmüberwachungsanlage.

Zum Messen von schmalbandigen Rauschspannungen im Frequenzbereich von 2 Hz bis 20 kHz ist ein neues Röhrenvoltmeter, Typ 2417, geeignet. Die Anzeigekostante wird von einem Miller-Integrator bestimmt und kann zwischen 0,3 und 100 sec verändert werden.

Der Hewlett-Packard-Oszillograf Modell 130 C eignet sich gleichermaßen für Nf-Messungen im Labor, in der Produktion und zum elektrischen Messen nichtelektrischer Größen in der Elektronik. Die Empfindlichkeit des Gerätes beträgt $200 \mu\text{V/cm}$. Auf $\pm 3\%$ genaue Eingangsspannungsteiler erweitern den Anwendungsbereich bis zu Eingangsspannungen von mindestens 50 V/cm . Der Eingangswiderstand bleibt dabei konstant, so daß Teilerastköpfe ohne Nachjustierung im gesamten Bereich zu verwenden sind. Eine definierte Rechteck-Eichspannung von $500 \text{ mV}_{\text{ss}}$ ermöglicht jederzeit eine einfache Kontrolle des Verstärkungsfaktors. Elektronische Netzgeräte, starke Gegenkopplung und Bauelemente mit geringem Temperaturgang machen die Verstärker stabil. Wird keine Gleichspannungskopplung benötigt, dann lassen sich der Eingang und die letzte Verstärkerstufe auf RC-Kopplung umschalten, dadurch wird jede Drift verhindert. Die identischen X- und Y-Verstärker gestatten genaue Phasenmessungen, der Fehler bis 100 kHz bleibt dabei unter 1° . Die Zeitbasis besitzt eine Genauigkeit von $\pm 3\%$ und ist in 21 Stufen von $1 \mu\text{sec/cm}$ bis 5 sec/cm umzuschalten. Eine geeichte Zeitdehnung von zweifach bis fünfzigfach dehnt den Strahl effektiv bis auf 500 cm zum Messen von Einzelheiten. Die Genauigkeit liegt dann bis $0,2 \mu\text{sec/cm}$ innerhalb 5% . Die neue Bildröhre besitzt ein Innenraster, dadurch liegt das Oszillogramm genau in der Ebene des Rasters, und jede Parallaxe, auch bei seitlicher Betrachtung des Bildschirms, wird vermieden. Reflektionen und Spiegelungen durch auffallendes Fremdlicht verhindert eine geätzte Scheibe aus Sicherheitsglas vor der Bildröhre. Der Oszillograf ist in einem neuartigen Gehäuse für Tisch- und Gestellaufbauten untergebracht.

Digitalmeßgeräte

Wandel & Goltermann zeigt die erweiterte Andimat-Anlage, eine Meßeinrichtung im Baukastensystem für elektrische und nichtelektrische Größen; sie liefert unmittelbar Zahlenwerte, die sich auch zum Weiterverarbeiten in Druckern und Meßprotokollen eignen. Das Kernstück der Anlage bildet ein Analog-Digital-Spannungswandler. Seinem Eingang wird die gemessene Spannung zu-

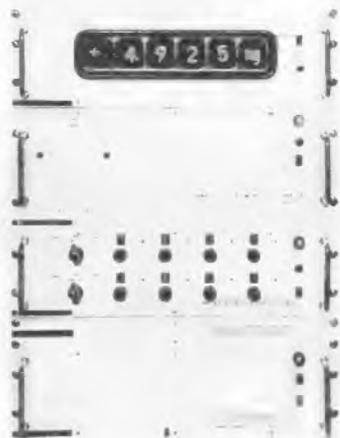


Bild 8. Ansicht einer Andimat-Anlage für Massenprüfungen, bestehend aus Digital-Anzeigeeinheit, Analog-Digital-Spannungswandler, Sortierzusatz mit einstellbaren Grenzen, Digital-Trennstufe und Locherzusatz zum Anschließen von Karten- und Streifenlochern

geführt. Der Eingangswiderstand beträgt etwa $1000 \text{ M}\Omega$ und belastet daher die Messungen nicht. An den Ausgang der Anlage werden Anzeigegeräte, Drucker, Sortiergeräte, Locher usw. angeschlossen, um beispielsweise in der Massenfertigung mit großer Geschwindigkeit Werte von Einzelteilen zu messen und diese danach zu sortieren. Der Spannungswandler formt Gleichspannungen von 1 mV bis 2 V in Zähleinheiten von 1 bis 5000 um. Die mögliche Meßgenauigkeit ist wesentlich größer als bei den üblichen Zeigermeßgeräten. Dabei lassen sich etwa bis zu 40 Messungen je Sekunde ausführen. Das Bild 6 zeigt den Oberteil eines solchen Andimatgerätes mit Anzeigeteil, Analog-Digitalwandler und Sortierzusatz.

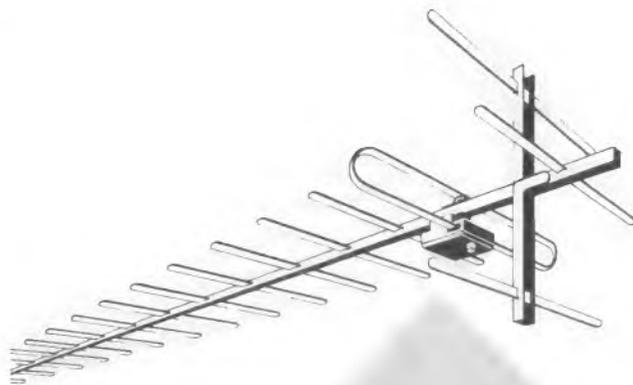
Kapazitätsnormale

Die Niederspannungs-Kapazitätsnormale der Bauformen 31.1 bis 31.5 der Firma Richard Jahre, Berlin W 30, sind bis zu Werten von 1 nF als Luftkondensatoren aufgebaut, von 1 nF bis $10 \mu\text{F}$ als Glimmerkondensatoren. Mit zugehörigen Standssockeln und Verbindungselemente läßt sich jeder erforderliche Zwischenwert zusammensetzen. Die Kondensatoren dienen als Bezugsnormale für genaue Kapazitätsmessungen. Alle Werte sind mit einer Genauigkeit von $0,1\%$ bzw. $0,1 \text{ pF}$ – je nachdem was größer ist – abgeglichen. Der Verlustwinkel beträgt bei 1 kHz für Luftkondensatoren etwa 10^{-5} und bei Glimmerkondensatoren etwa 10^{-4} . Die Betriebsspannung kann bei Luftkondensatoren bis 1000 V und bei Glimmerkondensatoren bis $300 \text{ V}_{\text{eff}}$ betragen.

Prüfautomaten

Ein von A. Klemt neu entwickelter Meßplatz mißt automatisch Reststrom, Scheinwiderstand, Kapazität und Verlustwinkel von Elektrolytkondensatoren jeder Art. Dabei laufen folgende Einzelmessungen automatisch nacheinander ab:

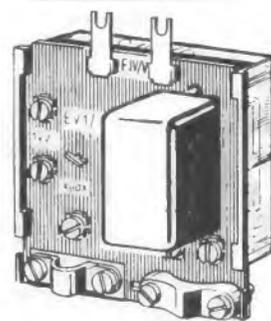
1. Scheinwiderstandsmessung unter gleichzeitigem Rütteln während einer Sekunde.



Direkt in der Dipoldose der ELTRONIK-Antenne für Band IV/V ist der Transistor-Einbauverstärker TREV untergebracht. Das ergibt:

Die ersten elektronischen UHF-Antennen der Welt

Dadurch: kein verrauschtes oder vergriestetes Fernsehbild mehr!



Sie wollen bestimmt mehr darüber wissen. Antennen-Fachleute in den ELTRONIK-Verkaufsbüros in Berlin, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Köln, München, Stuttgart beraten Sie gern.



Hi-Fi-Broschüre 2. Auflage

Neues von Braun

28 Seiten Großformat Bild und Text umfaßt die neue Informationsschrift „Stereo-High-Fidelity“. Sie hat also mehr als den doppelten Umfang der Erstausgabe, die Innerhalb kurzer Zeit vergriffen war. Die Broschüre ist kartoniert, gut gedruckt, verständlich getextet und graphisch so hervorragend gestaltet, wie Sie das von Braun erwarten dürfen!



Aus dem Inhalt:

- Was ist HiFi? Erläuterung von Begriffen wie Frequenzgang, Klirrfaktor usw.
- Stereophonie Regeln für das richtige Aufstellen der Lautsprecher
- Raumakustik Tips für die Einrichtung und Ausstattung des Hörraums und die Unterbringung der Geräte
- Antennen Hinweise auf die Notwendigkeit guter Anlagen für hochwertigen Empfang
- Schallplatten Winke für den Kauf und für die schonende Behandlung
- Katalog Beschreibung aller Geräte der HiFi-Programme von Braun und Shure mit Vorschlägen für die Zusammenstellung ganzer Anlagen

Abgabe kostenlos!

BRAUN

Meßtechnik (Fortsetzung)

2. Nachformieren und Reststrommessen während maximal 60 Sekunden. Die Dauer dieser Prüfung hängt von den Eigenschaften und der Qualität des Kondensators ab. Sobald der eingestellte Grenzwert des Reststromes unterschritten ist, wird die Messung abgebrochen und der Prüfling wandert weiter.

3. Kapazitätsmessung. Kondensatoren, deren Kapazitätswert innerhalb einer gewissen Toleranz liegt, werden als gut betrachtet, die anderen als schlecht.

4. Auf Wunsch kann zusätzlich noch eine Verlustfaktormessung (gut-schlecht) durchgeführt werden.

Entspricht ein Kondensator bei einer Messung den gestellten Anforderungen, so wird automatisch auf die folgende Messung weitergeschaltet. Genügt der Kondensator den Ansprüchen nicht, dann wird die Messung abgebrochen und der Fehler angezeigt. Die Meßzeit hängt hauptsächlich davon ab, in welcher Zeit der eingestellte Reststrom-Grenzwert erreicht wird. Ist dies nach 60 Sekunden noch nicht der Fall, dann wird die Messung unterbrochen und ein Reststromfehler angezeigt. Das bedeutet eine Gesamtmeßzeit zwischen 4 und 62 Sekunden für einen Durchlauf.

Ein Fernsehantennen-Testgerät

Bei dem VHF-UHF-Antennentestgerät HT 800 M der Firma Klemt sind alle aus den eingebauten Batterien entnommenen Versorgungsspannungen für die Transistoren stabilisiert. Dies ergibt eine gleichbleibende Verstärkung, das Gerät kann daher als abstimmbares Mikrovoltmeter verwendet werden. Ein eingebauter Eichsender kontrolliert die Spannungseichung. Dieses Testgerät wird auch als Störspannungsmesser gefertigt, dabei wird der Nf-Teil zur bewerteten Messung von hochfrequenten Störspannungen nach CCIR-Norm benutzt. Die Störspannung wird durch das Meßinstrument angezeigt.

Röhren und Halbleiter

Spezialröhre für VHF-Bausteine

Eine neue Spezialverstärkerröhre Typ ECC 8100 von Siemens & Halske wurde für VHF-Vorstufen und Oszillatoren, insbesondere in Antennenverstärkern, geschaffen. Die beiden Triodensysteme haben annähernd gleiche Eigenschaften, jedoch wurde durch einen Neutrodenschirm im ersten System die Rückwirkungskapazität auf einen Wert $C_{ag} = 0,45 \text{ pF}$ herabgesetzt. Ohne zusätzliche Neutralisation kann damit in einem Bereich-III-Kanalverstärker ein Gewinn von 27 dB bei 2 V Ausgangsspannung an 60 Ω erzielt werden. Einige weitere technische Daten enthält die Tabelle.

Technische Daten der Röhre ECC 8100

Kennwerte	System				
	I	II	I	II	
U_{ba}	100	100	100	100	V
+ U_{bg}	8,6	8,6	8,6	8,6	V
R_k	690	700	390	400	Ω
I_a	15	15	25	25	mA
S	12	15	16	20	mA/V
μ	30	30	30	30	
$R_{\Delta g}$	300	250	250	200	Ω

Betriebswerte in Kaskodenschaltung

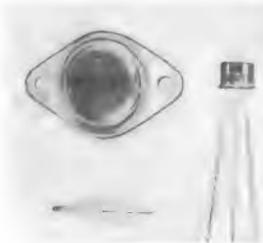
U_{ba}	190	190	V
R_k	700	400	Ω
R 1	10	10	k Ω
R 2	100	100	k Ω
R 3	100	100	k Ω
I_a	15	25	mA

- R 1 = Gleichstromwiderstandswert zwischen Minus und Gitter I
- R 2 = Gleichstromwiderstandswert zwischen den beiden Gittern
- R 3 = Gleichstromwiderstandswert zwischen Gitter II und + U_{ba}

Siliziumtransistoren

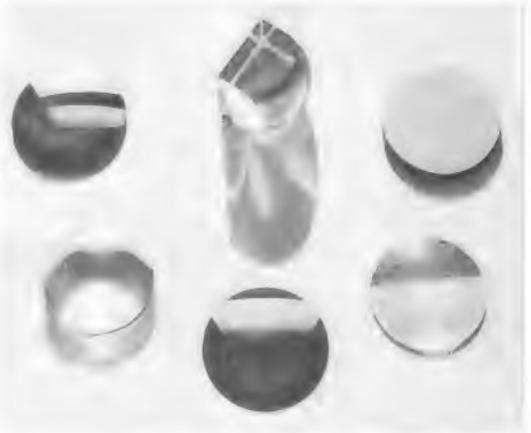
Intermetall brachte neue Siliziumtransistoren heraus, deren vollständige Bezeichnung lautet: Silizium-npn-Epitaxie-Planar-Transistoren. Sie haben eine sehr niedrige Kollektorrestspannung (0,6 V bei 150 mA Kollektorstrom), hohe Stromverstärkungsfaktoren (100 bis 300) sowie hohe Kollektorsperrspannung. Die Grenzfrequenz liegt bei 150 MHz, die Eingangs- und Ausgangskapazitäten sind niedrig, die zulässige Kristalltemperatur beträgt + 200 °C. Transistoren dieser Ausführungsform tragen die Typenbezeichnungen BSY 51 bis BSY 56.

Außerdem fertigt Intermetall Silizium-Pico-Transistoren BFY 22 bis BFY 24 sowie BFY 29 und BFY 30 in der gleichen Technik. Sie sind vorwiegend für die Hörgeräte- und Uhrenindustrie bestimmt. Die extrem kleinen Abmessungen lassen eine bisher unerreichte Mikro-Bauweise von Geräten zu; ein Kunststofftropfen von etwa 1,5 mm Durchmesser umhüllt das eigentliche Transistorelement. Infolge der sehr geringen Restströme (15 nA) können die Schaltungen vereinfacht und die Versorgungsbatterien um ein Vielfaches länger ausgenutzt werden. In vielen Fällen kann die bisher erforderliche Zahl der Verstärkerstufen infolge der hohen Stromverstärkung dieser Transistoren herabgesetzt werden.



Links: Bild 7. Intermetall-Siliziumtransistoren; links oben ein Hf-Leistungstransistor, darunter ein Pico-Transistor für Uhren und Hörgeräte; rechts ein Vorstufen-Transistor für Frequenzen bis 150 MHz

Rechts: Bild 8. Optische Bauelemente aus Silizium und Germanium. Links oben eine plankonvexe Siliziumlinse mit 30 mm Brennweite, darunter eine bikonvexe normale Glaslinse. In der Mitte oben ein Glasprismenkörper, darunter eine plankonvexe Siliziumlinse mit 60 mm Brennweite. Rechts oben eine 5 mm dicke Silizium-Planscheibe, darunter eine plankonvexe normale Glaslinse



Bei den Silizium-Hf-Leistungstransistoren 3 TX 002 bis 3 TX 004 mit einer Grenzfrequenz von 150 MHz sind Kollektorströme bis 5 A und Kollektorbasisspannungen bis zu 1 000 V zulässig. Diese Typen sind vorzugsweise für mobile Funkanlagen und industrielle Hochfrequenzgeneratoren bestimmt. Das Bild 7 zeigt nebeneinander einen Silizium-Hf-Leistungstransistor, einen Planar-Transistor BSY 51 und einen Pico-Transistor.

Für Niederfrequenz-Leistungsverstärker mit großer Ausgangsleistung schuf Siemens neue Silizium-Leistungstransistoren. Ihre Kennlinie verläuft weitgehend linear, sie eignen sich daher gut zum Aufbau von Verstärkern mit hoher Klangqualität.

Dioden und Gleichrichter

Siemens ergänzte das Diodenprogramm durch eine neue Video-Diode für industrielle Zwecke, eine Hf-Diode und einem Diodenpaar für Radiodetektoren. Bei den Silizium-Zenerdioden werden die bisher bekannten SZ-Typen in einer 5% und einer 10%-Reihe angeboten. Auch Zener-Leistungsdioden werden künftig mit jeweils um 10% gestaffelten Spannungswerten gefertigt.

Intermetall liefert für die Verwendung als Modulatordiode in Gleichspannungsverstärkern mit hohem Eingangswiderstand eine Silizium-Kapazitätsdiode BAY 34. Sie ergibt einen großen Kapazitätshub, der Sperrwiderstand beträgt mehr als 2 GΩ, die Kapazitätstoleranzen liegen infolge einer Staffelung in vierzehn Gruppen innerhalb einer Gruppe sehr eng, so daß sich gleichmäßige Fertigungen ermöglichen lassen. Die Grundkapazitäten liegen zwischen 80 und 120 pF.

Die Reihe der Siemens-Selen-Kleingleichrichter wurde durch verbesserte Ausführungen ergänzt. Diese neuen Gleichrichter sind damit weitgehend unabhängig von äußeren Einflüssen, ihre Abmessungen konnten bei gleicher Leistung verkleinert werden. Ferner ersetzte Siemens die bisherigen Typen von Silizium-Netzgleichrichtern durch eine neue Ausführung.

Optische Bauelemente aus Silizium und Germanium

Silizium und Germanium gewinnen neuerdings auch Bedeutung als optische Bauelemente für Infrarot. Sie sind unterhalb einer Lichtwellenlänge von 1 μm bzw. 1,6 μm vollständig undurchlässig und eignen sich daher gut zum Abtrennen der sichtbaren Strahlung. Infolge des hohen Brechungsindex haben Linsen aus diesem Material im Vergleich zu Glaslinsen einen größeren Krümmungsradius und damit eine geringere Linsendicke. Ein weiterer Vorteil ist die Unempfindlichkeit gegen atmosphärische Einflüsse und die Beständigkeit gegen fast alle Laugen, Säuren und Lösungsmittel.

Die Firma J. D. Möller, Optische Werke GmbH, Wedel bei Hamburg, stellt auf der Messe Bauelemente aus diesen Materialien aus. Sie werden mit der aus der Glasoptik bekannten Präzision hergestellt. Das Bild 8 zeigt zum Vergleich optische Elemente aus Glas und entsprechende Elemente aus Silizium bzw. Germanium für die Infrarottechnik. Herstellen lassen sich Linsen verschiedener Brennweiten, planparallele Platten und Prismen. Die Bauelemente dienen zum Aufbau einfacher Infrarot-Sende- und Empfangseinrichtungen, zum Fokussieren von Laser-Strahlen, für die Infrarot-Mikroskopie und für die Infrarot-Materialprüfung. Die Teile können von kleinsten Abmessungen bis zu 60 mm Durchmesser geliefert werden. Auf Wunsch werden die Oberflächen vergütet, um die durch den hohen Brechungsindex bedingte Reflexion von etwa 65% praktisch aufzuheben.

3149

Wichtige Nachricht
für alle
Tontechniker

Die neue BASF Klebelehre für Magnettonband 6,25 mm klebt sauber, schnell und exakt!



Die BASF Lehre klebt sauber, weil das ausgeschnittene Stück Klebeband etwas schmaler ist als das Tonband. Ein Überstehen des Klebebandes ist also ausgeschlossen - nachträgliches Abschneiden entfällt.

Die Lehre klebt schnell, weil der Schneidwagen das Schneiden und Verkleben des Klebebandes zu einem einzigen Arbeitsgang macht.

Die Lehre klebt exakt, weil das Klebeband im richtigen Winkel zum Band geführt wird.

Die Führung des Klebebandes und der Schneidwagen mit zwei Funktionen sind die neuen Konstruktionsideen dieser perfekten Klebelehre. Die Lehre ist außerdem noch bei vielen Studiogeräten leicht auf den Kopfträger aufzuschrauben.

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessensvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.



Auslandstände in Hannover

Der Verband britischer Elektronikfirmen (Electronic Components Centre Ltd.), der im sechsten Jahr in Hannover ausstellt, bietet wieder einen Querschnitt durch das Programm der britischen Elektronik-Industrie. Eine Anzahl von Firmen haben innerhalb der Ausstellergruppe gewechselt, und andere konnten ihr Produktionsgebiet noch erweitern. An dieser Stelle kann die Gemeinschaftsschau nur gestreift werden, soweit Material vorliegt.

Fernsehantennen und Zusatzgeräte hat jetzt auch die Firma A. B. Metal Products Ltd. in ihr umfangreiches Fertigungsprogramm elektronischer Artikel aufgenommen.

Die Firma Cosmocord Ltd., die durch ihre Tonabnehmer-Systeme bekannt ist, stellt zwei neue Kristall-Mikrofone her. Die Typen Mic 52 und Mic 60 ergeben eine ausgeglichene Frequenzkurve zwischen 20 Hz und 10 kHz.

Neben Nachrichten- und Navigationsgeräten für den Hochseesegler stellt die Derritron Electronic Group zum erstenmal ein Präzisions-Transistor-Echolot aus. Das Gerät hat zwei Tiefenbereiche, von 0 bis 18 m und von 0 bis 108 m; die Meßgenauigkeit im 18-m-Bereich beträgt ± 15 cm! Das Anzeigergerät ist sehr leicht abzulesen, da es ein Zeigerinstrument ist – eine beträchtliche Erleichterung gegenüber Neon-Anzeigergeräten, die im hellen Sonnenlicht schwer zu erkennen sind.

Als neuer Aussteller ist die Firma Electrolube Ltd. in der Gemeinschaftsschau vertreten. Sie hat sich auf Schutzmittel für elektrische Kontakte wie auch auf rein mechanische Schmiermittel für besondere Anwendungsgebiete spezialisiert. Das Kontaktmittel weist einen niedrigen spezifischen Widerstand und einen negativen Temperatur-Koeffizienten auf, dadurch erhöht sich die Leitfähigkeit an den Stellen, die keinen vollkommenen Kontakt geben.

Ein weiterer neuer Aussteller ist die Abteilung für elektrische Sicherungen der Firma English Electric Co. Sie zeigt eine Auswahl elektrischer Schutzvorrichtungen, unter denen besonders Sicherungen mit sehr schnellem Unterbrechungsvermögen hervorzuheben sind, die zum Schutz von Halbleiter-Gleichrichtern geeignet sind.

Aus dem Kondensatoren-Programm der Firma A. H. Hunt (Capacitors) Ltd. werden Festkondensatoren mit verbesserten Isolations- und Betriebstemperaturbereichen durch eine neue Imprägnierungs- und Verschlusstechnik erwähnt. Besonders herausgestellt werden ferner elektrolytische Tantalkondensatoren und der Kondensator ML 30, der nach dem Metallspritzverfahren hergestellt wird. Auf Grund seiner geringen Abmessungen von 34 mm \times 17 mm im Kapazitätsbereich von 0,5 bis 10 μ F eignet er sich vor allem für Halbleiterschaltungen. Dieser Typ ist für eine Betriebsspannung von 60 V konstruiert.

Die Firma Pointon and Co. Ltd. zeigt einige neue Ergänzungen ihres umfangreichen Programms aus Vielfachsteckern und -Buchsen, das aus 150 Serien besteht, sowie andere Serien von Einzelteilen für elektronische Geräte.

Funkstörungen-Meßdienst

Eine ständige Einrichtung auf der Hannover-Messe ist der Ausstellungs- und Beratungsstand „Funkstörungen-Meßdienst“ der Deutschen Bundespost im Obergeschoß der Halle 11, Stand 1414. Den Besuchern wird hier ein Überblick über den neuesten Stand der Funk-Entstörungstechnik gegeben. Außerdem können sich Interessenten über Fragen des Fernsehempfangs im Bereich IV/V informieren und erhalten Auskunft über die Genehmigungsverfahren für Funkanlagen.

Weitere Messevorberichte auf Seite 259 des Hauptteiles



Das oben etwas vergrößert dargestellte magnetische Kleinstmikrofon hat nur noch $\frac{1}{7}$ des Volumens unserer bekannten Typen bei gleichem Frequenzbereich



SENNHEISER
electronic
BISSENDORF/HANNOVER

Sennheiser zeigt neu in Hannover

Miniatur-Mikrophone noch kleiner

Körperschall-unempfindliches Lavalier-Mikrophon

Drahtlose Reportage-Geräte in Rundfunkqualität

Miniatur-Übertrager für gedruckte Schaltungen

Transistorisierter Scheinwiderstandsprüfer

Besuchen Sie uns bitte

Hannover - Messe, Halle 11, Stand 30

Messeheft Hannover

Inhalt: Seite

Hannover-Messe 1963

Anregend und nützlich

Der an der Elektronik interessierte Besucher der Hannover-Messe wird diesen Teil des erneut gewachsenen Geländes unverändert vorfinden. Die Stände in den Hallen 10 bis 13 sind bis auf Ausnahmen die gleichen wie in den Jahren vorher, und von der vielbesprochenen Messehalle Nr. 14 – für die elektronische Industrie – ist noch nichts zu sehen. Aber das Klima hat sich seit Frühjahr 1962 gewandelt. Es ist rauher geworden, nachdem in unserer Branche die Preisbindung der Vergangenheit angehört. Neue Vertriebsmethoden kamen auf; sie blieben nicht ohne Rückwirkung auf die Technik.

Inzwischen sind die Transistoren zum Leidwesen ihrer Hersteller so billig geworden, daß jetzt ein fast nur noch von der Technik bestimmter Wettbewerb zwischen der Halbleiter- und der Röhrenbestückung mancher Geräte besteht. Vor nicht allzulanger Zeit noch litten alle diesbezüglichen Überlegungen unter der Belastung, daß Transistoren teurer als Röhren waren. Andererseits hat der Transistor in einigen Anwendungsgebieten – genannt sei hier der UHF-Tuner – seine eindeutige technische Überlegenheit bewiesen.

Weiterhin sind es die steigenden Kosten, die das Geschehen wesentlich bestimmen, vorzugsweise die Personalaufwendungen. Umsatzausweitung und Gewinne befinden sich nicht mehr im Gleichklang. Im Interesse des sozialen Ausgleichs ist diese Entwicklung bis zu einem bestimmten Punkt gerechtfertigt; sie verliert dort ihren Sinn, wo die Ertragskraft des Betriebes ernstlich in Mitleidenschaft gezogen wird und zwangsläufig die Rationalisierung so sehr vorangetrieben wird, daß die Arbeitsplätze in Gefahr geraten. Gerade über diesen Punkt wird man in Hannover sprechen, nachdem die Automatisierung der Fertigung auch bei der Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik rapide Fortschritte macht. Von einem Großen der Industrie verlaute, daß konsequente Automatisierung der Vorproduktion, etwa durch programmgesteuerte Wickelautomaten und vollständige automatische Bestückung der Platinen, die Zahl der in der Fernsehgeräteproduktion Beschäftigten ohne Verminderung des Ausstoßes um 25 % hat zurückgehen lassen! Das sich hier die wahren Probleme der Zukunft auftun, kann nicht bezweifelt werden.

Das immer stärkere Eindringen ausländischer Erzeuger elektronischer Bauelemente, Geräte und Anlagen in das Bundesgebiet wird auf der Hannover-Messe nur zum kleinen Teil sichtbar, denn der knappe Standardraum hält einen Großteil der an sich ausstellungswilligen ausländischen Firmen von der Messe fern. Soweit es sich dabei um die Hersteller von Bauelementen, Meß- und Prüfgeräten handelt, haben sie inzwischen in Paris in der alljährlich abgehaltenen Internationalen Bauelemente-Ausstellung ihre Heimat gefunden. Ob man Hannover hätte zum europäischen Bauelemente-Zentrum machen können, ist eine Frage der Messe- und Ausstellungspolitik und braucht daher hier nicht diskutiert zu werden.

Man darf einen regen Zuspruch von Fachhändlern und Werkstatteleitern erwarten, die sich vornehmlich um neue zeit- und kostensparende Meß- und Prüfgeräte und sonstige Arbeitshilfen kümmern werden. Die vielbesprochene „Goldmine Service“ kann nur geschürft werden, wenn auch die Werkstätte und deren Arbeitsablauf rationalisiert werden. Dazu gehört die ständige Weiterbildung aller Werkstattangehöriger, etwa durch Fachzeitschriften und Fachbücher, wie sie beispielsweise der Stand des Franzis-Verlages in Halle 11 übersichtlich bietet. Die Messe dürfte gerade in dieser Beziehung eine fast ideal zu nennende Orientierungsmöglichkeit sein. Das gilt auch für den Antennentechniker, dem in Hannover das gesamte Programm aller Firmen handgerecht offeriert wird.

*

1961 und 1962 druckten wir für die Leser der FUNKSCHAU Sonderhefte. Heft 9/1961 trug die Überschrift „Elektronik in aller Welt“ und im Vorjahr standen sich „Technik von morgen“ und „Technik von heute“ gegenüber. In dieses Heft, das unseren Beziehern noch vor Messebeginn zugeht – damit es als Orientierungshilfe beim Messebesuch benutzt werden kann –, haben wir Berichte aus den Laboratorien der Industrie und eigene redaktionelle Beiträge aufgenommen. Sie sind themenmäßig so bunt und so vielseitig, wie es unserem Arbeitsgebiet zukommt.

Leider gilt die Hannover-Messe für den Fernsehempfänger nicht mehr als Neuheitenstart; über gewisse wirtschaftliche Auswirkungen der Übung, Fernsehgeräte ab Januar sozusagen verzettelt anzukündigen, kann in „Blick in die Wirtschaft“ in diesem Heft (Die aktuelle Mitte, 3. Seite) nachgelesen werden. Wiederum sollte man das nicht zu tragisch nehmen, soweit es die Bedeutung Hannovers betrifft. Hier ist und bleibt der große Treffpunkt aller, es bleiben auch die Nachrichtenbörse und das Parkett für die Meinungsbildung. Hier kommen Techniker mit dem Wunsch nach Information über Neuheiten und vielleicht auch über das, was die Konkurrenz macht, ebenso auf ihre Kosten wie der Kaufmann mit Gesprächen auf den Ständen seiner Lieferanten um Preise, Konditionen und Aufträge.

Karl Tetzner

Leitartikel

Hannover-Messe 1963 – Anregend und nützlich 217

Neue Technik

Gepreßte Schaltung 218
 Doppeltransistor BFY 20 218
 Eine Autoantenne mit zwei Montage-möglichkeiten 218
 Straßenverkehr – elektronisch gezählt .. 218

LABOR-BERICHTE

Fernsehempfänger

Der Transistor im Fernsehgerät 220
 Transistor-Fernsehkoffer mit UKW-Rundfunkteil 229
 Weitere neue Fernsehempfänger 245
 Ein deutscher 41-cm-Fernsehempfänger 248

Antennen

Rauscharme UHF-Transistor-Antennenverstärker 222
 Antennenanlagen zum Empfang aller Fernsehprogramme 225
 Logarithmisch periodische Breitband-Dipol-Antennen 227

Stereotechnik

Ein Decoder für den Empfang von Stereo-Sendungen im UKW-Bereich .. 230

Röhren

ECC 808, eine hochwertige Nf-Zweifachtriode 232
 Neue Nuvistorschaltungen 244

Bauelemente

Piezoelektrische Festfrequenzfilter 235
 Eine neue Miniatur-Technik 249
 Bessere FM-Bausteine für die HF-Stereofonie 250
 Potentiometer ohne Schleifkontakt 254

Elektroakustik

Wie vergleicht man Mikrofone? 238
 Dimensionierung eines hochwertigen Kondensatormikrofons 239
 Telewatt VS-56, ein weiterentwickelter Stereo-Hi-Fi-Verstärker 241
 Ein Dreifunktions-Plattenspieler in Hi-Fi-Qualität 242
 Transistor-Stimmgabelgenerator 254
 Bücherbord-Lautsprecher für sehr hohe Ansprüche 254

Schaltungssammlung

Stereo-Hi-Fi-Verstärker Telewatt VS-56 243

Stromversorgung

Segment-Zellen 251
 Gleichspannungs-Konstanthalter 252
 Elektronische Sicherungen 253

Werkstattpraxis

Silizium-Gleichrichter falsch gepolt 257
 Frequenzabhängiger Kondensator 257

Fernseh-Service

Sind wir auf dem gleichen Wege wie Radio und Fernsehen in den USA? .. 255
 Kurzschluß über zwei Kondensatoren und eine Diode 257
 Zeilen-Endröhre glüht – fehlerhafter Ansteuerimpuls 258

Antennen-Service

Ton leise und verzerrt – Bild einwandfrei 258
 Kontaktfehler im Anschlußkasten bei Seenähe 258
 Auch damit muß man rechnen: Mutwillige Beschädigung des Kabels 258

Gepreßte Schaltung

Das von der amerikanischen Firma Yola-tron Inc., Dallas/Texas, in den USA herausgebrachte neue Verfahren zum Herstellen von Schaltungsplatten (Bild 1) ist ursprünglich in England entwickelt worden. Als Basismaterial kann jede Art von Isolierstoffen benutzt werden – Probepressungen sind sogar bereits auf Löschpapier erfolgt. Das Basismaterial wird zuerst mit einem Speziallack (Kleber) bestrichen und bei 70 °C getrocknet.

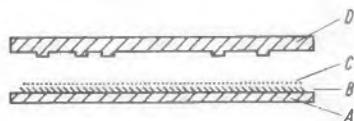


Bild 1. Prinzip des Preßvorganges; A = Basisplatte, B = Speziallackschicht, C = Metallpulver, D = Preßmatrize

Anschließend wird die Fläche mit Metallpulver (Bild 2) gleichmäßig bestreut, etwa mit pulverisiertem Silber oder Kupfer. In der Presse wird eine Matrize mit dem ausgearbeiteten Schaltungsverlauf mit großem Druck auf die derart vorbereitete Basisplatte gesetzt; Druck und Zeitdauer richten sich nach dem Basismaterial – im Durchschnitt wird mit 3 000 kg pro Quadrat Zoll ($\approx 500 \text{ kg/cm}^2$) und 10 Sekunden Preßzeit gearbeitet. Die Matrize preßt das Metallpulver im gewünschten Muster in den Speziallack. Die Leiterstärke beträgt etwa 0,03 mm; sie kann variiert werden.

Nach dem Preßvorgang (Bild 3) wird das überflüssige und wiederverwendbare Metallpulver abgeschüttelt (Bild 4); die Platte kommt in einen Heizofen und verbleibt hier bei +130 °C etwa 30 Minuten (Bild 5).

Die geringstmögliche Leiterbreite ist 0,7 mm; deren Gleichstromwiderstand wurde mit $0,04 \Omega$ pro Zentimeter Leiterlänge gemessen. Ein Leiter von gleicher Breite hält eine Strombelastung von 5 A aus, wobei sich die Temperatur des Leiters um 40 °C erhöht.

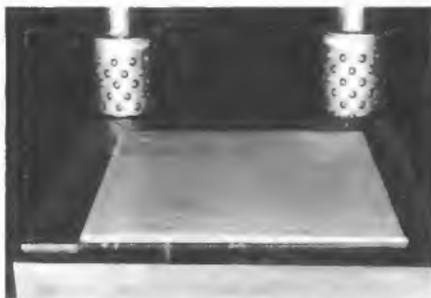
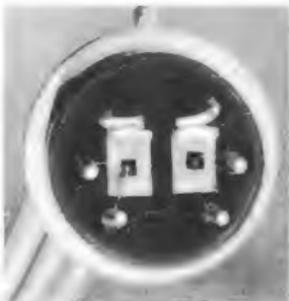


Bild 2. Vorbereitete Platte mit aufgeschüttetem Metallpulver

Leitungszüge lassen sich mit dem geschil-derten Verfahren auf beide Seiten einer Basisplatte pressen, wobei als besonderer Vorzug hervorgehoben wird, daß sich Löcher durch die Platte mit leitendem Innenüberzug recht einfach herstellen lassen. Schalt-platten dieser Art dürfen im Tauchlötver-fahren sechs Sekunden lang einer Tempera-tur von 250 °C ausgesetzt werden. —

Doppeltransistor BFY 20

In eine übliche TO-5-Kapsel mit sechs Anschlußdrähten ist diese Kombination aus zwei Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren BFY 17 vom npn-Typ eingesetzt. Die gemeinsame Montage vermindert die Tempe-raturdifferenz zwischen beiden Transistoren, so daß das Paar recht gut als Gleichstrom-verstärker mit niedriger Eingangsimpedanz arbeiten kann. Wenn die Kombination in den ersten Stufen einer entsprechenden Schaltung verwendet wird, dann beträgt die Drift weniger als $3 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$, bezogen auf die Eingangsspannung. Besondere Schaltungs-maßnahmen ermöglichen sogar eine noch geringere Drift.



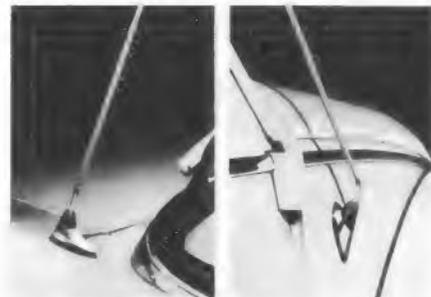
Zwei Transistoren BFY 17 in gemeinsamer Kapsel TO-5

Daten:	Maximalwerte
I_{CBO} ($U_{CB} = 9 \text{ V}, I_E = 0$)	10 nA
Differenz der Basis-Emitter-Spannungen zwischen den Transistoren für	
$I_C = 100 \mu\text{A}$ und	
$I_B = 10 \mu\text{A}$	10 mV
Gesamtverlustleistung	600 mA
(Hersteller: Standard Telephones & Cables, England, im Bundesgebiet: SEL)	

Eine Autoantenne mit zwei Montagemöglichkeiten

Zwei jetzt lieferbare Typen von Hirschmann-Antennen mit drei bzw. zwei Teleskopteilen sind so konstruiert, daß sie sich für waagrechte wie auch senkrechte Montage und für Front- und Heckeinbau eignen. Dies bedeutet für den Händler eine vereinfachte Lagerhaltung, weil er bisher zwei bzw. sogar vier verschiedene Antennentypen vorrätig halten mußte.

Die neuen umsteckbaren Anbauantennen Auta 350 und Auta 850 können wahlweise auf waagerechten oder senkrechten Karoserielflächen befestigt werden. Der Antennenfuß besteht aus zwei Teilen, von denen



Die Antenne kann auf der Karosserie oder auch seitlich montiert werden. Rechts ist das Biegestück zu erkennen

das Unterteil um 180° gedreht werden kann, so daß aus der Seitenantenne eine Top-Antenne wird (Bild). Ein besonderes Biegestück erlaubt es, das Teleskop von Hand in jede gewünschte Neigung zur Karosserie zu bringen.

Die beiden Antennen-Typen unterscheiden sich nur in der Teleskoplänge. Das dreiteilige Teleskop ist 1,5 m lang und auf UKW abgestimmt, wenn das obere Teleskopteil eingeschoben ist. Das zweiteilige Teleskop hat die für UKW günstigste Länge von 1,1 m.

Straßenverkehr – elektronisch gezählt

Decca Radar Ltd. hat eine Serie elektronischer Geräte für Verkehrszählungen und Straßenkontrolle entwickelt. Damit wird unter anderem die veraltete Methode, Kraftwagen durch Striche zu zählen, überflüssig.

In der Zentrale von Decca in London wurden Verkehrszählungen durchgeführt, die verschiedene Punkte der Londoner City, aber auch beispielsweise Straßenkreuzungen, die 16 Kilometer entfernt lagen, betrafen. Detektoren entlang dieser Straßen übermitteln Impulse an Instrumente in der Zentrale, die sodann ihrerseits die Stundengeschwindigkeit der Fahrzeuge, die Zahl der Kraftwagen pro Stunde und die Fahrzeugdichte pro Kilometer anzeigen. Die Verkehrsinformationen wurden über Sonderkabel des Telefondienstes vermittelt, so daß also kein Einsatz von Verkehrspolizei nötig war und sowohl Zeit wie Arbeitskraft eingespart wurden. Die Instrumente in der Zentrale produzierten außerdem automatisch grafische Darstellungen der erhaltenen Mitteilungen.

Man verspricht sich von diesen neuen Methoden der Verkehrserfassung auch dort wertvolle Dienste, wo es sich darum handelt, neue Straßen- und Stadtbauvorhaben zu planen. Auch die rascheste Verbindung zwischen zwei Punkten einer Stadt läßt sich auf Grund der so festgestellten Verkehrsverhältnisse ermitteln. (ÜRS)

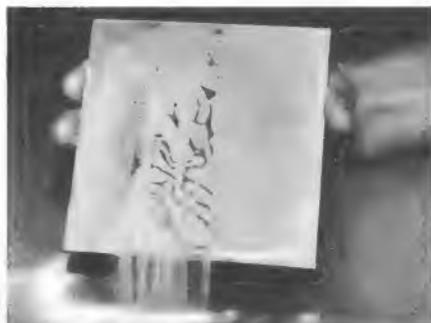


Bild 4. Abschütten des überflüssigen Pulvers



Bild 5. Platte vor Einbringen in den Wärmeofen

Aus der Laborarbeit

H. Mangold und W. Klein (Grundig)

Der Transistor im Fernsehgerät

Die zum Teil bereits Anfang des Jahres auf den Markt gebrachten Fernsehempfänger der Spitzenklasse enthalten in verschiedenen Stufen Transistoren. Der Transistor verdrängt die Röhren beim Heimempfänger zunächst nur in den Stufen, die mit geringem Stromverbrauch arbeiten und bei denen die Verwendung von Halbleitern keine Verteuerung des Gerätes bedeutet. Die Schaltungen des UHF-Tuners, des Bild-Zf-Verstärkers und des Df-Verstärkers werden erläutert.

Seite 220

Dr. Köhler (Robert Bosch Elektronik)

Rauscharme UHF-Transistor-Antennenverstärker

Der ungünstige Rauschabstand bei geringen Empfangsfeldstärken läßt sich auch mit großem Aufwand, wie aufgestockte Antennen, nicht zufriedenstellend verbessern. Die Nutzspannung kann zwar durch Erhöhen des Antennengewinns vergrößert werden, doch sind dem Konstrukteur Grenzen gesetzt; die Baulänge würde zu groß werden und der erzielte Gewinn in keinem Verhältnis zum Aufwand stehen. Die beste Lösung stellen Antennenverstärker dar, die in die Dipolanschlußdose eingesetzt werden können.

Seite 222

Dr.-Ing. A. Fiebranz (Hirschmann)

Antennenanlagen zum Empfang aller Fernsehprogramme

Das im nächsten Jahr zu erwartende Dritte Fernsehprogramm wird die Anforderungen an die Antennenanlagen noch vermehren. Soweit dies jetzt schon übersehbar ist, werden die Probleme, die je nach den Senderstandort- und Empfangsbedingungen recht unterschiedlich sind, dargelegt und diskutiert. Die Eigenschaften verschiedener Mehrbereichs- und Kombinationsantennen werden gegeneinander abgewogen, und es werden Ratschläge für die Planung von Antennenanlagen gegeben.

Seite 225

E. Knappich (Rohde & Schwarz)

Logarithmisch periodische Breitband-Dipol-Antennen

In letzter Zeit findet man öfter in Fachaufsätzen Bilder von Antennen, die aus einer Reihe von stetig kürzer werdenden Dipolstäben bestehen. Die Technik derartiger Antennen, die vorwiegend kommerziellen oder Meßzwecken dienen, wird in dieser Arbeit eingehend behandelt. Nach einer Erläuterung der Grundformen und des Zusammenhanges zwischen Gewinn und Öffnungswinkel der logarithmisch periodischen Antennen werden verschiedene Ausführungsformen und ihre Wirkungsweise beschrieben.

Seite 227

Walter Späth (Saba)

Ein Decoder für den Empfang von Stereo-Sendungen im UKW-Bereich

In diesem Jahr werden zum Neuheitentermin für Rundfunkempfänger erstmals Geräte erscheinen, die nicht nur für Nf-Stereophonie, sondern bereits für den Empfang von Hf-Stereo-Sendungen im UKW-Bereich eingerichtet sind. Diese Arbeit berichtet ausführlich über eine solche Ausführung eines Decoders für die zu erwartende europäische Version der Hf-Stereophonie. Die Ergebnisse der Laborarbeiten befassen sich eingehend mit den möglichen Verzerrungen, die bei Stereo- oder Monobetrieb auftreten können.

Seite 230

W. Aschermann und H. Zierau (Valvo)

ECC 808 – eine hochwertige Nf-Zweifachtriode

Anfang dieses Jahres wurde eine Reihe neuer Röhrentypen bekanntgegeben. Im Rahmen unserer ausführlichen Besprechungen mit Daten und Schaltungshinweisen folgt hier eine Arbeit über eine hochwertige Nf-Doppeltriode, die mit besonders günstigen Eigenschaften für Stereo-Verstärker entwickelt wurde. Nach einer Beschreibung des Aufbaus der Systeme und ihrer Daten werden verschiedene Anwendungsmöglichkeiten in Mono- und Stereo-Verstärkern sowie in der Eingangsstufe von Tonbandgeräten besprochen.

Seite 232

Heinz Schumacher (Steatit-Magnesia)

Piezoelektrische Festfrequenzfilter

Obgleich Schwingkristalle aus Quarz seit langem als frequenzbestimmende Elemente bekannt sind, konnten sie bisher wegen ihrer hohen Herstellungskosten die konventionellen Schwingkreise nicht ersetzen. Nunmehr bringen neue piezoelektrische Filter auf keramischer Basis die Möglichkeit, Zf-Verstärker ohne Spulen zu schaffen. Die Filter bestehen dabei lediglich aus geschliffenen und statisch polarisierten Bariumtitanat-Plättchen von nur 6 mm Durchmesser, die sich in eine Transistorkappe einbauen lassen.

Seite 235

H.-J. Griese und H. Hirsch (Sennheiser electronic)

Dimensionierung eines hochwertigen Kondensatormikrofons

Für die Güte eines Richtmikrofons sind nicht nur der Frequenzgang bei frontalem Schalleinfall und der Bündelungsgrad bestimmend, sondern man verlangt auch eine gleichbleibende Richtcharakteristik für alle Frequenzen. Um ein solches Mikrofon zu entwerfen und zu bemessen, sind umfassende physikalische Kenntnisse und große experimentelle Erfahrungen notwendig. Die Arbeit gibt einen Einblick in die Modellmessungen, die zur Konstruktion eines hochwertigen Kondensatormikrofons erforderlich waren.

Seite 239

Philips

Eine neue Miniaturtechnik

Die Verkleinerung der Geräte verlangt auch nach noch kleineren Bauelementen. Hierbei genügt es jedoch nicht, nur die Abmessungen der konventionellen Bauelemente zu verringern, zweckmäßiger ist es, die Einzelteile von Grund auf neu zu konstruieren und den Bedingungen der Miniatur-Technik anzupassen. In dieser Arbeit wird die sogenannte B-1-Technik beschrieben, der ein Rastermaß der Leiterplatte zugrunde liegt, das nur ein Viertel des Grundrasters nach der internationalen Norm beträgt.

Seite 249

Varta-Pertrix-Union

Segment-Zellen

Trockenbatterien waren für die Entnahme hoher Stromstärken bisher nicht geeignet. Bei der hier beschriebenen Segment-Zelle, einer Trocken-Element-Stabzelle von Pertrix, wird die Zinkoberfläche durch Rippen vergrößert, und anstelle eines Kohlestabes werden deren vier eingebaut. Dadurch wird der Innenwiderstand wesentlich geringer, es lassen sich hohe Ströme bei langer Lebensdauer der Zelle entnehmen und netzunabhängige Geräte für größere Leistungen als bisher mit Trockenbatterien bestücken.

Seite 251

Der Transistor im Fernsehgerät

Warum Transistoren im Fernsehgerät?

Auf den ersten Blick erscheint die Verwendung von Transistoren im netzbetriebenen Fernsehgerät wenig sinnvoll. Der geringe Stromverbrauch und die kleinen Abmessungen, die beim Koffergehäuse von so ausschlaggebender Bedeutung sind, spielen beim netzbetriebenen 59-cm-Heimfernsehgerät kaum eine Rolle. Es gibt jedoch Eigenschaften der Transistoren, in denen sie den Röhren überlegen sind. So ist bekannt, daß die Lebensdauer von Transistoren höher als die der Röhren ist. Auch liegt die Ausfallquote bei der Erstbestückung in der Fertigung wesentlich niedriger: Röhren haben doppelt so hohe Ausfälle als Transistoren. Die höhere Betriebssicherheit des Transistors ergibt sich aus dem Fehlen von Heizfaden und Katode, die bei mehreren hundert Grad Celsius glühen. Der Transistor

Strom für die Transistoren wird aus dem normalen Netzteil entnommen. Bei den relativ geringen Strömen von 3 bis 5 mA kann die erforderliche Betriebsspannung von rund 14 V durch Spannungsteiler bzw. über Vorwiderstände erzeugt werden. Diese Art der Speisung gewährleistet stabile thermische Verhältnisse im Transistor. Der Stromfluß wird praktisch allein vom relativ hohen Vorwiderstand bestimmt, und somit werden thermische Überbelastungen des Transistors ausgeschlossen.

Im einzelnen wurden folgende Stufen mit Transistoren bestückt: Der UHF-Tuner enthält zwei Mesa-Transistoren. In dem vierstufigen Bild-Zf-Verstärker sind die drei letzten Stufen mit Transistoren bestückt, nur die erste Stufe arbeitet mit der Röhre EF 85. Der Ton-Zf-Verstärker besteht aus einer Transistorstufe.

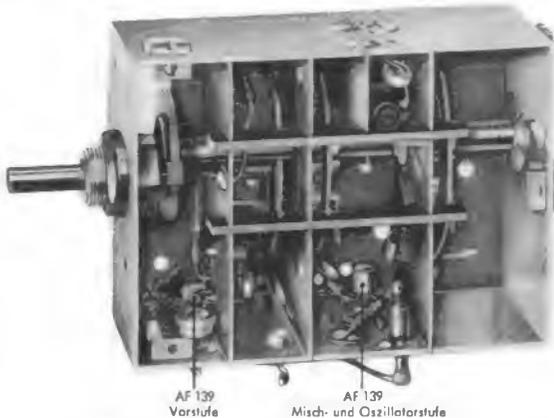


Bild 1. Mechanischer Aufbau des UHF-Tuners

besitzt auch nicht die Unzahl von inneren Schweißstellen und Verbindungen wie eine Röhre, die Schlüsse und Unterbrechungen verursachen können, deren Folgen im Fernsehgerät oft schlimmer sind als der eigentliche Röhrenfehler.

Ein weiterer Vorteil des Transistors ist seine niedrige Betriebsspannung, die auch die angeschlossenen Bauelemente schont. Bei Weiterverwendung der bei Röhrenstufen üblichen Kondensatoren ergibt sich für diese eine zehn- bis zwanzigfach geringere Spannungsbelastung.

Im UHF-Bereich sind die neuen Mesa-Transistoren mit ihren günstigen Rauscheigenschaften den Röhren überlegen. Die geringe Eigenerwärmung von Transistoren vermeidet ein Aufheizen der benachbarten Schwingkreise. Dadurch wird die Frequenzdrift klein gehalten.

Schaltung

Beim Entwurf der Schaltung ging man davon aus, nur dort Transistoren zu verwenden, wo sie keine Verteuerung bedeuten. Dies beschränkte die Verwendung auf die Stufen mit kleinem Stromverbrauch. Auf ein eigenes Netzteil mit Transformator, Siebkette und Stabilisierung konnte dadurch verzichtet werden. Ein solches Netzteil würde die Geräte erheblich verteuern. Der

UHF-Tuner

Der UHF-Tuner besteht aus der Vorstufe mit Bandfilter und der selbstschwingenden Mischstufe. In beiden Stufen werden Mesa-Transistoren AF 139 verwendet. Bild 1 zeigt den mechanischen Aufbau des Tuners. Das bewährte Prinzip der induktiv abgestimmten $\lambda/4$ -Kreise wurde beibehalten. Ein glanzverzinntes Stahlgehäuse mit hartgelöteten Trennwänden sorgt für die erforderliche Stabilität. Mit dem Mesa-Transistor AF 139 in der UHF-Vorstufe erreicht man eine sehr niedrige Rauschzahl

(Bild 2) und damit große Empfindlichkeit. Der UHF-Empfang in empfangsschwachen Gebieten wird verbessert. Die Mesa-Transistoren ergeben in der Serie sehr gleichmäßige elektrische Werte.

Bei der vorliegenden Ausführung des UHF-Tuners wird eine selbstschwingende Mischstufe verwendet. Diese ist so ausgelegt, daß die Oszillatorfrequenz und die Schwingamplitude möglichst konstant sind. Da dieser Tuner praktisch keine Eigenerwärmung besitzt – die Gesamtverlustleistung beträgt nur 65 mW –, und er im Gerätechassis an günstiger Stelle angeordnet ist, beträgt die Temperaturerhöhung des Tuners höchstens 10°C gegenüber der Raumtemperatur.

Wie Bild 3 zeigt, wird die Oszillatorfrequenz im ungünstigsten Fall im Kanal 60 nur maximal 150 kHz verstimmt, also vollkommen unbedeutend. Nach tieferen Kanälen wird die Verstimmung noch geringer und beträgt im Kanal 21 nur 40 kHz. Ebenso erwünscht ist die Unabhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Betriebsspannung. Im UHF-Tuner werden beide Stufen mit 12 V über einen gemeinsamen Vorwiderstand von 33 k Ω aus dem Gerätenetzteil betrieben. Dadurch wird der Strom praktisch allein durch den Vorwiderstand bestimmt und gut stabilisiert. Schwankungen der Betriebsspannung um 10% wirken sich auf die Oszillator-

Im Januar dieses Jahres brachten die Grundig-Werke neue Fernsehgeräte der Sonderklasse auf den Markt. Bemerkenswert ist dabei die Verwendung von Transistoren in verschiedenen Stufen. Im Grunde genommen ist die Transistorisierung bei Fernsehgeräten nichts Neues, gibt es doch schon volltransistorisierte Portables und vereinzelte teiltransistorisierte Heimfernsehempfänger.

frequenz im ungünstigsten Fall (Kanal 60) nur um 150 kHz aus, wie Bild 4 zeigt.

Infolge der hohen Betriebssicherheit wurde es möglich, die Transistoren direkt in die Schaltung einzulöten, so daß sich bei diesen kurzen Wellenlängen durch Wegfall störender Fassungsinduktivitäten optimale Verhältnisse ergeben.

Wegen der selbstschwingenden Mischstufe ist die Gesamtverstärkung des UHF-Tuners wesentlich größer als bei den bisherigen Tunern mit Diodenmischstufe (Bild 5). Dies ist zwar hinsichtlich Rauschzahl bzw. Empfindlichkeit nicht erforderlich, gestattet aber eine lose Zf-Einkopplung in die als Zf-Verstärker arbeitende VHF-Mischstufe, so daß man ohne Umschalter auskommt.

Die Spiegelselektion des UHF-Tuners beträgt ≥ 40 dB, wie Bild 6 zeigt. Bei UHF-Tunern können prinzipiell Nebenempfangsstellen auftreten, die durch Mischen der Oberwellen des Nutzsymbols mit den Oberwellen des Oszillators die Zwischenfrequenz ergeben. Etwas unterhalb des Nutzsymbols tritt die stärkste Nebenempfangsstelle auf. Sie ergibt sich durch

$$2f_o - 2f_e = f_z$$

Diese Stelle ist jedoch nur bei sehr starken Eingangsspannungen zu erkennen und hat gegenüber dem Nutzsymbol einen Abstand von -50 dB.

Die Oszillator-Störstrahlung (Bild 7) liegt mit Sicherheit unter dem von der Bundespost geforderten Wert und wird serienmäßig durch Messen der Störspannung am Antenneneingang kontrolliert. Das Störwellenverhältnis des Tuners liegt bei $m \leq 2$; die Eingangsimpedanz ist leicht induktiv.

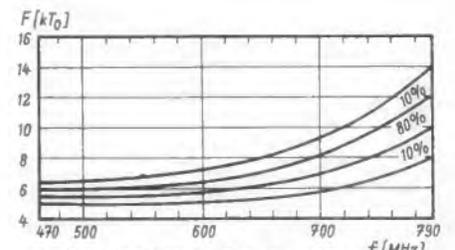


Bild 2. Streubereich der Gesamtrauschzahl des UHF-Tuners

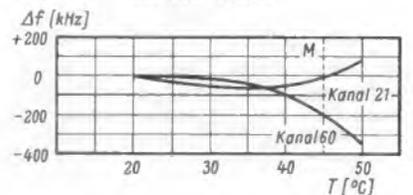


Bild 3. Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Betriebstemperatur T ; M = Maximaltemperatur bei 35 °C Raumtemperatur

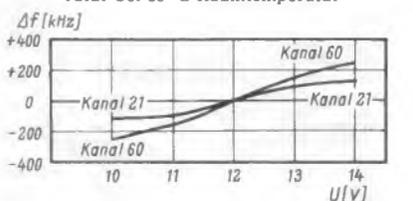


Bild 4. Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Betriebsspannung

Schaltungsbeschreibung

Bild 8 zeigt die Gesamtschaltung des Tuners. Das Antennensignal gelangt über einen UHF-Ferritübertrager 240/60 Ω , der auf die Antennenanschlusplatte montiert ist, und einen Trennkondensator von 20 pF auf den Emitter des Vorstufentransistors AF 139, der in Basisschaltung arbeitet. Dies ist wegen der höheren Verstärkung im UHF-Gebiet vorteilhaft. Der Arbeitspunkt der Vorstufe ist mit dem Basisteiler und dem Emittorvorwiderstand auf Rauschminimum eingestellt. Der Kollektor ist über einen 4-pF-Kondensator an das UHF-Bandfilter gekoppelt. Um eventuelle Schwingungen der Vorstufe bei offenem Eingang zu verhindern, ist die $\lambda/4$ -Drossel des Kollektors zur Hälfte auf einem Messingniet befestigt und dämpft geringfügig den Kollektorkreis. Das UHF-Bandfilter wird kapazitiv und induktiv abgeglichen. Die beiden Kreise sind kapazitiv über einen Koppeldraht gekoppelt. Die Bandbreite beträgt 7...10 MHz_{0,5}.

Die selbstschwingende Mischstufe arbeitet ebenfalls in Basisschaltung. Das UHF-Bandfilter ist lose über 0,5 pF an den Emitter der Mischstufe gekoppelt; der Oszillatorkreis liegt über 10 pF am Kollektor. Um einen genauen Gleichlauf zu erzielen, ist die Oszillator-Abgleichschleife an einen Abgriff des Leitungskreises angeschlossen. Die Rückkopplung des Kollektors auf den Emitter geschieht ohne äußere Bauteile nur durch die Kopplung, die das hochliegende Transistorgehäuse verursacht (Bild 9). Sie reicht für den UHF-Bereich vollständig aus. Die Phasenkorrekturspule am Emitter der Mischstufe ist so bemessen, daß der Oszillator über den ganzen Bereich fast konstant schwingt und nicht zu Kippschwingungen neigt. Die Zwischenfrequenzspannung wird am Kollektor über eine $\lambda/4$ -Drossel ausgekoppelt. Der Zf-Kreis ist aus Störstrahlungsgründen in einer getrennten Kammer untergebracht und mit 470 Ω bedämpft. Dies ist notwendig, da sich sonst bei starkem Eingangssignal die Ausgangsimpedanz der selbstschwingenden Mischstufe ändert. Über den Meßpunkt M läßt sich das anschließende Zf-Bandfilter abgleichen.

Das Zf-Signal des UHF-Tuners gelangt über einen Leitkreis, der zusammen mit dem Zf-Kreis des UHF-Tuners ein breites Bandfilter bildet, auf die bekannte Zf-Brückenschaltung im Gitterkreis der Röhre PCF 80 im VHF-Tuner.

Der Bild-Zf-Verstärker

(Bild 10)

Für die Dimensionierung des Bild-Zf-Verstärkers wurde die zum Entwicklungszeitpunkt technisch und wirtschaftlich günstigste

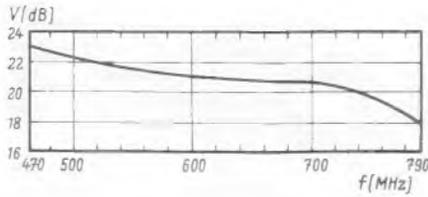


Bild 5. Spannungserstärkung des UHF-Tuners vom Antenneneingang zum Zf-Ausgang

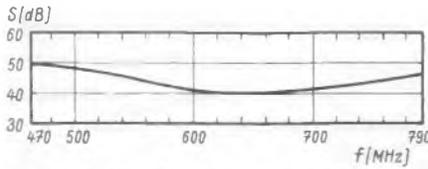
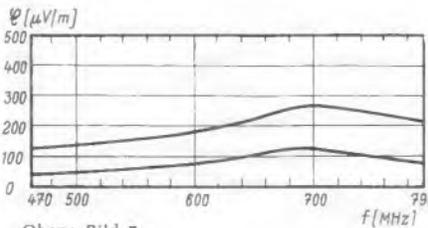


Bild 6. Spiegelselektion des UHF-Tuners



Oben: Bild 7. Streubereich der Oszillator-Störstrahlung des UHF-Tuners. Bei 450 $\mu\text{V}/\text{m}$ liegt der vorgeschriebene Grenzwert

Rechts: Bild 8. Schaltung des UHF-Kanalwählers Typ 22

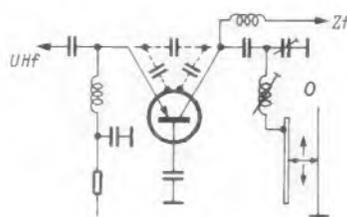
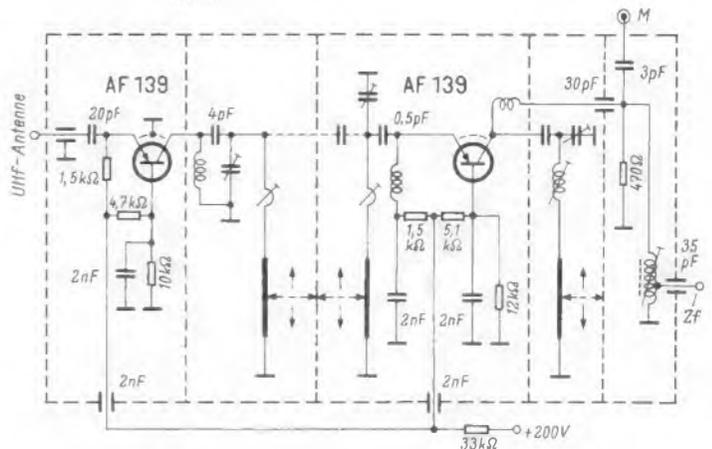


Bild 9. Die Transistor-Kapazitäten bewirken das Schwingen des Oszillators; O = Oszillatorkreis

Fernsehempfänger

Lösung gewählt. Die erste Stufe wurde mit einer Regelröhre EF 85 bestückt, da kein geeigneter Regeltransistor zur Verfügung stand. Diese Stufe wird bei UHF-Betrieb als einzige geregelt. Eingangsspannungen bis zu 50 mV, die der UHF-Tuner verarbeitet, werden von ihr noch unverzerrt weitergeleitet.

Im VHF-Bereich ist die Regelung auf die Zf-Röhre und die VHF-Vorstufe PCF 88 verteilt. Auf die Regelstufe folgen drei bandfiltergekoppelte Transistorstufen mit $2 \times$ AF 114 und $1 \times$ AF 118. Letzterer ist ein Typ mit kleinem Wärmewiderstand. Er muß an den Videodetektor eine relativ große Hochfrequenzleistung abgeben, da die Videoröhre PCL 84 zum Aussteuern etwa 4 bis 5 V unverzerrte Spitzenspannung benötigt.

Die Gesamtverstärkung des Zf-Verstärkers entspricht der eines Röhrenverstärkers mit drei Spangitterröhren. Die einzelnen Transistorstufen haben eine relativ kleine Verstärkung. Eine Neutralisation erübrigt sich somit. Die große Anzahl von Kreisen ergibt eine hohe Trennschärfe und läßt die Gruppenlaufzeitkurve flach verlaufen.

In der Umgebung des Bildträgers betragen ihre Abweichungen 50 nsec.

Der Df-Verstärker

Die Differenzfrequenz (Df) von 5,5 MHz gelangt über die Videostufe mit der Röhre PCL 84 über eine kleine Koppelkapazität auf ein Bandfilter, dessen Sekundärkreis über einen kapazitiven Spannungsteiler die Basis des Transistors AF 116 speist. Auf der Primärseite befindet sich die Begrenzer-

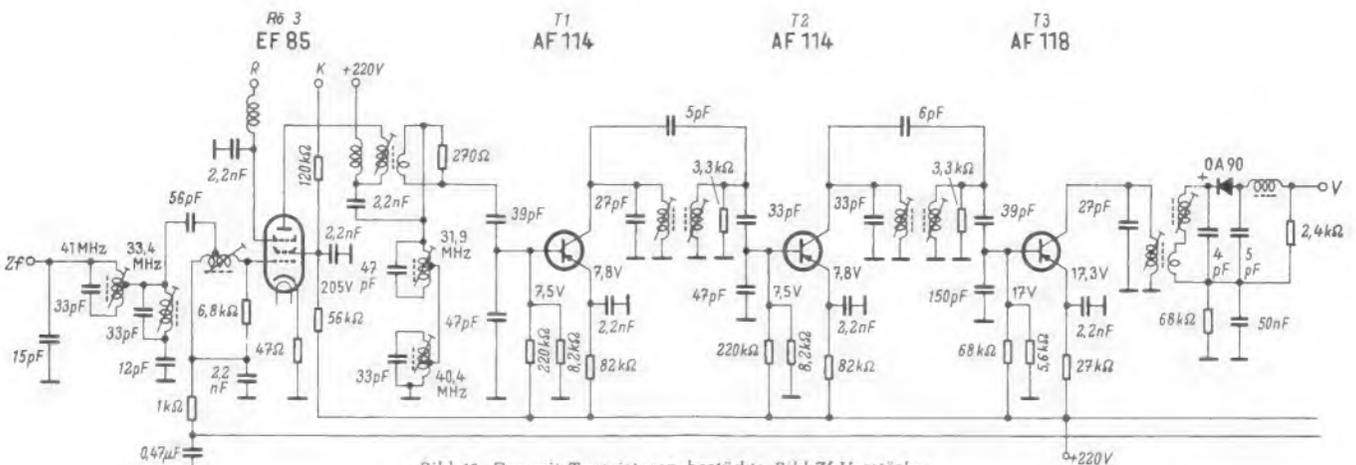


Bild 10. Der mit Transistoren bestückte Bild-Zf-Verstärker

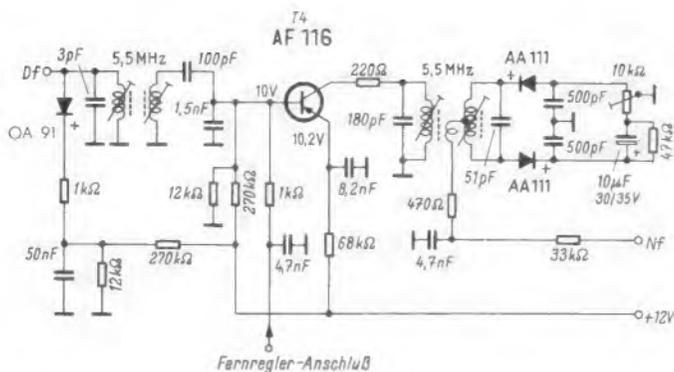


Bild 11. Df-Verstärkerstufe und Ratiodektor

diode OA 91. Sie ist so vorgespannt, daß an der Basis des nachfolgenden Transistors eine Überbegrenzung vermieden wird. Als Folge einer zu hohen Basiswechselspannung würde sonst die Verstärkung im Transistor aussetzen. Gleichzeitig bewirkt die Diode eine nicht unerhebliche Begrenzung der unerwünschten Amplitudenmodulation des Df-Trägers.

Der Transistor selbst wird in Emitterschaltung betrieben. Seine Verstärkung ist so eingestellt, daß eine Neutralisation nicht notwendig ist. Am Ausgang des Transistors liegt der Ratiodektor. Er ist an den Kollektor über einen Widerstand von 220Ω angeschlossen. Dieser Serienwiderstand verhindert wilde Schwingungen, die beim Übersteuern eines Transistors leicht auftreten. Der Ratiodektor selbst ist in der üblichen induktiv gekoppelten Schaltung aufgebaut. Er ist hochohmig ausgeführt, da für die nachfolgende Röhren-Nf-Stufe eine ausreichende Nf-Ausgangsspannung benötigt wird. Die drei zusammenwirkenden Begrenzerstufen (Diode, Transistor und Ratiodektor) ergeben eine sehr gute Amplitudenunterdrückung, so daß auf eine zweite Df-Stufe verzichtet werden konnte.

Dr. KÖHLER Robert Bosch Elektronik GmbH

Rauscharme UHF-Transistor-Antennenverstärker

Nutzspannung und Rauschen

Fernseh-Empfangsantennen sind Richtantennen zum Ausblenden von Geisterbildern. Die Richtwirkung bestimmt aber auch gleichzeitig den Antennengewinn und damit die Höhe der dem Empfänger zugeführten Nutzspannung. Das Verhältnis dieser Nutzspannung zu der in der Eingangsstufe des Empfängers erzeugten Rauschspannung, der sogenannte Rauschabstand, ist maßgebend für die Bildqualität („Schnee“ oder „Rauschen“ auf dem Bildschirm). Der Zusammenhang zwischen Bildqualität und Rauschabstand wird durch eine Qualitätsskala mit Unterschieden von jeweils 10 dB gekennzeichnet. Sie reicht von 20 bis 50 dB mit den Stufen: unbrauchbar – noch brauchbar – brauchbar – gut – sehr gut. Der Rauschabstand bei gegebener Feldstärke läßt sich entweder durch Erhöhen der Nutzspannung oder durch Verringern der Rauschspannung verbessern.

Die Nutzspannung kann erhöht werden durch Vergrößern des Antennengewinns, also durch eine Antenne mit höherer Richtwirkung, und ferner durch Verringern der Dämpfung des Antennenkabels. Dem Antennenaufwand sind physikalisch sehr bald Grenzen gesetzt. Der Gewinn bei den wegen ihrer Robustheit und Einfachheit fast ausschließlich zum Fernsehempfang verwendeten Yagi-Antennen steigt keineswegs linear mit der Baulänge oder Elementenzahl an, sondern er nähert sich einem Grenzwert. Eine weitere Verlängerung bereitet zunehmende konstruktive Schwierigkeiten. Sie erhöht die Winddruckfläche der Antenne und damit ihre Sturmgefährdung, bringt aber keine merkbare Erhöhung der Antennenspannung.

Durch Kombination von zwei langen Yagi-Antennen zu Zwillingen- oder aufgestockten Antennen kann gegenüber einer Einzelantenne theoretisch ein Gewinnzuwachs von 3 dB, praktisch jedoch nur von 2 dB, erreicht werden. Selbst mit Vierergruppen wird der Gewinnzuwachs kaum höher als 3 dB. Der für diese Antennentypen nötige Aufwand und die entsprechenden Kosten stehen aber – sofern diese Antennen nicht zum Ausblenden von Gei-

stern verwendet werden – in keinem wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis zu den tatsächlich erreichten Verbesserungen der Bildqualität. Nach eingehenden Versuchen der Empfängerhersteller¹⁾ bedarf es einer Rauschabstandserhöhung von mindestens 3 dB, ehe diese wirklich einwandfrei als Verbesserung der Bildqualität erkannt wird.

Auch das Verringern der Kabeldämpfung ist unwirtschaftlich. Für eine deutlich merkbare Verbesserung der Bildqualität müßte die Kabeldämpfung z. B. bei einer Länge von 20 m um mindestens 3 dB geringer sein. Die im Katalog angegebene Dämpfung pro 100 m müßte also um 15 dB (!) niedriger liegen. Die Antennenkabel werden aber mit abnehmender Dämpfung sehr rasch dicker und teurer und lassen sich in der üblichen Installationstechnik nicht mehr verlegen.

Der Antennenverstärker soll helfen

Die Höhe der Rauschspannung wird vorwiegend durch die Rauscheigenschaften der Eingangsröhre des Fernsehempfängers bestimmt. Diese werden entweder durch den (dimensionslosen) Rauschfaktor bzw. die Rauschzahl F (kT_0) oder viel zweckmäßiger durch das Rauschmaß in dB ($10 \cdot \log F$) gekennzeichnet. Beide sind unabhängig von der Bandbreite und dem Eingangswiderstand. Aus ihnen läßt sich sehr einfach jeweils die entsprechende Rauschleistung bzw. Rauschspannung errechnen.

Der Rauschfaktor der mit modernen Spanngitterröhren im Eingang bestückten Fernsehempfänger liegt im UHF-Bereich im Mittel bei $F = 20$ (≈ 13 dB), das entspricht bei einer Bandbreite von 8 MHz und einem Eingangswiderstand von 240Ω einer Rauschspannung von rund $12 \mu V$. Diese Rauschspannung kann man nur dann vermindern, wenn man eine Verstärkerstufe, also einen Antennenverstärker, vor den Empfänger schaltet, dessen Rauschmaß wesentlich unter dem des Empfängers liegt. Je mehr sich beide in diesem Punkte unterscheiden,

¹⁾ G. Pusch: Vom Wert der Empfindlichkeitsangabe in kT_0 . FUNKSCHAU 1961, Heft 21, Seite 549.

Bei geringen Empfangsfeldstärken ist der Rauschabstand stets ungünstig. Auch ein großer Aufwand mit aufgestockten Antennen bringt oft keinen merklichen Gewinn. Die beste Lösung stellen Antennenverstärker dar, die möglichst nahe an der Antenne montiert werden, um eine zusätzliche Kabeldämpfung vor dem Verstärker auszuschalten. Im folgenden Aufsatz werden Transistor-Antennenverstärker für den UHF-Bereich beschrieben, die unmittelbar am Dipol in der Anschlußdose untergebracht werden können.

um so geringer wird das Gesamtrauschmaß und damit auch die Gesamtrauschspannung sein. Dieser Unterschied wirkt sich aber nur dann voll aus, wenn gleichzeitig auch die Verstärkung der Vorstufe genügend hoch ist. Der Rauschfaktor der nachfolgenden Eingangsstufe des Fernsehempfängers addiert sich zu dem der Vorstufe mit einem Anteil, der um so geringer ist, je höher die Verstärkung der Vorstufe ist. Gleichzeitig erhöht die Verstärkung der Vorstufe aber auch die Nutzspannung; dies vergrößert den Rauschabstand noch mehr und verbessert außerdem den Kontrast des Fernsehbildes.

Ein Antennenverstärker kann nur die Nutzspannung verstärken, die ihm von der Antenne bzw. der Antennenableitung angeboten wird. Schaltet man ihn unmittelbar vor dem Empfängereingang an, dann erzeugt er die gleiche Rauschspannung, als wenn man ihn direkt vor der Antenne einschalten würde. Die ihm angebotene Nutzspannung ist jedoch um den Betrag der Kabeldämpfung geringer und damit der Rauschabstand entsprechend niedriger. Man kann also den Rauschabstand eines Antennenverstärkers, der selbst schon ein niedriges Rauschmaß hat, ganz wesentlich dadurch verbessern, daß man ihn möglichst weit zur Antenne hin einschaltet, z. B. am Antennenmast oder im Grenzfall direkt in der Dipolose der Fernsehantenne selbst²⁾.

Man macht davon schon lange Gebrauch in Form der Antennenmastverstärker. Die Nachteile dieser Verstärkertypen liegen, abgesehen von den relativ hohen Kosten, in dem räumlich umfangreichen Aufbau und in der begrenzten Lebensdauer der Röhren, die Wartung erfordern und nach längerer Betriebszeit ersetzt werden müssen. Diese Nachteile fallen bei den Transistoren fort. Transistoren sind wesentlich kleiner als Röhren, erzeugen kaum eine bemerkbare Eigenwärme, benötigen nur niedrige Betriebsspannungen bei sehr geringen Strömen und haben eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer. Sie bieten sich von selbst für den unmittelbaren Einbau des Antennenverstärkers in die Dipolanschlußdose an. Das ist aber

²⁾ Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Seite 110.

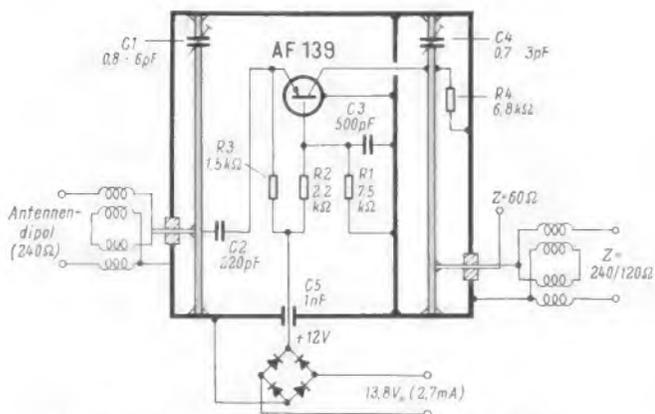


Bild 1. Schaltung des Transistor-Einbaustärkers Trev 1

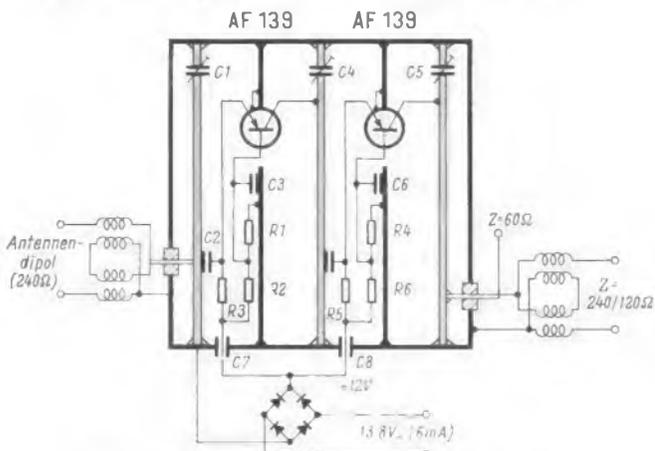


Bild 3. Schaltung des zweistufigen Verstärkers Trev 2

erst wirklich sinnvoll, seit die neu entwickelten Mesa-Transistoren (AF 139) zur Verfügung stehen. Diese haben im UHF-Bereich, der hier hauptsächlich untersucht werden soll, weitaus günstigere Rauscheigenschaften ($F = 5 \triangleq 7$ dB) als die Spangitterröhren mit $F = 10 \dots 15 \triangleq 11$ dB; sie sind daher ganz besonders gut für den vorliegenden Zweck geeignet. Zusätzlich wird dabei eine weitere beträchtliche Verbesserung des Rauschabstandes entsprechend der im UHF-Bereich beachtlich hohen Kabeldämpfung erzielt. Insgesamt verbessert dies die Bildqualität um 10 bis 20 dB. Dies kann mit keiner noch so aufwendigen Antenne – sofern diese überhaupt praktisch realisiert werden kann – erreicht werden. Diese großen Verbesserungen des Rauschabstandes ermöglichen jetzt auch dort noch einen brauchbaren Fernsehempfang, wo er bisher praktisch ausgeschlossen war.

Was beim Transistorverstärker zu beachten ist

Der Transistor muß wegen des wartungsfreien Betriebs, ebenso wie die Schaltung, in die er eingebaut ist, eine Reihe von Voraussetzungen erfüllen: Er darf durch induzierte Blitzspannungen oder andere Impulsspannungen, die ihm gefährlich werden können, nicht zerstört werden. Er muß unabhängig von der Außentemperatur in einem weiten Temperaturbereich ohne nennenswerte Änderungen seine elektrischen Daten beibehalten und allen anderen Witterungsbedingungen, wie Feuchtigkeit usw., widerstehen. Schließlich muß er auch in der Nähe anderer starker VHF-Fernsehsender oder UKW-Sender einwandfrei, d. h. ohne Kreuzmodulation und Übersteuerungserscheinungen, arbeiten. Diese Forderung, die gerade bei Transistoren besonderer Beachtung bedarf, kann nur dann befriedigend gelöst

werden, wenn zuverlässig verhindert wird, daß unerwünschte Fremdspannungen an den Eingang des Transistors gelangen. Bei Breitbandverstärkern, noch dazu im UHF-Bereich, ist das außerordentlich schwierig, wenn nicht gar unmöglich. Der Verstärker wird deshalb als Kanalverstärker gebaut, der nach Bedarf auf einen beliebigen Kanal abgestimmt werden kann. Ein solcher Verstärker, Typ Trev 1, soll nun beschrieben werden.

Die Schaltung

Abgestimmt auf einen Kanal wird nach Selektion mit einem $\lambda/4$ -Topfkreis am Eingang (Bild 1). Der Kreis transformiert auch gleichzeitig den Eingangswiderstand. Zum Abgleichen innerhalb des UHF-Bereiches ist der Trimmer C 1 vorhanden. Zum richtigen Anpassen der über den Symmetriertransformator (240 Ω /60 Ω) umtransformierten Antennen-Impedanz wird der Innenleiter des $\lambda/4$ -Kreises an dem Punkt angezapft, der dem Eingangswiderstand auf der sinusförmigen Widerstandsverteilung auf dem Innenleiter entspricht. Dabei ist zu beachten, daß dieser Kreis gleichzeitig auch über den Trennkondensator C 2 mit dem Eingangsleitwert des Transistors belastet ist. Diese Anzapfung liegt so tief am Spannungsknoten dieses Kreises, daß sich der Impedanzwert wegen der relativ hohen Übersetzung nur wenig mit der Frequenz ändert. Die sehr kurze Leiterstrecke (etwa 15 mm) bis zum Boden des metallischen Gehäuses bildet einen guten Kurzschluß für alle niedrigeren Frequenzen.

Ein Kreis gleicher Art wird auch für den Ausgangskreis (Kollektorkreis) verwendet. Der Ausgang des Transistors kann an diesen Kreis wegen der geringen Kollektorkapazität (≈ 1 pF) und des relativ hohen Kollektorkwiderstandes und der geringen

Rückwirkungskapazität ($\approx 0,8$ pF) voll angekoppelt werden, ohne daß die resultierende Kreisgüte zu niedrig wird. Dieser Kreis muß sogar noch zusätzlich bedämpft werden, um eine große Bandbreite zu erreichen.

Der Mesa-Transistor AF 139 wird in Basis-schaltung betrieben, um bei höheren Frequenzen größere Verstärkung und geringere Rückwirkungen zwischen Ausgangs- und Eingangskreis zu erhalten. Die Basis ist über den Kondensator C 3 hochfrequenzmäßig geerdet. Über einen Spannungsteiler R 1/R 2 für die Basisspannung und einen Vorwiderstand R 3 für die Emitterspannung wird der Arbeitspunkt so eingestellt, daß ein Emittierstrom von 1,5 mA fließt; dann arbeitet der Transistor in einem relativ flachen Rauschminimum. Die Batteriespannung am Spannungsteiler beträgt 12 V. Die Basisspannung und die dabei auftretende Verlustleistung liegen weit unter dem zulässigen Wert, so daß noch zusätzliche Belastungen, wie z. B. die Erwärmung durch die Umgebungstemperatur, in weiten Grenzen vertragen werden können. Der Spannungsteiler ist zur besseren Stabilisierung niederohmig ausgelegt.

Spannungssicher und temperaturfest

Die Schaltung schützt den Transistor zuverlässig. Bei einer praktischen Erprobung im Hochspannungsinstitut der Technischen Universität in Berlin blieb der in der Antenne eingebaute Trev (Transistoreinbaustärker) selbst bei Stoßspannungs-Entladungen mit extrem steiler Stirn bis zu zwei Millionen Volt in einer Entfernung von 10 bis 15 m von dem Hochspannungsstoß-generator völlig unbeeinflusst. Er kann daher als blitzsicher gegen induzierte Blitzspannungen, natürlich nicht gegen direkte Einschläge, bezeichnet werden. Kreuzmodu-

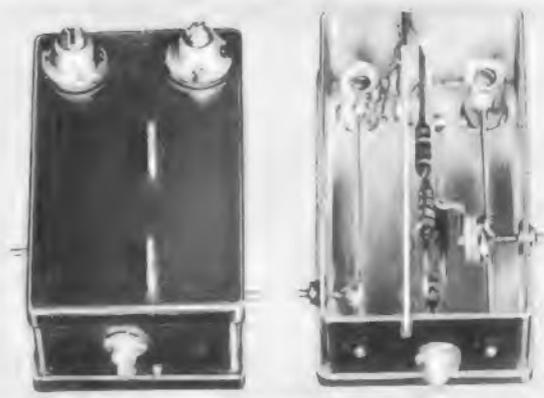


Bild 2. Verstärker Trev 1, links geschlossen, rechts offen

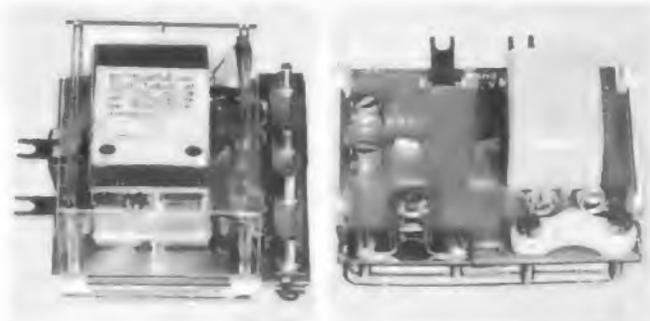


Bild 4. Grundplatte des gesamten Bausteins, der in die Dipoldose eingesetzt wird; rechts mit aufgesetztem Verstärker, links die Unteransicht. Die Kunststoffabdeckungen schützen gegen mechanische Beschädigungen

lation durch VHF- und UKW-Sender wird mit dieser Schaltung wegen der großen Weitabsektion in hohem Maße verhindert, so daß der Verstärker auch dort betrieben werden kann, wo starke Sender in den genannten Bereichen arbeiten.

Der Verstärkerbaustein arbeitet selbst bei extremen Temperaturen (wie bei -60°C , also im Kohlendäureschnee, und bei $+95^{\circ}\text{C}$ im Wärmeschrank) noch einwandfrei, abgesehen von einem geringen Verstärkungsabfall und einer Verschiebung der Resonanzfrequenz der Kreise. Dies ist auf die mechanisch-thermische Verformung der Topfkreise zurückzuführen, jedoch wegen der für die Praxis aus Gründen einer besseren Stabilität bewußt groß gewählten Bandbreite des Verstärkers bedeutungslos. Auch weitere, zum Teil recht harte und lange Prüfungen, wie Regenprüfung, Feuchtraumprüfung, Industriegasprüfung, zeigten nichts Nachteiliges, das gegen den Einbau des Transistorverstärker-Bausteines in die Dipoldose sprechen würde.

Mechanischer Aufbau

Die praktische Ausführung zeigt Bild 2. Der Baustein ist in einem allseitig geschlossenen Gehäuse aus versilbertem Messingblech untergebracht, das kleiner ist als eine Streichholzschachtel ($2\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 4,5\text{ cm}$). Äußerlich sind nur die Glasdurchführungen für den Ein- und Ausgang sowie die Trimmerispindeln sichtbar. Beim Blick ins Innere fällt die geringe Zahl der Bauelemente auf, die natürlich die Zahl der möglichen Fehlerquellen verringert. Die Widerstände für den Spannungsteiler, der Emittor-Vorwiderstand, der Basis-Kondensator und der Transistor sind an einem nachträglich einsetzbaren Zwischenschott angelötet, dadurch wird die Montage sehr vereinfacht.

Schaltet man nach Bild 3 zwei Stufen dieses Verstärkers vereinfacht hintereinander (der Kollektorkreis des ersten Transistors kann gleichzeitig als Eingangskreis für die zweite Stufe arbeiten), dann gelingt es, einen zweistufigen Transistor-Einbaustärker (Trev 2) in dem gleichen Gehäuse unterzubringen. Es wird nur in drei, statt in zwei Kammern unterteilt. Dieser Verstärker hat eine etwa doppelt so hohe Verstärkung, im übrigen aber (abgesehen vom Stromverbrauch) gleiche elektrische Daten (Tabelle).

Für den Einbau in die Dipoldose der Fernsehantenne ist der Verstärkerbaustein auf

eine Trägerplatte aus Isolierstoff montiert (Bild 4). Sie trägt alle nötigen Anschlüsse, die Symmetrier-Übertrager für Ein- und Ausgang, die Kontaktzungen zum Anschluß an die Dipolklemmen der Fernsehantenne, die Schraubklemmen für das Antennenkabel und die Klemmen für die Gleichstromleitung. Die Spindeln der Abstimtrimmer sind durch eine Kunststoffhaube gegen unbeabsichtigtes Verstimmen geschützt. Auf der Vorderseite der Grundplatte ist jeweils der Kanal bezeichnet, auf den der Einbaustärker abgeglichen ist. Die Bauteile auf der Rückseite dieser Platte werden durch eine weitere Kunststoffabdeckung gegen mechanische Beschädigung geschützt.

Die Stromversorgung

Für die Antennenableitungen können alle üblichen abgeschirmten Kabel (konzentrisch oder symmetrisch) verwendet werden, ebenso die offene Stegleitung. Wenn aber irgend möglich, sollte auf die Stegleitung aus bekannten Gründen im UHF-Bereich verzichtet werden.

Bei den bisherigen Röhren-Mastverstärkern war es nötig, die Netzspannung von 220 V auf einen nach den VDE-Vorschriften zulässigen Wert herabzutransformieren, diese über eine Weiche dem Antennenkabel aufzudrücken und sie dann über eine gleichwertige Weiche im wetterfesten Gehäuse des Antennenverstärkers wieder zu entnehmen und auf den ursprünglichen Wert heraufzutransformieren. Dieses Verfahren hat zweifellos Nachteile. Die Stromstärken sind relativ hoch, und die Verstärker werden groß und schwer. Bei einem Transistor-Antennenverstärker läge es daher sehr nahe, die Gleichspannung ebenfalls über das Antennenkabel zuzuführen. Das ist richtig, wenn die UHF-Antenne für sich allein oder doch wenigstens mit getrenntem eigenen Antennenkabel verwendet wird. In der Praxis ist das aber nur selten der Fall. Die UHF-Antenne wird meist mit einer VHF-Antenne über eine Weiche auf eine einzige Ableitung zusammengeschaltet. Diese Weichen müßten sowohl bei bestehenden als auch bei neu zu errichtenden Anlagen geändert werden, weil sie normalerweise keine Gleichspannungen durchlassen. Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, wird die Gleichspannung völlig getrennt von dem Antennenkabel über eine handelsübliche Zweidrahtlitze zugeführt (z. B. $2 \times 0,5\text{ mm}^2$, $16 \times 0,2\text{ LiYZ}$). Die Belastung dieser Leitung ist äußerst gering und der Spannungsabfall selbst bei sehr langen Leitungen völlig zu vernachlässigen, zumal sich die Verstärkung bei Speisepotentialen von 9 bis 12 V nur sehr wenig ($\approx 1\text{ dB}$) ändert.

Eine falsche Polung der Gleichspannung zerstört zwar nicht unbedingt den Transistor, sie macht sich jedoch dadurch bemerkbar, daß, statt eines besseren, gar kein oder ein noch stärker verrauschtes Bild erhalten wird. An sich könnte man dem Installateur diese Arbeit des Probierens zumuten. Um aber sicher zu gehen und zeitraubende und kostspielige Mißverständnisse zu vermeiden, ist in den Transistorverstärker Trev ein kleiner Brückengleichrichter eingebaut, der bei beliebigem Anschluß der Gleichspannungsleitung die richtige Polarität sichert (vgl. Bild 1 und 3). Dieser Gleichrichter wird im Betrieb so wenig belastet, daß mit keinen Ausfällen zu rechnen ist.

Das kleine Netzgerät (NT 5), das die Gleichspannung liefert, kann an beliebiger Stelle, meist auf dem Dachboden, montiert werden. Es enthält eine Hf/Gleichspannungsweiche, die nur dann benötigt wird, wenn die Gleichspannung dem Antennen-

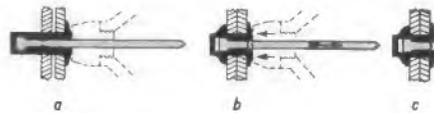
kabel, z. B. direkt am Standort des Empfängers, aufgedrückt werden muß, weil am Dachboden kein Netzanschluß vorhanden ist. Die Gleichspannung wird dann an geeigneter Stelle, entweder am Dachboden vor Austritt des Antennenkabels aus der Dachhaut oder am Antennenmast selbst, über eine weitere getrennte Hf/Gleichspannungsweiche dem Antennenkabel entnommen und über eine kurze Doppeladerlitze dem Verstärker zugeführt. Diese Weichen sind sowohl für konzentrische und symmetrische Kabel als auch für Stegleitungen geeignet.

Der beschriebene Transistoreinbaustärker ist aber nicht nur geeignet, noch in Grenzfällen bei sehr schwachen Feldstärken UHF-Fernsehempfang zu ermöglichen – hier sollte vorzugsweise der Typ Trev 2 vorgesehen werden –, man kann mit ihm auch in Gebieten mit mittleren oder selbst guten Feldstärken eine sehr deutlich merkbare Verbesserung der Bildqualität erreichen, oder – wenn nötig – bei gleicher Bildqualität den Antennenaufwand (soweit keine Geisterbilder stören) herabsetzen. Schließlich ist es wegen der relativ hohen Ausgangsspannung, die der Mesa-Transistor AF 139 unverzerrt abgeben kann (150 mV an $60\ \Omega$), möglich, etwa acht bis zehn Teilnehmer einer Gemeinschaftsantennenanlage bei ausreichender Feldstärke über den Verstärker direkt von der Antenne her zu versorgen.

Nieten statt Schrauben

An unzugänglichen Stellen, besonders wenn sie nur von einer Seite zu erreichen sind, konnte man bisher im allgemeinen keine Nieten setzen. Abhilfe hierfür schaffen Spezialnieten, die nur von einer Seite eingetrieben werden. Eine neue Ausführung dieser Art ist der Imex-Becher-Blindniet.

Mit Hilfe einer Spezial-Nietzange wird der Dorn des eingesetzten Niets an der gleichen Seite wieder herausgezogen. Ein verdickter Teil am Ende des Dornes preßt dabei den Nietkopf an der Gegenseite auseinander und verbindet somit die zu vernietenden Teile. Der Dorn reißt dann an einer vorausbestimmten Bruchstelle ab. Der Nietschaft wird bei diesem Vorgang auf der ganzen Klemmlänge aufgeweitet, wodurch sich gute Festigkeitswerte ergeben. Das Bild zeigt drei Phasen eines solchen Nietvorgangs. Die Nietstelle ist luft- und wasserdicht und erreicht eine hohe Scher- und Zugfestigkeit.



Der Becher-Blindniet wird nur von einer Seite bearbeitet. Nach dem Einsetzen (a) zieht die Spezialzange den Nietdorn zurück und preßt dadurch den Niet zusammen (b). Der Dorn reißt an einer Sollbruchstelle ab (c).

Bei einer anderen Ausführung reißt der längere Schaft des gesetzten Nietkörpers außerhalb ab und kann dann abgekniffen und verschliffen werden, um eine vollkommen glatte Fläche an der Setzkopfseite zu erzielen. – Die Nieten selbst werden aus einer Aluminiumlegierung oder aus Kupfer hergestellt.

Hersteller: Gebr. Titgemeyer, Osnabrück.

Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Adresse:
8 München 37, Postfach
 Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der
 FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

Technische Daten

Frequenzbereich	470...790 MHz, abgestimmt auf jeweils einen Kanal		
Meßwerte bei	470	600	790 MHz
Verstärkung ¹⁾	12 [22]	11 [20]	9 [18] dB
Rauschfaktor	5	6	8
Rauschmaß	7	8	9 dB
Eingang	240 Ω symmetrisch (direkter Anschluß am Dipol der UHF-Antenne)		
Größte zulässige Eingangsspannung ¹⁾	100 mV an 240 Ω (30 mV an 240 Ω)		
Ausgang	Geeignet für 60- Ω -Koaxialkabel, 120- oder 240- Ω -Kabel symmetrisch, 240- Ω -Steg- oder Schlauchleitung		
Netzanschluß	220 V, 50 Hz (über Netzgerät NT 5)		
Leistungsaufnahme	1,5 Watt		

¹⁾ Die eingeklammerten Werte gelten für den Typ Trev 2

Die sehr verschiedenen Wellenlängen der einzelnen Fernsehbereiche erfordern verschiedenartige Antennen. Der folgende Aufsatz behandelt die zweckmäßigen Kombinationen für den Empfang mehrerer Programme.

Antennenanlagen zum Empfang aller Fernsehprogramme

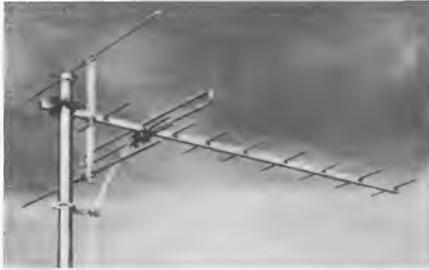


Bild 1. Kombinationsantenne mit 13 Elementen zum Empfang je eines Senders in den Fernsehbereichen III und IV/V aus annähernd gleichen Richtungen



Bild 2. Kombinationsantenne mit 23 Elementen in zwei Ebenen zum Empfang je eines Senders in den Fernsehbereichen III und IV/V aus annähernd gleichen Richtungen

Zwei Fernsehprogramme werden zur Zeit in der Bundesrepublik ausgestrahlt und das dritte ist in absehbarer Zeit zu erwarten. Wer heute ein Fernsehgerät kauft und dafür eine Antennenanlage errichten läßt, möchte deshalb möglichst die Gewähr haben, daß er auch in Zukunft alle Programme empfangen kann. Für Empfänger mit UHF-Teil kann diese Versicherung zwar unbedenklich gegeben werden, aber für die Antennenanlage sind Voraussagen gefährlich, wenn sie nicht auf sicheren Erkenntnissen und Erfahrungen beruhen. Da die Empfangsbedingungen örtlich sehr verschieden sind, werden vielerlei Antennenanlagen benötigt.

Für eine großzügige Übersicht kann die Bundesrepublik in drei Gebietsgruppen eingeteilt werden:

1. Gebiete, in denen bisher nur das Erste Programm in einem VHF-Kanal (Bereich I oder III) zu empfangen ist.

2. Gebiete, in denen das Erste Programm auf VHF und das Zweite Programm auf UHF ausgestrahlt wird.

3. Gebiete, die durch UHF-Sender mit beiden Programmen versorgt werden.

In den Bezirken der ersten Gruppe dürfte es fast ausnahmslos am besten sein, nur eine Antenne zum Empfang des Ersten Programms vom vorhandenen Sender zu errichten. Dabei sollte aber darauf geachtet werden, daß die Erweiterung für den Empfang des Zweiten und Dritten Programms später möglichst leicht durchzuführen ist, damit unnötige Kosten vermieden werden. Das Standrohr soll so lang sein, daß wenigstens eine oder besser zwei zusätzliche Antennen angebracht werden können. Es soll an einer

Stelle stehen, die auch für den späteren UHF-Empfang günstig ist, so weit das jetzt schon zu übersehen ist. Die Empfängerzuleitung muß auch für UHF geeignet sein. Deshalb soll im Freien kein Bandkabel verwendet werden.

Nur selten dürfte schon jetzt eine Antennenanlage für alle drei Programme in Betracht kommen. Die Voraussetzungen dafür ergeben sich aus dem zweiten und dritten Abschnitt dieses Aufsatzes. In den Gebieten der zweiten und dritten Gruppe sind die Richtungen wichtig, aus denen die Sender der verschiedenen Programme zu empfangen sind.

Für viele Bezirke der zweiten Gruppe, deren Fernsehsender alle am gleichen Ort



Bild 3. Mehrbereich-Kombinationsantenne für alle Kanäle der Fernsehbereiche III, IV und V. Die UHF-Antenne (oben) ist mit Hilfe des Bügels unabhängig von der VHF-Antenne um 360° schwenkbar



Bild 4. Kombinationsantenne mit 16 Elementen für vier Kanäle des Fernsehbereichs III und 25 Kanäle des Fernsehbereichs IV/V zum Empfang von Sendern aus annähernd gleichen Richtungen

oder wenigstens nahe beieinander stehen, bieten Kombinationsantennen, die im folgenden Abschnitt behandelt werden, den Vorteil einer beträchtlichen Kostenersparnis, sofern die Empfangsverhältnisse nicht Hochleistungsantennen erfordern. Wenn alle Programme im UHF-Bereich gesendet werden, kann eine einzige Mehrbereichantenne ausreichen, die alle UHF-Kanäle empfängt, wenn der Winkel zwischen den Richtungen der Sender nicht größer ist als der horizontale Öffnungswinkel der Antenne. In diesen Fällen sind die Erläuterungen des dritten Abschnitts „Corner-Antenne oder langer Yagi“ von Bedeutung. Sie sind aber auch wichtig, wenn eine Mehrbereichantenne nur zum Empfang des Zweiten und Dritten Programms dienen soll. Die dafür notwendige Bedingung, daß die beiden Sender am gleichen Ort stehen, dürfte nach den bekanntgemachten Plänen fast überall erfüllt sein.

Kombinationsantennen zum Empfang aller Fernsehprogramme

Die einfache Ankopplung einer Reihe von UHF-Direktoren an einen VHF-Faltdipol durch dicht vor den Faltdipol gesetzte Koppelstäbe ergibt nur in einem schmalen Frequenzband gute Empfangseigenschaften. Deshalb können Kombinationsantennen mit dieser Anordnung nur wenige VHF- und UHF-Kanäle empfangen. Die einfachere Ausführung im Bild 1 mit 13 Elementen, die vier Kanäle des Bereichs III und sechs Kanäle des Bereichs IV aufnimmt, reicht bei guten Empfangsbedingungen aus, um das Erste und das Zweite Programm aus annähernd gleichen Richtungen zu empfangen.

Bei der größeren Antenne mit 23 Elementen im Bild 2 sind in gleicher Weise zwei übereinander gesetzte Direktorreihen für UHF und VHF an einen Faltdipol für Bereich III angekoppelt. Diese Antenne hat für wenige Kanäle der beiden Bereiche III und IV überraschend gute Empfangseigenschaften, so daß sie auch unter schwierigeren Bedingungen verwendet werden kann.

Zum Empfang des zukünftigen Dritten Programms kann später eine zusätzliche Antenne über eine Antennenweiche zugeschaltet werden. Die gesamten Kosten der Anlagen für alle drei Programme sind nicht



Bild 5. Mehrbereich-Corner-Antenne für alle Kanäle der Fernsehbereiche IV/V



Bild 6. Mehrbereich-Yagi-Antenne für alle Kanäle der Fernsehbereiche IV/V

höher als bei anderen möglichen Anordnungen. Diese Anlagenart bietet jedoch den Vorteil, daß ein Teil der Kosten auf später verschoben werden kann. Bei vorsorglich für das Dritte Programm installierten Antennenanlagen besteht dagegen die Unsicherheit, ob der zukünftige Sender wirklich gut zu empfangen sein wird.

Viele Käufer eines Fernsehgerätes wünschen aber eine Antennenanlage für alle Programme, weil sie sich nicht in kurzer Zeit noch einmal mit der Erweiterung befassen mögen. Dieser Wunsch kann durch eine Kombination aus einer VHF-Antenne und einer Antenne für alle UHF-Kanäle mit einer Antennenweiche erfüllt werden. Wenn die Empfangsbedingungen nicht sehr gut sind, sollte man allerdings vorsorglich darauf hinweisen, daß für guten Empfang des Dritten Programms keine Gewähr gegeben werden kann.

Die Mehrbereich-Kombinationsantenne im Bild 3 kann ebenfalls alle drei Fernsehprogramme aufnehmen. Am Träger einer Vier-Element-Antenne für alle Kanäle des Bereiches III ist hierbei eine 16-Element-Antenne für alle Kanäle der Bereiche IV/V auf einem drehbaren Tragbügel befestigt. Die Antennenweiche ist in die Anschlußdose der UHF-Antenne eingebaut. Da die Verbindungsleitung zur VHF-Antenne bereits angeschlossen ist, braucht nur noch die Empfängerzuleitung angeklemt zu werden. Dadurch wird Montagezeit gespart.

Diese Antennenart ist besonders vielseitig verwendbar, denn sie empfängt alle Kanäle der Bereiche III, IV und V. Außerdem sind die beiden Antennen gegeneinander um 360° drehbar, so daß Sender aus beliebigen Richtungen empfangen werden können. Die Empfangseigenschaften sind die gleichen wie bei den entsprechenden Einzelantennen. Für den UHF-Bereich ist die Durchgangsdämpfung der Weiche zu beachten.

Eine große Bandbreite für VHF und UHF wurde bei neuartigen Kombinationsantennen zum Empfang aller Programme aus annähernd gleicher Richtung auch dadurch erreicht, daß ein VHF-Faltdipol und ein UHF-Breitbanddipol, der auch bei der Corner-Antenne verwendet wird, über eine starre Koppelleitung verbunden sind. Ein zusätzliches offenes Leitungsstück am VHF-Dipol und dicht vor den UHF-Dipol gesetzte Koppelstäbe halten den Widerstand der Antenne in den großen Empfangsbereichen in zulässigen Grenzen und verbessern auch die Empfangseigenschaften. Von dieser neuen Antennenart werden zwei Ausführungen hergestellt. Die eine kann die Kanäle 7 bis 11 des Bereiches III und die UHF-Kanäle 21 bis 45 (Bild 4) empfangen, die andere die gleichen VHF-Kanäle und die UHF-Kanäle 31 bis 60.

In ihren Empfangseigenschaften sind diese neuen Antennen etwa den 13-Element-Antennen im Bild 1 vergleichbar. Die Breite des UHF-Betriebsbandes ist jedoch so groß, daß der Gewinn – wie bei allen Breitband-Yagi-Antennen – in den oberen Kanälen größer ist als in den unteren. Er liegt ungefähr zwischen 8 und 13 dB. Die Ausweitung der Empfangsbereiche einer einzigen Antenne auf alle Kanäle des Bereiches III und alle Kanäle der Bereiche IV/V hätte erheblich schlechtere Empfangseigenschaften, vor allem in den unteren UHF-Kanälen, zur Folge gehabt. Deshalb wurde der Kompromiß mit zwei Typen vorgezogen, die für vier VHF-Kanäle und 25 bzw. 30 UHF-Kanäle ausgelegt sind. Mit diesen beiden Typen können in vielen Bezirken alle drei Fernsehprogramme empfangen werden. Die Ausführung für die untere Hälfte der UHF-Bereiche kommt besonders für die Gebiete Hamburg, Hannover, Stuttgart und Würzburg, der

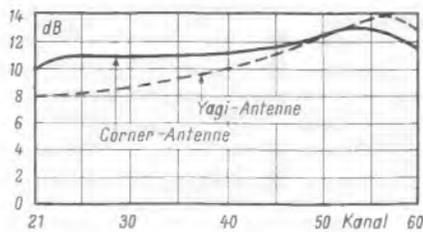


Bild 7. Gewinnkurven der Corner- und der Yagi-Antenne in den Bildern 5 und 6

andere Typ besonders für die Gebiete Bielefeld, Donnersberg, Frankfurt und Kassel in Betracht.

Corner-Antenne oder langer Yagi?

Auch zum UHF-Empfang werden wie zum VHF-Empfang Yagi-Antennen bevorzugt, weil das Verhältnis der Wirksamkeit zu den Herstellungskosten bei dieser Antennenart sehr günstig ist. Zu den Ausnahmen mit grundsätzlich anderer Wirkungsweise gehört die Mehrbereich-Antenne mit Winkelreflektorschirm nach Bild 5. Bei ihr ist für die Bündelung und den Gewinn die Größe der dem Sender zugewandten Öffnungsfläche (Apertur) des Winkelreflektors maßgebend. Diese sogenannte Corner-Antenne, die zum Empfang aller Kanäle der Bereiche IV/V geeignet ist, hat gegenüber der ungefähr vergleichbaren Yagi-Antenne im Bild 6 mit dem gleichen breiten Empfangsband den Vorteil, daß der Gewinn gleichmäßiger und im Bereich IV beträchtlich höher ist. Die Yagi-Antenne mit 28 Elementen hat nur in einigen Kanälen des Bereichs V einen höheren Gewinn als die Corner-Antenne. Das ist im Bild 7 aus den Gewinnkurven der Corner- und der Yagi-Antenne zu ersehen.

Die Mehrbereich-Antennen kommen in Betracht, wenn die Antennenanlage vorsorglich schon jetzt zum Empfang des zukünftigen Dritten Programms ausgelegt werden soll. Praktische Erfahrungen über den Empfang des Bereichs V mit solchen Antennen können jedoch bis jetzt nur in den Gebieten gesammelt werden, in denen das Erste Programm in einem Kanal des Bereichs V und das Zweite Programm in einem Kanal des Bereichs IV aus annähernd gleichen Richtungen zu empfangen sind, z. B. in den Versorgungsbezirken der Sender Aachen, Aurich, Bungsberg/Eutin, Hardtkopf, Heidelberg, Lingen und Münster.

In diesen Gebieten hat man manchmal festgestellt, daß für den höheren Kanal des Bereichs V eine größere Antennenspannung benötigt wird als für den Kanal des Bereichs IV, weil manche Empfänger für die höheren Frequenzen unempfindlicher sind. Außerhalb des Bezirkes mit direkter Sendersicht nimmt die Feldstärke außerdem etwas rascher ab, wenn die Senderfrequenz höher ist. Diese Unterschiede werden bei der langen Yagi-Antenne durch den mit der Frequenz ansteigenden Gewinn ausgeglichen. Soweit der Gewinn der Yagi-Antenne im Bereich IV (8...9 dB) ausreicht, kann man mit dieser Antenne beide Programme gut empfangen.

Im Bereich IV ist die Corner-Antenne durch ihren höheren Gewinn (10...11 dB) überlegen. Man hat aber auch schon häufiger festgestellt, daß sie auch im Bereich V trotz des kleineren Gewinns eine größere Spannung gebracht hat als eine lange Yagi-Antenne. Die gleiche Beobachtung ist auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen für das im Bereich IV ausgestrahlte Zweite Programm gemacht worden. Die Corner-Antenne war manchmal sogar einer Kanalgruppen-Antenne mit 27 Elementen und einem Gewinn von 15 dB überlegen. Diese

Ergebnisse, die mit den angegebenen Kennwerten in Widerspruch zu stehen scheinen, sind auf die Unregelmäßigkeiten der praktischen Empfangsfelder zurückzuführen. Die einzelnen Spannungen, die von den Direktoren der langen Yagi-Antenne aufgenommen werden, sind gegeneinander in der Phase verschoben, so daß ihre Summe unter dem möglichen Höchstwert des gleichmäßigen Feldes bleibt. Wegen der anderen Wirkungsweise der Corner-Antenne wirken sich die örtlichen Feldverzerrungen bei ihr unter Umständen weniger aus.

Ein Versuch mit der Corner-Antenne kann deshalb für alle die Fälle empfohlen werden, in denen eine ausreichende Empfangsspannung schwer zu erreichen ist. Das gilt selbst dann, wenn nur der Empfang eines Kanals möglich ist, und um so mehr, wenn die große Bandbreite der Antenne zum Empfang der zwei oder drei Programme ausgenutzt werden kann.

Aus der Normungsarbeit

Bestimmung der Gebrauchsdauer von Batterien bei Speisung von Rundfunkgeräten

(Normblatt-Entwurf DIN 45 314)

Dieser Entwurf, gegen den bis zum 31. August 1963 Einsprüche¹⁾ möglich sind, versucht ein Übel zu beseitigen, mit dem sich die Hersteller von Transistorempfängern ebenso herummärgern, wie die Verkäufer in den Fachgeschäften und die Kundschaft selbst. Die immer wieder gestellte Frage, „Wie lange hält die Batterie?“, läßt sich nämlich nie eindeutig beantworten. Da praktisch ausschließlich mit Gegentakt-Endstufen gearbeitet wird, die den Löwenanteil an der Stromaufnahme beanspruchen, hängt die Batteriebelastung von der gerade eingestellten Lautstärke ab. Wer leise hört, schont seine Batterie und wer am Badestrand auf höchste Lautstärke einstellt, erzielt nur eine kurze Batterielebensdauer. So kommt es auch in den Prospekten zu sehr unterschiedlichen Angaben, die unter Umständen alle Beteiligten gleichermaßen verärgern.

Der Entwurf macht einen sehr interessanten Vorschlag, um die Gebrauchsdauer zu ermitteln, indem er eine bestimmte Ausgangsleistung der Endstufe zugrunde legt. Dabei gilt für Taschenempfänger ein bestimmter Teil der maximalen Ausgangsleistung und für größere Geräte werden 20 mW angenommen. Für die so definierte Lautstärke wird dann die mittlere Stromaufnahme bei 1,5 V Zellenspannung ermittelt, daraus ein Ersatzwiderstand errechnet, der das Gerät im eingeschalteten Zustand nachbildet und mit dessen Hilfe aus den Entladungskurven der Batterie-Hersteller die Gebrauchsdauer abgelesen.

Genormte Kondensatoren

Wieder erschienen zwei Normblatt-Entwürfe, deren Einspruchsfrist allerdings inzwischen abgelaufen ist, die aber in besonderer Weise die Interessen des Servicetechnikers wahrnehmen. DIN 41920, Blatt 2 Keramik-Kleinkondensatoren, Technische Werte und Aufbau, Typ II A bis II E, Anwendungsklasse HPG, legt die Begriffe fest, nennt die Betriebsbedingungen und Eigenschaften und befaßt sich mit den Aufschriften und weiteren Angaben. In DIN 41953, Blatt 3, Trimmerkondensatoren für gedruckte Schaltungen, Lufttrimmer Form E und F, Anwendungsklasse FMC, werden Maße und Maßabweichungen sowie die technischen Daten festgelegt.

¹⁾ Fachnormenausschuß Elektrotechnik, Berlin 12, Savignyplatz 9

Neuerdings begegnet man des öfteren in Fachaufträgen Bildern von Antennen, die aus einer Reihe von stetig kürzer werdenden Dipolstäben bestehen. Sie sind für besonders breite Frequenzbänder bestimmt. Die folgende Arbeit gibt einen Einblick in die Technik solcher Antennen.

Logarithmisch periodische Breitband-Dipol-Antennen

1. Allgemeines

Die immer größer gewordenen Anforderungen an die Nachrichtentechnik haben zu Übertragungssystemen mit großer Bandbreite geführt. Auf dem Antennengebiet wurden hierfür neben den bekannten Antennenformen neue Systeme geschaffen, wie z. B. die logarithmisch periodischen Antennen, die, erst seit kurzem bekannt, in steigendem Maße in der Funktechnik verwendet werden. Als wichtigste Eigenschaft hat sich dabei das Prinzip der Periodizität erwiesen, das als selbsttätige hochfrequente Nachstimmung der Antenne aufgefaßt werden kann und das den allen anderen Systemen anhaftenden Nachteil starker Frequenzabhängigkeit des Eingangswiderstandes und des Strahlungsdiagramms weitgehend vermeidet.

Durch verschiedenartige Ausführungsformen von logarithmisch periodischen Antennen lassen sich die meisten Antennenprobleme der Sende-, Empfangs-, Peil- und Feldstärkemessungstechnik lösen. Logarithmisch periodische Antennen sind besonders zweckmäßig, wenn große Frequenzbereiche in kurzen zeitlichen Abständen durchfahren werden sollen bzw. die verwendeten Sender und Empfänger für große Frequenzbereiche ausgelegt sind.

2. Die charakteristischen Parameter einer logarithmisch periodischen Antenne

Antennen sind beliebig breitbandig, wenn sich die auf die Wellenlänge bezogenen Abmessungen der Antennenstruktur nicht ändern. Bild 1 zeigt als Beispiel eine Dipol-Flächenantenne dieser Art. Infolge der eigenartigen Fiederung ergeben sich für unterschiedliche Wellenlängen doch jeweils Bezirke mit optimalen Strahlereigenschaften. Anhand dieses Bildes sollen die verschiedenen Parameter erläutert werden. Sie gelten sinngemäß auch für alle anderen Ausführungsformen.

2.1 Periodizität

Die Periodizität läßt sich durch eine Größe τ definieren, die durch das Verhältnis der mechanischen Abmessungen zweier aufeinanderfolgenden Elemente der Antennenstruktur gegeben ist. Ist z. B. in Bild 1 der Wert R_n gleich dem Radius des größten Elementes und R_{n-1} der Radius des folgenden, dann gilt:

$$\tau = \frac{R_{n+1}}{R_n}$$

τ entspricht gleichzeitig der Bandbreite einer Periode, d. h.

$$\tau = \frac{R_{n+1}}{R_n} = \frac{f_n}{f_{n+1}}$$

Während dieser Frequenzperiode übernimmt ein Abschnitt der Antenne, der durch seine Querausdehnung $l \approx \frac{\lambda}{2}$ charakterisiert ist, den wesentlichen Teil der Abstrahlung, während die Schwingungsamplitude der Antenne in Richtung Dipolfußpunkt und in Gegenrichtung stark abnimmt. Nun gilt:

$$\tau = \frac{R_{n+1}}{R_n} = \frac{l_{n+1}}{l_n}$$

Die Periode τ ist beliebig, solange keine wesentlichen Änderungen des Strahlungsdiagramms und des Fußpunktwidestandes auftreten. Wenn diese Forderung erfüllt ist, d. h. wenn sich das Verhalten der Antenne in den aufeinanderfolgenden Perioden nicht ändert, erhält man eine beliebig breitbandige Antenne. Mit wachsendem Wert τ nimmt die Halbwertsbreite des Horizontal- und Vertikaldiagramms ab. Der Gewinn steigt entsprechend. In der Praxis wählt man τ zwischen 0,8 und 0,95, bevorzugt aber Werte zwischen 0,8 und 0,95.

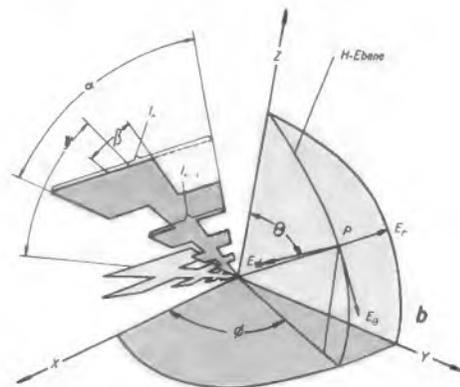
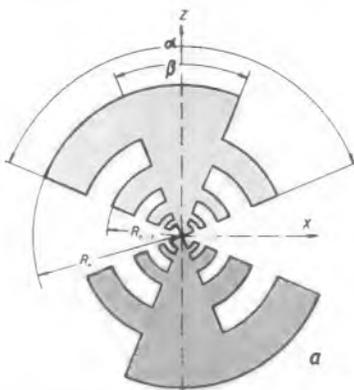


Bild 1. Grundformen logarithmisch periodischer Antennen mit den charakteristischen Parametern; a = ebener Flächenstrahler, b = V-förmiger Flächenstrahler

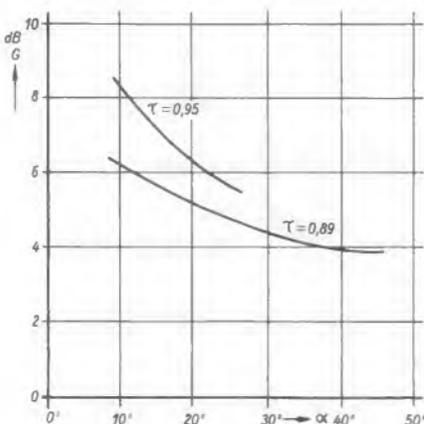


Bild 2. Zusammenhang zwischen Gewinn und Öffnungswinkel

2.2 Öffnungswinkel

Man bezeichnet nach Bild 1 den größten Öffnungswinkel mit α , den kleinsten mit β .

Der Winkel α bestimmt neben dem Parameter τ den Gewinn der Antenne, da beide Parameter die Dichte der Belegung mit Dipolen angeben. In Bild 2 ist der Zusammenhang zwischen Gewinn und Öffnungswinkel bei der logarithmisch periodischen Dipolantenne dargestellt. Der Winkel β ist von untergeordneter Bedeutung. Läßt man ihn gegen 0° gehen, erhält man eine relativ einfache Antennenstruktur.

2.3 Winkel zwischen den Dipolhälften

Der Winkel ψ gibt den Winkel zwischen den Dipolhälften an. Eine Flächenantenne, d. h. $\psi = 180^\circ$, hat ein zweiseitiges Dia-

gramm, das etwa dem Diagramm zweier paralleler Dipole mit $\lambda/2$ Abstand entspricht. Eine V-förmige Antenne, d. h. $\psi < 180^\circ$, gibt ein einseitiges Richtdiagramm. Mit kleiner werdendem ψ wird das Vor/Rück-Verhältnis günstiger. Außerdem nimmt damit auch die Fußpunktimpedanz ab.

3. Ausführungsformen

Versuche haben gezeigt, daß es nicht erforderlich ist, die Strahlerelemente einer solchen Antenne als Flächenstrahler auszubilden. Man kann die Flächen durch ihre

Begrenzungskurve ersetzen und erhält vergleichbare elektrische Werte. Werden bei dem Flächendipol nach Bild 1a die bogenförmigen Segmente trapezförmig ausgestaltet, so erhält man eine Mäanderstruktur.

3.1 Die logarithmische V-Antenne

Durch Abknicken ergibt sich die logarithmisch periodische V-Antenne, die sich von der herkömmlichen V-Antenne dadurch unterscheidet, daß sie ein zur Spitze gerichtetes Diagramm aufweist und parallel zum Vektor E_ϕ polarisiert ist. Diese Antennenform eignet sich besonders als Sendeantenne im Kurzwellengebiet für große Leistungen. Bild 3 zeigt eine derartige von Rohde &

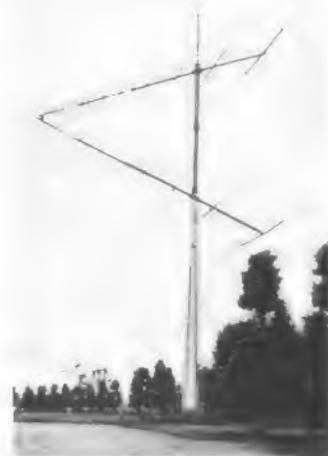


Bild 3. Drehbare Antenne für den Kurzwellenbereich von 3,5 bis 30 MHz



Bild 4. Dipolantenne für den Frequenzbereich von 80 bis 1 000 MHz in mobiler Ausführung

Schwarz entwickelte Antenne für den Frequenzbereich von 5 bis 30 MHz. Sie ist für eine Leistung von 35 kW ausgelegt und auf einem Drehmast montiert.

3.2 Die ebene logarithmisch periodische Dipolantenne

Durch Zusammenklappen der beiden Mäander, d. h. $\psi = 0^\circ$, entsteht eine einflächige Antenne, die nur vom Fußpunkt der einzelnen Elemente her gespeist wird. Man kann eine solche Antenne als Parallelschaltung von Dipolen auffassen. Diese Ausführung ist einfach zu fertigen und weniger sperrig als die V-Antenne. Sie ist leicht zerlegbar und hat eine Reihe von Anwendungsgebieten gefunden: für stationäre und mobile Verwendung im VHF- und UHF-Gebiet, zum Bestimmen von Nutz- und Störfeldstärken, zum Untersuchen des Versorgungsgebietes von Rundfunk- und Fernsehsehdern, für die Überwachung breiter Frequenzbänder, zur Erforschung der Wellenausbreitung und zum Ausmessen von Antennendiagrammen.

Die strahlenden Elemente sind in logarithmisch periodischer Folge angeordnet und werden als Dipole ausgeführt. Sämtliche Dipole sind an eine symmetrische Leitung angeschlossen, die bei geeigneter Wahl von τ und α einen Wellenwiderstand von 50 bis 90Ω besitzt. Dadurch ist keine Transformation erforderlich, wenn der Wellenwiderstand des Kabels etwa dem der symmetrischen Leitung entspricht. Um die Leitungskreuzungen zur Phasenumkehr zu vermeiden, wird die symmetrische Speiseleitung so verlegt, daß die Dipole abwechselnd an den einen oder an den anderen Leitungszweig angeschlossen werden können. Die Leitung wird an der Spitze des durch die Antenne gebildeten Dreiecks bzw. am Fußpunkt des kürzesten Dipols der Struktur gespeist. An dieser Stelle wird auch auf das unsymmetrische Kabel übergegangen.

Die Antenne ist entsprechend der Lage der Dipole linear polarisiert. Der Gewinn in der Hauptstrahlrichtung hängt ebenfalls von den beiden Parametern τ und α ab (vgl. Bild 2).

Wirkungsweise

Das Zustandekommen einer gerichteten Strahlung läßt sich für den Fall einer Sendeanenne wie folgt erklären: Betrachtet man zwei Dipole und setzt voraus, daß beide



Bild 5. Meß- und Überwachungsantenne für den Frequenzbereich von 450 bis 2 500 MHz in gedruckter Schaltung

den gleichen Wellenwiderstand wie die Speiseleitung besitzen und keine Kopplung auftritt, so nimmt der Dipol, der der Speiseleitung am nächsten liegt, zunächst einen Teil der Leistung auf und strahlt in beiden Richtungen der Hauptachse gleich viel Energie ab. Während sich die elektrische Welle ausbreitet, läuft auf der Leitung die Energie mit derselben Fortpflanzungsgeschwindigkeit zum nächsten Dipol und wird dort wegen der Leitungskreuzung mit einem Phasenunterschied von 180° abgestrahlt. Hierdurch heben sich in Richtung des Energieflusses auf der Leitung die beiden Strahlungen auf. Im Strahlungsdiagramm tritt also eine Nullstelle auf. In Gegenrichtung läuft die elektrische Welle hinter der ersten her. Der Winkel zwischen den beiden sich addierenden Sinuswellen beträgt

$$\varphi = \frac{360^\circ}{\lambda} 2a + 180^\circ$$

wobei a die Entfernung der beiden Dipole ist. Daraus ersieht man, daß auch bei kleinem Abstand a noch eine Richtwirkung auftritt. Da bei den logarithmisch periodischen Antennen immer mehrere Strahler zusammenwirken, soll der Abstand a eine viertel Wellenlänge nicht überschreiten, da sonst das Maximum in der Antennenachse abgebaut wird und eine Verlagerung der Hauptabstrahlung nach der Seite oder nach oben und unten eintritt.

Die untere Grenzfrequenz bestimmt die Querausdehnung des längsten Strahlers. Seine Länge beträgt mindestens eine halbe Wellenlänge bei dieser Frequenz. Die Länge der nachfolgenden Strahler wird durch den Parameter τ bestimmt. Bei einer Länge des kürzesten Strahlers von 0,25...0,3 der kürzesten Betriebswellenlänge endet die Struktur. Die Längsausdehnung ist vom Öffnungswinkel α und der oberen Grenzfrequenz abhängig.

Konstruktive Einzelheiten

Von der Firma Rohde & Schwarz ist eine Reihe von logarithmisch periodischen Dipolantennen für Überwachungszwecke entwickelt worden. Obwohl die charakteristischen Größen der Antennen nur unbedeutend variieren, unterscheiden sich die einzelnen Ausführungen mechanisch ganz erheblich. Die Konstruktion wurde, abgesehen vom Frequenzbereich, nach dem jeweiligen Anwendungsgebiet ausgelegt. Bei allen Ausführungen legt man besonderen Wert auf



Bild 6. Dipolantenne für den Feldstärkezeiger Type HUZU für den Bereich von 400 bis 850 MHz



Bild 7. Gruppenanordnung von vier logarithmisch-periodischen Antennen der Type HA 228/532

geringes Gewicht und hohe mechanische Festigkeit. Während die Antennen für die tieferen Frequenzen aus einzelnen Rohrdipolen aufgebaut sind, wurden speziell bei den Antennen für die oberen Frequenzbereiche gedruckte Schaltungen angewendet. Für die ersteren fand sich eine besonders günstige konstruktive Lösung. Die symmetrische Leitung wurde so ausgestaltet, daß sie zugleich als Träger für die Dipole dient, die mit Hilfe eines Gewindebolzens in die Leitung eingeschraubt werden. Die Antennen, die naturgemäß bei den unteren Frequenzen große Abmessungen besitzen, sind somit leicht zerlegbar, d. h. die Strahler lassen sich einzeln abnehmen.

Damit der Tragmast die elektrischen Eigenschaften nicht beeinflussen kann, befindet sich die Befestigungskonstruktion hinter dem längsten Strahler.

Bild 4 zeigt eine Antenne für den Frequenzbereich 80 bis 1 000 MHz in mobiler Ausführung. Diese Antenne eignet sich speziell für Feldstärkemessungen. Ein dazugehöriges Stativ ermöglicht ein vertikales und horizontales Schwenken, ferner kann die Antenne in der Höhe bis zu 3 m versetzt werden. Die Antenne ist zum Transport zerlegbar und wiegt ohne Mast rund 3 kg. Ähnliche Ausführungen wurden für die Frequenzbereiche von 30 bis 400 MHz, 80 bis 1 000 MHz und 170 bis 1 000 MHz in stationärer Ausführung entwickelt.

Als interessantes Beispiel ist in Bild 5 eine Meß- und Überwachungsantenne in gedruckter Schaltung für den Frequenzbereich von 450 bis 2 500 MHz dargestellt. Eine solche Antenne besteht aus zwei bedruckten Platten, die beide völlig identisch sind und spiegelverkehrt aufeinander liegen. Der Raum zwischen beiden Platten ist mit einem Schaumstoff gefüllt, dessen elektrische Eigenschaften denen der Luft gleichkommen.

6 neue Graetz-Musiktruhen erfüllen die Wünsche Ihrer Kunden!

Potpourri, Potpourri M, Grazioso, Moderato, Scerzo, Belcanto. Traditionsreiche Namen im Graetz-Programm. Kennzeichen für ausgereifte und marktgerechte Stereo-Musiktruhen. Jede Truhe eingerichtet für stereophonischen Rundfunkempfang · beste technische Ausrüstung · ausgestattet mit der neuen Graetz - Prüfgarantie · edle Hölzer in bester Verarbeitung · moderne, klare Linien · Stereo-10-Platten-Wechsler mit 4 Geschwindigkeiten · Anschluß für FM-Stereo-Decoder und Raumhall- Einrichtung. Wir wünschen Ihnen gute Verkaufserfolge!



1963/64 mehr denn je: Begriff des Vertrauens





40 JAHRE ERFAHRUNG

Dieses Zeichen ist das Symbol für 40 Jahre Fortschritt und Erfahrung. 40 Jahre Zuverlässigkeit und Qualität auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik. Autoradios, Rundfunkempfänger, Koffergeräte und Fernseher unter diesem Zeichen bieten die Gewähr für zufriedene Kunden und steigende Umsätze.

Wählen Sie Sicherheit für sich und Ihren Kunden.

Wählen Sie **BLAUPUNKT**.



BLAUPUNKT

Deutsche Industrie-Messe Hannover - Halle 11 - Stand 26

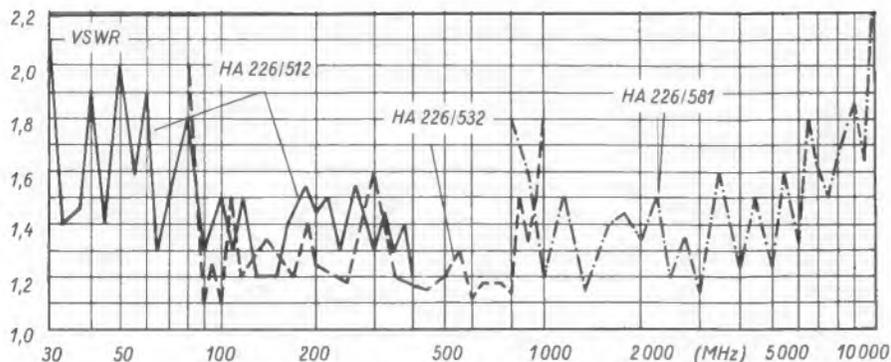


Bild 8. Stehwellenverhältnis von drei Antennen im Frequenzbereich von 30 bis 10 000 MHz

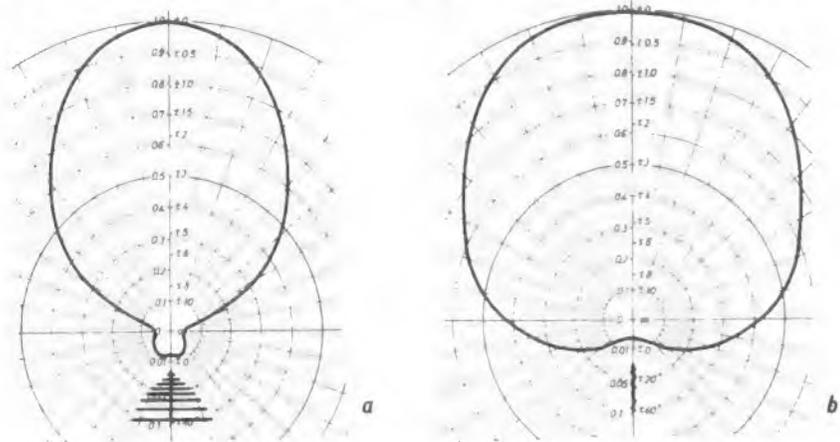


Bild 9. Mittlere Feldstärkediagramme einer Meß- und Überwachungsantenne für den Frequenzbereich von 80 bis 1 000 MHz; a = horizontal, b = vertikal

Ähnliche Ausführungen wurden für den Frequenzbereich von 0,8 bis 10 GHz sowie für die beiden UHF-Fernseh-Bänder IV und V mit einem Bereich von 400 bis 850 MHz konstruiert.

Entsprechend ihrer Zweckbestimmung unterscheiden sich die Antennen neben den unterschiedlichen Frequenzbereichen und den dadurch voneinander abweichenden Abmessungen vor allem durch die konstruktive Ausführung. Bei der Meß- und Überwachungsantenne (Bild 5) wurden die beiden bedruckten Platten in ein schalenförmig aus-

gebildetes Polyestergehäuse eingelegt, das zugleich als Wetterschutz dient. Bei der für Feldstärkemessungen entwickelten Antenne sind die beiden Platten selbsttragend ausgestaltet und bilden zugleich das Gehäuse der Antenne. Das Speisekabel ist mit einem U-Profil aus Kunststoff abgedeckt. Die Ränder sind mit einem Kantenschutz versehen, der hinreichende Sicherheit gegen Stöße gewährleistet. Bild 6 zeigt die Antenne mit dem dazugehörigen Traggriff, der auch ein direktes Befestigen am Gehäuse des Feldstärkemeßgerätes, Typ HUZÉ, ermöglicht.

Transistor-Fernsehkoffer mit UKW-Rundfunkteil

Stark beachtet werden dürfte auf der Messe Hannover der von Loewe-Opta gezeigte Transistor-Fernsehkoffer mit UKW-Rundfunkteil für Netz- und Batteriebetrieb (Bild). Wegen seines geringen Gewichtes (unter 10 kg mit Batterien) und seiner kleinen Abmessungen eignet er sich für Reise, Camping, Garten und für Wochenendausflüge. Ebenso ist er auch als Zweitgerät für das Heim willkommen, da der Tragegriff abgenommen werden kann. Der eingebaute Rundfunkempfangsteil macht den Empfänger zu einem vielseitigen Reisegerät. Man darf gespannt sein, welchen Anklang diese Kombination findet. Bei netzbetriebenen Fernsehempfängern gab man bekanntlich vor Jahren die Rundfunkbereiche wieder auf. Heute dürfte der Transistor-Taschen-super mit seinem minimalen Stromverbrauch ebenfalls für den Rundfunkempfang vorgezogen werden.

Der Koffer ist mit der neuen Bildröhre Typ A 25-10 W mit 25-cm-Bilddiagonale sowie mit 31 Transistoren, 15 Dioden und einem Netzgleichrichter bestückt. VHF- und UHF-Eingangsteile arbeiten mit Mesa-Trans-

istoren. Sie ergeben hohe Eingangsempfindlichkeit, große Verstärkung und rauscharmen Empfang über die eingebaute 60-Ω-Teleskopantenne. Die Schaltung enthält einen vierstufigen Bild-Zf-Verstärker, ge-



Optacord Typ 43 305, ein tragbarer Fernsehempfänger mit 25-cm-Bilddiagonale von Loewe-Opta. Das Kunststoffgehäuse ist 27 cm breit, 21,5 cm hoch und 27,5 cm tief

Die Antennen in gedruckter Schaltung sind äußerst leicht ausgeführt; so wiegt z. B. die Antenne für den Bereich von 450 bis 2 500 MHz nur etwa 2 kg.

Sämtliche aufgeführten Antennen können nach Art eines Baukastensystems zu Gruppenanordnungen kombiniert werden. Bei geeigneter Zusammenschaltung lassen sich Peildiagramme erzielen. Bild 7 zeigt eine Anordnung von vier Antennen zur Erzielung einer erhöhten Bündelung.

Elektrische Daten

Ein Stehwellenverhältnis von $VSWR < 2,5$ läßt sich selbst bei Bandbreiten von 1 : 15 einhalten. Daß dieser Wert über große Bereiche wesentlich unterschritten wird und im Mittel etwa 1,5 beträgt, ist aus Bild 8 ersichtlich. Hier ist von $f = 30$ MHz bis 10 GHz das Stehwellenverhältnis von drei Antennen, bezogen auf 60 Ω bzw. 50 Ω , aufgetragen. Bild 9 zeigt das mittlere Feldstärkediagramm der Meß- und Überwachungsantenne für den Bereich von 80 bis 1 000 MHz mit $\tau = 0,89$ und $\alpha = 30^\circ$. Der Gewinn der Antennen liegt bei 6 dB bezogen auf den Halbwellendipol.

Der Vorteil der weitgehenden Frequenzunabhängigkeit von Fußpunktwiderstand und Strahlungsdiagramm vereinfacht das Auswerten der Meßergebnisse und schränkt Fehlerquellen ein. Für Feldstärkemessungen sind lediglich zwei Korrekturgrößen zu berücksichtigen, nämlich die Absorptionsfläche des Antennensystems und die Kabeldämpfung, die eine Funktion der Kabellänge und der Frequenz ist.

Literatur

- [1] R. H. Du Hamel und F. R. Ore: Logarithmically Periodic Antenna Designs, Collins Techn. Rep. CTR = 198, 31. März 1958
- [2] R. H. Du Hamel und D. G. Berry: Logarithmically Periodic Antenna Arrays, Collins Techn. Rep. CTR = 208, 22. Sept. 1958
- [3] R. Greif: Logarithmisch periodische Antennen. Nachrichtentechnische Fachberichte, Band 23, 1961, Seite 81 bis 93.
- [4] Isbell: Logarithmic Periodic Dipol Arrays. IRE Transactions on Antennas and Propagation, Mai 1960.
- [5] R. Greif und F. Scheuercker: Dipolantennen mit großer Bandbreite, Radio Mentor 1961, Heft 8.

tastete Regelung, automatischen Zeilenfang und ein geregeltes Netzteil mit Stabilisierung für alle Einzelstufen. Vorhanden sind Anschlüsse für Zusatzlautsprecher, Kopfhörer und Außenbatterie (Starterbatterie). Die eingebaute Batterie wird im Gerät aufgeladen, beim Erreichen der vollen Kapazität wird der Ladestrom automatisch abgeschaltet. Während des Netzbetriebes wird die Batterie durch einen kleinen Ladestrom „frisch gehalten“. Beim Empfang wird aus dem Wechselstromlichtnetz eine Leistung von etwa 24 W entnommen, beim Betrieb aus einer 12-V-Autobatterie sind 13 W erforderlich. Das Gerät kann auch aus einer 6-V-Autobatterie betrieben werden, jedoch ist dazu ein als Zubehör lieferbarer Wechselrichter erforderlich.

Die Schaltung ist bis 50 $^\circ\text{C}$ Umgebungstemperatur stabilisiert, der Empfänger wurde servicefreundlich konstruiert, alle Druckplatten sind mit Steckverbindungen versehen und ausschwenkbar. Auch die Meß- und Abgleichpunkte sind leicht zugänglich angeordnet. Der UKW-Rundfunk-einsatz arbeitet mit Variometerabstimmung und enthält ebenfalls in der Hf-Eingangsstufe einen Mesa-Transistor. Der Rundfunkteil wird mit Hilfe einer Steckverbindung in das Fernsehgerät eingesetzt.

Ein Decoder für den Empfang von Stereo-Sendungen im UKW-Bereich

Der Decoder für Stereo-Rundfunkempfänger gewinnt aus dem zusammengesetzten Signal (Compositesignal) die Links- und Rechts-Information zurück. Er liegt schaltungsmäßig zwischen Ratiodektektor und NF-Stereoverstärker. Der Decoder wird organisch in das Chassis eingebaut oder als Baustein auf dem Chassis montiert oder mit Hilfe einer Steckverbindung nachträglich eingesetzt. Er kann mit Röhren oder Transistoren aufgebaut sein und den Betriebsstrom aus dem Gerät oder aus einem getrennten Netzteil erhalten. Über die Qualität sagen diese Ausführungsformen nichts. Auch vom Aufwand her, z. B. der Zahl der Röhren, Transistoren, Filter, darf nicht auf die Qualität geschlossen werden. Zwischen Decodern aus Serienfertigung und Labormustern können je nach Schaltung Unterschiede auftreten, die schwer unter Kontrolle zu bekommen sind. Jene Schaltung ist die beste, die nicht nur im Labor, sondern auch in der Serienfertigung gute Stereoqualität ergibt.

Grundsätzlich haben sich zur Demodulation drei Verfahren herausgebildet:

1. der Matrix-Typ mit Filter-Trennung von Summen und Differenzkanal,
2. die Hüllkurven(envelope)-Spitzengleichrichtung,
3. der Schalter(switching)-Typ, der das Stereosignal mit 38 kHz abwechselnd auf die beiden Kanäle umschaltet.

Der bisher von Saba für die USA gebaute Stereo-Adapter Typ 12 [1]¹⁾ besitzt eine Schaltung nach dem Matrix-Typ. Neu erscheint der Decoder-Typ 14 (Bild 1) nach dem Schaltprinzip 3. Es ist ein Transistor-Baustein mit neupoliger Steckverbindung in kompakter Form mit weniger als 350 cm³ Volumen und 340 g Gewicht. Die Stromversorgung erfolgt aus dem Hauptgerät (Anodenstrom über Vorwiderstand) mit 30 V und 7,5 mA. Das Schaltprinzip zeigt Bild 2 und die zugehörige Druckplatte Bild 3.

Durchlaßkurven und Zeitkonstanten des Zf-Verstärkers und des Ratiodektors sollten auf das Stereo-Composite-Signal²⁾ nach Frequenz und Phase geschnitten sein, d. h. bis 53 kHz reichen. Hierzu zeigt Bild 4 den Frequenzgang, das Übersprechen des Decoders und das Übersprechen in Verbindung mit einem Gerät Freudenstadt-14. Besitzer älterer Stereo-Geräte werden, wie Kurve 4d am Beispiel eines Gerätes Freudenstadt-12 zeigt, eine noch ausreichende Übersprechdämpfung erwarten können, die den Vergleich mit Schallplatten-Abtastern durchaus erlaubt. Dies ist ein erheblicher Vorteil des FCC-Stereo-Multiplex-Verfahrens.

Zu den Kurven in Bild 4 gehört für 0 dB das Übertragungsmaß 1, und zwar gleicher-

Zum diesjährigen Neuhaitermin erscheinen erstmals Empfänger für den deutschen Markt, die Stereophonie-Aufnahmen nicht nur von der Schallplatte bzw. dem Tonband, sondern direkt vom UKW-Sender beziehen können. Über eine Ausführung des zum Empfang solcher Sendungen notwendigen Decoders berichtet die folgende Arbeit. — Für die Grundlagen der Stereo-Decoder sei auf die am Schluß des Aufsatzes angeführten früheren Arbeiten verwiesen.



Bild 1. Ansicht des vollständigen Saba-Decoders Nr. 14

maßen für Mono wie Stereo, jeweils hinter dem Deemphasisglied gemessen. Der Decoder verarbeitet bei einem Eingangswiderstand von etwa 55 kΩ einwandfrei Composite-Signale bis 12 V_{SS}; das ist etwa das Doppelte der bei voller Begrenzung am Ratiodektektor stehenden Spannung.

Am Decoder-Ausgang wurden die Klirrvverzerrungen für 1 kHz in Abhängigkeit vom Hub gemessen. Die Kurven a bis c in Bild 5 zeigen das Verhalten von Hf-Teil und Decoder und die Kurven d bis f das Verhalten des Decoders allein, und zwar jeweils bei Modulation mit dem Stereo-Composite-Signal [2]. Das Verhalten mit einem Mono-(Sinus)-Signal zeigt Bild 6. Da über das Preemphasisglied der maximale Hub von 75 kHz nur mit 15 kHz erreicht wird, sind die harmonischen Verzerrungen unbedeutend.

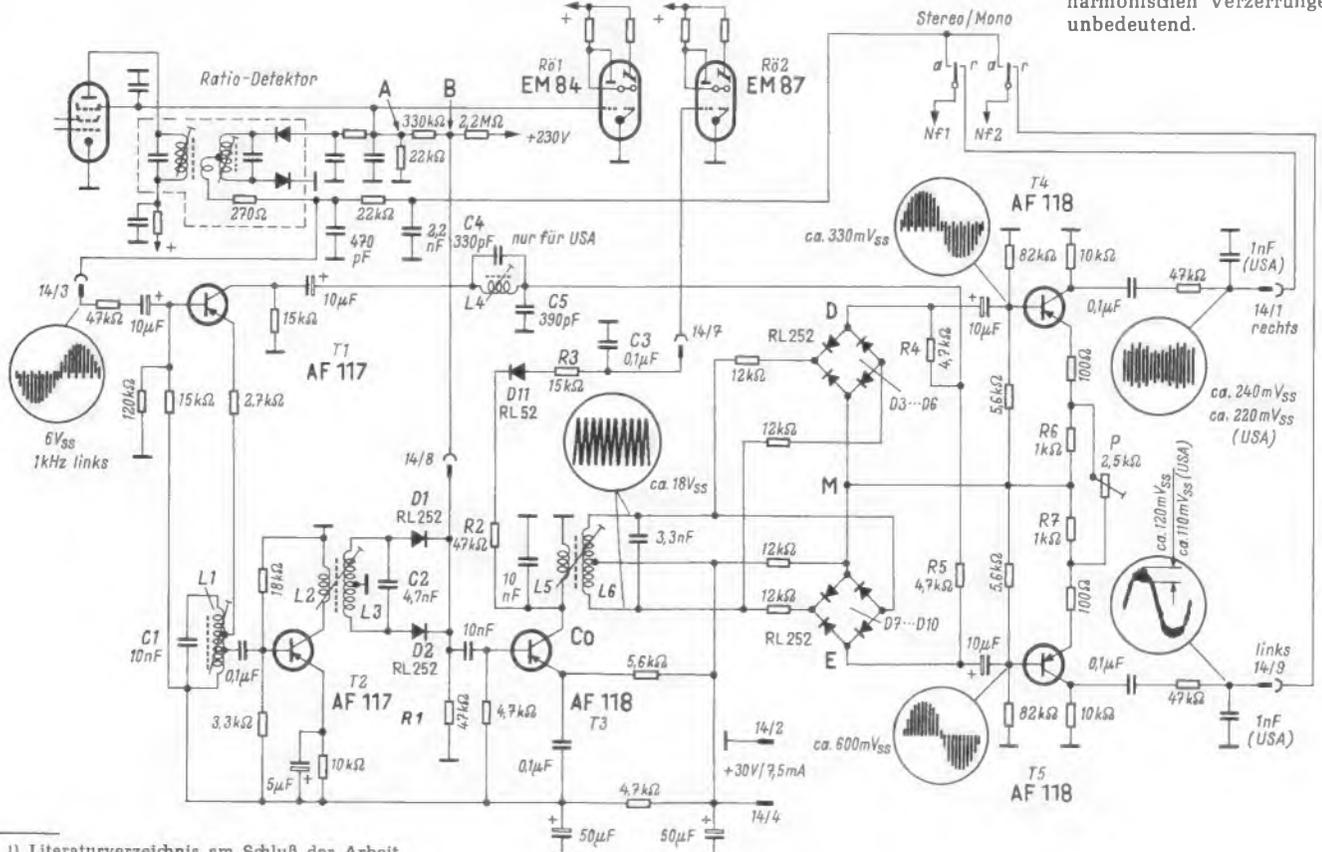


Bild 2. Schaltung des Decoders 14

¹⁾ Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit
²⁾ = Gesamtsignal vor der Demodulation

Zwischen Oberwellen der Stereo-Modulation und 19 bzw. 38 kHz können durch Interferenz unharmonische Verzerrungen auftreten, die z. T. in den Hörbereich fallen. Diese Differenzöne liegen, wie aus Bild 7 ersichtlich, mindestens 43 dB unter dem Nutzsignal.

An den beiden Decoderausgängen liegen Restspannungen der Frequenzen 19 kHz, 38 kHz und deren Oberwellen. Diese müssen genügend klein sein, um Übersteuerungen der Endstufe und Interferenzen mit der Vormagnetisierungsfrequenz bzw. Löschfrequenz von Tonbandgeräten zu vermeiden. Die 19-kHz-Pilotfrequenz liegt 37 dB und die 38-kHz-Hilfsträgerfrequenz 22 dB unter dem Nutzpegel. Da üblicherweise die Tonbandaufnahme über einen hochohmigen Spannungsteiler (zur Diodenbuchse) erfolgt, kann dieser leicht als wirksamer Tiefpaß ausgebildet werden. Man gewinnt damit weitere 10 dB Absenkung für 38 kHz. Mit den Saba-Tonbandgeräten TK 125 und TK 220 war beim Überspielen des Programmes nichts Nachteiliges zu hören.

Der Decoder wird in zwei Ausführungen hergestellt. Für das Inland enthält er einen 60-kHz-Tiefpaß mit den Schaltelementen L 4 - C 5; bei der Amerika-Ausführung wird der 67-kHz-SCA-Träger mit dem Sperrkreis L 4 - C 4 und dem Kondensator C 5 zusätzlich um 40 dB unterdrückt (Bild 2).

Hohe Kreisgüten bei den Eingangskreisen, insbesondere für das Aussieben der Pilotfrequenz, gewährleisten geringe Verzerrungen, gute Übersprechdämpfung und geringe Interferenzstörungen. Deshalb ist das Übersprechverhalten auch ein gutes Zeichen für das Verhalten von Gerät und Decoder bei Erwärmung. Die Messungen hierzu ergaben für den Decoder eine bessere Wärme Konstanz als für den Oszillator des Gerätes. Nur eine genaue Senderabstimmung ermöglicht maximale Übersprechdämpfung und minimale Verzerrungen. Das übliche Magische Auge (EM 84) ist auf „frühzeitiges“ Schließen eingestellt und erlaubt damit bei stark einfallenden Sendern keine genaue Abstimmung. Deshalb wird beim vorliegenden Decoder mit Hilfe des Kreises R 2 - D 11 - R 3 - C 3 eine 38-kHz-Spannung gleichgerichtet und einem weiteren Magischen Auge EM 87 zugeführt. Dieses reagiert nur auf Stereosender und gibt damit eine Mono-Stereo-Anzeige, und es zeigt präzise die Stereo-Senderabstimmung an. Deshalb schließt das Stereo-Auge nicht so früh wie das Mono-Auge.

Leider entstehen auch durch Seitenbandverzerrungen (unscharfe Abstimmung) und Rauschen zwischen den Sendern 19-kHz-Anteile, die vom Decoder eingefangen werden. Sie verursachen unangenehme Verzerrungen bzw. Geräusche und eine täuschende Anzeige am Stereo-Auge. In den neuen Geräten wird deshalb eine wirksame Stereo-Mono-Steuerung eingeführt. Nur bei hörwürdigen Sendern, also bei voller Begrenzung und bei genauer Abstimmung auf den Sender hebt die negative Richtspannung am Ratiodetektor die Schwelle einer positiven Vorspannung auf. Wie ersichtlich, können die durch die Verdopplerdioden D 1 und D 2 an R 1 entstehenden 38 - kHz - Pulse die Schwelle der Vorspannung am Punkt B zunächst nicht überschreiten. Bei Senderabstimmung liegt die negative Ratio-Detektor-Richtspannung am Punkt A und verschiebt das Potential bei B. Bild 8 zeigt die Verhältnisse in Abhängigkeit von der Antennenspannung.

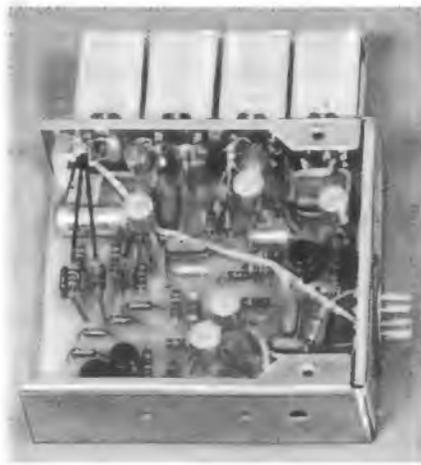


Bild 3. Sicht auf die Schaltungsplatte des Decoders

Rechts: Bild 4. Frequenzgänge des Decoders; Composite-Eingangsspannung $6V_{ss}$ für 10 kHz über Preemphasisglied. Der Frequenzgang am Ausgang entspricht ziemlich genau der 0-dB-Linie; b = Übersprechen des Decoders allein, c = Übersprechen des Decoders über den Hf-Teil des Empfängers Freudenstadt-14, Hub 80 kHz für $N_f = 10$ kHz, d = wie Kurve c, jedoch mit dem Empfänger Freudenstadt-12

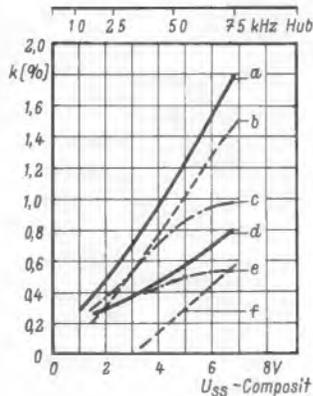


Bild 5. Klirrvverzerrungen am Decoderausgang bei Stereoempfang; die Kurven a bis c gelten für den Hf-Teil des Gerätes Freiburg-14 mit Decoder; a = zweite + dritte Harmonische, b = zweite Harmonische allein, c = dritte Harmonische allein. Die Kurven d bis f gelten für den Decoder allein; d = zweite + dritte Harmonische, e = zweite Harmonische, f = dritte Harmonische

Die Richtspannung am Punkt A verläuft, wie üblich, von etwa -5 bis -18 V. Daraus resultiert nach Kurve a in Bild 8 die Vorspannung bei Punkt B. Sie bildet nun diese Schwelle, die nur bei Anwesenheit von „echten“ 19 kHz, also der Pilotfrequenz, überschritten werden kann. In diesem Falle verschiebt sich das Potential B infolge der Doppelweg-Gleichspannung aus den Dioden

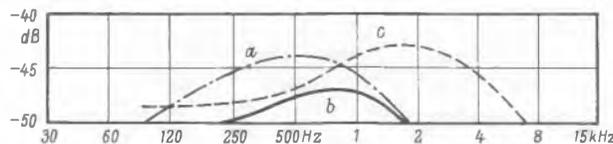
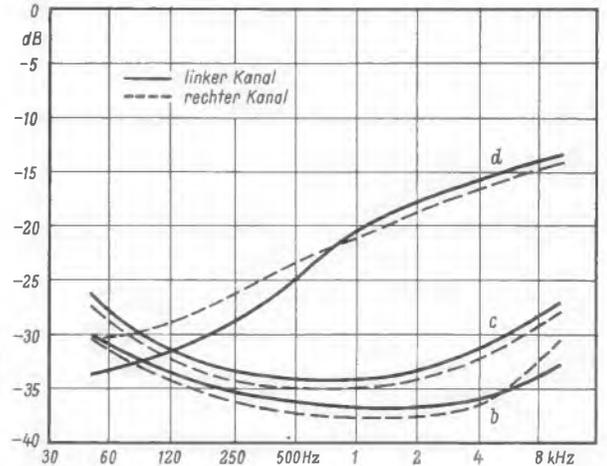


Bild 7. Unharmonische Verzerrungen (Interferenz) zwischen Oberwellen und 19-kHz-Pilotsignal bzw. 38-kHz-Schaltfrequenz
 Kurve Harmonische Frequenzgebiet
 a zweite von ≈ 10 kHz 20...19 kHz
 b zweite von ≈ 9 kHz 19...18 kHz
 c dritte von ≈ 13 kHz 39...38 kHz



Rechts: Bild 6. Klirrvverzerrungen für Monobetrieb am Decoderausgang; Bedeutung der Kurven a bis f wie in Bild 5

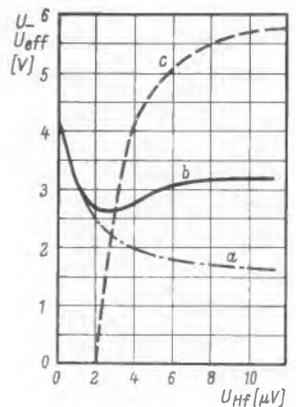
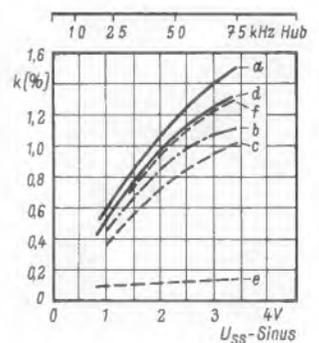


Bild 8. Mono-Stereo-Steuerung in Abhängigkeit von der Antennenspannung (an 240 Ω); a = Vorspannung am Punkt B der Schaltung Bild 2 ohne Pilotsignal, b = Vorspannung bei B mit Pilotsignal, c = Amplitude der Schaltfrequenz U_{eff} am Punkt Co in Bild 2

ECC 808 - eine hochwertige Nf-Zweifachtriode

In der Reihe der ausführlichen Besprechungen der Anfang 1963 bekanntgegebenen neuen Röhrentypen folgt hier eine Arbeit über die neue Nf-Doppeltriode ECC 808. Sie wurde besonders in Hinblick auf günstige Eigenschaften in Stereoverstärkern entwickelt.

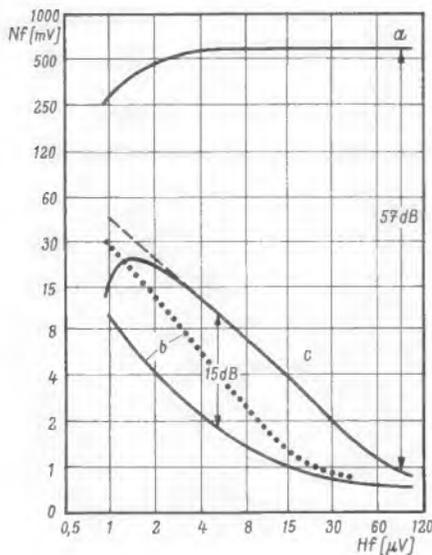


Bild 9. Signal-Rauschverhältnis für 1...22,5 kHz Hub; a = Signalspannung bei Mono bzw. Stereo, b = Rauschspannung bei Mono (punktiert ohne Vorspannung B), c = Rauschspannung bei Stereo (gestrichelt ohne Vorspannung B)

Mono, um das bis zu 15 dB schlechtere Nutz-Rauschverhältnis zu vermeiden. Der Hörer soll in diesen Fällen je nach Programm und Störwirkung von Fall zu Fall selbst entscheiden. Bei genügender Feldstärke des Senders (z. B. bei Antennenspannungen von $\geq 50 \mu\text{V}$ für das Gerät Freiburg 14) ist wegen des dann bereits sehr hohen Störabstandes kein Unterschied mehr zwischen Mono- und Stereobetrieb des Senders zu hören. Die Verhältnisse an einem typischen Gerät gemessen zeigt Bild 9 für einen Hub von 22,5 kHz.

Betrachten wir uns nochmals die Schaltung nach Bild 2. Die Mittenanzapfung der Spule L 6 im 38-kHz-Kreis liegt an je einer Ecke der beiden aus Dioden-Quartetten gebildeten symmetrischen Brücken D 3 bis D 6 und D 7 bis D 10. Abwechselnd erzeugt eine, z. B. die positive, Halbwelle der 38-kHz-Schaltfrequenz durch die Dioden 3 bis 6 und die andere Halbwelle durch die Dioden 7 bis 10 Stromfluß. Gemäß Brückengesetz haben dadurch abwechselnd die Punkte D bzw. E das Potential von M, d. h. Kurzschluß für den Eingang der Transistoren T 4 bzw. T 5. Die Amplitude der Schaltfrequenz ist infolge der Symmetrie der Anzapfung an der Spule L 6 bei D und E praktisch null, erscheint also nicht am Decoder-Ausgang!

Die Rückgewinnung der Links- und Rechts-Informationen erfolgt durch multiplikative Demodulation mit der Schaltfrequenz (elektronischer Schalter). Multiplikator für das Stereosignal ist die Fourierreihe der Rechteckschwingung. Diese Kurvenform \pm wie jede andere - liefert Teilmodulation, also keine vollständige Trennung der Kanäle. In jedem Kanal bleibt ein zu korrigierender Rest des anderen. Der vorliegende Decoder kompensiert diese Reste mit Hilfe der Schaltelemente R 6 - R 7 - P 1 durch eine gegenphasige Spannung gleicher Größe aus dem anderen Kanal.

Die angegebene Restamplitude der 38-kHz-Frequenz am Ausgang ergibt sich aus dieser Teilmodulation (entsprechend den weiteren Gliedern der Fourierreihe) und wird für Mittensignale (links = rechts) null. Da das Composite-Signal durch die jeweiligen Geräte bzw. deren Zf-Durchlaßkurven mehr oder weniger beeinflußt wird, ist mit dem Potentiometer P 1 der Kompensationsgrad

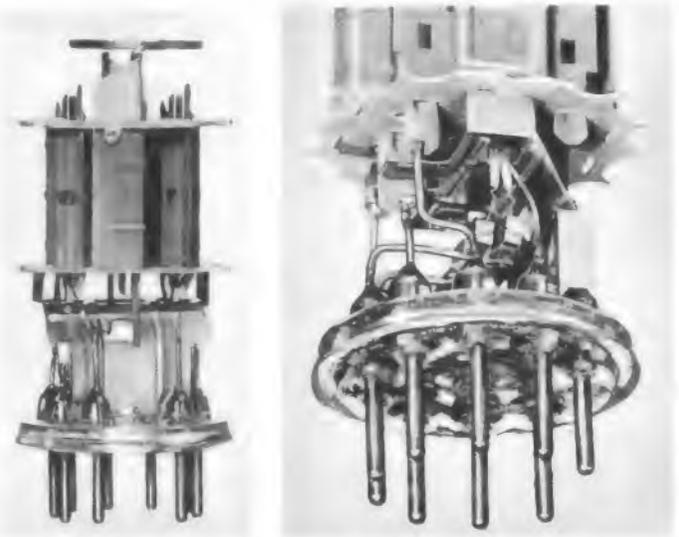
Bisher stand für Vorstufen in Niederfrequenzverstärkern nur die seit langem bekannte Zweifachtriode ECC 83 zur Verfügung. Ihre Anwendungsgrenzen sind bei kleinen Eingangssignalen durch ihre Brumm- und Mikrofonieeigenschaften gegeben, während die volle Ausnutzung der Verstärkung bei hintereinander geschalteten Systemen sowie die Verwendung im Parallelbetrieb bei Stereoanlagen durch die Kreuzkapazitäten zwischen den Systemen eingeschränkt werden. Bei Nf-Verstärkern mit einer Eingangsspannung unter 5 mV für eine Ausgangsleistung von 50 mW wurde

Klammerwerte ermöglichen einen Vergleich mit dem Typ ECC 83 und zeigen, daß die Kenndaten beider Typen einander praktisch entsprechen.

Die Röhre ECC 808 ist speziell für den Stereobetrieb entwickelt worden. Die beiden Trioden können also in verschiedenen Kanälen arbeiten. Die Eingangsspannung für 50 mW ist von $U_i = 5 \text{ mV}$ (ECC 83) auf $U_i = 2 \text{ mV}$ herabgesetzt worden, weil Stereo-Tonabnehmer und Magnetbandköpfe kleinere Spannungen als die für Einkanal-Wiedergabe üblichen abgeben. Brumm- und Mikrofoniestöreffekte der neuen Röhre sind

Bild 1. Gesamtansicht der beiden Systeme und des Schirmes der Zweifachtriode ECC 808

Rechts: Bild 2. Abschirmung des Gitters gegen die Heizfaden-Zuführungen



deshalb bisher die Pentode EF 86 verwendet. Sie kann jedoch im allgemeinen nicht die Funktion beider Systeme der Röhre ECC 83 erfüllen, weil die Verstärkung einer Pentode kleiner als die zweier Triodensysteme in Serie ist. Außerdem wird die Einkopplung der Klangeinsteller und Gegenkopplungen bei zwei Trioden einfacher als bei einer Einzelpentode. Wird jedoch nur ein Triodensystem durch die Pentode EF 86 ersetzt (EF 86 als Vorverstärker und 1/2 ECC 83 zur erforderlichen Nachverstärkung), dann steigen Raumbedarf und Kosten.

Auf Grund der Erfahrungen bei der Verbundröhre ECL 86 konnte nun eine Vorstufen-Doppeltriode entwickelt werden, die auch den Anforderungen der Stereotechnik entspricht. Die Daten dieser neuen Zweifachtriode mit der Typbezeichnung ECC 808 sind in der Tabelle (S. 235) zu lesen. Die

wesentlich kleiner als die des Typs ECC 83. In den Rauscheigenschaften entspricht der neue Typ etwa der EF 86 ($\leq 2 \mu\text{V}$).

Die Sockelschaltung der Röhre ECC 808 ist, um die Kapazitäten für beide Systeme gleich zu machen (Stereo-Anwendung), symmetrisch aufgebaut. Die Gitteranschlüsse liegen in der größtmöglichen Entfernung zu den Heizfadenanschlüssen, dazwischen sind Katode und Anode bzw. Katode, Anode und innere Abschirmung angeordnet. Durch diese Sockelschaltung wird ein Minimum an Brummeinwirkung der Fadenanschlüsse auf die übrigen Elektrodenanschlüsse erreicht. Durch eine vollkommene Abschirmung zwischen den Gittern und deren Zuleitungen einerseits und den Heizfäden mit ihren Zuleitungen andererseits konnte die die Brummstörungen hauptsächlich hervorruhende Kapazität C_{g1} wesentlich verkleinert

einstellbar und das Übersprechen auf -30 bis -35 dB zu verringern.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß die neuen Stereogeräte mit diesem Decoder und nicht zuletzt aufgrund der Fertigungserfahrungen mit Stereo-US-Geräten zukunftssicher sind. Erprobungen in Amerika und bei Versuchssendungen des Hessischen Rundfunks haben dies bestätigt.

Literatur

- [1] Radio-TV-Service. 1962 Nr. 29/30, S. 941...943
- [2] IRE. November 1962, Seite 120...130
- [3] FUNKSCHAU 1962, Heft 9, Seite 213...214
- [4] FUNKSCHAU 1962, Heft 5, Seite 115, 116, 126
- [5] FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Seite 31
- [6] FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 7...9
- [7] ORS 1962, Heft 7, Seite 256...260
- [8] Audio, August 1961, Seite 20

werden (ECC 83 < 150 mpF, ECC 808 < 6 mpF). Das wurde u. a. durch weites Herausziehen oder Umfalten der Schirmkanten erreicht, wodurch die Umgriffkapazitäten klein werden. Aus dem gleichen Grunde ist die Katode oben und unten über das übliche Maß hinaus verlängert; oben, um die Umgriffkapazitäten zwischen den etwa 1 mm innerhalb der Katode liegenden Heizfaden-Enden und den Gittersteg-Enden zu verringern – unten, um den Heizfaden so weit zu umschließen, daß er erst unterhalb der Abschirmung aus der Katode heraustritt und deshalb weder die Gitter noch deren Zuleitungen „sehen“ kann (Bilder 1 und 2).

Die Kapazität C_{ag} zwischen der Anode und dem Gitter des gleichen Systems wurde ebenfalls herabgesetzt, doch erreicht man bei Trioden dabei bald eine Grenze. In der Schaltung ergibt sich durch die Änderung der Stiftreihenfolge im Sockel dennoch eine nennenswerte Verbesserung, weil der Katodenstift jetzt zwischen Gitter und Anode liegt. Damit konnte die Fassungs- und Verdrahtungskapazität auf etwa 10 % des Wertes der Röhre ECC 83 gesenkt werden.

Ein besonderes Augenmerk wurde der Brummstörung, die durch das Isolationsverhalten der Röhre entsteht, gewidmet. Die Brummübertragung erfolgt nicht nur durch die Kapazität C_{gf} zwischen Heizfaden und Gitter, sondern auch durch den Isolationswiderstand dieser Strecke. Er bildet zusammen mit dem Gitterableitwiderstand einen Spannungsteiler, und zwar: Heizfaden, Isolationswiderstand Gitter-Faden, Gitter und Gitterableitwiderstand. Je größer das Verhältnis Isolationswiderstand zu Gitterableitwiderstand ist, um so kleiner ist die aus diesem Spannungsteilerverhältnis resultierende Brummspannung. Der Isolationswiderstand darf während der gesamten Lebensdauer der Röhre den durch die Eingangsempfindlichkeit gegebenen Wert nicht unterschreiten, weil sonst die Brummspannung unzulässig ansteigen würde. Geringste Ausdampfungen aus den heißen Teilen des Systems können sich, für das Auge unsichtbar, auf den kritischen Stellen des Glas-Preßstellers niederschlagen und dort durch verkleinerte Isolationswiderstände erhöhte Brummstörungen ergeben. Ein zwischen den Stiften unmittelbar über dem Glas-

Preßsteller befindlicher Bodenschirm verhindert das Niederschlagen der Ausdampfungen auf dem Preßsteller. Diese schlagen sich statt dessen auf dem geerdeten Bodenschirm nieder, wo sie wirkungslos sind.

Eine Brummspannung kann auch auf dem Weg über die Katode in den Steuerkreis der Röhre übertragen werden, wenn in der Katodenleitung eine endliche Impedanz liegt. z. B. ein Katodenwiderstand ohne Parallelkapazität. Die Röhre ECC 808 kann auf Grund ihrer Konstruktion und des Herstellungsverfahrens von Heizfaden und Katoden bei einseitiger Erdung des Heizfadens eine Brummspannung – auf den Eingang bezogen – von < 25 μ V und bei Mittelpunkterdung von < 5 μ V ($R_k = 1,5$ k Ω) sicher einhalten.

Eine sehr wirkungsvolle Trennung der beiden Systeme wurde durch die Kombination von Zwischen- und Oberschirm erreicht. Die das Übersprechen von einem zum anderen System hervorrufenden Kapazitäten konnten dadurch so weit gesenkt werden, daß die neue Röhre nicht nur in getrennten Stereokanälen, sondern auch für Multiplay-Schaltungen in Tonbandgeräten (ein System Aufnahme, ein System Wiedergabe) besonders geeignet ist.

Gegenüber ihren Vorgängertypen zeichnet sich die Zweifachtriode ECC 808 durch besonders hohe Mikrofonfestigkeit aus. Mikrofonie wird bei mechanischer Anregung durch Schwingen oder Bewegungen innerer Röhrenteile erzeugt, deren Lageänderung auf dem Umweg über die Änderung der elektrischen Röhrendaten eine Ausgangsspannung bewirkt. Sie entsteht z. B. durch Anregung vom Lautsprecher, bei Tonbandgeräten durch Vibration des Motors sowie durch Betätigung von Drucktasten während der Aufnahme.

Durch das im Vergleich zum Typ ECC 83 kürzere System der Röhre ECC 808 konnten Länge und Masse der Röhrenbauteile verkleinert werden. Alle Blechteile haben Verstärkungsrippen und sind mehrfach aneinander befestigt. Freitragende, nur an einem Arm befestigte Bauteile, früher oft für Schirme oder Getteträger verwendet, wurden vermieden, weil dadurch zu große

mechanische Störmomente auf das übrige Röhrensystem übertragen werden. Die Bauteile sind mit Klemmsitz im Glimmer befestigt. Um mechanische Resonanzen an Gitterstegen und Katode durch Dämpfung zu unterdrücken, ist der Oberglimmer doppelt ausgeführt. Dadurch wurde die Befestigungslänge vergrößert, so daß sich kein definierter „Drehpunkt“ für schwingende Teile ausbilden kann. Alle diese Maßnahmen führten dazu, daß für den Typ ECC 808 bei 0,2 g Beschleunigung eine Mikrofonie-Störspannung von < 40 μ V, auf das Gitter bezogen, garantiert werden kann.

In der Tabelle gelten die beiden linken Spalten der drei vorgeschlagenen Betriebs-einstellungen für Niederfrequenzverstärker. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Art der Gittervorspannungserzeugung. In der Einstellung nach Spalte 1 mit großem Gitterableitwiderstand und fehlendem Katodenwiderstand wird die Gittervorspannung durch den Anlaufstrom des Gitters erzeugt. Die Oberwellen im Ausgangssignal entstehen dabei nicht nur durch die Krümmung der I_a/U_g -Kennlinie, sondern in weit stärkerem Maße durch die Krümmung der Gitterstromkennlinie, also durch die Nicht-linearität des Eingangswiderstandes. Die Größe des Klirrfaktors ist deshalb nicht nur der Ausgangsspannung ungefähr proportional, sondern verringert sich auch etwa auf den Wert der zweiten Spalte, wenn der angegebene Quellwiderstand R_{gen} von 220 k Ω auf 0 gesenkt wird.

Die nähere Betrachtung der beiden Klirrspannungsquellen zeigt, daß die zweite Harmonische gegenphasig erzeugt wird. Die damit gegebene Kompensationsmöglichkeit läßt sich zwar meßtechnisch nachweisen, aber wegen ihrer starken Amplitudenabhängigkeit nicht ausnutzen.

Die dritte Spalte der Tabelle gibt eine Einstellung als Aufsprechverstärker in Tonbandgeräten für die Röhre ECC 808 an. Mit R_L ist in diesem Falle die parallel zum Anodenwiderstand liegende Serienschaltung aus Aufnahmekopf, Vorwiderstand und Koppelkondensator gemeint. Die mit der

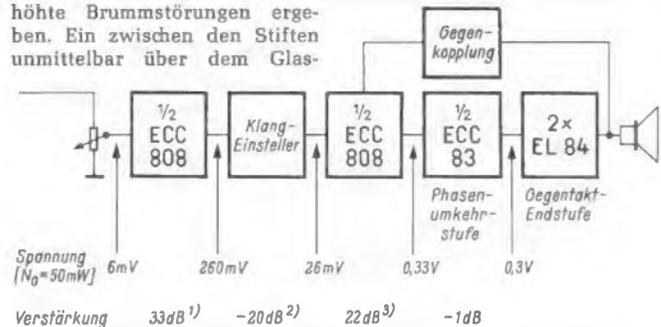


Bild 3. Blockschaltung eines Nf-Verstärkers mit Gegentakt-Endstufe mit der Röhre ECC 808 in zwei aufeinanderfolgenden Stufen. 1) Für eine Eingangsimpedanz von 100 k Ω für den Klangeinsteller, 2) bezogen auf 1 kHz, 3) mit 14 dB Gegenkopplung und $R_a = 100$ k Ω

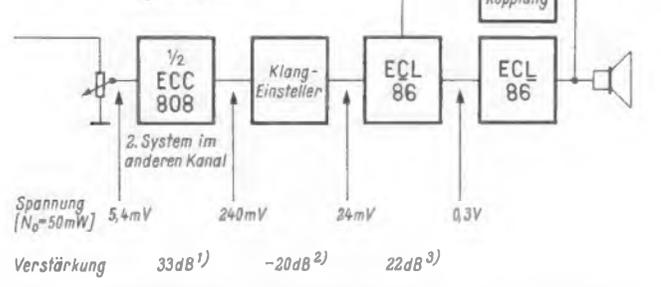
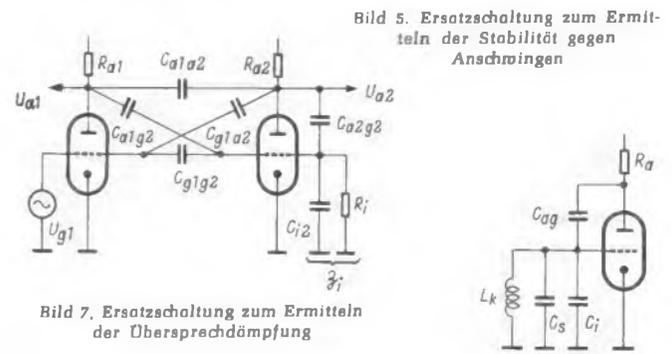
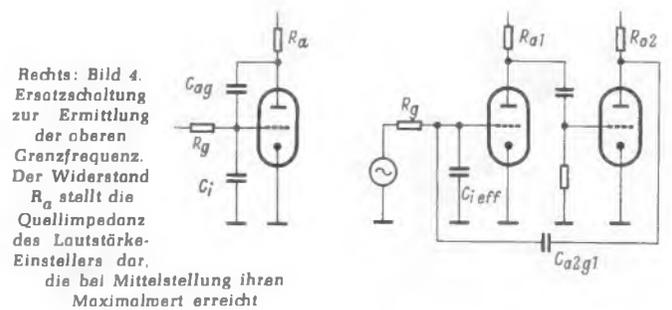


Bild 6. Blockschalbild eines Eintakteverstärkers zur Anwendung in Stereogeräten. Von der Röhre ECC 808 wird jeweils ein System in jedem Kanal benutzt. Die Bedeutung der Fußnoten entspricht Bild 3



Rechts: Bild 8. Ersatzschaltung der Eingangsstufe eines Wiedergabeverstärkers in Tonbandgeräten. Die zusätzliche Kapazität C_s setzt sich zusammen aus den Anteilen der Wickelkapazität des Kopfes, der Schaltkapazität und der Kapazität des Eingangsumschalters

neuen Zweifachtriode erreichbaren Verstärkereigenschaften sollen im folgenden an drei Anwendungsbeispielen erläutert werden.

Nf-Gegentaktverstärker

Die Blockschaltung eines Nf-Gegentaktverstärkers mit $2 \times$ EL 84, 1/2 ECC 83 und ECC 808 in jedem Kanal ist in Bild 3 dargestellt. Dort sind außerdem die Signalspannungen für eine Ausgangsleistung von 50 mW sowie die Verstärkungs- bzw. Dämpfungswerte in dB angegeben. Der Verstärker enthält ein Klangeinstell-Netzwerk und eine fünffache Gegenkopplung. Der Lautstärke-Einsteller am Eingang bildet mit der effektiven Eingangskapazität $C_{i\text{eff}}$ einen Tiefpaß, dessen Grenzfrequenz mit Hilfe der Ersatzschaltung aus Bild 4 ermittelt werden kann. Darin setzt sich $C_{i\text{eff}}$ zusammen aus den Anteilen C_i einschließlich Fassung und Verdrahtung von 13 pF und der Miller-Kapazität

$$C_M = (V + 1) C_{ag} = (45 + 1) \cdot 1,54 = 71 \text{ pF}$$

in der ebenfalls die Anteile für Fassung und Verdrahtung enthalten sind. Damit wird

$$C_{i\text{eff}} = C_i + C_M = 13 + 71 = 84 \text{ pF.}$$

Mit einem Potentiometer von 1,3 M Ω und Anzapfung ergibt sich für hohe Frequenzen und 6 dB Dämpfung (Mittelstellung) ein Generatorwiderstand $R_G = 250 \text{ k}\Omega$. Damit erhält man eine obere Grenzfrequenz von 7,8 kHz gegenüber 6 kHz bei der Röhre ECC 83. Bei abweichender Lautstärkeeinstellung steigt die Grenzfrequenz in jedem Falle an.

Zwischen den beiden ersten Verstärkerstufen liegt das Klangeinstell-Netzwerk mit einer Grunddämpfung von 20 dB bei 1 kHz. Nimmt man vereinfachend an, daß durch die Höhenanhebung bei der höchsten zu übertragenden Frequenz eine direkte Durchschaltung ohne Dämpfung erfolgt, dann kann man den Überlegungen zur Stabilität der beiden Stufen die Ersatzschaltung Bild 5 zugrunde legen.

Darin stellt die Schleifenverstärkung V_S der Rückkopplerschleife ein Maß für die Stabilität der Schaltung dar. Selbsterregung tritt ein, wenn die Schleifenverstärkung reell und ≥ 1 ist. Vernachlässigt man bei hohen Frequenzen den Realteil R_G des Eingangswiderstandes der ersten Stufe und berücksichtigt nur die Kapazitäten, kann man die Schleifenverstärkung ausdrücken durch:

$$V_S = V_1 \cdot V_2 \frac{C_{a2g1}}{C_{i\text{eff}}} = \frac{V_1 \cdot V_2 \cdot C_{a2g1}}{C_i + (V_1 + 1) C_{ag}}$$

Setzt man $V_1 \gg 1$ und $C_i \ll V_1 \cdot C_{ag}$, dann vereinfacht sich die Gleichung zu

$$V_S \approx V_2 \frac{C_{a2g1}}{C_{ag}}$$

Die Größe der Schleifenverstärkung V_S ist also nur noch abhängig von der Verstärkung der zweiten Stufe und den Kapazitäten. Mit den Werten des Typs ECC 808 ergibt sich mit $C_{a2g1} = 13 \text{ pF}$ einschließlich Fassung

$$V_S = 12,6 \cdot \frac{13}{1540} = 0,107 \text{ (0,63)}$$

Der Klammerwert gilt für die Röhre ECC 83. Beide Zahlen gelten unter Berücksichtigung der Gegenkopplung über die Endstufe. Ohne diese Gegenkopplung sind sie um den Faktor 5 größer, so daß für die ECC 83 demnach bereits Selbsterregung zu erwarten wäre. In der Praxis liegen die Verhältnisse im allgemeinen günstiger, da weder eine dämpfungsfreie Durchschaltung zu erreichen

ist, noch ein Durchlaufen des Klangeinstell-Netzwerkes ohne Phasendrehung erwartet werden kann.

Die Brummspannung der Röhre ECC 808 beträgt bei beliebiger Erdung am Gitter maximal 10 μV . Bei ebenem Frequenzgang und einer Eingangsspannung von 6 mV ergibt das einen Mindestbrummabstand von 56 dB. Wird dagegen am Klangfilter eine Baßanhebung für 50 Hz von 16 dB eingestellt, sinkt der Signal/Brummabstand auf 40 dB (linear gemessen). Das entspricht einem über ein Ohrbewertungsfilter gemessenen Abstand von 76 dB. Damit ist die neue Röhre um 16 dB besser als der Typ ECC 83 bei Mittelpunkterdung des Fadens, wofür über Bewertungsfilter ein Brummabstand von 80 dB garantiert wird.

Bei ebenem Frequenzgang liegt in der angegebenen Schaltung die Eingangsspannung um den Faktor 3 über der für die Mikrofoniesicherheit zugelassenen Grenze von 2 mV bei einer Ausgangsleistung von 50 mW. Werden dagegen die Bässe und Höhen im Klangfilter um jeweils 16 dB angehoben, beträgt die benötigte Eingangsspannung für diese Frequenzen nur etwa 1 mV, bezogen auf 50 mW, so daß in ungünstig gelagerten Fällen besondere Maßnahmen ergriffen werden müssen, um Mikrofoniescheinungen zu vermeiden. Häufig wird man darauf jedoch verzichten können, weil der Schwerpunkt der Mikrofonieempfindlichkeit der Röhre im Gebiet der nicht-angehobenen mittleren Frequenzen liegt.

Eintaktverstärker mit Parallelbetrieb der Röhre ECC 808

In der Blockschaltung Bild 6 ist ein Eintaktverstärker mit der Röhre ECL 86 und einer Vorstufe aus einem System des Typs ECC 808 dargestellt. Der Verstärker enthält ein Klangeinstellfilter und eine fünffache Gegenkopplung, seine Gesamtverstärkung entspricht etwa der des beschriebenen Gegentaktverstärkers. Die beiden Systeme der Zweifachtriode ECC 808 liegen in getrennten Kanälen, so daß in dieser Schaltung hohe Ansprüche an die Übersprechdämpfung zwischen den Systemen gestellt werden. Die Spannungen für eine Ausgangsleistung von 50 mW und die Verstärkungswerte sind ebenfalls im Blockschaltbild angegeben.

Die durch den Einfluß des Lautstärkeeinstellers gegebene obere Grenzfrequenz sowie das Brumm- und Mikrofonieverhalten des Verstärkers entsprechen etwa der vorher beschriebenen Gegentaktsschaltung. Zur Ermittlung der Übersprechdämpfung sei die Ersatzschaltung Bild 7 herangezogen, die für Übersprechen vom linken System 1 auf das rechte System 2 gilt. Weil die Röhre ECC 808 symmetrisch aufgebaut ist und die Systeme gleiche Kapazitäten haben, gilt für den umgekehrten Weg die gleiche Rechnung. Der Generator U_{g1} steuert das Gitter des linken Systems, dessen Ausgangsspannung U_{a1} als Bezugspegel dient. Vom linken System übertragen insgesamt vier Kapazitäten das Signal auf das rechte System. Den Hauptanteil bringt dabei die Kapazität C_{a1g2} von der linken Anode zum rechten Gitter, in deren Übersprechweg die Verstärkung beider Systeme enthalten ist. An der Anode des rechten Systems entsteht dadurch eine der Spannung U_{a1} gegenphasige Spannung U_{a2} . Die beiden gleichphasigen Übersprechkanäle über C_{a1a2} und C_{g1g2} verringern theoretisch diese Spannung U_{a2} geringfügig, können jedoch meistens vernachlässigt werden. Die Kapazität C_{g1a2} trägt zum Übersprechen nicht bei, da sie von dem niedrigen Pegel des linken Gitters zum hohen Pegel der rechten Anode führt. Die Größe des Übersprechens über C_{a1g2} hängt

im wesentlichen von der am rechten Gitter vorhandenen Eingangsimpedanz Z_i ab, die nach dem Ersatzschaltbild 7 aus den beiden Kapazitäten C_{a2g2} und C_{i2} sowie dem reellen Anteil R_i besteht, durch den das Übersprechen frequenzabhängig wird. Setzt man gleiche Verstärkung der beiden Röhrensysteme voraus, kann man das Verhältnis der beiden Anodenwechselspannungen U_{a2}/U_{a1} zur Definition der Übersprechdämpfung benutzen. Sie ergibt sich rechnerisch für den ungünstigsten Fall der Vernachlässigung des Realteiles R_i gegenüber den kapazitiven Anteilen in Z_i zu

$$\frac{U_{a2}}{U_{a1}} = \frac{U_{a1} \cdot \frac{C_{a1g2}}{C_{i\text{eff}}} \cdot V_2}{U_{a1}} = \frac{U_{a2}}{U_{a1}} = \frac{C_{a1g2} \cdot V_2}{C_{i2} + (V_2 + 1) C_{a2g2}} \approx \frac{C_{a1g2}}{C_{a2g2}}$$

Als Näherungslösung ist also der Mindestwert für die Übersprechdämpfung nur vom Verhältnis zweier Kapazitäten abhängig, er ist also eine Röhrenkonstante.

Messungen der Übersprechdämpfung ergaben mit $R_i = 160 \text{ k}\Omega$ einen Mittelwert von 52 dB bei einer Frequenz von 15 kHz. Mit absinkender Frequenz steigt die Übersprechdämpfung bis auf 80 dB bei 100 Hz. Die Verwendung einer Abschirmhaube vergrößert die Übersprechdämpfung bei allen Frequenzen um etwa 10 bis 12 dB.

Die Rechnung liefert für den ungünstigsten Fall $R_i = \infty$

$$\frac{U_{a2}}{U_{a1}} = \frac{13}{1,54 \cdot 10^3} = 0,0084 \text{ (0,05)}$$

entsprechend 41 dB (28 dB)

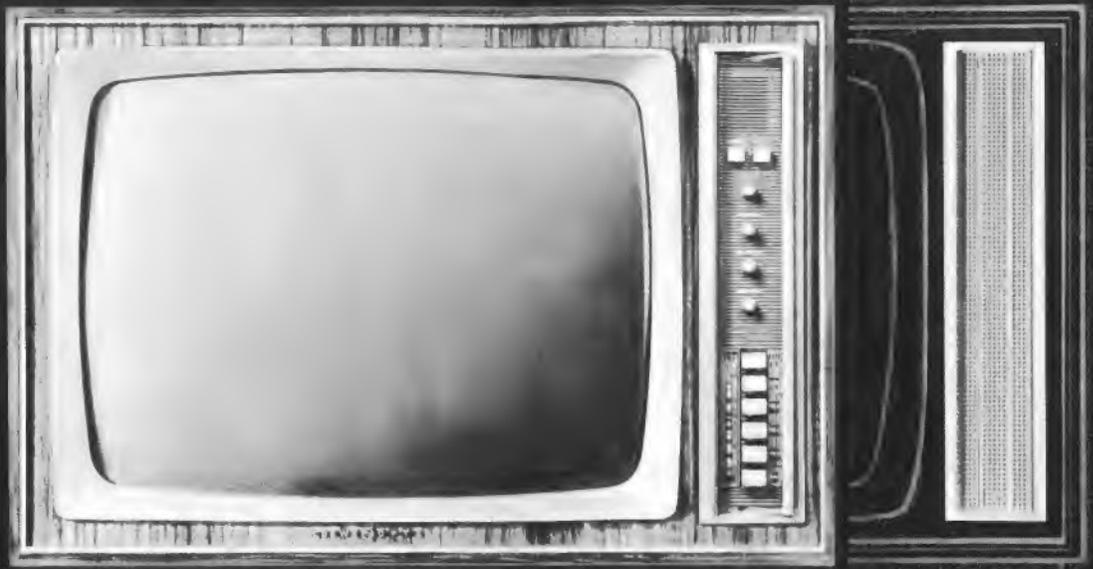
Die Klammerwerte gelten für den Typ ECC 83.

Eingangsstufe im Tonbandgerät

Bei der Verwendung der Zweifachtriode ECC 808 als Eingangsstufe eines Tonbandgerätes wird das Gitter des ersten Systems mit der frequenzabhängigen Ausgangsspannung des Tonkopfes gespeist, der eine induktive Quellimpedanz darstellt, die bei Geräten mit getrennten Aufnahme- und Wiedergabeköpfen bei etwa 1,8 bis 2 H liegt. Das Ersatzschaltbild dieser Anordnung in Bild 8 zeigt, daß aus der Hörfkopfinduktivität und den Kapazitäten der Röhre ein stark bedämpfter Resonanzkreis gebildet wird, dessen Eigenresonanz etwa im Bereich der oberen zu übertragenden Grenzfrequenz liegen soll, um einen unerwünschten Abfall der Höhen zu vermeiden. Bei voller Stufenverstärkung $V = 69$ vergrößert sich $C_{i\text{eff}}$ auf 111 pF und ergibt mit einer zusätzlichen Kapazität $C_g = 40 \text{ pF}$, die sich aus der Wickelkapazität des Kopfes, der Schaltkapazität und der Kapazität des benötigten Umschalters zusammensetzt, eine Resonanzfrequenz des Kreises von $f_r = 9,7 \text{ kHz}$ (8,7 kHz bei der Röhre ECC 83), die Messung liefert ähnliche Werte. Wegen der großen Dämpfung des Kopfes ist die Güte des Kreises sehr niedrig, so daß irgendwelche Schwierigkeiten durch Selbsterregung über die Kapazität C_{ag} nicht zu erwarten sind. Man kann die Resonanzfrequenz erhöhen, indem man die Stufenverstärkung herabsetzt. Außerdem können die Höhen durch Anheben entzerrt werden, um den Einfluß der Resonanzfrequenz zu verringern.

Die Ausgangsspannung des Hörfkopfes sinkt mit fallender Frequenz. Bei 50 Hz erhält man deshalb nur Spannungen von 200 bis 400 μV . Wird ein über ein Ohrbewertungsfilter gemessener Brummabstand von

EIN PRUNKSTÜCK AUS UNSERER JUBILÄUMS-SERIE



LUXUS-MODELL
'ARENA'

Bedienungsklappe
verschiebbar

Sprichwörtliche Betriebssicherheit

Senderblitzwahl für alle Bereiche
5 Tasten 5 Programme

Volltransistorisierter UHF-Tuner mit
Mesa-Hochleistungstransistoren

Transistorisierung
der Ton-ZF- und Video-Stufen

Alle Geräte der Jubiläums-Serie
sind echte Automatic-Geräte

Schaltbare Zeilenunterdrückung

Übersichtliche Vollfrontbedienung
bei allen Geräten

Von Anfang an dabei ...

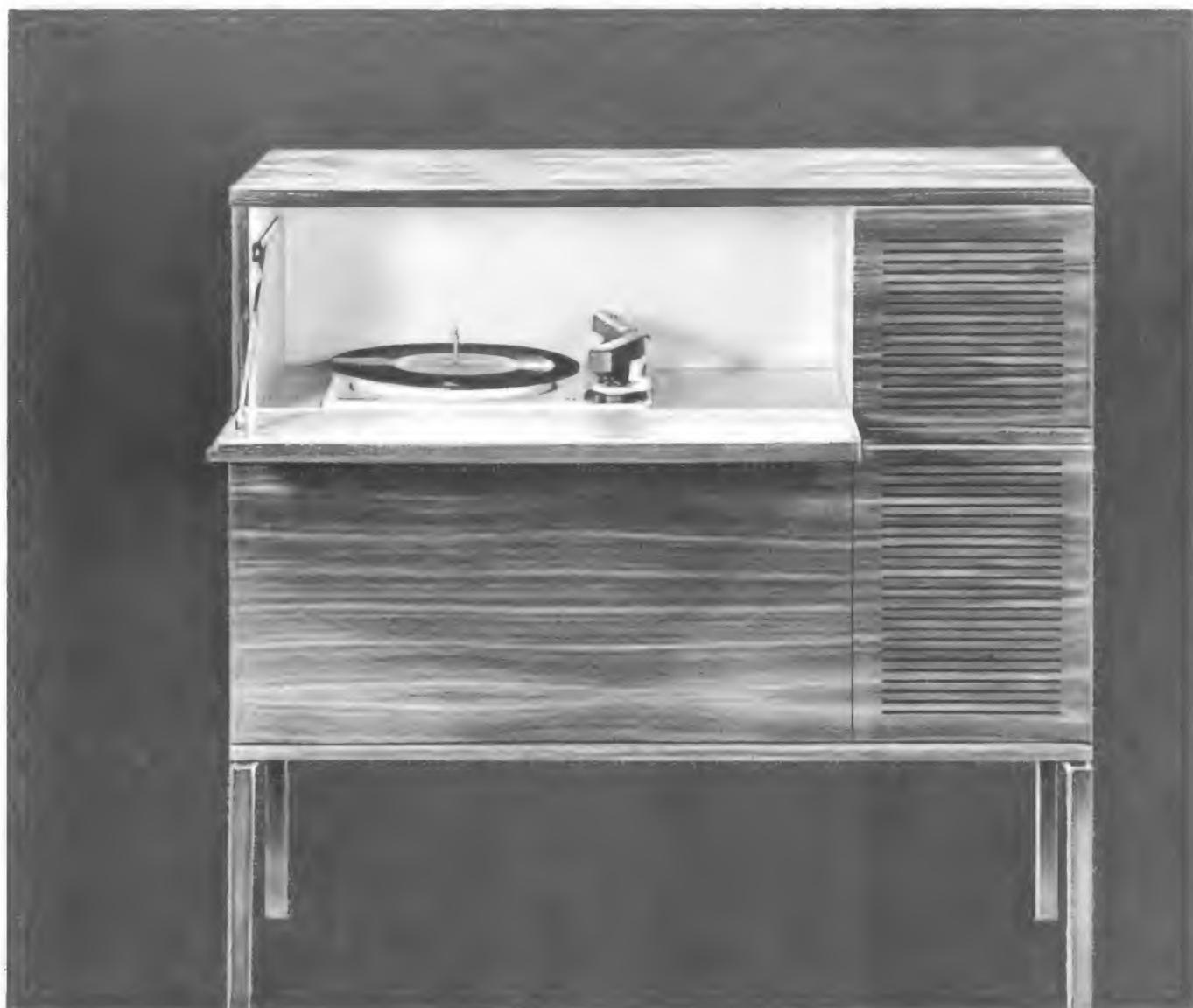
40 Jahre
Rundfunk

40 Jahre
Loewe Opta

LOEWE OPTA

Berlin - West · Kronach / Bayern · Düsseldorf

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industriemesse Hannover (28. 4. - 7. 5. 1963) Halle 11, Stand 34



die neue form

25 Jahre Metz – 25 Jahre Qualität und erfolgreicher Fortschritt in Technik und Formgestaltung. Die neue Form aus dem Metz-Jubiläums-Programm:

Metz Rundfunk-Phono-Tisch, der ideale Untersatz für das Fernsehgerät, vereint raumsparend Stereo-Rundfunkgerät (für UKW-Stereo-Rundfunkempfang vorgesehen), Stereo-Plattenwechsler und Hi-Fi-Lautsprecherkombination. Mit Zusatzlautsprecherbox Stereo-Wiedergabe. Metz bietet zwei weitere Bauformen: den Rundfunktisch 320 und den Phono-Tisch 321 mit Stereo-Plattenwechsler und 20 Watt-Transistoren-Stereoverstärker. Gehäuse ganz in Nußbaum natur oder Frontplatte in Polyester/altweiß.



60 dB verlangt, was einem linear gemessenen Abstand von 24 dB bei 50 Hz entspricht, darf die gesamte überlagerte Brummspannung 12,5 bis 25 µV nicht überschreiten. Da der Hörkopf durch induktive Einstreuung ebenfalls eine Brummspannung mitliefert, muß bei Effektivwert-Addition und gleichen Anteilen der Spannung aus Röhre und Kopf für die Röhre ein Wert von 9 bis 18 µV gefordert werden. Dieser Wert ist mit den angegebenen 10 µV gerade noch einzuhalten.

Wegen der geringen Eingangsspannung bei tiefen Frequenzen sind zum Unterdrücken von Mikrofonstörungen spezielle Maßnahmen (z. B. federnde Aufhängung der Fassung) zum Schutz gegen mechanische Anregung erforderlich.

Soll das zweite System der Röhre ECC808 als Aufsprechverstärker verwendet werden, gilt die bereits erwähnte Einstellung der Spalte 3 aus der Tabelle.

ECC 808 (Vorläufige Daten)

Heizung 6,3 V; 0,34 A Sockel: Noval

Kenndaten $U_a = 250$ V
 $U_g = 1,9$ V
 $I_a = 1,2$ mA
 $S = 1,6$ mA/V
 $\mu = 100$

Kapazitäten (Werte der ECC 83 zum Vergleich in Klammern)

System	System	
an Stiften 1 bis 3	an Stiften 7 bis 9 (8 bis 8)	
C_i	2,2 (1,65)	pF
C_o	1,5 (0,23)	pF
C_{ag}	1,5 (1,6)	pF
C_{gf}	< 8 (< 150)	mpF ¹⁾

Kreuzkapazitäten:

$C_{aa'}$ < 50 (< 1 200) mpF
 $C_{gg'}$ < 25 (< 10) mpF
 $C_{ag'}$ < 8 (< 100) mpF
 C_{ag} < 8 (< 110) mpF

Betriebsdaten

	1	2	3	
U_b	250	250	250	V
R_a	220	220	220	kΩ
R_{gen}	220	100	47	kΩ
$R_{g'}$	10	1	1	MΩ
$R_{g''}$	1	0,68		MΩ
R_L	—	—	0,22	MΩ
R_k	0	1,7	2,5	kΩ
C_k	—	50	50	µF
I_a	0,68	0,58	0,48	mA
U_i	68	145	370	mV
U_o	5	10	20	V
ν	72	89	55	—
k	2,5	0,58	4,4	%

1) mpF = Milli-Pikofarad = 10⁻¹⁵ F

RTT neu

RÖHREN-TASCHEN-TABELLE

8., völlig neu bearbeitete Auflage (83. bis 104. Tausend)

Begründet von Fritz Kunze und Erich Schwandt
 Neu bearbeitet von Dipl.-Ing. Jürgen Schwandt
 234 Seiten mit 770 Sockelschaltungen, Preis 7,90 DM.

Die neue Auflage entspricht dem jüngsten technischen Stand der deutschen und mitteleuropäischen Röhrentechnik und enthält außerdem die wichtigsten amerikanischen Typen. Die 35-spaltige Haupttabelle bringt die ausführlichen technischen Daten in großer Übersichtlichkeit — ein Datenwerk, wie es die Praxis benötigt.

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

FUNKSCHAU 1963 / Heft 9

Piezoelektrische Festfrequenzfilter

Ein keramisches Kopplungselement für frequenzselektive Schaltungen

Eine Schaltungsanalyse der Zf-Verstärker moderner Geräte zeigt, daß als frequenzselektive Kopplungs- bzw. Entkopplungsglieder zwischen den einzelnen Stufen ausschließlich LC-Kombinationen verwendet werden. Obgleich neue technisch überlegene Bauelemente entwickelt wurden, fanden sie lediglich in der kommerziellen Schaltungstechnik Eingang, weil die technischen Vorzüge die erheblichen Mehrkosten nicht aufwiegen. Hier wird nun ein neues, preiswertes piezoelektrisches Zf-Filter beschrieben, das die Stomag in Zusammenarbeit mit der amerikanischen US-Sonics Corporation entwickelt hat, und das recht bald in die Serienfertigung gehen soll. Jedes Filter arbeitet bei definierten Ein- und Ausgangsimpedanzen auf der gleichen Bandmittelfrequenz, d. h. die Zf-Verstärker einer Großserie, z. B. eines Transistor-Empfängers, können ohne besonderen Abgleichvorgang mit den Filtern bestückt werden. Neben der Kostenersparnis und den Vorteilen für die Automatisierung des Fließbandprozesses besitzen die piezoelektrischen Festfrequenzfilter trotz kleiner Abmessungen, die bereits dem neuen deutschen Normenentwurf (10,5 mm Bauhöhe) entsprechen, eine bemerkenswert große elektrische und mechanische Stabilität, hohe Lötbeständigkeit, einen kleinen Temperaturkoeffizienten und eine hohe Güte. Wegen der niedrigen Impedanzen, wie sie mit Filterquarzen kaum realisierbar sind, eignen sich die piezoelektrischen Keramikfilter besonders als Selektionsglieder für Zf-Verstärker von Transistorempfängern. Hierfür wurde das Filter mit einer Bandmittelfrequenz von 460 kHz, einer Eingangsimpedanz von rund 10 kΩ und einer Ausgangsimpedanz von 1 kΩ ausgelegt. Das Filter hat aus technischen Gründen einen grundverschiedenen Aufbau im Vergleich zu den bisher bekanntgewordenen keramischen Filtern erhalten. Deshalb wird im ersten Absatz dieser Arbeit auf die Wirkungsweise und die Eigenschaften polarisierter keramischer Schwinger eingegangen; in den nächsten Abschnitten werden die speziellen Bauformen näher erläutert, und zum Schluß wird eine Zf-Verstärkerschaltung mit piezoelektrischen Festfrequenzfiltern angegeben.

Zugunsten tatsächlicher Meßergebnisse, z. B. des dynamischen Verhaltens des kompletten Filters, werden die elektrischen Ersatzbilder nur soweit diskutiert, wie dies zum besseren Verständnis der Wirkungsweise erforderlich erscheint.

Prinzip

Der Baustein eines solchen Festfrequenzfilters ist eine in hohem Maße Bariumtitanat (BaTiO₃) enthaltende Keramikscheibe hoher Dichte. Nach dem Brennen des vorgepreßten Scheibchens wird es plangeschliffen, auf den geforderten Durchmesser rundgeschliffen, und die Stirnflächen werden versilbert. Durch Anlegen einer hohen Gleichspannung an die Silberelektroden wird das Plättchen bis in das Sättigungsgebiet hinein polarisiert. Das Polarisieren bewirkt eine

permanente Ausrichtung der elektrischen Dipole in der kristallinen Struktur der ferroelektrischen Keramik. Die polarisierte Keramikscheibe stellt nun ein schwingfähiges Gebilde dar, das bei frequenzgerechter Anregung im Remanenzzustand schwingt.

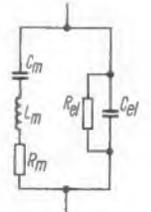


Bild 1. Ersatzschaltung eines piezoelektrischen Schwingers

Analog zum Schwingquarz gilt in guter Näherung die elektrische Ersatzschaltung nach Bild 1. Darin bedeuten:

$C_{el} \approx 230$ pF, elektrische Kapazität der Scheibe im Remanenzzustand

$R_{el} \approx 25$ Ω, dielektrischer Verlustwiderstand

$C_m \approx 45$ pF, } elektromechanische Ersatz-
 $L_m \approx 2,8$ pF } schaltgrößen

$R_m \approx$ einige hundert Kiloohm

Die Werte gelten etwa für Scheiben mit $f_s/f_a = 450/470$ kHz.

Neben einer Serienresonanz f_s mit einem sehr kleinen Serienwiderstand

$$R_m \approx \frac{1}{\omega_s \cdot C_m \cdot Q_m \text{ (Güte)}}$$

besitzt die Scheibe eine Antiresonanz f_a mit einem hohen Resonanzwiderstand

$$R_p \approx \frac{1}{\omega_a \cdot C_m \cdot R_m}$$

Bei niedrigen Frequenzen wirkt die Scheibe als reiner Kondensator; die Kapazität läßt sich aus den Abmessungen und der dielektrischen Konstante in Feldrichtung leicht errechnen. Betrachtet man den Reaktanverlauf der Ersatzschaltung bzw. der polarisierten Keramikscheibe, so erhält man für den frequenzabhängigen Scheinwiderstand

$$Z = -j \frac{\omega^2 \cdot L_m \cdot C_m - 1}{\omega^2 \cdot L_m \cdot C_m \cdot C_{el} - \omega (C_{el} + C_m)}$$

$R_{el} \rightarrow \infty$
 $R_m \rightarrow 0$

mit einer Nullstelle entsprechend der Serienresonanz ergibt sich

$$\omega_s^2 = \frac{1}{L_m \cdot C_m}$$

und mit einer Polstelle entsprechend der Antiresonanz

$$\omega_a^2 = \frac{1}{\frac{C_{el} \cdot C_m}{L_m \cdot C_{el} + C_m}}$$

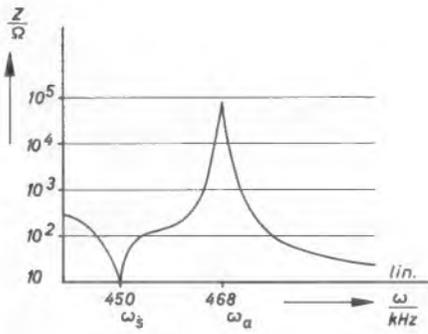


Bild 2. Frequenzcharakteristik einer piezoelektrischen Keramikscheibe (Prinzip)

Bild 2 zeigt den prinzipiellen Verlauf des Scheinwiderstandes über der Frequenz in halblogarithmischer Darstellung; die eingezeichneten Werte gelten etwa für eine 450/470-kHz-Scheibe. R_m und R_{el} bedingen, daß die Werte $|Z| = 0$ und $|Z| \rightarrow \infty$ nicht zu erreichen sind.

Die Resonanzfrequenz f_s wird durch die Dimensionen, den Elastizitätsmodul, die Dichte und die Poissonsche Kontraktionszahl bestimmt und hat mit den elektrischen Eigenschaften nichts gemein. Für $f_s \approx 450$ kHz hat die Keramikscheibe einen Durchmesser von etwa 6 mm und eine Dicke von ungefähr 0,4 mm. Die Lage der Antiresonanz und die Güte der Serien- bzw. Antiresonanz hängen in hohem Maße von dem Polarisationsgrad der Keramik ab. Mit dem Frequenzabstand Δf zwischen Serienresonanz f_s und Antiresonanz f_a

$$\Delta f = f_a - f_s$$

ergibt sich zwischen Δf und dem Polarisationsgrad eine feste Verknüpfung. Abgesehen von typischen Materialeigenschaften bestimmen die angelegte Feldstärke ($E_{p/kV \cdot mm^{-1}}$) die Zeitdauer der Spannungseinwirkung (t/sec) und die Höhe der Temperatur ($T/^\circ C$) den Polarisationsgrad. Maximale Polarisation ergibt maximale „Bandbreite“ und damit die günstigsten Betriebsdaten des piezoelektrischen Schwingers oder mit anderen Worten den besten Kopplungsfaktor. Bild 3 zeigt in Abhängigkeit von der angelegten Feldstärke und der Polarisations-temperatur bei jeweils gleicher Polarisationsdauer die Kurven (Hyperbeln) konstanter Kopplungsfaktoren. Die Curietemperatur, oberhalb der sich polarisiertes Material bei Abschalten der Feldstärke selbsttätig depolarisiert, und die Durchschlags-spannung der Keramik begrenzen das

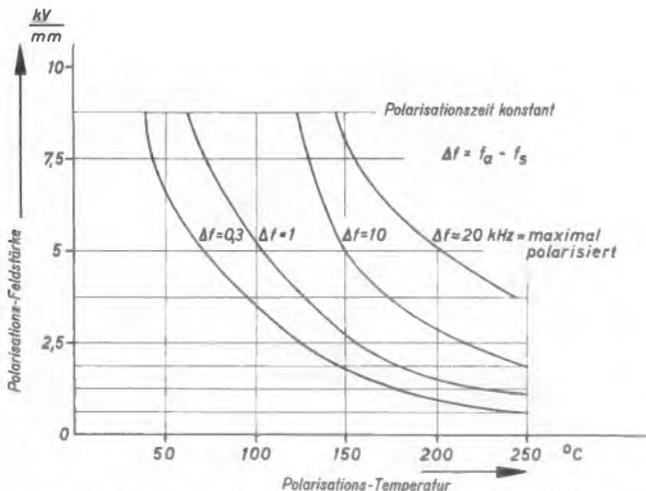


Bild 3. Kopplungsfaktor Δf als Funktion der Polarisationsfeldstärke und der Polarisations-temperatur

Arbeitsfeld. In diesem Beispiel liegt der maximale Kopplungsfaktor bei $\Delta f = 20$ kHz, d. h. alle elektrischen Dipole sind in Feldrichtung ausgerichtet (Sättigung). Bei maximalem Kopplungsfaktor treten sehr kleine Antiresonanzstreuungen auf; beim kompletten Filter sind dann nur kleine Bandmittenfrequenz- und Durchlaßbandbreiten-Streuungen zu erwarten. Die Eigendämpfung (power loss) strebt gegen ein Minimum. Steigt die Antiresonanz f_a , erhöht sich der Antiresonanzwiderstand auf etwa 100 k Ω , während der Serienresonanzwiderstand sich auf 25 Ω erniedrigt. Bild 4 gibt näheren Aufschluß darüber; die Differenz in der Impedanz zwischen f_a und f_s ist analog zur Filtermeßtechnik als Spannungsverhältnis angegeben.

Zweipolfilter

Grundsätzlich können die Serienresonanz (Saugkreis) und die Antiresonanz (Parallelresonanzkreis) technisch genutzt werden; dabei wird der Serienresonanzfrequenz die höhere Bedeutung zugemessen werden müssen, z. B. als frequenzabhängige Gegenkopplung in einer Transistor-ZF-Verstärkerstufe. Das Zweipolfilter besteht aus einer kreisförmigen polarisierten Keramikscheibe. In den Mittelpunkten der versilberten Stirnflächen sind axiale Anschlußdrähtchen angelötet, die wiederum an die Anschlußdrähte des Zweipolfilters (TO-1-Transistorgehäuse, der dritte Anschluß bleibt frei) angeschweißt sind. Die Aufhängung garantiert minimale Bedämpfung des Schwingers und definierte Betriebsverhältnisse. Auf die Dimensionierung der Filterscheibe – Lage der Resonanzfrequenz f_s , Impedanz bei f_s , die Lage der Antiresonanz f_a , Impedanz bei f_a – wurde bereits im ersten Abschnitt hingewiesen.

Darüber hinaus ist die Kenntnis der Verwendungsart wichtig, weil eine Belastung des schwingfähigen Gebildes die Resonanzen verschieben kann – oft ist das sogar wünschenswert. Ein in Reihe geschalteter Kondensator C_r erhöht die Serienresonanz f_s auf f'_s , ein parallel geschalteter Kondensator C_p erniedrigt die Antiresonanz f_a auf f'_a . In erster Näherung gilt:

$$f'_s \approx f_s \cdot \sqrt{\frac{C_m}{C_{el} + C_r} + 1}$$

$$\text{bzw. } f'_a \approx f_s \cdot \sqrt{\frac{C_m}{C_{el} + C_p} + 1}$$

Als Schaltsymbol für das Zweipolfilter wird in Anlehnung an den äußeren Aufbau

Bild 5a das in Bild 5b wiedergegebene Zeichen gewählt. In Bild 5c ist die Wirkungsweise der Keramikscheibe aufgezeigt. Bei Anlegen einer Wechselfeldspannung wird die Scheibe zu mechanischen Schwingungen in radialer Richtung angeregt. Theoretisch mögliche Oberwellen sind so stark bedämpft, daß keine Erregung eintritt. Bild 6 zeigt die oszillografische Aufnahme der Frequenzcharakteristik eines 450/470-kHz-Zweipolfilters am Wobbelmeßplatz WM 1 bei hochohmiger Ein- und Auskopplung. Wegen der linearen Ablenkung ist die Serienresonanz nur schwach zu erkennen.

Vierpolfilter

Um einen frequenzselektiven Vierpol mit Bandfiltereigenschaften zu erhalten, werden zwei in elektrischer und mechanischer Hinsicht gleiche, beidseitig versilberte Keramikscheibchen – etwa gleiche Abmessungen wie beim 450/470-kHz-Zweipolfilter – mit zwei Stirnflächen möglichst deckungsgleich mit einem Spezialbindemittel zusammengesetzt; über eine Kupferfolie sind die einander berührenden Stirnflächen leitend verbunden. Als gemeinsame Leitungszuführung wird die Kupferfolie an den mittleren Anschlußdraht eines Transistorsockels angeschweißt. Auf die beiden freien Stirnflächen wird wiederum zentrisch je ein dünnes Anschlußdrähtchen angelötet, die an den äußeren Anschlußdrähtchen des Transistorsockels für TO-1-Metallgehäuse angeschweißt sind. Bild 7a zeigt die prinzipielle Anordnung eines piezoelektrischen Zweiplattenfilters, Bild 7b das daraus hergeleitete Schaltungssymbol.

Anwendung und elektrisches Verhalten legen nahe, das Filter als Vierpol mit einer gemeinsamen Elektrode anzusprechen (siehe Schaltzeichen). Der Vierpol besitzt eine charakteristische Eigenschaft: Wie ein 10 : 1-Übertrager (umkehrbarer Vierpol) besitzt das besprochene Zweiplattenfilter eine etwa zehnfach höhere Eingangsimpedanz als Ausgangsimpedanz, aber beim Vertauschen der Ein- und Ausgangsklemmen ändert sich im Gegensatz zum Übertrager am Ein-Ausgangswiderstands-Verhältnis nichts, was vom äußeren symmetrischen Aufbau her ohne weiteres einleuchtend ist. Auf die Umrechnung des Filters auf ein identisches elektrisches Schaltbild sei hier jedoch verzichtet.

Zum besseren Verständnis der Wirkungsweise des Zweiplattenfilters soll näher auf das Arbeitersatzbild eines Filters eingegangen werden. Die hieraus abgeleiteten dynamischen Einflüsse – gerade diese interessieren den Anwender – werden anhand einiger Meßergebnisse diskutiert (Bild 8).

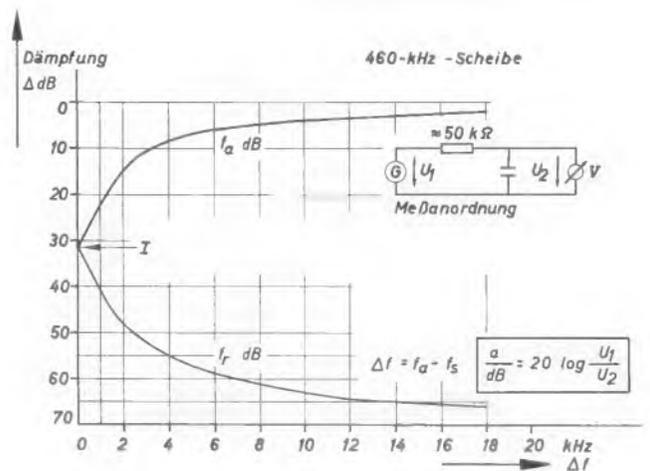


Bild 4. Zusammenhang zwischen Kopplungsfaktor Δf und Serienresonanz- und Antiresonanzwiderstand

Ein Sender mit dem Innenwiderstand R_1 liefert sämtliche Frequenzen bei konstanter Ausgangsspannung (z. B. ein Wobbelmeßplatz). Er treibt einen frequenzselektiven Motor (aktive Scheibe) mit dem Innenwiderstand R'_1 . Mit dem Motor ist ein Generator (passive Scheibe) fest gekoppelt, der eine Spannung über seinen Innenwiderstand R'_2 an einen Verbraucher R_2 bzw. Z_2 abgibt. Die Sendeenergie wird in mechanische, die mechanische wie bei einem Tonabnehmer wieder in elektrische Energie umgesetzt. Je nach Güte der Verbindung und der Größe der mitschwingenden Massen gehen bei der Mittenfrequenz 1...2 dB Sendeenergie verloren. Folgende Überlegungen können aus dem Arbeitersatzbild abgeleitet werden:

1. Eine primäre oder sekundäre Belastung verringert die Mittenfrequenz.
2. Eine Verringerung von R_1 bewirkt eine größere Filtereingangsleistung.
3. Bei der Betrachtung der abgegebenen Leistung ist die sekundäre Anpassung zu berücksichtigen.

In den folgenden Bildern sind diesbezügliche Messungen festgehalten. Aus Bild 9 geht hervor: Bei jedem schwingfähigen System drückt eine zunehmende Belastung die Eigenfrequenz herunter, das gilt für R_1 und R_2 . Bei $R_1 \gg R'_1$ und $R_2 \gg R'_2$ ist die Rückwirkung auf das Filter zu vernachlässigen.

Bei komplexer Belastung nach Bild 10 liegen analoge Verhältnisse vor; der Einfluß zeigt sich jedoch erst, wenn $1/\omega C$ in die Größenordnung von R_2 kommt.

Bei kleinerem Wert von R_1 wird der aktiven Scheibe mehr Energie zugeführt, deshalb erfolgt noch außerhalb der Resonanzfrequenz eine Anregung, somit vergrößert sich nach Bild 11 die Bandbreite. Als Bandbreite wird das Frequenzintervall zwischen den Spannungswerten definiert, die um die

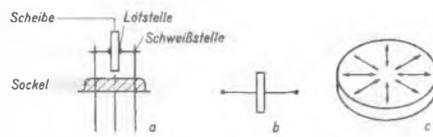


Bild 5. Prinzip des Zweipolfilters (a), Schaltzeichen (b) und das Prinzip der radial schwingenden Keramikscheibe (c)

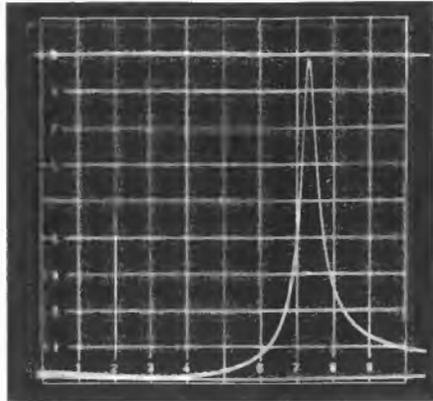
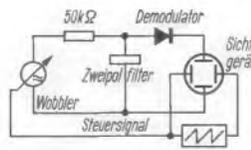


Bild 6. Oszillogramm eines Zweipolfilters, $f_s = 452 \text{ kHz}$, $f_a = 468 \text{ kHz}$, Frequenzhub = $\pm 200 \text{ kHz}$, darunter die Schaltung der Meßanordnung



Hälfte kleiner als die Resonanzspannung sind, entsprechend 6 dB. Der Verlauf der Bandbreite in Abhängigkeit von R_2 wird durch die Anpassung beeinflusst; maximale Bandbreite bei bester Anpassung.

Das gleiche gilt für komplexe Belastung nach Bild 12. In Bild 13 ist zu erkennen, daß die Anpassung von R_2 an R'_2 das Gesamtübertragungsmaß bestimmt. 0 dB bedeutet Ausgangsspannung bei überbrücktem Filter. Die lapidare Grundregel – bei Anpassung geringste Dämpfung – kann dadurch aufgehoben werden, daß trotz richtiger Anpassung das System bei zu geringer Eingangsleistung nicht mehr anschwingt.

Das beschriebene 10:1-Filter mit einer Eingangsimpedanz von $10 \text{ k}\Omega$ und einer Ausgangsimpedanz von $1 \text{ k}\Omega$, eignet sich besonders gut für die Kopplung zweier Transistorverstärkerstufen. Bild 14a zeigt das Oszillogramm der Durchlaßkurve des piezoelektrischen Filters mit einer Bandmittenfrequenz von $f_0 = 460 \text{ kHz}$; die den tatsächlichen Betriebsverhältnissen nachempfundene Meßanordnung ist im Prinzip in Bild 14b dargestellt.

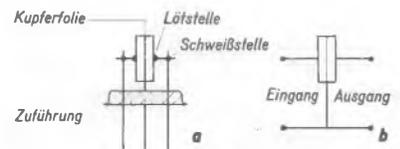


Bild 7. Aufbau eines piezoelektrischen Zweipolplattenfilters (a) und das Schaltzeichen (b)

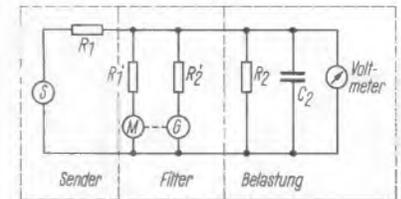


Bild 8. Arbeitersatzbild eines piezoelektrischen Zweipolplattenfilters

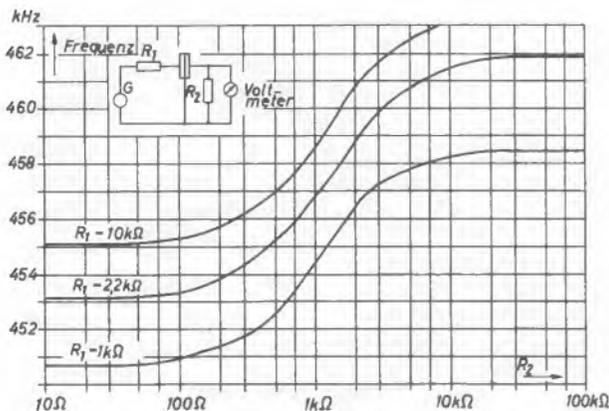


Bild 9. Mittenfrequenz f_0 in Abhängigkeit von R_1 und R_2

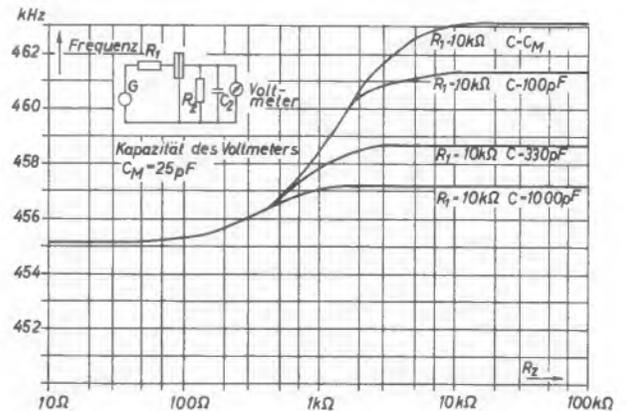


Bild 10. Mittenfrequenz f_0 in Abhängigkeit von R_1 und einem komplexen Lastwiderstand R_2

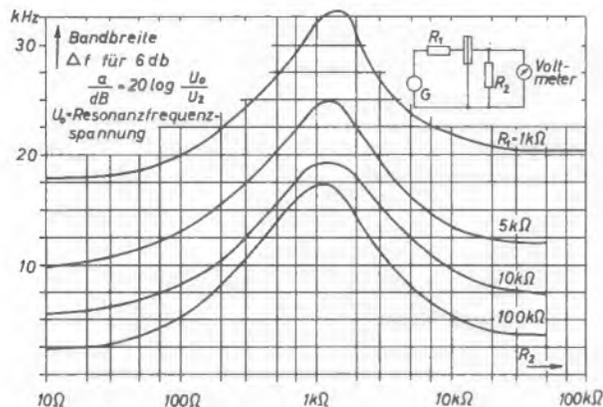


Bild 11. Bandbreite Δf für 6 dB Spannungsabfall in Abhängigkeit von den Belastungswiderständen R_1 und R_2

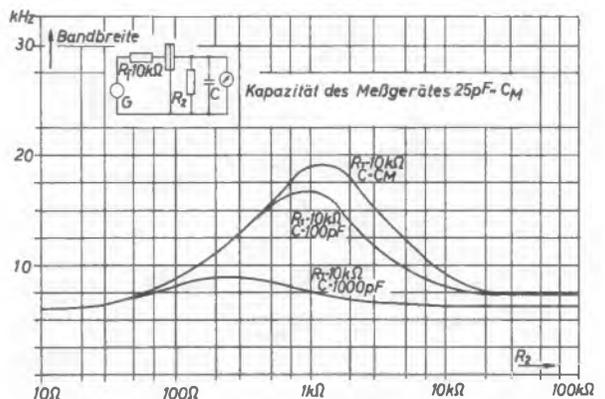


Bild 12. Bandbreite in Abhängigkeit von R_1 und einem komplexen Lastwiderstand R_2

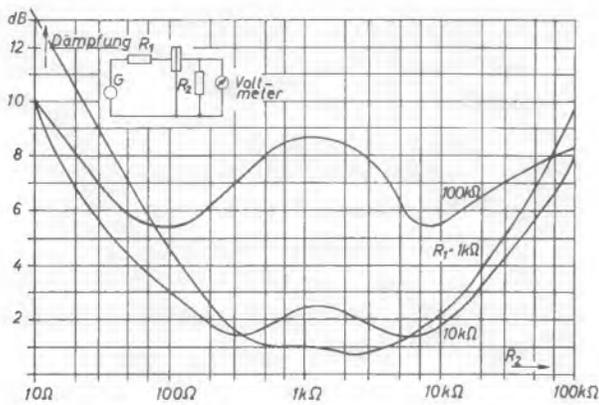


Bild 13. Dämpfung des Zweiplattenfilters in Abhängigkeit von den Belastungswiderständen R_1 und R_2

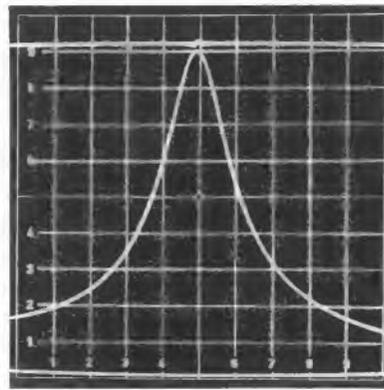


Bild 14a. Oszillogramm der Durchlaufkurve des Zweiplattenfilters

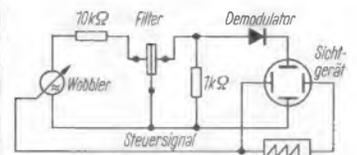


Bild 14b. Messordnung zum Aufnehmen der Durchlaufkurve eines Zweiplattenfilters

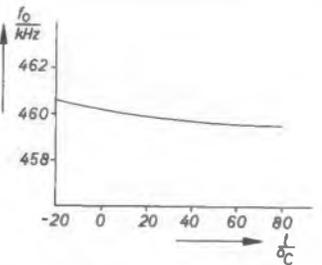


Bild 15. Temperaturverhalten eines Zweiplattenfilters

Weitere Daten des Filters

Die abschirmende gemeinsame Mittelelektrode entkoppelt die aktive und passive Scheibe so gut, daß keine Nebenwellenresonanzen ($\leq 15...20$ dB) durch etwaige Streukapazitäten auftreten. Lediglich im Frequenzgebiet 110...130 kHz kann durch eine Dickenschwingung eine Eigenresonanz ≤ 6 dB ausgelöst werden. Streufelder beeinflussen den Betrieb des Filters nicht. Die Resonanzfrequenz ändert sich im Temperaturbereich von -20°C bis $+85^\circ\text{C}$ um $\pm 0,1\%$, durch künstliche Alterung kann die Temperaturstabilität auf $0,03\%$ erhöht werden. Über zehn Jahre steigt die Resonanz-

frequenz um maximal $0,2\%$ an. Bild 15 zeigt den TK-Verlauf eines Filters.

Auf die hohe chemische Beständigkeit und die Vorteile der Austauschbarkeit braucht nicht besonders hingewiesen zu werden. Alle Kontakte werden durch Lötten (Hochfrequenz) und Schweißen hergestellt; das Fortfallen jeglicher Preß- und Federkontakte, die mit der Zeit leicht oxydieren und zu Wackelkontakten führen können, garantiert eine hohe Betriebssicherheit. Das Filter arbeitet auf der Grundwelle und erzielt somit die maximal mögliche Empfindlichkeit. Die sehr kleinen Außenabmessungen entsprechen einem Transistor im TO-1-Gehäuse.

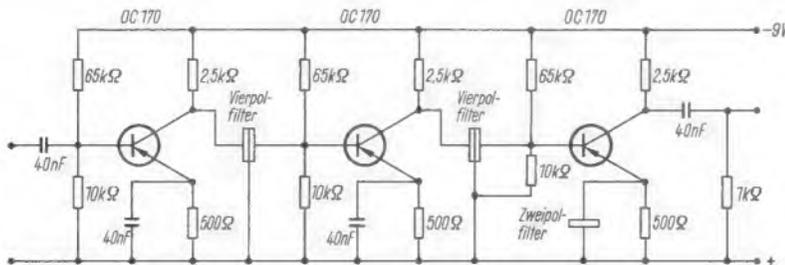


Bild 17. Schaltung eines Zf-Verstärkers

Vorläufige Daten des Vierpolfilters

Bandmittenfrequenz $f_0 = 460 \pm 1$ kHz bei Abschluß des Eingangs mit $10\text{ k}\Omega$ und des Ausganges mit $1\text{ k}\Omega$

Eingangsimpedanz $Z_e \approx 10\text{ k}\Omega$

Ausgangsimpedanz $Z_a \approx 1\text{ k}\Omega$

6-dB-Bandbreite $\Delta f = 22\text{ kHz} \pm 3\text{ kHz}$
 $(a/\text{dB} = 6)$
 $= 20 \log U_{res}/U_{f1/f2}$

Eigendämpfung bei der Resonanzfrequenz $1...2\text{ dB}$

Maximale Betriebsspannung: $U \leq 500\text{ V}$;
 $U \sim \leq 10\text{ V}_{eff}$

Temperaturstabilität: $T_{st} \leq \pm 0,2\%$;
 $-20...+85^\circ\text{C}$

Gleichstromwiderstand: $R \geq 10^{10}\ \Omega$

Kapazität: C_e bzw. $C_a \approx 250\text{ pF}$

Verlustfaktor: $\tan \delta \approx 35 \cdot 10^{-4}$ (1 kHz)

Literatur

H. Meinke und F. W. Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Springer-Verlag Berlin/Göttingen/Heidelberg 1962.

Dipl.-Ing. Hans Keller: Die Eigenschaften und Anwendungen piezoelektrischer Keramikfilter. Radio-Mentor 1962, Heft 4.

G. Liebscher: Transfilter – ein neues Bauelement für selektive Verstärker. Funktechnik 1960, Heft 9.

Limann: Keramische Zf-Filter. FUNKSCHAU 1961, Heft 16, Seite 419.



Bild 16. Äußerer Aufbau des Vierpolfilters, links der Sockel mit dem System, rechts das gepackelte Filter

ersetzen. Sie eignen sich wegen der kleinen Abmessungen, des geringen Gewichtes, der geringen Ein- und Ausgangsimpedanzen und der engen Toleranzen besonders für Zf-Transistorverstärker. In der einschlägigen Literatur sind bereits viele Schaltbeispiele für Oszillatoren, Diskriminatoren und Zf-Verstärker bekanntgeworden. Wir beschränken uns deshalb auf die Mitteilung einer einfachen Zf-Verstärkerschaltung, die mit zwei piezoelektrischen Festfrequenzfiltern statt mit LC-Filtern bestückt ist. Diese Schaltung ist in Bild 17 dargestellt. Filter dieser Art werden in Kürze auf dem Markt erscheinen. Weiterentwicklungen sollen auch andere technisch bedeutsame Frequenzbereiche erfassen, ferner dürften sog. π - und T-Glieder mit steilen Flanken schaltungstechnische Bedeutung erlangen.

Wie vergleicht man Mikrofone?

Beim Einrichten eines Amateur-Tonstudios standen zwei Mikrofone verschiedener Hersteller zur Wahl. Das Vergleichen war ungewöhnlich schwierig, denn beide Typen waren von guter Qualität. Sprechproben, auch mit gleichem Text, ließen keine Unterschiede erkennen. Endlich fand sich eine elegante Lösung. Zur Verfügung stand ein Halbspur-Stereo-Tonbandgerät. Jedes Mikrofon wurde an einen Kanal angeschlossen, und nun wurden beide Mikrofone nebeneinander aufgestellt – zugleich unter verschiedenen Bedingungen besprochen. Um später das Zurechtfinden zu erleichtern, wurden jeweils die Versuchsbedingungen selbst mit angesagt, also z. B. der Abstand vom Mikrofon, die Stellung des Sprechers zur Einspracheöffnung ($45^\circ, 90^\circ, 180^\circ$) und die Art der Schalldämmung (Kissen) hinter dem Mikrofon.

Ein zufällig während der Versuche klingelndes Telefon gab eine weitere interes-

sante Anregung. Bei konstantem Besprechen von vorn wurde ein Summer in größerem Abstand an verschiedenen Stellen im Kreise um das Mikrofon zum Tönen gebracht.

Danach war das Vergleichen sehr einfach. Auf Wiedergabe geschaltet, wurde durch Betätigen der Spurumschalttasten nur jeweils die Aufzeichnung des einen oder des anderen Mikrofons hörbar gemacht. Durch schnelles Umtasten bei kritischen Stellen konnte man nun recht sicher die Unterschiede ermitteln. Nun hörte man, daß bei einem der Mikrofone die Sprache freier und offener klang, daß beim seitlichen Besprechen die Lautstärke mehr abfiel und der Störton des Summers seitlich und hinter dem betreffenden Mikrofon kaum mehr zu hören war. Das sprach für eine schärfere Richtkennlinie, und die Wahl für den vorgesehenen Zweck stand nun fest. Das Stereo-Tonbandgerät hatte eine wertvolle Hilfe beim Vergleichen geleistet. Limann



TELEFUNKEN

Bildröhre A59-12W



Ein kristallklares,
kontrastreiches Bild von
bisher ungekannter
Brillanz und Schärfe bringt
die neue TELEFUNKEN-
Bildröhre A 59 – 12 W
mit Stahlmantel

5 Punkte sprechen für A59-12W

- **Kristallklare Schärfe**
weil keine Schutzscheibe mehr
nötig, zwei reflektierende Ober-
flächen entfallen.
- **Einfache Montage**
durch vier Befestigungslöcher im
Metallrahmen.
- **Raumsparende Geräte**
weil durch Kurzhalstechnik ge-
ringe Einbautiefe.
- **Leichtere Gehäuse**
weil der feste Metallmantel der
Röhre große Stabilität bringt.
- **Gute Kippsicherheit**
durch gleichmäßige Gewichtsver-
teilung an der Röhre.

Mit dieser Neuerung auf dem Gebiete
der Bildröhrentechnik wird TELEFUNKEN
sowohl den Forderungen der Industrie
als auch den Wünschen der Service-Techniker
und Käufer gerecht.

Die wichtigsten Betriebswerte

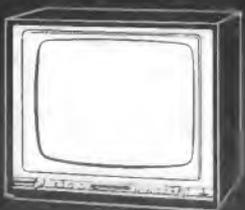
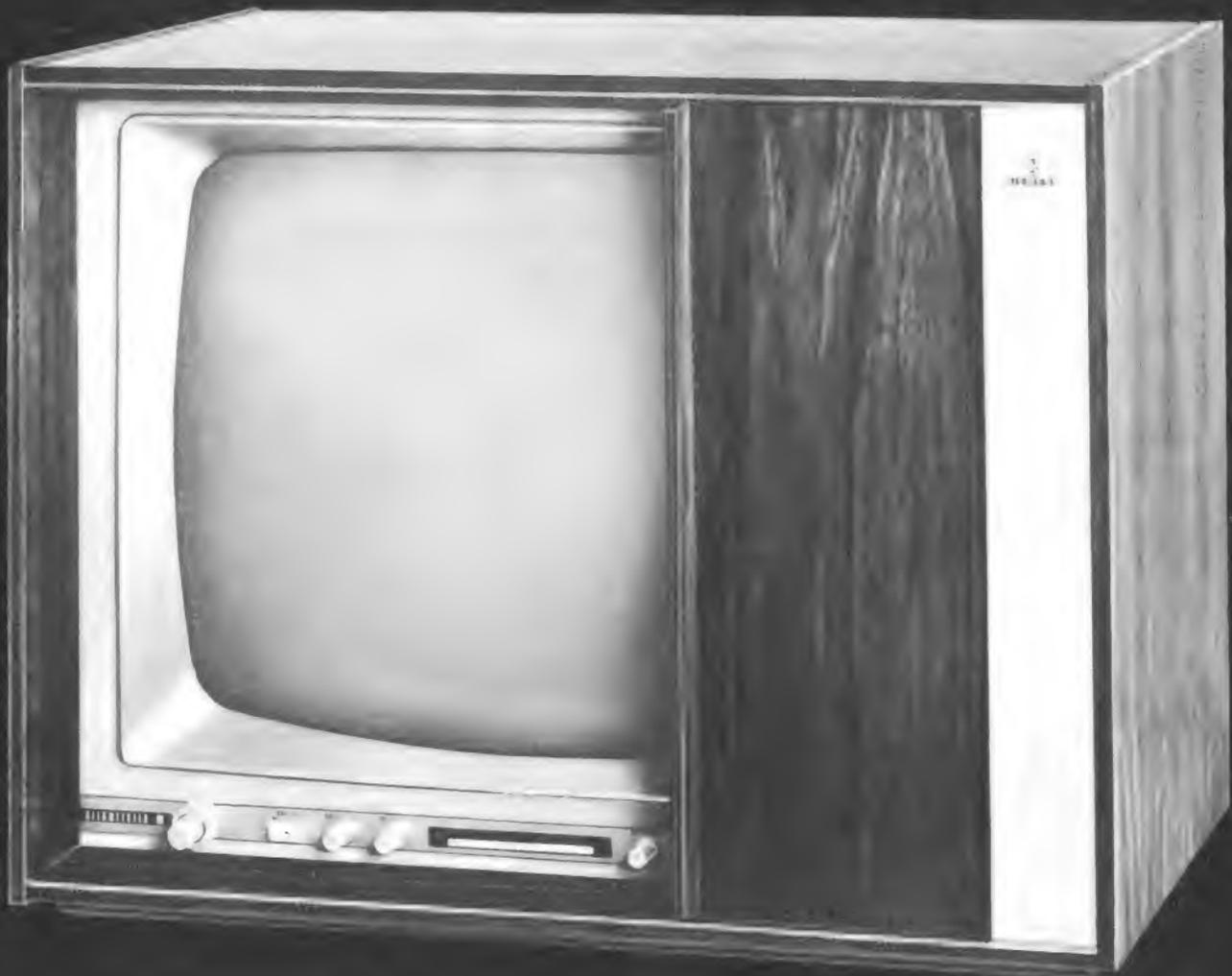
U_f	=	6,3 V
J_f	=	0,3 A
U_a	=	18 kV
U_{g4}	=	0 ... 400 V
U_{g2}	=	400 V
U_{g1}	=	- 40 ... - 77 V
U_{g2}	=	500 V
U_{g1}	=	-- 50 ... - 93 V

Unverkennbar: die Karree-Form der neuen Siemens-»Bildmeister« 1963/64

Unverkennbar auf den ersten Blick: die Karree-Form der neuen Siemens-»Bildmeister« 1963/64. Glatte Flächen, strenge Konturen, ausgewogene Proportionen: ein Siemens-»Bildmeister« beeindruckt durch seine dezente, wohliche Form und paßt organisch in jeden Raum.

Und das ist unverkennbar die große Neuheit in unserem Programm: der Siemens-»Bildmeister III« – das erste Tischgerät auf dem deutschen Markt mit Edelholzjalousie zum Abdecken der Bildröhre. Und mit Tasten-Schaltchloß zum Sperren der Betriebstaste.

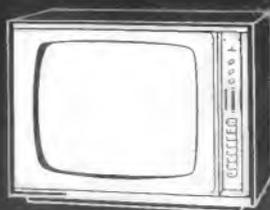
Siemens-»Bildmeister« I, II und III mit dem neuen UHF-Tuner, bestückt mit Siemens-Mesa-Transistoren. Und alle Siemens-»Bildmeister« 1963/64 selbstverständlich mit der neuen P-Röhre, eine Panorama-Großbildröhre, die eine Schutzscheibe überflüssig macht. Dadurch weniger Spiegelung – ein noch besseres, brillanteres Bild.



»Bildmeister IV«



»Bildmeister V«



»Bildmeister I«



»Bildmeister II«

Zahlen

9,2 Millionen Hörer erreicht Radio Luxemburg wöchentlich im Bundesgebiet, davon in Bayern täglich 195 000. Selbst in Berlin gibt es noch 43 000 Stammhörer. Das ermittelte das Demoskopische Institut Allensbach mit 9 000 Querschnittbefragungen. Daher ist es verständlich, daß Grundig einen Reiseempfänger (Elite-Boy L) mit einer „Luxemburg-Taste“ ausrüstet; hier ist das 49-m-Band über die gesamte Skalenbreite gespreizt.

295 Dollar (der Kaufkraft nach etwa 600 DM) soll ein japanischer Farbfernsehempfänger kosten, der im Herbst in die USA eingeführt wird. Er hat eine 16-Zoll-Bildröhre (= 40 cm), wird von dem Großkonzern Toshiba gefertigt und in den USA von der Majestic Electronics Inc., Los Angeles, vertrieben.

720 Sprechkanäle oder ein Fernsehprogramm soll ein Transatlantikkabel übertragen können, das die AT. & T. in den USA entwickelt hat und 1966 auslegen will. Diese Konstruktion wird als Antwort auf die zur Zeit noch immer unsichere Satellitentechnik angesehen. Eine amtliche Untersuchung in Washington will jetzt klären, ob nicht zu viel staatliche Gelder für Fernmeldesatelliten-Projekte ausgegeben worden sind.

Auf 4 °K (d. h. auf vier Grad über dem absoluten Nullpunkt) kann eine wartungsfreie Kühlanlage der General Electric Co. elektrische Kreise, Spulen usw. halten, wie sie in der Supraleitfähigkeits-Technik benötigt werden. Das Gerät wiegt nur 23 kg, seine Serienfertigung wird in einigen Monaten aufgenommen.

15 Sekunden Werbung im Zweiten Deutschen Fernsehen (ZDF) kosten jetzt 7 500 DM, 1 Minute wird für 24 000 DM abgegeben. Die Werbezeit im ZDF beträgt dreimal je vier Minuten.

Für 66 Millionen DM Funkgeräte hat das Bundesverteidigungsministerium bei der britischen Standard Telephones and Cables bestellt. Dieser unter dem Stationierungsabkommen mit England vergebene Auftrag ist der größte, den die britische Fernmeldeindustrie bisher hat buchen können.

Fakten

Rundfunk mit geringstem Personalaufwand demonstriert der amerikanische Truppenrundfunksender AFN im Bundesgebiet. Nur 18 amerikanische und deutsche Mitarbeiter gestalten wöchentlich vierzig Lokal- und zehn europäische Programme; stündlich gibt es eine 5-Minuten-Nachrichtensendung sowie täglich vier 15-Minuten-Nachrichtendienste, die zusammen etwa eintausend Meldungen enthalten. Das Geheimnis heißt: alle Musik, Hörspiele und bunte Abende kommen von Platte oder Band. AFN hat seinen Sitz in Stuttgart und betreibt Regionalstudios in München, Nürnberg, Kaiserslautern, Frankfurt und Bremerhaven. 29 Mittelwellen- und 2 UKW-Sender sind in Betrieb.

Die teuersten Fernsehsendungen waren bisher die in der Publikumsmeinung durchgefallenen Michael - Pflieger - Unterhaltungsprogramme „Lieben Sie Show?“. Die aus vier Titeln bestehende Sendereihe kostete allein an Ateliermiete und ähnlichem je Sendung 350 000 DM. Die beiden letzten Caterina-Valente-Shows kosteten zusammen 0,5 Millionen DM oder 4 000 DM je Minute. Demgegenüber waren die Kosten für die sechsteilige Tim-Frazier-Serie mit etwa 100 000 DM belanglos — mußte

doch ein einziger Lou-van-Burg-Abend aus Wien mit 120 000 DM bezahlt werden (nach „hobby“).

BASF, Butoba, Grundig, Loewe-Opta, Telefunken sowie österreichische und schweizerische Firmen stellten auf dem Audio Festival and Fair in London vom 18. bis 22. April aus. Gesamtteilnahme: 82 meist englische Hersteller.

Der General Electric Computer GE 225/CPM (= Critical Phase Methode) liefert den Planungschefs großer Entwicklungsprogramme oder großer Industriebetriebe ständig exakte Daten zur Beurteilung des Erfolgs oder Mißerfolgs, der Einhaltung oder Nichteinhaltung eines Zeit- oder Kostenplanes; die Manager kennen somit stets den augenblicklichen Stand ihres Entwicklungs- oder Produktionsprogrammes.

Vier neue Alltransistor-HI-FI-Verstärker hat Mullard jetzt in England der Fachöffentlichkeit vorgestellt. Es handelt sich um 2×5-W- und 2×10-W-Stereo-Verstärker.

Gestern und heute

Farblernseh-Empfänger für die demnächst beginnenden BBC-Farblernsehversuche in England werden von Rank-Bush Murphy in Chiswick bei London hergestellt. Die in kleiner Serie gefertigten Geräte mit Shadow-Mask-Bildröhren kosten 800 engl. Pfund (rund 8 800 DM); Präzisions-Farblernseh-Monitore für Studienzwecke kosten fast das Doppelte.

Zwischen 20 und 50% aller bayerischen Fernsehzuschauer haben beim Abendessen ihr Fernsehgerät eingeschaltet. Im Jahresdurchschnitt waren von den vorhandenen Fernsehgeräten eingeschaltet: um 18.30 Uhr 30%, um 19 Uhr 32%, um 19.30 Uhr 38% und um 20 Uhr 65%.

Für Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Weltraumkunde hat die Bundesregierung im vergangenen Jahr 5,4 Millionen DM bereitgestellt. Zuschüsse in Höhe von 1,3 Millionen DM wurden bestehenden Satellitenbeobachtungsstationen im Bundesgebiet bzw. für die Errichtung weiterer Stationen bewilligt. — Für das laufende Rechnungsjahr hat die Bundesregierung 50 Millionen DM Beihilfen in den Haushaltplan eingesetzt.

Plastik-Transistoren in preiswerter Ausführung, insbesondere für Rechengereäte und Fernsehempfänger, die wesentlich billiger als Silizium- und Germanium-Transistoren sind, bietet die International General Electric Co. unter der Musterbezeichnung 2 N 2711/12/15 und /16 an. Nach Angaben des Produzenten werden diese für 2 Millionen Betriebsstunden ausgelegten (?) Transistoren unter Anwendung rationellster Produktionstechnik in hohen Stückzahlen hergestellt.

Morgen

Die Electrical Engineers Exhibition findet 1964 vom 18. bis 25. März in der Londoner Ausstellungshalle Earl's Court statt. Die Veranstaltung steht im nächsten Jahr zum ersten Male auch ausländischen Ausstellern offen. 1962 zählte man 470 englische Aussteller auf 41 000 qm Fläche und 80 000 Besucher aus insgesamt 97 Ländern.

Keine Senkung des Kilowattstundenpreises in naher Zukunft sagte der Vorsitz der Vorstandes der Siemens-Schuckert-Werke, Pletter, voraus. Daß der Preis in den letzten Jah-

Nr. 9 vom 5. Mai 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-

Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber / Telex 05/22 301

ren gehalten werden konnte, bezeichnete er als eine bedeutende Ingenieurleistung.

„Langsame“ Fernsehübertragungen (langsam, um Bandbreite einzusparen) sind für den nächsten Start einer Mercury-Kapsel mit Major Leroy Cooper an Bord im Laufe des Monats Mai vorgesehen. Die Kapsel ist vom gleichen Typ, wie sie von Glenn, Carpenter und Schirra benutzt worden ist; sie soll diesmal zwanzig Erdumkreisungen ausführen. Start: Mitte Mai.

Männer

Dr. Ernst von Siemens, Chef des Hauses Siemens und Enkel des Firmengründers, wurde am 9. April 60 Jahre alt. Er ist seit 1943 Vorstandsmitglied der Siemens & Halske AG und übernahm 1949 den Vorstandsvorsitz. Seit 1956 ist er als Nachfolger von Dr. Hermann von Siemens Vorsitz der Aufsichtsräte von Siemens & Halske und Siemens-Schuckert.

Direktor Ingwert Ingwersen, Leiter der Rundfunkgeräteabteilung der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, wurde mit Wirkung vom 22. März Prokura erteilt. Er gehört seit 1948 dem Hause Philips an und leitet nach der Pensionierung von Rudolf Meyer-Barthold seit Juli 1960 die Rundfunkgeräte-Abteilung. Ingwersen steht im 35. Lebensjahr.

Dr.-Ing. Claus Reuber, Chefredakteur des „Radio Mentor“, erhält mit Beginn des Sommersemesters 1963 einen Lehrauftrag an der Technischen Universität Berlin in der Fachrichtung elektronische Meßverfahren in der Chemie und physikalischen Chemie.

Dr.-Ing. H. F. Grave, seit 1953 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Meßgerätefabrik der AEG in Heiligenhaus, wurde zum außerplanmäßigen Professor für Maschinenwesen an der Technischen Hochschule Hannover ernannt, wo er bereits seit 1955 als Privatdozent über verschiedene Spezialgebiete der elektrischen Meßtechnik liest.

Kurt Schellenberg, renommierter Radio/Fernseh-Fachgroßhändler in Hamburg (vorher in Leipzig), wurde am 25. April 60 Jahre alt.

Karl-Heinz Rensing, Herausgeber und Chefredakteur des Informationsdienstes fff-press, ist am 7. Juli 50 Jahre alt geworden.

Dr. h. c. Karl Vötterle, Vorsitzender der Fachgruppe Schallplatten-Verleger (Bärenreiter-Musicaphon, Kassel), feierte am 12. April seinen 60. Geburtstag.

Kurz-Nachrichten

Hellfax-Blattschreiber vom Typ BS 110 MD, die modernsten, mit neuen Automaten versehenen Wetterkartenschreiber, werden jetzt auf österreichischen Flugplätzen benutzt. * **Eldophor-Farbfernseh-Großbildprojektion** wurde im Kantonsspital Zürich für die Übertragung von Augenoperationen verwendet. * **1000 kW Leistung** wird der neue Mittelwellensender „Stimme des Islam“ in Ägypten haben. Kosten: 1 Million Dollar, Lieferant: Continental Electronics, Dallas/USA. * **Zwischen Sofa und der Zone bzw. DDR** sollen Fernseh-Direktübertragungen durchgeführt werden. Mangels direkter Verbindung müssen die Programme über Kiew-Moskau-Leningrad-Warschau-Breslau laufen. * **Die 11. Jahrestagung** der Fernseh-Technischen Gesellschaft e. V. wird vom 7. bis 10. Oktober 1964 in Bad Nauheim abgehalten werden. * **Die zweite Rate** von 97 UKW-Rundfunksendern für Südafrika im Werte von 12,7 Millionen DM fiel an ein Unternehmen, an dem Thomson Houston (Frankreich) zu 50% beteiligt sein soll. Die Sender müssen bis Mitte 1965

abgeliefert werden. 17 Firmen, darunter drei deutsche, hatten sich an den Ausschreibungen beteiligt. * **„Zufrieden“ ist Zenith** mit dem bisherigen Ergebnis des Münzfernseh-Versuchs über den UHF-Fernsehsender Hartford/USA nach dem Phonevisionssystem. Bereits 2 000 Teilnehmer sind registriert, die monatlich im Durchschnitt 10 Dollar für die zu bezahlenden Programme ausgeben. * **Nur 1 mm Durchmesser** hat ein neues Koaxialkabel, das von Hitemp Wire Co. Westbury, N. Y., unter Verwendung von Teflon hergestellt wird. * **Dünnschicht-Bauteile** und -Baugruppen werden von 25 amerikanischen Firmen produziert, meist noch auf Versuchsbasis; für Ätz- und Aufdampfverfahren werden Grundplättchen aus Silizium und Keramik verwendet. * **An einer Elektronik-Ausstellung in Moskau** im Sommer beteiligten sich 75 japanische Firmen. * Die Amerikaner werden in Kürze den **Ballonsatelliten Echo II** starten; er ist besonders für die Reflexion von Signalen im UHF- und Mikrowellengebiet eingerichtet.

Die Industrie berichtet

Aus den Geschäftsberichten großer Firmen

Die bedeutenden Unternehmen unserer Branche veröffentlichen in ihren jährlichen Geschäftsberichten auch bemerkenswerte Angaben über technische Entwicklungen. Nachstehend bringen wir einige z. T. gekürzte Zitate:

AEG (Geschäftsjahr 1961/62):

Das Schwergewicht unserer Forschungsarbeit lag im Berichtsjahr auf dem Gebiet der Festkörperphysik, der Leistungselektronik, der Datenverarbeitung zur Prozeßsteuerung und der Geräte und Großanlagen für die naturwissenschaftliche Forschung. In der Festkörperphysik wurden neben dem weiteren Studium der elektrothermischen Kühlung und der thermoelektrischen Stromerzeugung die Arbeiten zur Leistungssteigerung der steuerbaren Siliziumzellen fortgesetzt.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken (1962):

Im Berichtsjahr wurde die Gruppe für die Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Digitalsysteme, mit spezieller Ausrichtung auf Rechenmaschinen, erheblich verstärkt. Unsere Erfahrungen und Kenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Systeme wenden wir mit Erfolg bei der Entwicklung neuer Verfahren für die Übertragung numerischer und verschlüsselter Informationen an. — Wir konnten ferner eine Entwicklung für den konventionellen Rundfunk verwirklichen, und zwar durch ein einfaches System der Einseitenband-Modulation, das beträchtliche Verminderung der gegenseitigen Störungen in dem überbesetzten Mittelwellenbereich ermöglicht. — Die Anwendung unserer Kenntnisse auf dem Gebiet der festen Stoffe auf die Entwicklung von Vakuumröhren zeigte sich bei der Vergrößerung der Aufnahmegeschwindigkeit der Plumbicon-Fernsehenaufnahmeröhre. Diese sehr empfindliche kleine Röhre, bisher nur für industrielle Zwecke brauchbar, ist jetzt dank der größeren Aufnahmegeschwindigkeit¹⁾ auch für Studioaufnahmen geeignet. — Wir verfolgen aufmerksam das Interesse für Farbfernsehen in Europa. Wir sind in der Lage, in den verschiedenen Sektoren zur gegebenen Zeit unseren Beitrag zu liefern.

¹⁾ = verminderte Trägheit

Siemens (1961/62):

Zu unserem Lichtstrahloszillografen Oscillomat liefern wir neuerdings einen Direktentwicklungs-Automaten, der das unmittelbar zugeführte Fotopapier nach wenigen Minuten als dokumentenechtes Oszillogramm ausgibt. — Bei den metallbedampften Kunststoff-Lack-Kondensatoren MKL konnten Isolation und spezifische Kapazität verbessert werden. Diese liegt jetzt zwanzig Mal höher als bei Styroflex-Kondensatoren üblicher Bauart. Es gelang erstmalig, einwandfrei regenerierende Dünnschichtkondensatoren auf Polystyrolbasis herzustellen. — Die Entwicklung einer Wanderfeldröhre mit einer Leistung von 3 kW bei 6 GHz für Bodensender des Satellitenprogramms wurde abgeschlossen. — In der Halbleitertechnik wurden die Herstellungsprozesse den immer differenzierteren elektrischen Anforderungen angepaßt. Die Reihe der Germaniumtransistoren für den Bereich bis 200 MHz wurde durch Typen mit Regelcharakteristik ergänzt. — Nach den Verfahren, die wir bei den diffundierten Silizium-Transistoren und -Dioden anwenden, führen wir auch die Grundelemente der Festkörperschaltkreise aus, deren Entwicklung und Probefertigung wir aussichtsreich fortsetzen konnten.

Standard Elektrik Lorenz AG (1962):

Die von uns eingeführte Modulation der Zwischenfrequenz bei Fernsehsendern hat sich voll bewährt. — Um den erhöhten Ansprüchen an die Ortungsgenauigkeit der VOR-Streckennavigationsverfahren für die Luftfahrt auch bei ungünstigen Geländeverhältnissen am Aufstellungsort zu genügen, entwickeln wir ein Doppler-VOR nach dem Zweiseitenband-Modulationsverfahren. Diese Entwicklung ist weit vorangetrieben. — Für Fernsehgeräte wurden Spezialtypen von Selen-Kleinstgleichrichtern in Gießnarzausführung und ein Silizium-Netzgleichrichter mit besonders hoher Sperrspannung auf den Markt gebracht. — Als Ergebnis weiterer Entwicklungen stellten wir einen Tantal-Kondensator mit 75 V Betriebsspannung vor. — Bei den Ablenkmitteln für Fernsehbildröhren konnten wir die Kosten senken. Vereinfachte und daher billigere Konstruktionen für das Ablenkssystem fanden am

Funkausstellung 1963

Die erste Funkausstellung war 1924 in Berlin, die letzte im Jahre 1961. Eine Funkindustrie, die der Welt reiche Impulse gab, eine Sendeorganisation, die zu den schöpferischsten des Erdballs zählt, und eine Postverwaltung, deren exakt-weitsichtige Planung weithin geschätzt ist, wollen Ihnen auf Deutschlands schönstem Messe- und Ausstellungsgelände nun das Ergebnis vierzigjährigen Rundfunk- und Fernsehens zeigen, ist im jetzt herausgekommenen Faltprospekt der Berliner Ausstellungen zu lesen. Weitere Einzelheiten:

Datum: 30. August bis 8. September 1963

Ort: Ausstellungshallen am Funkturm

Veranstalter: Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI

Öffnungszeiten: 10 bis 19 Uhr

Eintrittspreise: Erwachsene 2 DM, Dauerausweise 6 DM (bei geschlossenen Schülerführungen — ab 9. Schuljahr — .50 DM — nur Montag bis Freitag)

Auskünfte: Berliner Ausstellung, 1 Berlin 19, Hammarskjöldplatz 1—7, Telefon 92 02 91

Zimmerbestellung: Verkehrsamt Berlin, 1 Berlin 12, Fasanenstr. 7—8, Telefon 24 00 11.

*

Der Ausstellungsausschuß für die kommende Große Deutsche Funkausstellung in Berlin tagte zum letzten Male. Die weitere Arbeit zum Gelingen dieser wichtigen und populären Fachausstellung, die zu den bedeutendsten Deutschlands zählt, wird nun in kleineren Gremien fortgesetzt werden.

Auf der Sitzung des Ausstellungsausschusses kam zum Ausdruck, daß das Gelände am Funkturm eine noch umfassendere Übersicht über das Schaffen der beteiligten Industriezweige, der Sendegesellschaften, der Post und der einschlägigen Verbände bieten wird als bei der ersten nach dem Kriege hier wieder veranstalteten Funkausstellung im Jahre 1961. Die Zahl der interessanten Sonderschauen, über die von jetzt an laufend berichtet werden wird, hat eine weitere Steigerung erfahren. Beherrscht wird die diesjährige Ausstellung von den Themen **40 Jahre Rundfunk und Hf-Stereo**. Ein mit vielen Höhepunkten ausgestattetes kulturelles und sportliches Rahmenprogramm wird einen zusätzlichen Besucheranreiz bilden.

Markt reges Interesse. — Die im Berichtsjahr neu herausgebrachten und verbesserten Universalsuper Touring T 30 Automatik und Weekend T 30 hatten besonderen Erfolg; von beiden Typen wurden im Berichtsjahr annähernd 200 000 Stück abgesetzt. Die Nachfrage hielt sich das ganze Jahr auf einer Höhe, die fast immer unsere Lieferungsmöglichkeiten überstieg.

Fuba-Elektronik-Büros. Die beträchtliche Ausweitung des Programms elektronischer Bauteile und Geräte der Fuba, Werk elektronischer Bauteile und Geräte, Gittelde, macht auch eine Ausweitung der Betriebs- und Beratungsorganisation notwendig. In enger Anlehnung an die bestehenden Technischen Büros der Fuba-Antennenwerke richtete das Elektronik-Werk ab 1. April eigene Technische Büros ein. Das erste entsteht z. Z. in München 15, Schillerstraße 35, Telefon 35 19 92, Fernschreiber 05 22495. Als Leiter dieses süddeutschen Büros trat Ingenieur A. Hurler (46) in die Firma ein; er ist Elektronik-Ingenieur, Inhaber des Wirtschaftsdiplooms, Münchner und war vorher lange Zeit bei Rohde & Schwarz tätig. Ing. Hurler wird den süddeutschen Raum (nördliche Grenze Main) betreuen.

Blick in die Wirtschaft

Neuheitentermin fehlt – Wieder um den Nettopreis – Wer hat 45000 Fernsehgeräte exportiert?

„Gedämpfter Optimismus, aber mancherlei Vorbehalte wegen vielerlei unbekannter Faktoren“ – das war das Resümee eines Vortrages von Kay Baron von Brockdorff, Verkaufsleiter von Graetz, vor einem kleinen Kreis von Fachpressevertretern in Bochum. In der Tat dürfte diese Lagebeurteilung auch die Gespräche auf der Hannover-Messe charakterisieren. Diese Veranstaltung hat von ihrer Anziehungskraft als Neuheitenschau viel eingebüßt, zumal mancherlei Novitäten, so etwa auf dem Gebiet der Hf-Stereophonie, der Funkausstellung in Berlin vorbehalten bleiben. Der Verzicht auf den Neuheitentermin hatte als unerfreuliche Nebenwirkung zur Folge, daß das in früheren Jahren so lukrative Bemusterungsgeschäft ausfiel. Rundfunk- oder Fernsehgeräte-Neuheiten, an einem Tag präsentiert, weckten die Neugier im Fachhandel, so daß rechtzeitiges Herauskommen mit den Neuheiten zum Termin manchem Hersteller einen zu Buche schlagenden Bemusterungsumsatz brachte.

Während einige Produzenten versichern, daß sie ihre Vorjahrsproduktion von Fernsehempfängern nicht steigern werden, scheinen andere Hersteller nicht der gleichen Meinung zu sein. Offenbar bestehen hier gewisse Absichten, die Produktion zu vermehren, wie wir es schon in Nr. 7 an dieser Stelle andeuteten. Als Grund wird u. a. genannt, daß die Kosten weiter ansteigen, so daß die Geschäftsleitung – um Preiserhöhungen zu vermeiden – die Wahl hat, entweder die Qualität zu verschlechtern oder die Kosten mit einer größeren Serie aufzufangen. Wenn die Produktionsvorplanungen aller Firmen in die Tat umgesetzt werden, dürfte bereits Ende Juli ein kritischer Punkt erreicht sein.

Gesprächsthema Nr. 1 in Hannover wird die Preisstellung sein. Unbeschadet aller Forderungen des Deutschen Radio- und Fernsehfachverbandes wird die Industrie schwerlich zum Nettopreis übergehen, vielmehr wird der interne Verrechnungs-Bruttopreis zwischen Industrie und Handel die Regel sein. Ob er noch lange lebt, hängt u. a. von dem tatsächlichen Willen des Handels ab, ihn einzuführen. Die Meinung im Fachhandel ist hier keinesfalls einhellig; wir deuteten die Auffassungsunterschiede in unserem Beitrag „Die neue Welle“ (Nr. 4/20. 2. 1963) an, und der Verband des Einzelhandels dementierte das Vorhandensein abweichender Meinungen in einer Zuschrift, abgedruckt in Nr. 8. Es ist nicht recht einzusehen, warum die Industrie den Nettopreis ihren Abnehmern und Partnern am Markt nicht in die Rechnungen einsetzt, wenn sie wirklich von der überwältigenden Mehrheit des Handels dazu aufgefordert wird. Möglicherweise verstehen es die Sprecher des Handels nicht genügend, diese Meinung überzeugend zur Geltung zu bringen. Ein hundertprozentiger Wunsch nach Nettopreisen würde sich sonst mühelos durchsetzen lassen.

1962 verzeichnet das Statistische Bundesamt etwa 340 000 exportierte Fernsehempfänger,

während die Verbandsstatistik des ZVEI nur eine Ausfuhr von 270 000 Stück aufführt. Die Differenz ist schwer zu erklären. Man weiß zwar, daß nach offiziellen holländischen Angaben im Jahre 1962 aus dem Bundesgebiet in die Niederlande 25 707 gebrauchte Fernsehempfänger eingeführt worden sind, die somit in der Bundes-, nicht jedoch in der Verbandsstatistik erscheinen, aber diese Menge läßt immer noch einen Rest von 45 000 legal die Grenze passierten Geräten offen. Ob der „Schwarzexport“ einen solchen Umfang hat? Man versteht darunter die Ausfuhr von Fernsehgeräten durch andere Gruppen als die Industrie selbst und die autorisierten Exporteure, etwa durch Großhändler und andere Kreise, die sich nicht an das Exportverbot halten, das in alle Lieferverträge für Inlandskunden eingebaut ist.

Die Umsätze speziell im westdeutschen Rundfunk/Fernseh-Einzelhandel waren im März unbefriedigend, schon der Februar hat hier zu wünschen übrig gelassen. Man glaubt, daß die Kälte dieser Monate die Brieftasche der

Haushaltungsvorstände sehr strapaziert hat, auch sind offensichtlich mehr Menschen in diesem Winter in den Urlaub gefahren als im Vorjahr. Schließlich war die Stimmung in Nordrhein/Westfalen allgemein nicht unbedingt optimistisch; einige Entlassungen in der Stahlindustrie und das „Gesundshrumpfen“ des Kohlenbergbaues haben viele Familien hellhörig werden lassen; die Spareinlagen sind als Zeichen für wachsende Vorsicht des einzelnen unverhältnismäßig stark gestiegen. Nicht alle glauben mehr an die permanente Konjunktursonne. Überhaupt wird sich die Radio/Fernseh-wirtschaft stärker denn je auf jahreszeitliche Schwankungen beim Fernsehgeräteverkauf einstellen müssen. Das Tal im Frühjahr und Sommer wird tiefer als bisher und der Anstieg im Herbst und Winter (hoffentlich) kräftiger als sonst ausfallen. Diesen Rhythmus mit der Forderung nach konstanter Produktion – erzwungen durch Personalmangel und fortschreitende Automation – in Einklang zu bringen, ist eines der großen Probleme unseres Wirtschaftszweiges. K. T.

Wichtiges aus dem Ausland

USA: 1962 erzielte die amerikanische elektronische Industrie in allen Sparten einschließlich Unterhaltungs- und militärischer Elektronik, Raumfahrt und kommerzieller Elektronik 13 Milliarden Dollar Umsatz (1961: etwa 11,9), davon wurden für 765 Millionen Dollar exportiert. Die sechs Länder des Gemeinsamen Marktes in Europa nahmen 34 % und Großbritannien 8 % auf. Amerikanische Marktbeobachter erklären, daß die US-Elektronik in Europa auf immer härtere Konkurrenz trifft, weil die EWG-Länder den Handel untereinander verstärken. Dabei ist der Bedarf an elektronischen Geräten und Anlagen in Europa sehr groß; Produktionsausweitung und Knappheit an Arbeitskräften vergrößern die Nachfrage nach elektronischen Kontrollinstrumenten und Automatisierungsanlagen.

Niederlande: Eine Kommission des niederländischen Radioeinzelhandelsverbandes NVRD ist beauftragt worden, Richtpreise für Rundfunk- und Fernsehgeräte-Reparaturen unter besonderer Berücksichtigung der Lohnkosten aufzustellen.

Saba Niederland N. V. bietet neuerdings Rundfunk- und Fernsehempfänger zur Miete an. Ein 59-cm-Fernsehempfänger ohne UHF-Teil kostet wöchentlich 6 Gulden 12 Cent (= etwa 7 DM), zusammen mit einem Rundfunkempfänger „Freudenstadt“ werden wöchentlich 8.80 Gulden (= etwa 10 DM) erhoben.

Großbritannien: Fünf neue Telefonkabel mit Unterwasserverstärker zwischen England und dem Bundesgebiet, Holland und Dänemark

befinden sich in der Planung. Zwei davon werden das Bundesgebiet über Borkum erreichen, je 200 nautische Meilen lang sein und 17 Verstärker enthalten. Jedes Kabel hat 120 Sprechkanäle. Die Strecke London/Hamburg/Düsseldorf wird im Februar 1964 fertig sein.

Die größte englische Fabrik für elektronische Rechen- und Datenverarbeitungsanlagen entstand aus dem Zusammengehen der English Electric und J. Lyons. Letztgenanntes Unternehmen ist auf die Anlage und Ausrüstung großer Büros mit ihrem „Leo-Bauprogramm“ spezialisiert. Der Auftragsbestand des neuen Unternehmens, dessen Name im März noch nicht feststand, beträgt bereits 78 Mill. DM.

Hongkong: Im Januar und Februar konnten die Transistor-Empfänger-Hersteller in Hongkong Aufträge für umgerechnet 24 Millionen DM – das sind etwa 700 000 Transistorgeräte – in Auftrag nehmen, so daß die größeren Fabriken bis Mitte des Jahres ausgelastet sind. Hauptkunden sind die USA, England und das Bundesgebiet. Hongkong ist aber gleichzeitig ein bedeutender Importeur für teure Rundfunk- und teilweise auch Fernsehempfänger; der Importwert erreichte im Jahre 1962 umgerechnet 63 Millionen DM. Die meisten Geräte werden von Touristen gekauft, ein nicht bekannter Teil geht nach der Volksrepublik China. In Hongkong gepreßte Schallplatten werden in Indonesien viel gekauft; die Ausfuhr dorthin erreichte im letzten Jahr umgerechnet 850 000 DM.

Er ging davon ...

... und seine Schulden sind unübersehbar. Harald Huber, flüchtiger Chef der Tonbandzentrale in Münchens Karlstraße, hat sich mit Frau und Kind unter Hinterlassung eines Autos und ungedeckter Verpflichtungen offensichtlich nach Südamerika abgesetzt. Interpol fahndet nach ihm. Allmählich kommt die Wahrheit ans Licht: Elektrokaufmann Huber aus Gauting hat nicht nur einige — dem Vernehmen nach in der Hauptsache zwei — deutsche Tonbandgeräte-Produzenten um eine sechsstellige Summe geprellt, sondern er benutzte sein Geschäft auch als Tarnung für umfangreiche Kreditswindelereien.

Kreditbetrüger und zu vertrauensselige Lieferanten gibt es überall — kein Grund also, darüber viel zu schreiben. Huber aber tat etwas, was die Branche angeht, soweit sie mit deren wirtschaftlicher Seite befaßt ist. Er verkaufte Tonbandgeräte renommierter Hersteller durchweg mit 35% Nachlaß auf die Richtpreise. Wer die Kalkulation kennt, also die Einkaufspreise bzw. die Handelsspanne für Groß-Detaillisten (wie Huber zweifellos einer war), wird einen Nachlaß von 35% als selbstmörderisch ansehen. Das eigentlich Bedenkliche an dem Fall, zumindest für die „Hinterbliebenen“, ist die Tatsache, daß Huber im weiten Umkreis die Preise restlos in den Keller gefahren hat. Wie immer sind die Discounter die Preislührer, und mancher Einzelhändler tritt in Unkenntnis seiner eigenen Unkosten in die vorgegebenen Tiefpreise ein, nur um im Geschäft zu bleiben. Es wäre besser, er würde mit seiner Leistung als Fachmann, mit der guten Service-Werkstatt und anderen positiven Faktoren werben — dringt man vorübergehend nicht durch, so verzichtet der kluge Kaufmann auf diesen Artikel.

Letztlich lebt der Handel vom Verdienst und nicht vom Verlust.

Letzte Meldungen

Max Grundig bekam nach einem am 3. April einstimmig gefaßten Beschluß des Fürther Stadtrates das Ehrenbürgerrecht dieser Gemeinde verliehen. Fürth verdankt dem Steuer- aufkommen der Grundig-Werke einen beträchtlichen Teil der Finanzierung seiner neueren baulichen Entwicklung, und Max Grundig hat darüber hinaus den privaten Wohlfahrtseinrichtungen immer wieder großzügige Unterstützung angedeihen lassen. Die Urkunde soll am 3. Mai in einer außerordentlichen Stadtratssitzung überreicht werden.

Über 1 Milliarde Dollar setzte die International Telephone & Telegraph Corporation (ITT), New York, 1962 um. Das entspricht einer Umsatzsteigerung um 17,2%. Der Auftragsbestand hat sich auf 778 (i. V. 731) Millionen Dollar erhöht. Die Nutzfläche der Werke ist in den letzten drei Jahren um 20% vergrößert worden, und die Mitarbeiterzahl stieg um 8 000 auf 157 000 Personen.

In Japan will man die Leuchttürme an den Küsten nicht mehr mit Lichtsignalen ausstatten; in Zukunft sollen Lautsprecher auf Band gesprochene Positionsangaben und andere wichtige Informationen ausstrahlen. Diese Tonsignale sollen bei Nebel günstiger sein als Lichtsignale. Die Tonbänder sollen ausschließlich von Frauen besprochen werden;

Frauenstimmen tragen mit ihrer höheren Tonlage viel weiter als die Stimmen der Männer.

15 Fernsehfrequenz-Umsetzer-Stationen lieferte Fuba bisher nach Spanien. Es handelt sich um elf Stationen mit 5 W und um vier Stationen mit 0,5 W Leistung.

Philips: Zu Beginn des Zweiten Fernsehprogramms startete Philips eine Werbeaktion, die dem Fachhandel als Verkaufshilfe dienen soll. Als Blickfang wurde dem Fachhandel ein „Abzieh“-Plakat zur Verfügung gestellt, das auf den Sendebeginn des ZDF hinweist. Entsprechende Anzeigen in den großen Tageszeitungen unterstreichen die Werbeaktion und sprechen mit jeder Einschaltung rd. 7 Millionen Leser an.

Standard Elektrik Lorenz: Auf der Hauptversammlung am 26. März in Stuttgart wurden die bisherigen Mitglieder des Aufsichtsrates wiedergewählt. Lediglich anstelle von Charles G. Sherwood, Brüssel, trat der Vizepräsident der ITT, Eaymond L. Brittenham. Generaldirektor Abtmeyer rechnet für das Geschäftsjahr 1963 mit einem weiteren Umsatzanstieg, diesmal um 10 bis 12% (1962: 19,2%), und einem Ertrag in gleicher Höhe wie 1962, jedoch nur unter der Voraussetzung, daß es gelingt, den Anstieg der Kosten zu stoppen. 1962 sind 60% des Zuwachses der Gesamtleistungen durch Personalkosten absorbiert worden. Ein Sprecher der Schutzvereinigung für Wertpapierbesitz fragte, welchen Sinn Umsatzsteigerungen noch haben können, wenn der Ertrag nicht mitwächst.

Eine neue Deckelstütze wurde der Fachpresse von Grundig vorgestellt: „Gemäß unserer Patentschrift ist die Deckelstütze zwischen einer zur Ruhelage des Deckels parallelen oder nahezu parallelen Führungsschiene entgegen der Kraft einer vorgespannten Feder derart längsverschiebbar geführt, daß in der einen Endstellung der vollgeöffnete Deckel durch die Kraft der vorgespannten Feder offen und in der anderen Endstellung der geschlossene Deckel durch die Federkraft übersteigende Schwerkraft geschlossen gehalten wird. Durch entsprechende Montage können auch Deckel verschiedener Größen mit unterschiedlichem Gewicht gleichlaufend gesteuert werden. Ein versehentliches Herunterfallen, wie es bei den Haltern der herkömmlichen Bauart möglich ist, ist damit ausgeschlossen. Aufgrund unseres günstigen Preisangebotes erhoffen wir uns einen guten Markt.“ — Einem kleinen, aber sehr wichtigen Detail wurde damit erfreulicherweise die Aufmerksamkeit einflussreicher Konstrukteure gewidmet.

Dipl.-Ing. Rudolf Goetze, Leiter der Entwicklung des Fachbereiches „Geräte Mechanik“ der Telefunken GmbH, konnte sein 25jähriges Dienstjubiläum feiern. Nach dem Studium der Fernmeldetechnik war er zunächst Assistent an der Technischen Hochschule Darmstadt. Die AEG übertrug ihm 1938 Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Elektroakustik. Jahre später wurden unter seiner Leitung dort die Stu-

Nr. 9 vom 5. Mai 1963

dio-Tonbandgeräte für die Rundfunksender und kleinere Tonbandgeräte „Magnetophon“ entwickelt. Seit 1954 ist Rudolf Goetze bei der Telefunken GmbH in Hannover tätig, wo er im Jahre 1960 seine heutige Position übernahm.

Das Deutsche High-Fidelity-Institut (dhfi) ist in München erstmals an die Öffentlichkeit getreten, um sie mit seinen Aufgaben und Zielen bekanntzumachen. Am 4. und 5. April veranstaltete es im Kongreßbau des Deutschen Museums zwei öffentliche Vorführungen, zu denen die Fachhändler und andere an der Hi-Fi-Wiedergabe interessierte Personen geladen waren. Dipl.-Ing. Walter erläuterte die Ziele des dhfi und betonte, daß außer den Herstellerfirmen sich bereits eine Reihe von Fachhändlern dem Institut angeschlossen habe. Nach einem Referat von Ing. Pinternagel über „Hi-Fi — eine Aufgabe für Künstler und Ingenieure“ demonstrierte Ing. Kaemmer an einigen ausgewählten Musikbeispielen die Qualität hochwertiger Wiedergabeanlagen. Die Vorführanlage war bewußt aus Bausteinen verschiedener Firmen zusammengesetzt und ließ trotz der nicht sehr günstigen Akustik des Raumes die Klangqualität erkennen, die sich mit modernen Hi-Fi-Anlagen erzielen läßt.

Die Funkamateure treffen sich vom 15. bis zum 17. Juni in Konstanz/Bodensee. Damit erfüllen sie eine Tradition, nämlich das Treffen auf der Insel Reichenau, das bisher jährlich alle Amateurfunkler zusammenführte. Inzwischen ist „Die Reichenau“ zu klein geworden, weshalb man sich schon 1962 nach Konstanz „verzog“ und hier einen Ort fand, der für derartige Veranstaltungen geradezu prädestiniert ist. Die Stadt ist jedenfalls deutschen, schweizerischen und österreichischen Besuchern ebenso ein Begriff wie jenen aus dem übrigen europäischen Ausland. Wenn es so kommt wie im Vorjahr, werden auch Freunde aus Übersee in Mengen erscheinen. — Einige Hauptpunkte des Programmes lauten:

- 15. 6., 8 bis 13 Uhr: Mobilwettbewerb. 20 Uhr: Großes Hamfest im Konzilsaal.
- 16. 6., 9.30 Uhr: Mobil-Fuchsjagd auf 80 m. 10 Uhr: Fußgänger-Fuchsjagd auf 80 m. 10 Uhr: Mobil-Fuchsjagd auf 2 m. 10 Uhr: Fußgänger-Fuchsjagd auf 2 m.
- 17. 6.: Weiterführung der Amateur-Gerätmesse im Konzilgebäude.

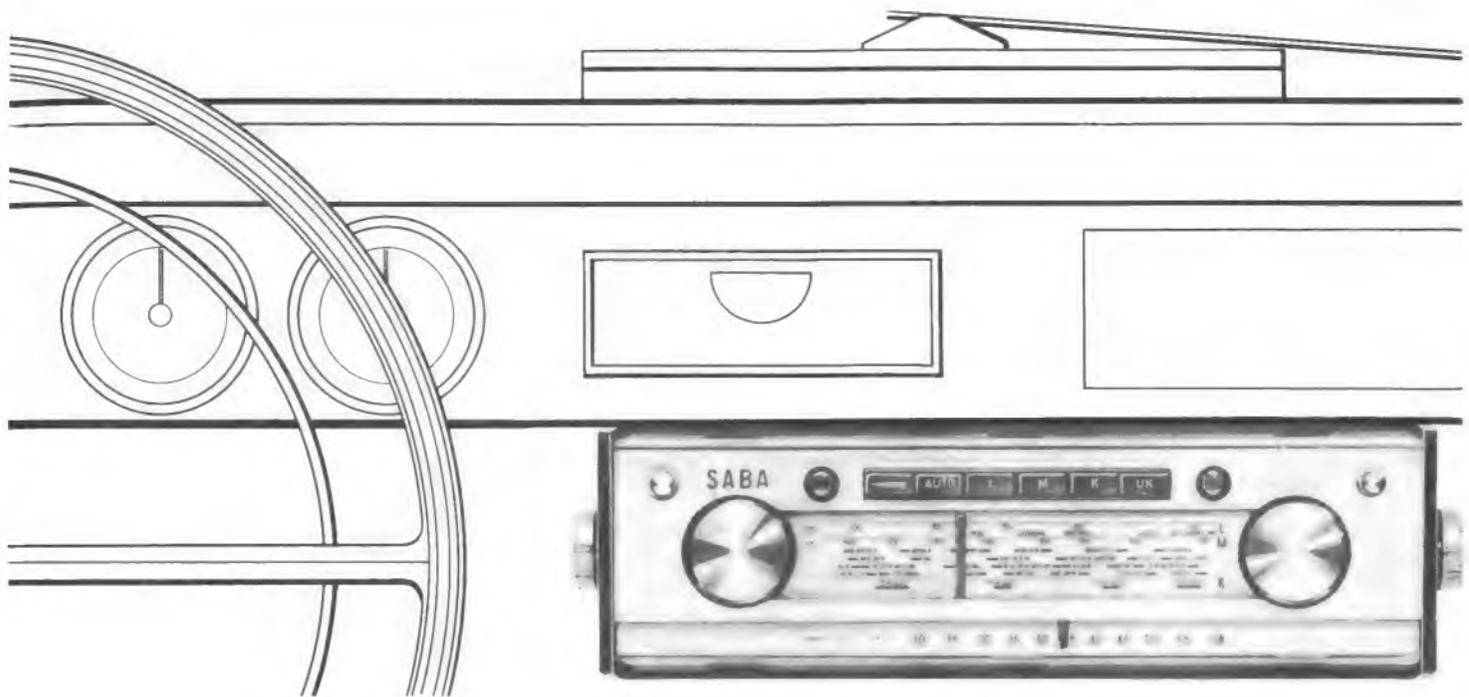
Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Tischrundfunkempfänger		Reise-, Taschen- u. Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar 1963	135 962	19,7	163 787	24,1	34 698	16,1	168 674	103,7
Februar 1963*	117 451	16,2	181 596	26,9	28 357	13,5	145 530	85,3
Januar 1962	153 014	23,7	138 107	20,3	36 396	16,0	139 001	89,3
Februar 1962	117 184	16,8	170 454	24,9	34 660	15,0	129 736	80,9

* vorläufige Angaben

SABA TRANS EUROPA AUTOMATIC

Ein Reisegerät, das alle Erwartungen übertrifft



Mehr als 60 Prozent aller im Bundesgebiet verkauften Rundfunkempfänger sind Transistorgeräte. Und ihre Beliebtheit nimmt ständig zu. Darin liegt eine großartige Verkaufschance für Sie. Bieten Sie Ihren Kunden deshalb das Interessanteste, das Sie auf dem internationalen Markt finden können, zum Beispiel den neuen Reisesuper SABA TRANS EUROPA AUTOMATIC. Dieses Gerät, attraktiv, universell und von vollendeter technischer Ausstattung, besitzt alle Attribute eines großen Erfolgsmodells: Hervorragende Leistung bei Koffer- und Autobetrieb, diebstahlsicher abschließbare Spezial-Autohalterung. 4 Wellenbereiche (UKW, KW, MW, LW), 12 Transistoren, automatische Scharfabstimmung im UKW-Bereich, rauscharme UKW-Vorstufe durch Mesatransistor, physiologische Lautstärkeregelung. Anschlüsse für Tonbandgerät, Plattenspieler, Außenlautsprecher und Kleinhörer. Formgestaltung durch den internationalen Stilisten Prof. Albrecht Graf Goertz.

Bitte fordern Sie bei uns an:
TRANS EUROPA-Prospekt 1403
TRANS EUROPA-Kinodiapositiv D 64
TRANS EUROPA-Anzeigenmater AM 64

SABA TRANS EUROPA AUTOMATIC -
Kofferempfänger und Autosuper, ein Gerät,
das alle Erwartungen übertrifft.

SABA-Werke · 773 Villingen/Schwarzwald

Autosuper

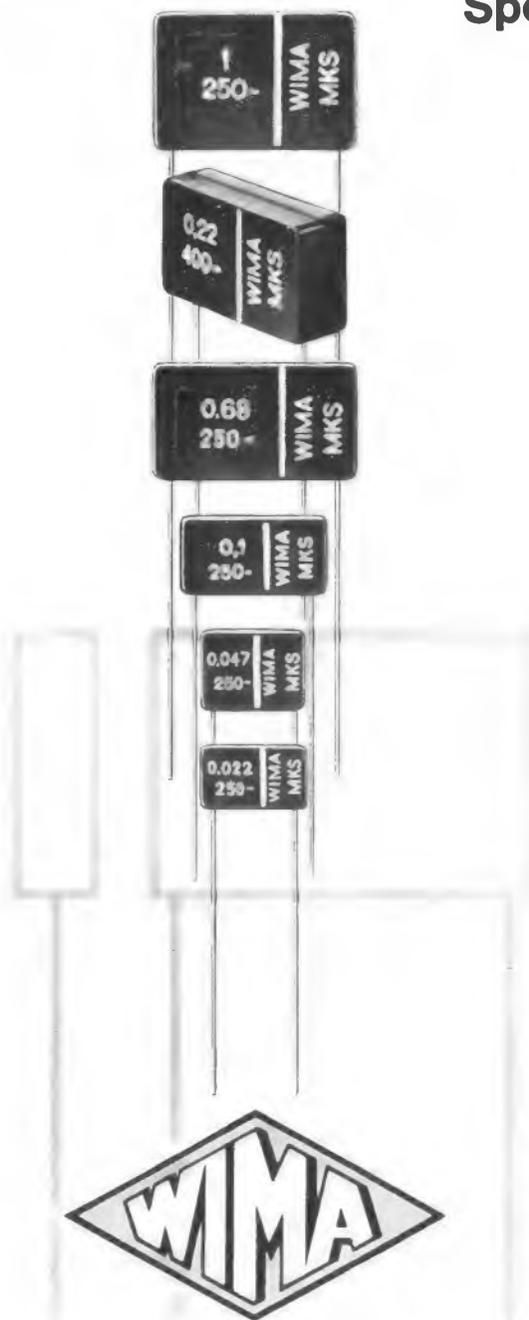


Zur Ergänzung unseres Fabrikationsprogramms:

WIMA-MKS

**Metallisierte
Kunstfolien-
Kondensatoren**

**Spezialausführung für Leiterplatten
in rechteckigen Bauformen
mit radialen Drahtanschlüssen**



Vorteile:

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbsttheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Verbesserte Feuchtesicherheit.

Betriebsspannungen:

250 V— und 400 V—;

$U_N = 100 \text{ V—}$ in Vorbereitung.

Prospekte auf Anfrage.

WIMA WILHELM WESTERMANN · Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 4 52 21 · FS: 04/62237

Für die Güte eines Richtmikrofons sind nicht nur der Frequenzgang bei frontalem Schalleinfall und der Bündelungsgrad bestimmend, sondern man verlangt von einem hochwertigen Mikrofon darüber hinaus gleichbleibende Frequenzgänge für alle Schalleinfallrichtungen, d. h. eine gleichbleibende Richtcharakteristik für alle Frequenzen.

Frequenzunabhängige Richtcharakteristiken lassen sich nur mit Gradientenmikrofonen erzielen, deren Abmessungen klein im Vergleich zur Wellenlänge des Schalles sind. Meist macht man sich aber keine genügend klaren Vorstellungen darüber, wie klein dann solche Mikrofone wirklich sein müssen. Im folgenden wird deshalb auf die Dimensionierung eines Nierenmikrofons näher eingegangen, dessen Abmessungen so klein gewählt wurden, daß wirklich sich deckende Richtcharakteristiken entstehen.

Grundprinzip eines Nierenmikrofons

Bild 1 zeigt das akustische Prinzip eines Gradientenmikrofons mit Nierencharakteristik. Beide Seiten der Membran M sind

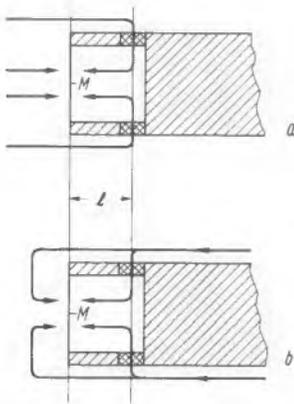


Bild 1. Das akustische Prinzip eines Gradientenmikrofons, a = Schallaufnahme von vorn, b = Schallaufnahme von rückwärts

dem Schall ausgesetzt. Bei Beschallung von vorn hat der Schallanteil, der an die Rückseite der Membran gelangt, gegenüber dem auf die Vorderseite der Membran auftreffenden Schall nach Bild 1a eine Verzögerung, die in grober Näherung dem Wegunterschied von $2l$ entspricht. Infolge dieser Verzögerung entsteht eine Phasenverschiebung der Schalldrücke an der Vorderseite und an der Rückseite der Membran, die den Membranantrieb bewirkt. Bei Beschallung von rückwärts sind andererseits die akustischen Wege zur Vorderseite und zur Rückseite der Membran etwa gleich, so daß kein nennenswerter Membranantrieb zustande kommt. Auf diese Weise entsteht die bekannte nierenförmige Richtcharakteristik. Die seitlichen Schalleintrittsöffnungen enthalten akustische Widerstände, die aber nur den Zweck haben, den inneren Hohlraum des Mikrofons resonanzfrei zu machen. Der Schalldruck an der Rückseite der Membran ist dann, abgesehen von der Phase, gleich dem an der Vorderseite der Membran.

Wie die Kurve 1 in Bild 2a zeigt, ist der Membranantrieb frequenzabhängig. Bei tiefen Frequenzen steigt er proportional mit der Frequenz an. Ist der akustische Umweg $2l$ gerade gleich einer halben Wellenlänge ($\frac{1}{\lambda} = 0,25$), so kommt ein Mikrofonantrieb zustande, der doppelt so groß ist wie der eines Druckmikrofons gleicher Membran-

fläche. Bei $\frac{1}{\lambda} = 0,5$ wird der Membranantrieb zu Null. In der Praxis ist zwar wegen des Druckstaus auch bei dieser Frequenz noch ein Membranantrieb vorhanden, eine nierenförmige Richtcharakteristik kann aber natürlich nicht mehr erhalten werden. Die Nullstelle für den Membranantrieb, soweit er durch die Phasendifferenz hervorgerufen wird, sollte deshalb bei einem hochwertigen Mikrofon außerhalb des Übertragungsbereiches, also beispielsweise bei 20 000 Hz, liegen. Daraus ergibt sich dann ein Wert für l von etwa 8,2 mm.

Bei hohen Frequenzen bleibt der Schalldruck an der Vorderseite der Membran, wie schon erwähnt, nicht konstant, sondern zeigt bei einem zylindrischen Mikrofonkörper infolge Druckstau- und Beugungseffekten ebenfalls einen periodischen Charakter (Bild 2b). Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, das erste Maximum des Schalldruckes auf die Nullstelle der Kurve 1 zu legen, man erhält dann einen prinzipiellen Verlauf für den wirklichen Membranantrieb, wie er in der Kurve 2 dargestellt ist. Dafür ist der Membrandurchmesser zu etwa 16,4 mm zu wählen.

Mit diesen sehr einfachen Dimensionierungsregeln lassen sich die zweckmäßigen Abmessungen des Mikrofons jedoch nur näherungsweise bestimmen, da die den Rechnungen zugrunde liegenden Annahmen recht willkürlich sind. So wird sicherlich die Schallphase an der Mikrofonmembran nicht konstant sein und die Phase an den seitlichen Schalleintrittsöffnungen nicht genau dem eingezeichneten Schallweg l entsprechen. Weiterhin wird auch der Schalldruck an diesen Schalleinlässen in irgendeiner Form frequenzabhängig sein. Zur genaueren Untersuchung des Schallfeldes um das Mikrofon herum wurden deshalb Modellmessungen vorgenommen.

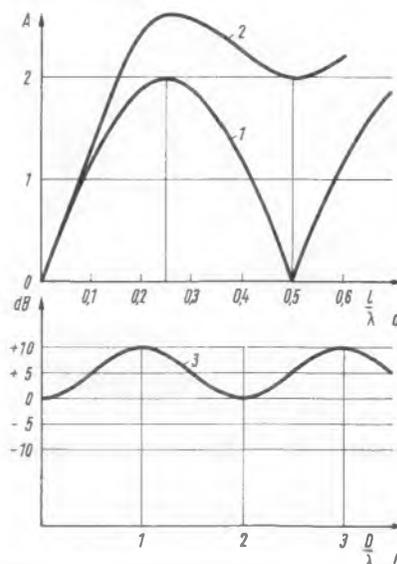


Bild 2. Frequenzabhängigkeit des Membranantriebs (Kurve 1) und des Schalldrucks an der Vorderseite der Membran (Kurve 3). Daraus resultiert die Kurve 2 für den wirklichen Membranantrieb

Modellmessungen zum Bestimmen des äußeren Schallfeldes

Alle Feldverzerrungen sind immer nur vom Verhältnis der geometrischen Abmessungen des störenden Körpers zur Wellenlänge abhängig. Man kann deshalb zur Verbesserung der Meßgenauigkeit Modellmessungen an vergrößerten Modellen vornehmen, wenn dabei die Frequenz im gleichen Verhältnis herabgesetzt wird. Einen Modellkörper des Mikrofons im Maßstab 1 : 4 zeigt Bild 3. Die Messungen wurden mit zwei Sondenmikrofonen durchgeführt, an die zwei Röhrevoltmeter und ein Phasenzeiger angeschlossen waren. Die Ergebnisse sind in Bild 4 für Beschallung von vorn und in Bild 5 für eine solche von rückwärts dargestellt. Aufgetragen wurde außer dem relativen Schalldruck eine relative Phase, die gleich dem äquivalenten



Bild 3. Modellkörper zum Bestimmen des äußeren Schallfeldes

Schallweg (im freien Schallfeld) ist. Auf diese Weise sind die Bilder bei den verschiedenen Frequenzen ohne weiteres miteinander zu vergleichen. Ist der äquivalente Schallweg gleich dem wirklichen Schallweg, so haben die Phasenkurven eine Steigung von 45° , ist der äquivalente Schallweg größer als der wirkliche Schallweg, so ist auch der Neigungswinkel größer.

Die Bilder zeigen, daß für Frequenzen bis etwa 5 000 Hz noch verhältnismäßig übersichtliche Verhältnisse vorliegen. An der Vorderseite der Membran zeichnet sich bei frontaler Beschallung der zu erwartende Druckanstieg ab, der längs des Zylindermantels bald wieder auf den Schalldruck im freien Schallfeld abfällt. Die Schallphase steigt von der Mitte der Membran zum Rand bereits an, so daß der äquivalente Schallweg größer ist als l . Bei rückwärtiger Beschallung ist die Schallphase an der Membran bis 5 000 Hz praktisch konstant.

Bei Frequenzen über 5 000 Hz sind periodische Beugungseffekte zu erkennen, die zu verschiedenartigen Erscheinungen führen. Bemerkenswert ist beispielsweise bei rückwärtiger Beschallung der Anstieg des Schalldruckes nach der Mitte der Membran (weißer Beugungsleck).

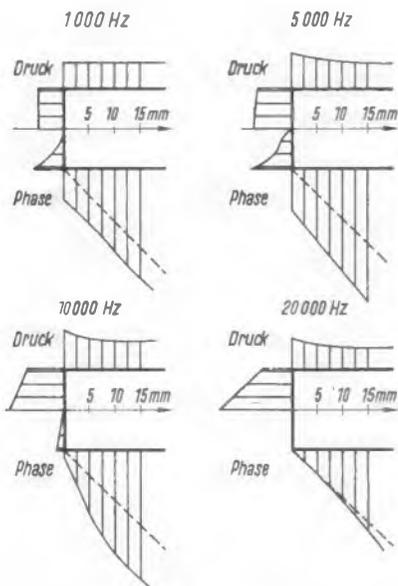


Bild 4. Meßergebnisse für vier Frequenzen bei einer Schallaufnahme von vorne

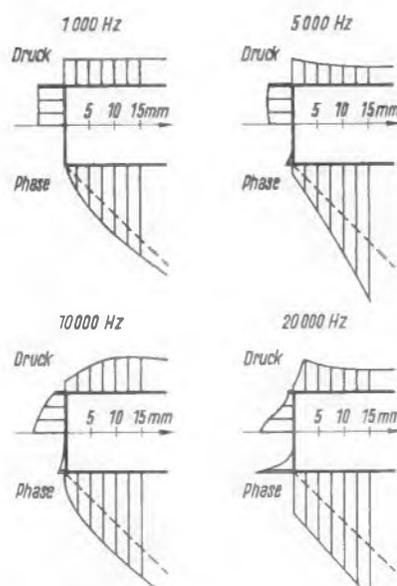


Bild 5. Meßergebnisse für vier Frequenzen bei einer Schallaufnahme von rückwärts

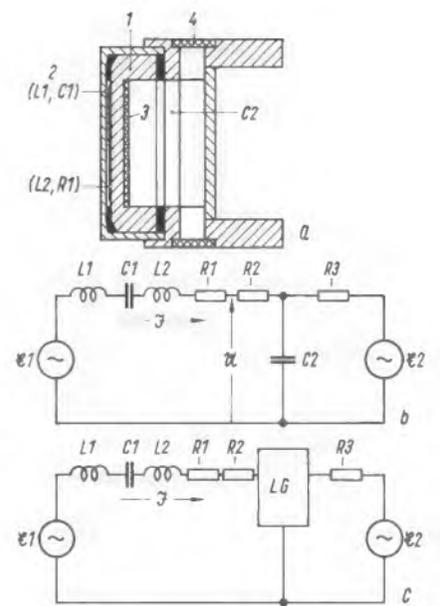


Bild 6. Schematischer Aufbau der Mikrofonkapsel und die elektrischen Ersatzschaltungen

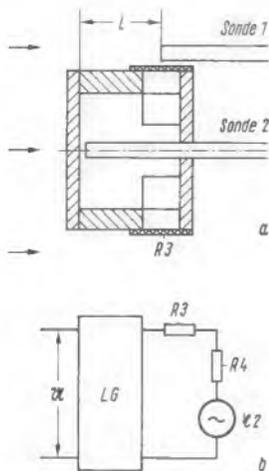


Bild 7. Schematische Darstellung und Ersatzschaltung eines Modells zum Bestimmen des inneren Laufzeitgliedes

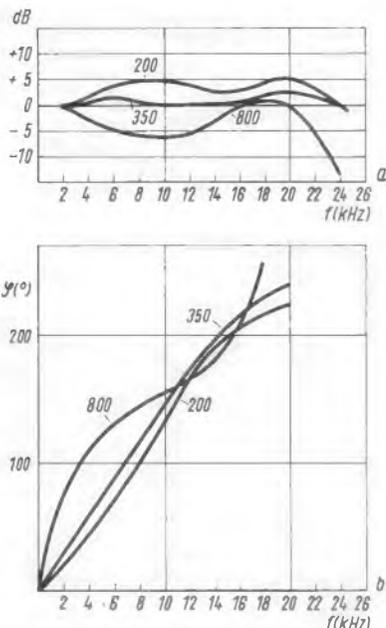


Bild 8. Ergebnisse der Modellmessungen nach Bild 7. $\frac{\text{Ns}}{\text{m}^3} = \frac{\text{Newton} \cdot \text{Sekunde}}{\text{m}^3} = \text{Einheit des mechanischen Widerstandes} = \text{Parameter}$

Die elektrische Ersatzschaltung

In Bild 6a ist der Aufbau der Kapsel schematisch dargestellt. Über einen Körper 1 aus Hochfrequenzkeramik ist die Membran 2 aus goldbedampfter Kunststoff-Folie gespannt. Die Gegenelektrode besteht aus einem auf den Keramikkörper aufgebrannten Silberbelag. Im Bereich dieser Gegenelektrode ist der Keramikkörper siebartig perforiert. Die Rückseite des Keramikkörpers ist durch eine engmaschige Perlonseide 3, die als Staubschutz und akustischer Widerstand dient, abgedeckt. Der Hohlraum der Kapsel ist über Schlitze, die mit einem akustischen Widerstandsmaterial 4 abgedeckt sind, wieder mit der Außenluft verbunden.

Die dem akustischen Aufbau äquivalente elektrische Ersatzschaltung zeigt Bild 6b. L1 und C1 repräsentieren hier die Masse und die Nachgiebigkeit der Membran, L2 und R1 die Masse und Dämpfung der sehr engen Spalte zwischen der Membran und der perforierten Gegenelektrode. R2 ersetzt den Widerstand der Perlonseide an der Rückseite der Gegenelektrode, C2 die Nachgiebigkeit des Hohlraumes in der Kapsel und R3 den akustischen Widerstand der hinteren Schalleintrittsöffnungen. Die elektromotorischen Kräfte $\mathcal{E}1$ und $\mathcal{E}2$ entsprechen den Schalldrücken an der Vorderseite der Membran und an den hinteren Schalleinlässen, der Strom \mathcal{I} entspricht der Schnelle der Membran.

Für eine Beschallung von rückwärts soll die Membran in Ruhe bleiben, d. h. der Strom \mathcal{I} soll Null sein. Dazu ist notwendig, daß $\mathcal{E}1$ und \mathcal{I} in Amplitude und Phase übereinstimmen (\mathcal{I} ist die Spannung an der Kapazität C2 und entspricht dem Schalldruck an der Rückseite der Membran). Das Glied R2/C2 hat also die Aufgabe, die Phase von $\mathcal{E}2$ bei unveränderter Amplitude so zu drehen, wie es dem Schallweg von den hinteren Einlässen bis zur Vorderseite der Membran entspricht. Bei tiefen Frequenzen sind hierzu nur kleine Winkel erforderlich. Für 100 Hz beträgt beispielsweise der Winkel $0,9^\circ$, bei 1 000 Hz 9° . Bei kleinen Winkeln erfüllt ein RC-Glied näherungsweise diese Forderung. Bei größeren Winkeln, d. h. bei höheren Frequenzen, tritt jedoch eine Spannungsteilung auf, die nicht mehr zu vernachlässigen ist.

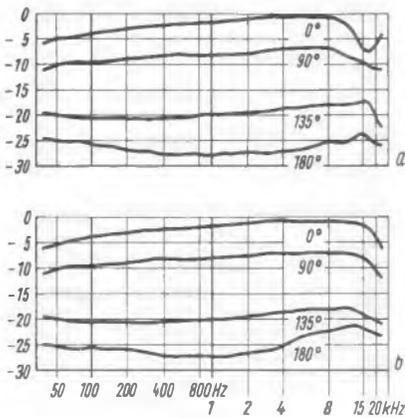
Nun ist aber bei höheren Frequenzen der Hohlraum in der Kapsel ohnehin nicht mehr

als konzentrierte Kapazität anzusehen, sondern er stellt einen akustischen Vierpol mit räumlich verteilter Nachgiebigkeit und Masse dar. Die Dimensionen des Hohlraumes und der Schlitze wurden nun absichtlich so gewählt, daß der Hohlraum die Eigenschaften einer akustischen Leitung erhält, die bei Abschluß mit ihrem Wellenwiderstand ein konstantes Übertragungsmaß und eine frequenzproportionale Phasendrehung über einen weiten Frequenzbereich ergibt. In Bild 6c ist deshalb an die Stelle des Kondensators C2 ein Laufzeitglied LG getreten. Um die Eigenschaften dieses Hohlraumes zu prüfen, wurden ebenfalls Modellversuche unternommen.

Modellmessungen zum Bestimmen des inneren Laufzeitgliedes

Das Modell hierzu (Bild 7a) wurde wieder im Maßstab 1 : 4 angefertigt. Um eine Annäherung an eine homogene, akustische Leitung zu erhalten, hielt man die Querschnitte im Schallweg von den Schalleintrittsöffnungen bis zur perforierten Gegenelektrode möglichst konstant. Die Schlitze wurden nacheinander mit Materialien verschiedenen spezifischen Widerstandes (verschiedene Filzsorten) abgedeckt. Reflexionsfreier Abschluß der akustischen Leitung und damit optimale Eigenschaften als Laufzeitglied sind bei einem Material zu erwarten, dessen Widerstand gleich dem Wellenwiderstand der ebenen Schallwelle ist, d. h. 420 Ns/m^3 . Zum besseren Verständnis ist in Bild 7b noch einmal die Ersatzschaltung gezeigt. Die EMK $\mathcal{E}2$ entspricht dem Schalldruck vor der Widerstandsabdeckung der Schlitze (Sonde 1), die Spannung \mathcal{U} dem Schalldruck an der Rückseite der Gegenelektrode (Sonde 2). Der Strahlungs-widerstand R_s ist bei den in Frage kommenden Frequenzen gegenüber R3 zu vernachlässigen. Das Laufzeitglied ist also an einen Generator mit dem Innenwiderstand R3 angepaßt, und sein Ausgang ist unbelastet. Eine einseitige Anpassung ist bekanntlich ausreichend, um ein frequenzunabhängiges Übertragungsmaß und eine frequenzproportionale Phase zu ergeben.

Das Ergebnis der Modellmessungen ist in Bild 8 dargestellt. Man erkennt, daß bei 350 Ns/m^3 die akustische Leitung näherungsweise resonanzfrei ist. Die Amplitudenschwankungen betragen nur etwa 2,5 dB, die Phase verläuft bis etwa 200° der Fre-



Links: Bild 9. Frequenzgang des Mikrofons ohne Schutzkorb (a) und mit aufgesetztem Schutzkorb (b)



Rechts: Bild 10. Das Mikrophon MKH 404 ohne Rohr und Schutzkorb



Bild 11. Das betriebsfertige Kondensatormikrophon MKH 404; äußerlich gleicht es der Paralleltyp MKH 405. Die unterschiedlichen Daten können der Tabelle entnommen werden

quenz proportional. Noch bessere Ergebnisse sind möglicherweise mit einem etwas höheren Widerstandswert zu erzielen, vielleicht mit dem theoretischen Wert von 420 Ns/m^2 . Aus den Messungen ergibt sich eindeutig die Überlegenheit eines solchen akustischen Laufzeitgliedes gegenüber einem einfachen RC-Glied, wie es sonst für Kondensatormikrofone verwendet wird. Ein RC-Glied wäre überhaupt nur in der Lage, die Phase bis zu 90° zu drehen, und bei diesem Winkel wäre die Ausgangsspannung bereits Null.

Weiterhin zeigen die Messungen aber auch, daß die Phasendrehung größer ist, als ursprünglich beabsichtigt war. Bei $10\,000 \text{ Hz}$ ist nach dem ersten Kapitel eine Phasendrehung von nur 90° erwünscht. Das bedeutet auch hier, daß der Schallweg nicht gleich l nach Bild 1 ist, sondern etwa um den Faktor 1,5 größer. Ähnlich war es auch beim äußeren Schallfeld. Will man also die Nullstelle des Membranantriebes, wie sie ohne Berücksichtigung des Druckstaus aus der Phasenbeziehung der Schalldrücke an der Vorder- und Rückseite der Membran resultiert, auf $20\,000 \text{ Hz}$ legen, so sind die hinteren Schalleintrittsöffnungen noch weiter nach vorn zu verlegen. Aus konstruktiven Gründen waren dem Grenzen gesetzt. Bei dem vorliegenden Mikrophon ist der Wert $l = 6,5 \text{ mm}$.

Ergebnisse

Um bei einem Gradienten-Kondensator-Mikrophon ein frequenzunabhängiges Übertragungsmaß zu erhalten, ist es notwendig, ein vorwiegend reibungsgehemmtes Schwingungssystem zu verwenden. Dazu macht man die Masse und Steife der Membrane so klein wie möglich, wählt eine Membranabstimmung im mittleren Frequenzbereich und sorgt für eine große Luftdämpfung.

Als Membrane wird eine nur $3,8 \mu\text{m}$ starke Folie verwendet. Ihr Gewicht beträgt etwa $0,5 \text{ mg}$, dies ist bereits geringer als das der mitschwingenden Luftmasse. Eine weitere Gewichtsverringerung der Membrane wäre also zwecklos. Das Spannen und Abstimmen dieser sehr leichten Membrane auf etwa $1\,000 \text{ Hz}$ Eigenresonanz ist nicht ganz einfach und erfordert besondere Vorrichtungen und Methoden, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Die Reibungshemmung wird durch die Luftdämpfung zwischen Membrane und Gegenelektrode erzielt, durch die Seide hinter der Gegenelektrode und den Widerstandsbelag der hinteren Schalleintrittsöffnungen. Die Dämpfung ist so stark, daß die Membranresonanz im Frequenzgang nicht mehr zu erkennen ist.

Die Frequenzgänge sind in Bild 9 dargestellt. Das Teilbild a zeigt die Charakteristik des Systems ohne Schutzkorb. Man erkennt das Minimum des Membranantrie-

bes bei Beschallung unter 0° , das bei etwa 16 kHz liegt. Um diese Senke zu beseitigen, ist der Schutzkorb so dimensioniert worden, daß er in diesem Frequenzgebiet den Schalldruck an der Vorderseite der Membrane erhöht. Das Ergebnis zeigt Bild 9b. Als Nachteil dieser Maßnahme wird durch die zusätzliche Phasendrehung die 180° -Charakteristik bei hohen Frequenzen etwas verschlechtert. Im ganzen gesehen sind aber die Richtcharakteristiken im ganzen Frequenzbereich bemerkenswert gut. Die sonstigen Daten der Mikrofone MKH 404 und MKH 405 sind in der Tabelle zusammengestellt. Die Bilder 10 und 11 zeigen das Mikrophon im geöffneten und im betriebsfertigen Zustand.

Technische Daten des Mikrofons MKH 404/405

- Akustische Arbeitsweise: Druckgradienten-Empfänger (Nierencharakteristik)
- Übertragungsbereich: $40 \dots 20\,000 \text{ Hz}$
- Feld-Leerlaufübertragungsfaktor: etwa $2 \text{ mV}/\mu\text{bar}$
- Elektr. Innenwiderstand: MKH 404 rund 800Ω , MKH 405 rund 15Ω
- Ausgang: MKH 404 unsymmetrisch, MKH 405 symmetrisch, erdfrei
- Ersatzlautstärke: $< 29 \text{ dB}$ (über Ohrfilter mit Spitzenbewertung nach DIN 45 405)
- Klirrfaktor bei Schalldrücken bis $100 \mu\text{bar}$: $< 1\%$
- Speisespannung: MKH 404 = $8 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$, MKH 405 = $10 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$
- Speisestrom: rund 5 mA
- Temperaturbereich: -10°C bis $+70^\circ\text{C}$

Telewatt VS-56 – ein weiterentwickelter Stereo-Hi-Fi-Verstärker

Der in der FUNKSCHAU 1960, Heft 17, Seite 445, beschriebene Stereo-Hi-Fi-Verstärker Telewatt VS-56 wurde seit Einführung der Stereophonie im Herbst 1958 nahezu unverändert hergestellt und geliefert. Während der mehrjährigen Fertigung wurden viele Erfahrungen gesammelt, die nunmehr in die Weiterentwicklung dieses Verstärkers investiert werden konnten.

Die Eingangsstufe

Eingehende Untersuchungen zeigten, daß die in Eingangsstufen auftretenden Verzerrungen einen recht erheblichen Anteil an den Gesamtverzerrungen haben können, besonders deshalb, weil die von modernen Tonabnehmern und anderen Quellen gelieferten Signalspannungen teilweise recht hohe Werte erreichen. Deshalb war eine Eingangsstufe nötig, die auch hohe Signalspitzen unverzerrt verarbeiten konnte. Die für den großen $2 \times 35\text{-W}$ Stereo-Hi-Fi-Verstärker Telewatt VS-70 entwickelte Eingangsstufe arbeitet beson-

ders verzerrungsarm und betriebssicher, deshalb wurde sie auch für den neuen Verstärker VS-56 (Bild 1) übernommen. Die starke Gegenkopplung bewirkt, daß Röhrentoleranzen nur geringen Einfluß haben und daß die Phonoentzerrung bis auf 1 dB genau ist. Da die meisten modernen Schallplatten nach der RIAA-Kennlinie geschnitten sind, wurde diese Kurve im Entzerrer vorgesehen. Die wichtigste Eigenschaft dieser Verstärkerstufe ist jedoch ohne Zweifel die sehr hohe Übersteuerungsfestigkeit, die auch bei stärksten Eingangssignalen Verzerrungen vermeidet. Die Tabelle 1 zeigt den großen „Sicherheitsabstand“:



Bild 1. Telewatt VS-56, ein Stereoverstärker von Klein & Hummel

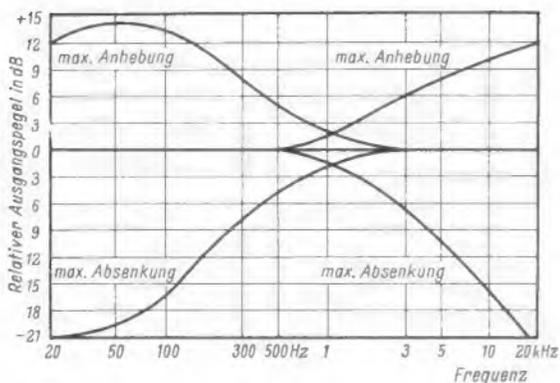


Bild 3. Die „Drehpunkte“ der Klangeinstellkurven sind weiter in den mittleren Frequenzbereich gelegt worden

Tabelle 1. Empfindlichkeit und Aussteuerfähigkeit

Eingang:	Empfindlichkeit:	Obersteuerungssicherheit:
2 × Phono magnetisch	3,5 mV	210 mV (I)
2 × Phono Kristall	350 mV	5,5 V (I)
2 × Mikrophon	8 mV	300 mV
2 × Radio	50 mV	1,8 V
2 × TV (Radio II)	50 mV	1,8 V
2 × Tonband	50 mV	1,8 V

Die Schaltung Bild 2 auf der folgenden Seite läßt erkennen, daß der Ausgang der Stufe mittelohmig ist. Dadurch werden Brummen und Rauschen verringert. Die Anfälligkeit der Stufe für Vorstufenbrummen ist wegen der starken Gegenkopplung gering. Für Tonbandaufnahmen stehen 20 bis 40 mV zur Verfügung, je nach Stärke des Eingangssignales. Die Ausgangsimpedanz des Tonbandausganges beträgt 39 k Ω , so daß mittel- und hochohmige Tonband-Eingänge angeschlossen werden können.

Klang-Einstellstufe und Endverstärker

Das wichtigste Ergebnis der Änderungen an der Klangeinstellstufe ist der Verlauf der Klangkurven, die „Drehpunkte“ wurden nämlich weiter in den mittleren Frequenzbereich gelegt (siehe Bild 3). Die Anhebungen werden dadurch früher wirksam, was dem Wunsch vieler Benutzer nach „mehr Höhen“ und „mehr Bässen“ auch bei geringer Anhebung entgegenkommt.

Die Röhre ECL 82 hat sich in der Praxis sehr gut bewährt und wurde deshalb beibehalten. Die wichtigste Verbesserung betrifft die Ausgangsübertrager, die gegenüber dem Vorläufer-Modell größer sind. Verwendet werden beste Bleche aus kernorientiertem Eisen. Damit erhöhte sich die Ausgangsleistung, mehr noch fällt jedoch die Verkleinerung des Klirrgrades ins Gewicht. Dies kommt besonders den Bässen zugute, weil durch die größeren Transformatoren der Übertragungsbereich nach unten erweitert wird und mehr verzerrungsarme Ausgangsleistung für die Bässe zur Verfügung steht. Der Klirrgrad (in Prozenten) bei verschiedenen Leistungen und Frequenzen ist in Tabelle 2 wiedergegeben. Die Klirrfaktoren sind gemessen ab Buchse Radio, bei 16 Ω Abschlußwiderstand. Das Prüfprotokoll der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt über die am Verstärker VS-56 durchgeführte Messung von Leistung und Klirrgrad lag bei Drucklegung leider noch nicht vor.

Abschließend seien noch einige wichtige Daten genannt, die über die mit diesem Verstärker erzielbare Wieder-gabequalität Aufschluß geben: Die Musik-Leistung (music power) beträgt 2×18 W, der Frequenzgang ist von 20 bis 20 000 Hz linear mit einer Abweichung von 0,4 dB. Die Leistungsbandbreite (power bandwidth) reicht von 20 bis 20 000 Hz. Der Endverstärker-teil liefert eine Brummspannung von nicht mehr als 0,5 mV an 16 Ω , entsprechend

Tabelle 2. Klirrfaktoren

Frequenz Hz	4 W	8 W	10 W	12 W
30 Hz	0,5	0,7	0,8	1
50 Hz	0,3	0,4	0,4	0,4
80 Hz	0,25	0,3	0,4	0,4
1 000 Hz	0,2	0,25	0,25	0,25
5 000 Hz	0,3	0,5	0,5	0,65
10 000 Hz	0,8	0,9	1,1	1,5
15 000 Hz	1	1,5	> 1,5	> 1,5

einem Abstand von rund 88 dB. Einschließlich Klangeinstellstufe ergibt sich bei zugekehrter Lautstärke und linearem Frequenzverlauf eine Brummspannung von 1,5 mV, entsprechend einem Störabstand von rund 80 dB.

HANS-JOACHIM HAASE

Ein Dreifunktions-Plattenspieler in Hi-Fi-Qualität

Im Interesse einer optimalen Übertragung der Rillenauslenkungen bei weitgehender Plattenschonung wird verlangt, Schallplatten mit noch geringeren Auflagekräften abzutasten. Dieses Problem liegt – durch eine ganze Reihe damit verbundener Forderungen – mehr beim Laufwerk und beim Tonarm als beim Tonabnehmersystem. Die Nachgiebigkeit der Tonabnehmer kann fast beliebig vergrößert werden, wenn man die mechanische Stabilität bei der Schallrillen-abtastung zunächst außer acht läßt. Es sind bereits Systeme mit einer Compliance von $20 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn auf dem Markt. Dem entspricht nach der alten Definition eine Rückstellkraft von 0,3 p/60 μ m.

Schwieriger ist es jedoch, die Laufwerk- und insbesondere die Tonarmmechanik diesen extremen Werten anzupassen. So dürfen beispielsweise die Reibungskräfte der vertikalen und horizontalen Tonarmlagerungen keinesfalls die Größenordnung der verminderten Tonarm-Auflagekraft erreichen, da sonst die Abtastnadel in der Schallrille nicht mehr einwandfrei geführt werden könnte. Der Tonarm würde bei zu großer Reibung im Horizontallager vom sehr nachgiebigen System nicht zum Plattenmittelpunkt geleitet werden, da der Abtaststift dann aus der Rille springen würde. Ist die vertikale Reibungskraft des Lagers größer als die Tonarm-Auflagekraft, könnte der Tonarm bei Stereoplatten den vertikalen Rillenauslenkungen nicht mehr folgen, und es käme zu erheblichen Abtast-Verzerrungen.

Aber selbst wenn man geringste Lager-reibungen erreichen könnte, ist der extremen Verringerung der Tonarm-Auflagekraft

eine Grenze gesetzt. Die hohen Beschleunigungskräfte an der Nadelspitze, die besonders bei der Abtastung hoch ausgesteuerter kleiner Wellenlängen auftreten, können der Auflagekraft des Tonarms entgegenwirken und diese – wenn sie sehr gering gewählt würde – ständig variieren lassen.

Nach umfangreicher Entwicklungsarbeit hat Dual das Laufwerk 1009 konstruiert, das bei geringsten Tonarm-Auflagekräften eine einwandfreie und betriebssichere Schallrillen-Abtastung gewährleistet. Dieses Gerät stellt eine Kombination von einem Plattenspieler höchster Präzision und einem Plattenwechsler in Spitzenqualität dar.

Bei vielen Schallplattenbesitzern besteht eine Abneigung gegen Plattenwechsler, die wohl noch aus der Zeit der ersten Wechslerkonstruktionen herrührt. Die Platten fielen unter z. T. erheblichen Schaltgeräuschen recht unsanft von der Stapelachse auf den Teller, und der Tonarm wurde beim Abtasten von einer mechanisch mitzuziehenden Steuerungsmechanik behindert.

Inzwischen gewann man jedoch wertvolle Erfahrungen an einer Vielzahl von Antriebs- und Tonarmsteuerungen und erprobte sie bei den ständig verbesserten Laufwerken mit gutem Erfolg, so daß heute ein Wechslermechanismus beim Abtasten der Rillen



Bild 1. Aufsicht auf den Dual 1009, ein Hi-Fi-Plattenspielergerät



Bild 2. Einjustieren der Tonarmbalance



Bild 3. Einstellen der Tonarm-Auflagekraft

Koffer-Transistorgeräte der Jubiläums-Serie 1963



Von
NEUE

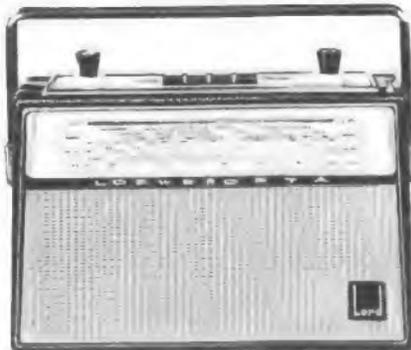
Koffersuper
LOEWE OPTA

- Noch besserer UKW-Empfang durch neuen rauscharmen Mesa-Transistor
- Verbesserte AM-Empfindlichkeit durch getrennten Oszillator
- 4-stf. FM/ZF-Verstärker · Erhöhte Störunterdrückung
- UKW-Scharfabstimmung
- Leichter Einbau als Autoempfänger

LISSY UKW, MW, LW oder KW

LORD UKW, KW, MW, LW

AUTOPORT UKW, KW, MW, LW



40 JAHRE LOEWE OPTA

Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

LOEWE  **OPTA**

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industriemesse Hannover (28. 4. - 7. 5. 1963) Halle 11, Stand 34

SYLVANIA

Integrierte Schaltungen in
Epitaxial-Planar-Technik



SYLVANIA

Division of
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL 

Deutsche Niederlassung:

Die abgebildete NAND-Einheit, die erste einer neuen Baustein-Serie, hat 3 UND-Eingänge mit einer nachgeschalteten Umkehrstufe. Dank den reichen Erfahrungen von Sylvania in der Fotolithografie-Technik ist es hier gelungen, alles auf einer Silizium-Scheibe von 6 x 6 mm unterzubringen. Die Einheit ist in ein modifiziertes TO-5 Transistorgehäuse eingebaut. Es können jedoch auch andere Bauformengeliefert werden.

Durch den Aufbau in Epitaxial-Planar-Technik ergibt sich für die obige NAND-Einheit eine Schaltverzögerung von weniger als 10 Nanosekunden.

Bitte besuchen Sie uns
auf der Hannover Messe:

Halle 11. Obergeschoss Stand 1318

SYLVANIA- VAKUUMTECHNIK GMBH

Erlangen
Fließbachstrasse 16
Fernsprecher:
Erlangen 09131/6251
Telegramme:
Gentelint Erlangen
Fernschreiber: 0629857

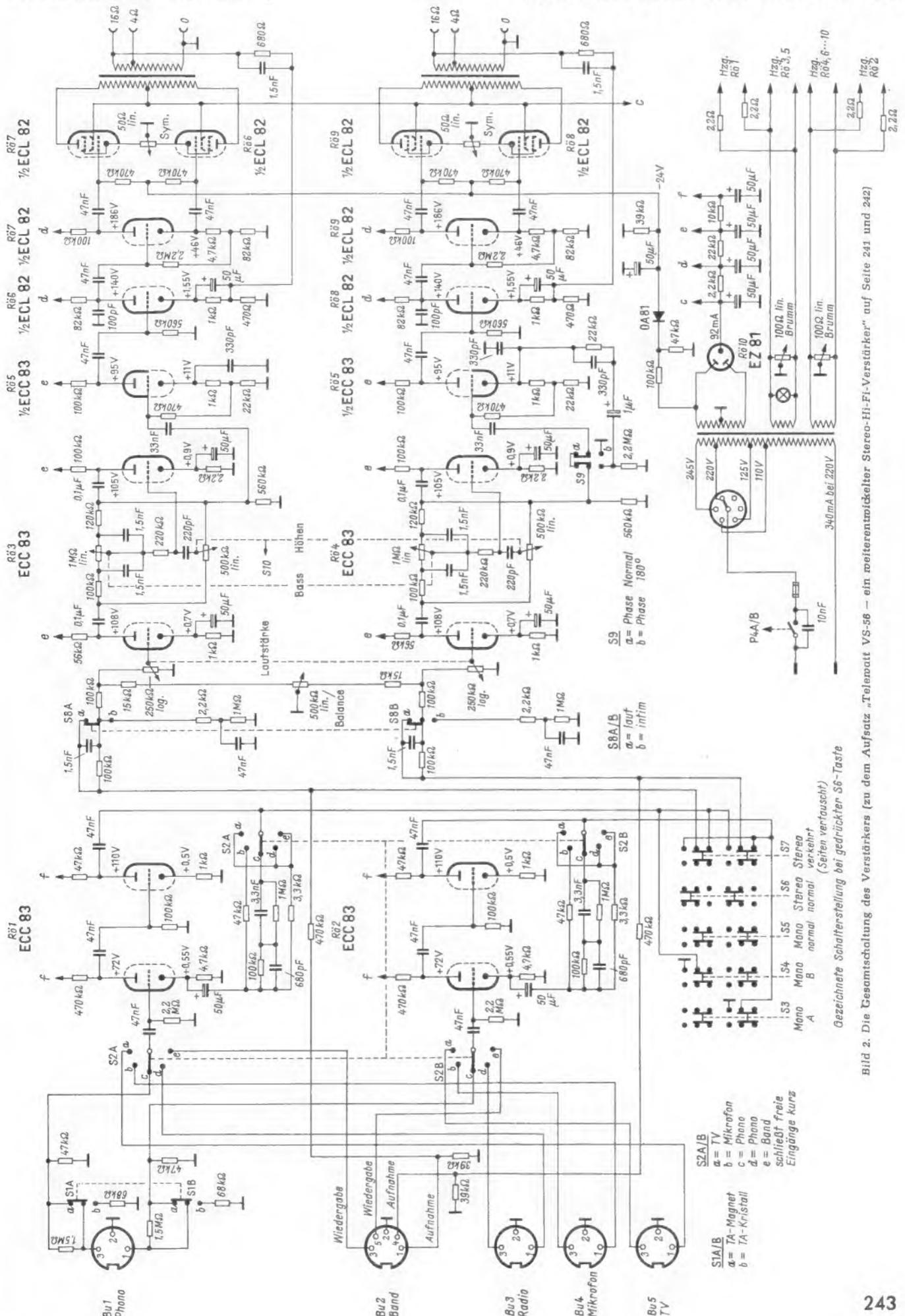


Bild 2. Die Gesamtschaltung des Verstärkers (zu dem Aufsatz „Telewatt VS-56 – ein meferrntmitchelter Stereo-Hi-Fi-Verstärker“ auf Seite 241 und 242)

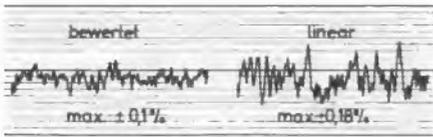


Bild 4. Gleichlaufschwankungen des Dual 1009

kaum noch störend in Erscheinung tritt. Außerdem ist es dem Benutzer eines Dreifunktionslaufwerkes selbst überlassen, in welcher Form er seine Platten abspielt; es bietet sich ihm die Möglichkeit das Laufwerk als Wechsler, als automatischen Spieler oder im manuellen Betrieb zu benutzen. So können mit einem Laufwerk alle Anforderungen einer Schallplattenwiedergabe, wie sie sich in der Praxis ergeben, optimal erfüllt werden.

Die Tonarmsteuerungen – automatisches Einsetzen in die Einlaufrillen sowie das Abheben aus den Auslaufrillen – arbeiten beim Typ 1009 so außergewöhnlich feinfühlig, daß sie noch bei Tonarm-Auflagekräften von 0,5 p einwandfrei funktionieren. Somit kann auch beim automatischen Spieler- bzw. Wechslerbetrieb mit der gleichen geringen Auflagekraft abgetastet werden, wie sie bisher nur bei hochwertigen Einzelspielern mit manueller Bedienung möglich war. Man kann nicht von jedem Benutzer verlangen, daß er in mehr oder weniger beengter Umgebung einen Tonarm mit beispielsweise 1,5 p Auflagekraft mit der Hand sicher in die Einlaufrillen einsetzt. Dazu gehört schon eine sehr ruhige Hand. Wenn eine präzise und sicher arbeitende Automatik derartige Tonarmsteuerungen übernehmen kann, ist das unbedingt ein gerätetechnischer Fortschritt. Die so häufig empfohlenen Tonarm-Absenkeinrichtungen sind ja auch in gewissem Sinne automatische Tonarmsteuerungen.

In Bild 1 sind die besonderen Konstruktionsmerkmale des Tonarms und der Tonarmlagerung des Typs 1009 zu erkennen. Um die besprochenen geringsten Lagerreibungen in den horizontalen und vertikalen Bewegungsrichtungen zu erreichen, werden in einem stabilen, erschütterungsgedämpften Lagerbügel hochpräzise Kugellager verwendet. Der sorgfältig dimensionierte, resonanzfreie Tonarm kann in allen Bewegungsrichtungen vollständig ausbalanciert werden, so daß sein Schwerpunkt im Schnittpunkt der beiden Lagerachsen liegt. Das Ausbalancieren des Tonarms in der vertikalen Bewegungsrichtung hängt vom Gewicht des verwendeten Tonabnehmer-Systems ab. Beim nachträglichen Austauschen von Tonabnehmern ist ein Nachjustieren erforderlich. Dieses Justieren kann – mit Grob- und Feinverstellung – durch das am Ende des Tonarmes befindliche Ausgleichsgewicht leicht vorgenommen werden. Bei richtiger Justierung muß der Tonarm trägheitslos in jeder Stellung innerhalb seines Bewegungsbereiches stehen bleiben.

Bei einem in allen Bewegungsrichtungen vollständig ausbalancierten Tonarm kann der Abtaster – auch bei extremer Schiefstellung des Laufwerkes – die recht nachgiebige Einspannung des Ankers nicht mehr unsymmetrisch belasten. Damit ist außerdem die Gewähr gegeben, daß die Auflagekraft genau senkrecht zur Plattenoberfläche und damit gleichwertig auf beide Rillenfanken wirkt.

Erst nachdem bei eingebautem System der Tonarm völlig ausbalanciert ist (Bild 2), kann durch eine auf die Horizontalachse wirkende Spiralfederspannung die Auflagekraft zwischen 0 und 7 p kontinuierlich eingestellt werden. Diese Einstellung der Auflagekraft und auch die Anzeige am Einstellrad (Bild 3) ist dann völlig unabhängig

vom Gewicht des in den auswechselbaren Tonarmkopf eingebauten Abtastsystems.

Um die Tonhöhen Schwankungen auf unkritische Größenordnungen zu beschränken, wird ein 3,2 kg schwerer ausgewuchteter nichtmagnetischer Druckfuß-Plattenteller benutzt. Das damit erzielte große Schwungmoment des Plattentellers bietet einen wirksamen Schutz gegen Unregelmäßigkeiten des Antriebs.

Bild 4 zeigt die gemessenen Geschwindigkeitsschwankungen. Ausgeprägte periodische Störmodulationen, die auf Exzentrizitäten im Antrieb schließen lassen und bei der Wiedergabe als Jaulen hörbar würden, sind nicht zu erkennen. Während die – nicht

normgerechte – lineare Messung alle entstehenden Frequenzschwankungen von 0,4 bis 300 Hz mit einer maximalen Abweichung von $\pm 0,18\%$ anzeigt, berücksichtigt die genormte bewertete Messung die frequenzabhängige Störwirkung auf das menschliche Ohr. Hier beträgt die Schwankung nur rund 0,1 %, sie liegt damit also weit unter der feststellbaren Grenze von 0,3 %. Rumpelstörungen sind durch Verwendung eines Vierpolmotors mit Ringkern-Blechschnitt und durch präzise Fertigungsmethoden auf ein Minimum herabgesetzt worden.

Neue Nuvistorschaltungen

Die in Metall-Keramik-Technik hergestellten Nuvistoren sind Kleinströhen, die sich infolge ihrer Bauweise weitgehend automatisch fertigen lassen. Sie sind im Betrieb sehr zuverlässig und eignen sich gut zum Bestücken geätzter Schaltungen. Siemens gab kürzlich für die dort gefertigten Nuvistoren einige interessante neue Schaltungen bekannt.

Bild 1 zeigt einen Antennenverstärker für den Fernbereich I (61...68 MHz). Mit einer Nuvistor-Tetrode 7587 bestückt, ergibt er eine Leistungsverstärkung von 30 dB bei einer Welligkeit von nur 1 dB über den Bereich hinweg. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 0,6 V an 60 Ω . Damit können beispielsweise bis zu 60 Fernsehteilnehmer-Anschlüsse versorgt werden.

Für sehr hohe Frequenzen (bis 1 200 MHz) wurde eine Nuvistor-Triode herausgebracht (Typenbezeichnung noch offen). Bild 2 zeigt eine damit aufgebaute Hochfrequenz-Verstärkerstufe in Gitterbasisschaltung und Topfkreistechnik. Man erzielt damit die in der Tabelle oben rechts genannten Werte.

Die Schaltung wäre z. B. für einen UHF-Tuner für Fernsehempfänger geeignet; aller-

f MHz	Leistungsverstärkung V_L dB	Bandbreite B MHz	Produkt $V_L \cdot B$ MHz
800	13	22	440
1 000	11	24	300
1 200	8.5	20	140

dings scheint hier die Entwicklung einen anderen Weg zu gehen, denn für UHF-Tuner bieten Mesa-Transistoren verschiedene Vorteile gegenüber Röhren.

Eine Nf-Verstärkerschaltung mit hochohmigem Eingang ist in Bild 3 dargestellt. Sie ergibt eine 40fache Spannungsverstärkung. Die maximale Ausgangsspannung beträgt rund 20 V bei 5 % Klirrfaktor. Mit zwei Stufen läßt sich eine etwa 1 000fache Verstärkung erzielen. Der Frequenzbereich der Schaltung beträgt 30 Hz bis 40 kHz. Die Katodenfolgerstufe nach der einstufigen Verstärkung ergibt einen niederohmigen Ausgang (etwa 200 Ω).

Eine bemerkenswerte Kombination von Nuvistor und Transistor zeigt Bild 4. Eine spezielle Niederspannungs-Nuvistor-Triode (Typenbezeichnung noch offen) gibt in Verbindung mit einem Transistor TF 78 einen Impedanzwandler für Gleichstromverstärker. Er besitzt eine Leistungsverstärkung von insgesamt 70 dB oder eine Spannungsverstärkung von 20 dB (10fach). Die maximale Eingangsspannung beträgt $\pm 0,5$ V an 10 M Ω , die Ausgangsspannung maximal ± 5 V an 100 Ω . Der besondere Vorteil der Schaltung liegt in dem hochohmigen Eingangswiderstand von 10 M Ω , der sich nur mit einer Röhre erzielen läßt.

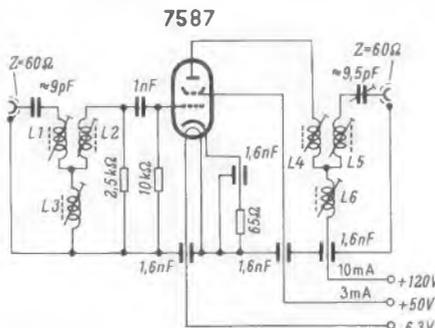


Bild 1. Antennenverstärker für Fernbereich I

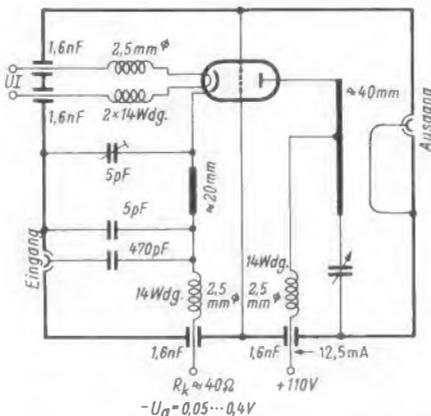


Bild 2. UHF-Vorstufe mit einer neuentwickelten Nuvistor-Triode für Frequenzen bis 1 200 MHz

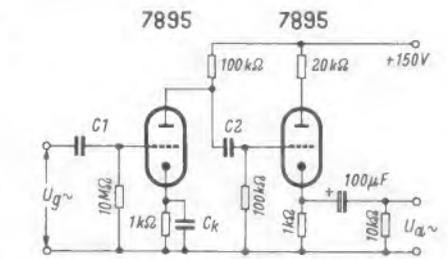


Bild 3. Nuvistor-Nf-Verstärkerstufen mit niederohmigem Ausgang

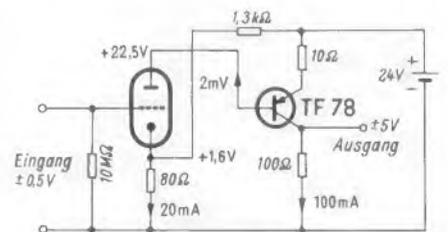


Bild 4. Impedanzwandler für Gleichstromverstärker. Nach: Siemens-Bauteile-Information

Weitere neue Fernsehempfänger

Im ersten Quartal dieses Jahres sind von den meisten Herstellern neue Fernsehempfänger angekündigt worden, von denen wir einige bereits in der FUNKSCHAU vorgestellt haben. Über technische Einzelheiten weiterer Geräte bringen wir in diesem Messeheft an anderer Stelle Berichte aus den Entwicklungslaboratorien der Fabriken. Nachstehend soll eine Auswahl aus den bisher noch nicht erwähnten Empfängermodellen vorgestellt werden.

Blaupunkt

Im neuen Tischempfänger Toledo TR (Typ 72330), bestückt mit 15 Röhren, 2 Transistoren, 7 Germanium-Dioden, 3 Selen-Gleichrichtern und einem Silizium-Netzgleichrichter, ist der UHF-Tuner mit zwei Mesa-Transistoren AF 139 ausgerüstet (Bild 1). Man wählte eine Schaltung nach Bild 2, d. h. mit Transistor-Vorstufe und selbstschwingender Transistor-Mischstufe. Diese Schaltung mit zwei Transistoren bringt im Gegensatz zu Anordnungen, bei denen nur ein Transistor in der UHF-Vorstufe, in der Mischstufe aber etwa eine Diode und als Oszillator eine Röhre benutzt werden, die maximale Leistung. Das heißt hier: höhere Verstärkung als sie mit dem Röhren-UHF-Tuner möglich ist und eine Rauschzahl zwischen 4 und 12 kT_0 . Mit Röhren-Tunern lassen sich Rauschzahlen von durchschnittlich 15 bis 25 kT_0 erzielen. Über die sonstigen Vorzüge des Transistor-UHF-Tuners dürften unsere Leser informiert sein, etwa über die größere Betriebssicherheit wegen der niedrigen Speisespannung von 12 V und wegen der geringen Anzahl von Bauelementen überhaupt. Ferner ist die Oszillatordrift durch Erwärmung hier im Verhältnis 1 : 3 geringer.

Die Schaltung Bild 2 zeigt im Eingang die Anpassung der 240- Ω -Antenne an den niedrigen Eingangswiderstand R_{EB} mit der $\lambda/2$ -Umwegleitung L1. Der Hf-Transistor AF 139 wird wegen des niedrigen Eingangswiderstandes und der erwünschten hohen Grenzfrequenz in Basisschaltung betrieben. Der Kollektorstrom ist auf $-I_C = 1,5$ mA eingestellt, somit arbeitet der Transistor im Rauschminimum. Auch der selbstschwingende Mischtransistor AF 139 II arbeitet in Basisschaltung; sein Arbeitspunkt wird bestimmt und stabilisiert durch den Emitterwiderstand R1 und den Basisspannungsteiler R2/R3. Eine kapazitive Dreipunktschaltung ($C_{EC}/C_{CB}/C_{BE}$) regt die Schwingung an. Der Kondensator C vergrößert C_{EC} auf den für den Schwingungseinsatz nötigen Wert. Über eine Koppelschleife ist der Emitter des selbstschwingenden Mischtransistors an den Sekundärkreis L3 induktiv gekoppelt; L3 und Koppelschleife sind etwa gleichlang, so daß beim Durchstimmen über den Empfangsbereich das Strommaximum der stehenden Welle an L3 durch die Koppelschleife erfaßt wird. Der Abstand zwischen Koppelschleife und Sekundärkreis ist kritisch; von ihm hängt wegen der Bedämpfung des Bandfilters die Durchlaßbandbreite ab. Hier ist sie sozusagen mechanisch auf 6...9 MHz eingestellt – ein Wegbiegen der Koppelschleife vermindert die Bedämpfung und vergrößert infolgedessen die Bandbreite.

Die Zwischenfrequenzen (38,9 MHz für das Bild und 33,4 MHz für den Ton) stehen am Meßpunkt M und werden über die Spule L6 ausgekoppelt. Die Spule L5 verhindert Übertreten der Oszillatorfrequenz und deren Oberwellen in den Zf-Eingang. Für die Speisung des UHF-Tuners werden von einer Plusspannung im Empfänger über Spannungsteiler 12 V abgenommen und mit dem VDR-Widerstand R5 stabilisiert;

letzteres verhindert das Überlasten der Transistoren durch die hohe Anlaufspannung. Das Potentiometer R4 dient zum genauen Einstellen der Speisespannung. Der Kollektorstrom der Vorstufe beträgt, wie erwähnt, konstant $-I_C = 1,5$ mA, während der Kollektorstrom des Oszillator/Mischtransistors von 4,5 mA bei 470 MHz auf 1,55 mA bei 860 MHz absinkt. Die Leistungsverstärkung des UHF-Tuners „über alles“ erreicht 17 dB und die Spannungsverstärkung vom 240- Ω -Antenneneingang bis zum 60- Ω -Zf-Ausgang 17 dB.

Übrigens erhielt Blaupunkt für seine Fernsehempfänger das VDE-Zeichen.



Bild 1. UHF-Tuner mit zwei Mesa-Transistoren, geöffnet (Blaupunkt)

Graetz

In den Graetz-Fernsehempfängern der B- und C-Klasse (Komfort- bzw. Hochleistungsgeräte genannt) wurde der von Graetz bereits im Vorjahr entwickelte Kanalschalter mit Neutrodenvorstufe (vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 14, Seite 362) jetzt mit der neuen Triode PC 900 ausgerüstet (Bild 3). Bei diesem Kanalwähler werden bekanntlich die Kanäle durch einfaches Hintereinanderschalten der Induktivitäten eingestellt¹⁾. Die Konstruktion stellt, wie Graetz mitteilt, einen guten Kompromiß zwischen Aufwand

und elektrischer Leistung dar. Dauerversuche ergaben volle Funktionsfähigkeit auch noch nach 50 000 Umdrehungen – das entspricht bei täglich dreimaligem Umschalten einer Lebensdauer von fast 50 (!) Jahren. Die hier benutzten Messerkontakte sichern eine befriedigende Wiederkehrgenauigkeit. Als neutralisierte Triodenvorstufe wird die Spangittertriode PC 900 verwendet, deren Aufbau und Eigenschaften in FUNKSCHAU 1963, Heft 6, auf Seite 143 ausführlich erläutert worden sind. Insgesamt nähert sich der billigere Neutroden-Kanalschalter für den VHF-Bereich damit beträchtlich der Leistung der üblichen Kaskodenschaltung mit der Doppeltriode PCC 88.

Weitere Verbesserungen bei den Graetz-Geräten betreffen den Zeilenkippteil; hier werden die betriebssicheren Röhren PCF 602 (C: Nachsteuersystem hinter dem Phasenvergleich, F: Sinus-Oszillator) und PL 500 als Zeilenkipp-Endstufe verwendet. Es entspricht dem Trend, daß Zeilenlöschung („Zeilenfrei“) nur noch im A- und B-Chassis zu finden ist; bekanntlich ist der Hals der neuen P- und M-Röhre so kurz, daß magnetische Fleckbeeinflussungsvorrichtungen keinen Platz mehr finden. Entweder geht man zur Defokussierung über oder bedient sich der aufwendigen Wobbeleinrichtung mit quarzstabilisiertem Oszillator; Graetz wählt das Wobbeln.

In den neuen Fernseh-Stereo-Rundfunkmusiktruhen Maharadscha F 683 und Maharani F 693 sind Rundfunkchassis – teilweise in getrennte Hf- und Nf-Teile aufgespalten – eingebaut, die nachträglich mit einsteckbaren Stereo-Decodern für Hf-Stereofonie ausgestattet werden können.

Die Luxus-Geräte (A-Klasse) mit dem Chassis 630 F enthalten, wie es üblich zu werden beginnt, einen UHF-Tuner mit zwei Mesa-Transistoren AF 139 (oder den USA-Typen 2 N 2398), ausgelegt für 470 bis 860 MHz. Die Nachstimmautomatik in den Luxus-Geräten, wirksam im VHF- und UHF-

¹⁾ Limann: Fernsehtechnik ohne Ballast; 4. Auflage, Bild 3.24, Kanalschalter und Bild 3.28, Kanalschalter mit Neutroden-Eingang (4. Auflage soeben erschienen).

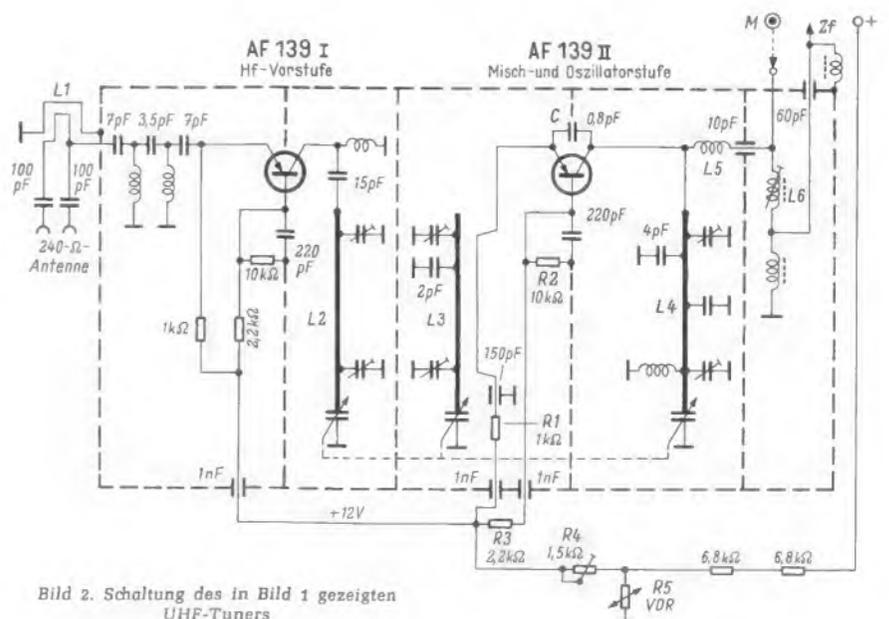


Bild 2. Schaltung des in Bild 1 gezeigten UHF-Tuners

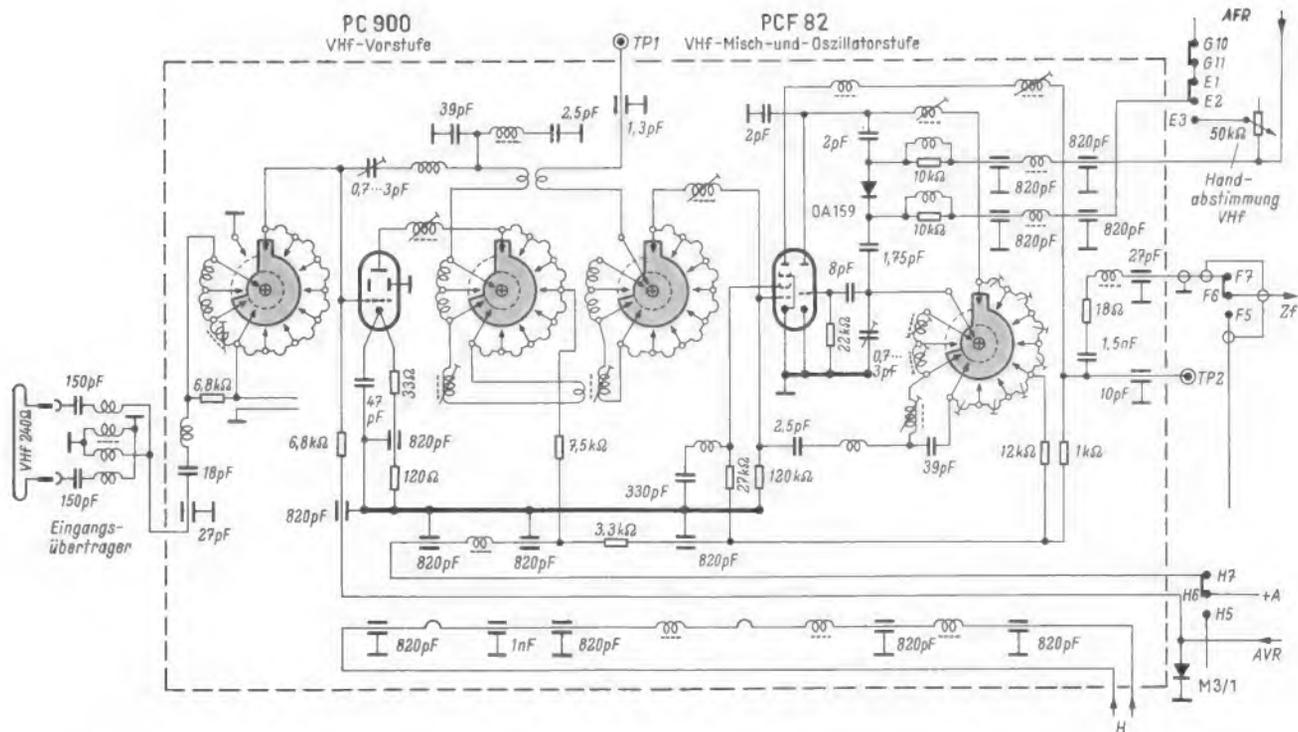


Bild 3. Schaltung des induktiv abstimmbaren VHF-Kanalwählers mit Neutrode PC 900 in der Vorstufe (Graetz)

Bereich, wurden neu entwickelt und mit der Doppelröhre PCF 82 bestückt. Das Triodensystem arbeitet als hochohmiger Gleichspannungsverstärker, so daß der Regelspannungsbedarf geringer ist als bisher. Die Pentode wird als Audion mit kurzer Zeitkonstante zur Störbegrenzung geschaltet, so daß Störimpulse bereits am Gitter des Nachstimmvorverstärkers abgeschnitten werden. Für die Nachstimmröhren im UHF- und im VHF-Bereich werden unterschiedliche Nachstimmspannungen benötigt. Die Nachstimmröhre BA 101 im VHF-Bereich arbeitet im Durchlaßbereich und die UHF-Diode BA 110 wird im Sperrbereich als variable Kapazität betrieben¹⁾. Entsprechend ist die Spannungsauskopplung am Gleichspannungsverstärker geschaltet, d. h. die Arbeitspunkte beider Dioden werden durch zwei umschaltbare Potentiometer an der Katode des Gleichspannungsverstärkers eingestellt.

¹⁾ Limann: Fernsehtechnik ohne Ballast; 4. Auflage, Bild 8,02, Automatische Feinabstimmung mit Reaktanzdioden.

Zur Kanaleinstellung sind sechs Tasten vorgesehen (Bild 4), wahlweise belegbar mit Sendern in den Bereichen I, III und IV/V. Eine Beleuchtung zeigt beim Drücken einer Taste Bereich und Kanal an.

Metz

Die Firma begeht in Kürze ihr 25jähriges Firmenjubiläum, so daß die neue Fernseh- und Rundfunkgeräteserie folgerichtig Jubi-



Bild 4. Asymmetrischer Tischempfänger Kornett F 623 von Graetz

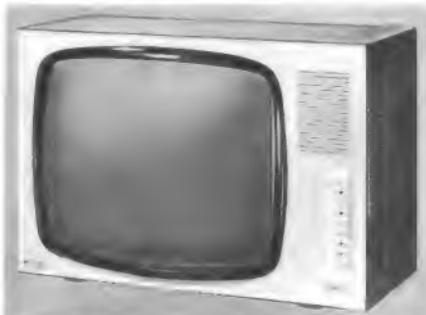


Bild 5. 59-cm-Fernsehempfänger Elba von Metz mit Twin-Panel-Bildröhre

spannung positiver, so daß sich der Kontrast vergrößert.

Bild 5 zeigt den Metz-Fernsehempfänger Elba mit den erwähnten technischen Einzelheiten, bestückt mit einer 59-cm-Twin-Panel-Bildröhre. Die Frontplatte wird wahlweise in hellem Polyester oder wie das übrige Gehäuse in Nußbaum gefertigt.

Auch die weiteren Geräte haben, offensichtlich unter Einfluß eines sehr erfahrenen Formgestalters, Polyester-Fronten in heller Ausführung. Von besonderem Reiz ist die Kombination des Fernsehempfängers Mallorca mit dem Rundfunktisch 320 (Bild 6) als Untersatz; letzterer kann mit einem Decoder und einer Zusatz-Lautsprecherbox zum Hf-Stereoempfänger erweitert werden.



Bild 6. Fernsehempfänger Mallorca von Metz mit Rundfunktisch 320 als Untersatz. Das Rundfunkgerät ist für Hf- und Nf-Stereophonie eingerichtet

läumsprogramm 1963/64 genannt wird. Bei den Fernsehgeräten ist die in die Modelle Capri, Elba, Hawaii und Sizilia eingebaute Abstimmautomatik bemerkenswert; sie besteht aus neun Tasten, wovon zwei dem Bereich I, drei dem Bereich III und je zwei dem unteren bzw. oberen Teil des UHF-Bereiches zugeordnet sind. Der Eingang, bestückt mit der Spanngitterröhre PCC 88 in Gitterbasisschaltung, ist für VHF und UHF gemeinsam. Ein- und Ausgang dieser Röhre werden je nach Tastendruck auf UHF oder VHF umgeschaltet. Übrigens wird diese PCC 88 auch bei UHF-Empfang geregelt!

Eine weitere Einzelheit ist die von Metz als Zauberauge bezeichnete und in alle Geräte eingebaute Automatik. Hier wird von der Mittenanzapfung des Kontrasteinstellers über einen lichtabhängigen Widerstand eine Masseverbindung hergestellt. Durch die Verminderung seines Widerstandes bei zunehmender Beleuchtungsstärke wird die vom Schleifer eingestellte Kontrastregel-



Bild 7. Die großen Berührungsfleichen des VHF-Kanalschalters (unten) und des UHF-Tuners (oben) im Nordmende-Präsident setzen durch leichtes Antippen den automatischen Senderschlupf in Gang

Nordmende

Mit der Tippomatic-Serie bringt Nordmende Fernsehgeräte heraus, die ebenso wie das Modell einer anderen Firma eine luxuriöse Sendersuchlauf-Automatik analog zum Automatik-Autosuper aufweist. Neu sind hier die drei Empfindlichkeitsstufen der Suchlauf-Automatik und das Einschalten im UHF- bzw. VHF-Bereich lediglich durch das Antippen der großen Kontaktflächen (Bild 7). Überdies ist der Suchlauf auch durch die Fernbedienung in Gang zu bringen; letztere erlaubt außerdem Einstellung von Kontrast, Helligkeit und Lautstärke. Bemerkenswert ist ferner eine zusätzliche Automatik zum Wählen der jeweils günstigsten Lage des Bildträgers auf der Nyquist-Flanke. Die Tippomatic-Einrichtung ist ein geschlossener Baustein mit steckbarer Leiterplatte für die Steuerung der getrennt arbeitenden Motore, deren Getriebe genau auf die Drehmomente von Kanalwähler und UHF-Tuner abgestimmt sind. Der UHF-Motor hat elektromagnetische Fallankersteuerung.

Telefunken

Zum diesjährigen Programm gehören drei Tisch- und drei bzw. vier Standgeräte, ein Schrankgerät sowie das Portable FE 103 P (vgl. Seite 248).

Die äußere Form wurde gegenüber dem Vorjahr nur wenig verändert, nachdem die Gehäuse gut aufgenommen wurden; es bleibt also bei der asymmetrischen Form, die sich beim Modell FE 213 T fast wieder dem Würfel annähert. Dieses Gerät hat einen „Neutroden-Kanalwähler“, d. h. die Hf-Vorstufe ist mit der Neutrode PC 900 bestückt. Telefunken verweist auf einen be-

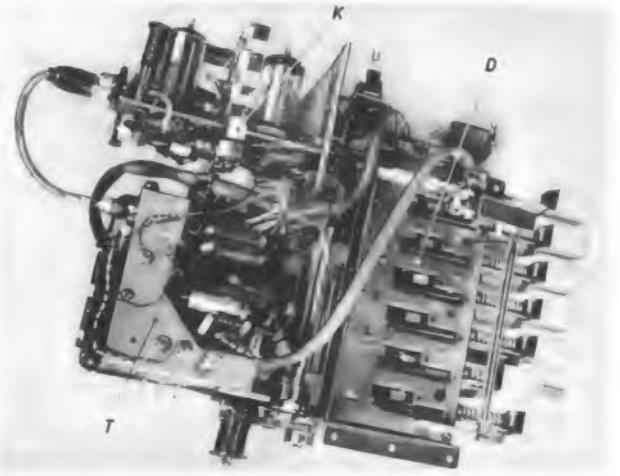


Bild 8. Block aus induktiv abstimmbarem VHF-Kanalwähler K, kapazitiv abstimmbarem UHF-Tuner T und Sechsfach-Tastatur D (Telefunken)

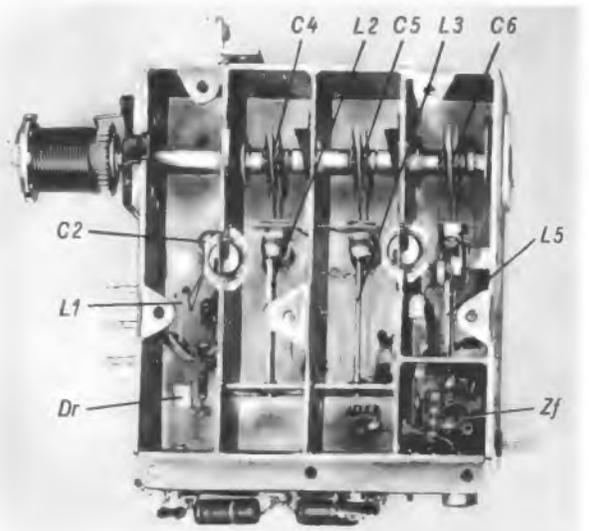


Bild 9. Transistor-UHF-Tuner von Telefunken (geöffnet). Die Bezeichnungen stimmen mit den Angaben in Bild 10 und 11 überein

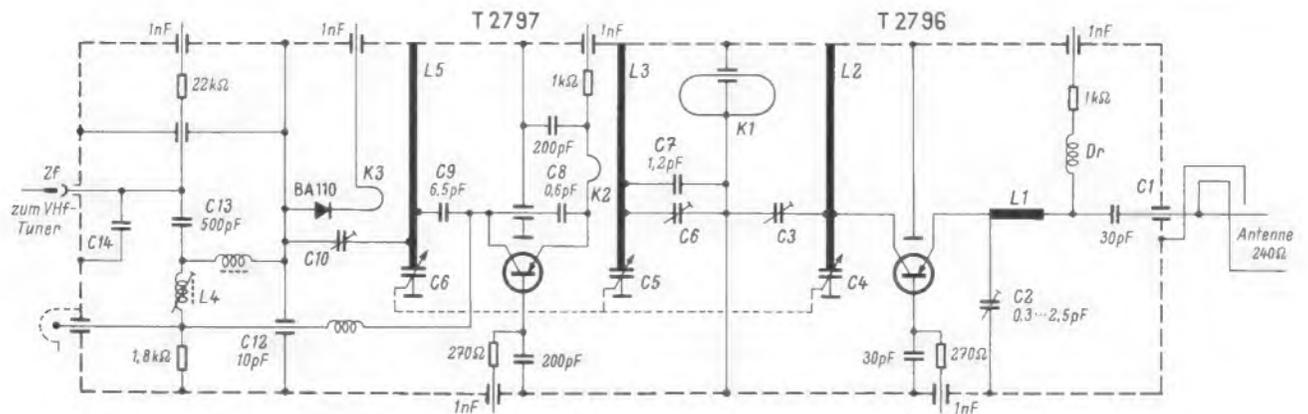


Bild 10. Der in Bild 9 gezeigte UHF-Tuner als Schaltbild in üblicher Art

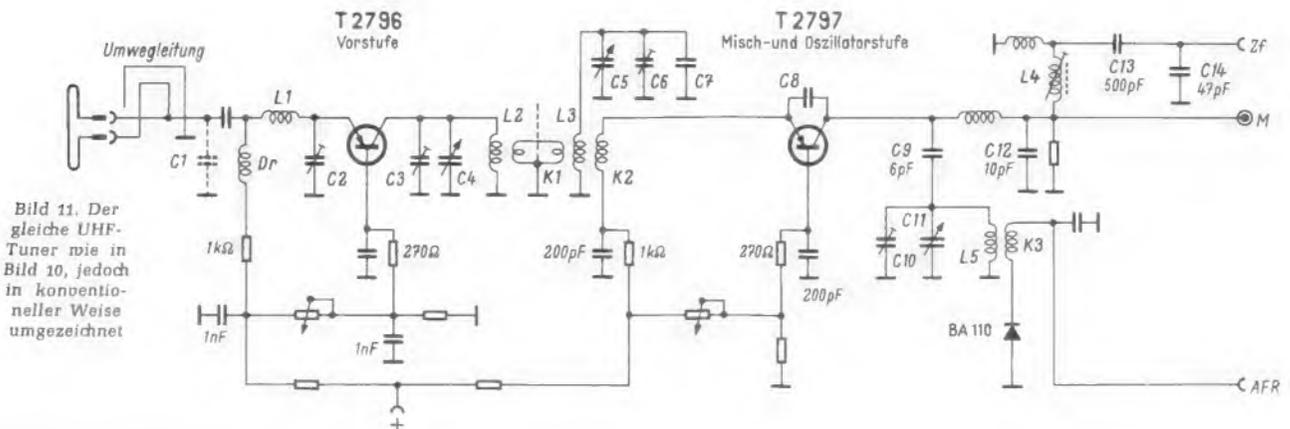
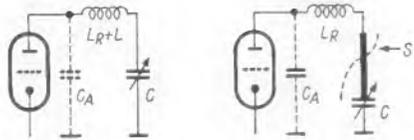


Bild 11. Der gleiche UHF-Tuner wie in Bild 10, jedoch in konventioneller Weise umgezeichnet



Links: Bild 12. Ankopplung des Primärkreises des UHF-Bandfilters an eine Röhre im üblichen UHF-Tuner (vereinfacht)

Rechts: Bild 13. Verlauf der Spannungskurve S auf der Gesamtinduktivität

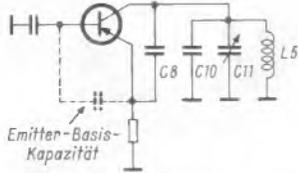


Bild 15. Vereinfachte Darstellung des Oszillators im Telefonen-UHF-Tuner

sonderen Vorzug dieser Schaltung gegenüber der üblichen Kaskode mit PCC 88: Die hier angewendete Anoden-Neutralisation stellt eine aus gleichartigen Blindwiderständen bestehende Brücke dar und ist infolgedessen, abgesehen von der Wirkung der Streukapazitäten und Streuinduktivitäten, weitgehend frequenzunabhängig. Weil hier nicht wie bisher die sich beim Regeln ändernden Gitter/Katoden-Kapazitäten in einem der Brückenarme liegen, entfällt die Abhängigkeit vom Arbeitspunkt der Röhre; die Neutralisation kann also für jeden Kanal optimal eingestellt werden.

Das Chassis FE 243, bestückt mit 18 Röhren, 7 Dioden, 2 Selen- und einen Siliziumgleichrichter sowie den beiden pnp-Höchstfrequenztransistoren T 2796 und T 2797 von Texas Instruments, enthält den in Bild 8 gezeigten Abstimmblock, auch Tuner-Baustein genannt, zusammengesetzt aus einem kapazitiv abstimmbaren UHF-Tuner mit geraden Kammern und einem induktiv abstimmbaren VHF-Kanalwähler, zusammengefaßt mit der Sechsfach-Programmwechsellautomatik. Die sechs Tasten sind durch Umlegen der Umschalthebel entweder alle dem Bereich III zuzuordnen, oder es können zwei mit Sendern aus Bereich I und vier mit Sendern aus dem UHF-Bereich geeicht werden; auch andere Kombinationen sind möglich³⁾. Beim Eichvorgang, nachdem das Abdeckplättchen der betreffenden Tasten abgezogen ist und eine Einstellspindel sichtbar wird, ist die Nachstimmautomatik außer Betrieb.

Angebaut ist der UHF-Tuner, bestückt mit den erwähnten Höchstfrequenztransistoren (Bild 9). Seine Schaltung in der üblichen Darstellung zeigt Bild 10; sie wurde zum besseren Verständnis in konventioneller Manier nach Bild 11 umgezeichnet. Man erkennt in beiden Schaltbildern die breitbandige $\lambda/2$ -Umwegleitung zum Anpassen der 240- Ω -Antenne an den eigentlichen, unsymmetrisch für 60 Ω ausgelegten Eingang des Tuners. Der Vorstufentransistor T 2796 arbeitet in Basisschaltung und wird am Emitter gesteuert. Der niedrige Eingangswiderstand wird mit einem π -Glieder angepaßt, bestehend aus der in Bild 11 gestrichelt gezeichneten kleinen Kapazität C 1, der Spule L 1 und dem Trimmer C 2. Das heiße Ende des Primärkreises vom UHF-Bandfilter (C 3 || C 4 - L 2) liegt direkt am Vorstufen-transistor, ohne die beim Röhrentuner nötige sehr lose Ankopplung. Diese müßte nach Bild 12 erreicht werden, indem der Primärkreis des Bandfilters als π -Schaltung ausgeführt wird, bestehend aus der inneren und äußeren Röhrenkapazität C_A, der in

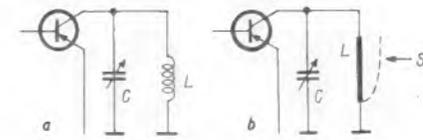


Bild 14. Auslegen des Kreises im Transistor-UHF-Tuner; a = Schema des einfachen Parallelkreises, b = Verlauf der Spannungskurve an der Induktivität L

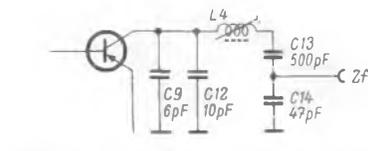


Bild 16. Vereinfachte Darstellung des Zf-Auskopplerkreises im Telefonen-UHF-Tuner

Serie mit dem inneren Leiter L des Koaxialkreises geschalteten Röhreninduktivität L_R und dem Abstimmkondensator C. In dieser Schaltung müßte die Gesamtinduktivität L_R + L eine $\lambda/2$ -Leitung sein, anderenfalls stellt sich an den beiden Enden der Induktivität kein Spannungsbauch ein (Bild 13). Als Nachteil ist hier zu werten, daß der Stromknoten auf dem Innenleiter L in Abhängigkeit von der Betriebsfrequenz hin- und herwandert – wodurch die Ankopplung der Röhre ebenfalls frequenzabhängig wird.

Diese Faktoren durften jetzt vernachlässigt werden, weil die Ausgangskapazität

und die Eigeninduktivität der Transistoren sehr klein sind; man konnte nun den Koaxialkreis nach Bild 14 in $\lambda/4$ -Technik als Parallelkreis fertigen.

Die Kopplung zwischen dem Primärkreis und dem ebenfalls in $\lambda/4$ -Technik ausgelegten Sekundärkreis in Bild 11, bestehend aus den Schaltelementen C 5 || C 6 || C 7 - L 3 übernimmt die Koppelschleife K 1. Der Kondensator C 7 hat hier die Aufgabe, die bei diesem Kreis fehlende kleine Kollektor-Basis-Kapazität von annähernd 1,5 pF auszugleichen.

Der kapazitiv rückgekoppelte Oszillator bezieht seine Rückkopplungsspannung aus einem Spannungsteiler, gebildet aus dem Kondensator C 8 und einer Kapazität zwischen Emitter- und Null-Potential, d. h. der Emitter-Basis-Kapazität (Bild 15). Die Elemente C 10 || C 11 und L 5 bilden das eigentliche frequenzbestimmende Glied. Über die Koppelschleife K 3 ist die Nachstimm-diode BA 110 lose an die Induktivität L 5 des Oszillators angekoppelt; die Nachstimmspannung wird aus einem Diskriminator im Empfänger bezogen.

Dem Emitter des Oszillatortransistors wird die UHF-Spannung über die Koppelschleife K 2 zugeführt. Die Auskopplung der Zwischenfrequenz geschieht mit Hilfe des π -Gliedes C 9 || C 12 - L 4 - C 13 - C 14 (Bild 16), das zugleich die nötige Anpassungstransformation zwischen Mischstufe und niederohmigem Ausgang übernimmt.

Auch dieser UHF-Tuner hat gegenüber einem röhrenbestückten Exemplar die schon eingangs dieses Beitrages beschriebenen Vorzüge. K. T.

Ein deutscher 41-cm-Fernsehempfänger

Die bisher im Bundesgebiet aus eigener Produktion angebotenen „tragbaren“ Fernsehempfänger haben u. a. wegen des hohen Gewichtes von 16 bis 19 kg, bedingt durch die 47-cm-Bildröhre, nicht voll befriedigt (vgl. auch FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Seite 110). Nunmehr bringt Telefunken zur Hannover-Messe einen nur 12 kg schweren, mit einem abnehmbaren Griff versehenen zierlichen Fernsehempfänger unter der Typenbezeichnung FE 103 P heraus. Ihn darf man wirklich als Zweitempfänger betrachten, den man leicht im Haus umhertragen

kann. Eingebaut ist eine 41-cm-Bildröhre (16-Zoll-Diagonale) der General Electric Co. mit einer Kunststoff-Implosionsschutzhaube (Lamelite).

Die Entwicklung wollte einen günstigen Verkaufspreis erreichen, d. h. es sollte ein billiger Empfänger werden, weil das Publikum häufig genug „klein“ mit „billig“ gleichsetzt. So entstand ein 14-Röhren-Chassis, ergänzt mit 6 Dioden und einem Siliziumgleichrichter. Der UHF-Tuner ist noch mit den Röhren PC 88 und PC 86 bestückt, die Transistorisierung ist aber offenbar vorge-sehen.

Das Bedienungsfeld wird von einer UHF-Linearskala beherrscht, die Abstimmung hat eine neuartige Zweistufen-schaltung für Grob- und Feintrieb. Man verzichtet auf die insbesondere bei UHF recht kritische V-Teleskopantenne und hat nur einen einzigen ausziehbaren Stab vorgesehen. Die Abmessungen sind mit 46 cm Breite, 35 cm Höhe und nur 28 cm Tiefe recht klein.

Weitere technische Eigenschaften:

18-kV-Technik – Bildröhrenausbau von vorn – der eingebaute permanent-dynamische Lautsprecher 100 mm × 180 mm ist abschaltbar, dafür lassen sich Ohrhörer oder Außenlautsprecher anschließen – Nah/Fern-Schalter – Netzanschluß 220 V/160 W.

Das Gerät wird unter der gleichen Typenbezeichnung auch von der AEG geliefert. – r



Der erste deutsche Portable mit 41-cm-Bildröhre. Der Empfänger ist mit Röhren bestückt und für Netzanschluß eingerichtet (Telefunken, AEG)

Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion, die sich auf bestimmte Aufsätze beziehen, können nur beantwortet werden, wenn Jahrgang, Heft-Nummer und Seitenzahl angegeben werden.

Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.

³⁾ Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Seite 135.



Drei Y-Verstärker-Einschübe

Breitband

0 bis 40 MHz
50 mV/cm

Zweikanal

mit elektronischem Umschalter

0 bis 28 MHz
50 mV/cm

Differenz

0 bis 2 MHz
1 mV/cm (bis 350 kHz)

172-01-4

Breitband-Oszillograph **OSCILLAR I/040**

Aussteuerbare Bildfläche 6 cm × 10 cm

Gesamtbeschleunigungsspannung 15 kV, daher helles Bild

Anstiegszeit beim Breitbandeinschub 9 ns

Zwei Zeitablenkgeneratoren
für freilaufenden und getriggerten Betrieb

Bei verzögerter Zeitablenkung bis zu 10000fache Dehnung

Viele Triggerungsmöglichkeiten,
daher stehende Schirmbilder auch von komplizierten
Schwingungsvorgängen

**Sie finden uns
auf der Hannover-Messe 1963
Halle 13**

Fordern Sie bitte
unsere ausführliche Druckschrift
1-7209-225 an

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FOR MESSTECHNIK



PHILIPS FACHBÜCHER



G. Fontaine

Dioden und Transistoren

NEUERSCHEINUNG

Grundlagen

Halbleiterphysik – Der Halbleiter, Definition und Aufbau – Die Diode mit PN-Sperrschicht – Punktkontaktioden – Kurvenanalyse – Sperrschicht-Durchbruch – Der Temperatureinfluß – Parallele zwischen Röhrendiode und Germaniumdiode – Gleichrichtwirkung – Leistungsvergleich zwischen Germanium- und Röhrendiode in der Gleichrichterschaltung – Die Kristalldiode bei HF-Anwendungen – Der Transistor als aktives Verstärkerelement, sein Platz in der Elektronik – Der Flächentransistor – Technologie des Transistors – Parallele zwischen Röhre und Transistor – Transistoreigenschaften – Der PNP-Transistor – NPN-Transistor – Transistorkenngrößen, Definition und Wechselbeziehung – Transistorvierpolkoeffizienten – Steilheit – Steuerung des Transistors – Wahl des Arbeitspunktes – Thermische Stabilität – Lastgerade – Der Transistor als HF-Verstärker – Der Transistor als aktives Element – Der Transistor als passives Element – Einfluß des Kollektorstromes auf die HF-Parameter – Möglichkeiten der Transistormontage – Emitterschaltung – Basisschaltung – Kollektorschaltung – Anhang: Änderungen der Vierpolkoeffizienten als Funktion des Kollektorstromes, Änderung der Vierpolkoeffizienten als Funktion der Kollektor-Emitterspannung.

(gr.-8°) 469 Seiten, 445 Abbildungen

Gln. DM 29,-



Dipl.-Ing. C. J. Le Can, K. Hart, C. de Ruyter

Schalteigenschaften von Dioden und Transistoren

NEUERSCHEINUNG

Elektrische Eigenschaften von Flächendioden – Statische Eigenschaften von legierten Flächentransistoren – Übergangsverhalten und grundsätzliche Kennwerte von Transistoren – Transistor-Ersatzschaltbild und einige Beispiele für seine Anwendung – Anhang: Ausschaltvorgang einer Flächendiode.

(gr.-8°) 225 Seiten, 135 Abbildungen, 14 Seiten Diagramme

Gln. DM 26,50



Ing. H. E. Kaden

Das Transistorlehrbuch

NEUERSCHEINUNG

Transistortechnik leicht gemacht

Einleitung – Physikalische Transistor-Grundlagen – Symbole, Bezeichnungen, Grundsicherung – Das Vierquadranten-Kennlinienfeld – Die Zweipoldarstellung des Transistors – Transistor-Ersatzschaltung – Arbeitspunkteinstellung – Scheinbarer Innenwiderstand – Der gegengekoppelte Transistor – Der Temperatureinfluß – Die Transistor-Restströme – Die Gleichstromverstärkung – Kennwerte in Abhängigkeit vom Arbeitspunkt – Die Kollektor-Basisschaltung – Die Basisschaltung – Das Hochfrequenzverhalten des Transistors.

(gr.-8°) 210 Seiten, 128 Abbildungen

Gln. DM 16,-



D. J. W. Sjobbema

Kleine Transistorlehre 2. Auflage

Einführung – Physikalische Grundlagen – Eigenschaften des Transistors – Temperatureinflüsse – Schaltungstechnik – Praktische Winke für Montage und Reparatur – Schaltungsbeispiele.

(8°) 128 Seiten, 121 Abbildungen

Kart. DM 9,-



P. F. van Eldik und Dipl.-Ing. P. Cornelius

Transformatoren, Drosseln, Transduktoren und Streufeldtransformatoren

NEUERSCHEINUNG

Anleitung zum Entwurf von Transformatoren und anderen Wechselstromspulen mit Eisenkern

Allgemeine Grundlagen – Die Berechnung eines Transformators – Die Berechnung einer Drossel – Die Berechnung eines Transduktors – Die Berechnung eines Streufeld-Transformators – Zusätzliche Erläuterungen der elektromagnetischen Erscheinungen – Anhang: Theoretische und praktische Hinweise.

(gr.-8°) 88 Seiten, 26 Abbildungen

Gln. DM 8,50

PHILIPS LEHRBRIEFE

Band I 5., völlig neubearbeitete Auflage

Begriffe der Elektrizität · Wirkungen des elektrischen Stromes · Wichtige Bauteile in Rundfunkempfängern – Rundfunkempfang und was dazu gehört · Röhrenkunde · Mikrofone – Verstärker – Lautsprecher – Ela-Anlagen – Lichttechnische Grundgrößen – Die elektrische Glühlampe – Blitzlampen – Entladungslampen – Elektrolumineszenz – Planung von Beleuchtungsanlagen – Künstliches Licht für Pflanzen – Bestrahlungslampen.

(8°) 403 Seiten, 1040 Textzeichnungen

Kunstleder DM 5,50

PHILIPS LEHRBRIEFE

Band II 3., völlig neubearbeitete Auflage

Wellenausbreitung – Der „Super“ und sein Aufbau – Ultrakurzwellen-Empfang – Der Transistor in Koffer- und Autoempfängern – Guter und schlechter Empfang · Die Bildröhre – Die Fernsehkamera – Der Fernsehempfänger – Fernsehantennen · Elektro-Schall – Schallplatten – Plattenspieler – Plattenwechsler – Tonbandgeräte – Stereophonie · Meßinstrumente – Röhrenvoltmeter – Oszillographen-Meßgeneratoren – Industrielle Meßanlagen.

(8°) 403 Seiten, 680 Textzeichnungen

Kunstleder DM 5,50

● Verlangen Sie den Katalog PHILIPS FACHBÜCHER 1962/63 ●

● Nur im BUCHHANDEL erhältlich ●



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Verlags-Abteilung • Hamburg 1



Verkleinerte Abmessungen konventioneller Bauteile genügen nicht allein, um kleine Geräte zu bauen. Zweckmäßig konstruiert man auch die Bauelemente von Grund auf neu, um sie der neuen Montage- und Löttechnik anzupassen.

Die Röhrentechnik und die konventionelle Verdrahtung von Hand wird mehr und mehr von Transistoren und gedruckten oder geätzten Leiterplatten verdrängt. Betrachtet man jedoch diese neue Technik der Rundfunkgeräte kritisch, so findet man darin noch viele Einflüsse der früheren Entwicklungen. Auf der Leiterplatte werden noch Einzelteile, die schon zur Zeit der Handverdrahtung entwickelt wurden, weiter verwendet. Die langen axialen Anschlußdrähte der Widerstände und Kondensatoren erinnern noch daran. Aber nicht nur die Form, sondern auch die elektrischen Daten entsprechen vielfach noch alten Ansprüchen. Man denke an die zulässige Betriebsspannung der Kondensatoren in Transistorgeräten, die manchmal 100 V oder mehr beträgt, oder an die Belastbarkeit der Widerstände.

Erscheint diese heutige Technik der Bauelemente mit „Verbesserungen“ und „Anpassungen“ für die Zukunft noch zweckmäßig, oder ist es vielleicht besser, von Grund auf eine neue Technik aufzubauen? Die heute übliche Konstruktion der Geräte ist im Laufe vieler Jahre entstanden. Während dieser Zeit waren im allgemeinen die Einzelteile teurer und die Löhne niedriger als heutzutage. In der Zukunft werden die Herstellungskosten immer mehr von den Löhnen beeinflusst, wodurch das Verhältnis der Löhne zu den Preisen der Einzelteile mehr und mehr verschoben wird. Auch eventuelle Reparaturkosten bestimmen, besonders für den Kunden, den Wert eines Rundfunkgerätes.

Die Entwicklung des Transistors hat zu niedrigeren Betriebskosten bei den Reiseempfängern und Taschengerten geführt, so daß diese Geräte einen großen Aufschwung genommen haben. Bei dem steigenden Lebensstandard ist zu erwarten, daß dieser Markt sich noch ausdehnen wird, wahrscheinlich auch in Richtung der tragbaren Fernsehgeräte und vielleicht sogar der Fernseh-Taschengerte.

Mit den bisherigen Abmessungen der Leiterplatten und der zugehörigen Einzelteile ist es aber fast unmöglich, noch kleinere Geräte mit noch besseren technischen Daten zu entwickeln. Man käme zu sehr unübersichtlich aufgebauten Geräten mit zusammengeballten Einzelteilen, dies würde die Herstellung und den Kundendienst verteuern und die technischen Daten durch mangelnden Raum nachteilig beeinflussen.

Forderungen an die neue Technik

Die Techniker von Philips sind der Meinung, daß die genannten Nachteile nur mit Hilfe einer neuen Miniaturtechnik zu vermeiden sind. Dazu ist es notwendig, mit alten Überlieferungen zu brechen und auf Grund der heutigen Kenntnisse ein neues System für die Zukunft aufzubauen. Die wichtigsten Anforderungen an dieses System, das bei Philips B1-Technik genannt wird, sind folgende:

1. Eine erhebliche Senkung der Herstellungskosten.

Keine Vorbereitungsarbeit an den Einzelteilen, wie z. B. Biegen der Anschlußdrähte

Eine neue Miniatur-Technik

Die B1-Technik

oder Aufschieben von Isolierschläuchen auf die Drähte.

Keine komplizierten Biege- und Abschneidemaschinen.

Die Fertigung des Chassis soll nur aus den drei folgenden Vorgängen bestehen:

a: Leichtes Einsetzen der Einzelteile in die Leiterplatte; b: Abschneiden der überflüssigen Drahtenden; c: Tauchlöten des Chassis; Handlöten soll aber ebenfalls möglich sein.

2. Verwendbarkeit für Kleinstgeräte, d. h. es soll möglich sein, vollwertige Taschengerte für AM und UKW in dieser Technik herzustellen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Transformatoren, Lautsprecher, Ferritantenne, Batterien und Teleskopantenne nicht wie andere Einzelteile verkleinert werden können, ohne daß die Qualität merkbar beeinflusst wird.

Das System soll aber auch in anderen Geräten der Rundfunkindustrie verwendbar sein, z. B. in Autoempfängern und Fernsehgeräten, wobei jedoch nur an Schaltungen mit Transistoren gedacht wird.

3. Niedrigere Preise und höhere Qualität der neu zu entwickelnden Einzelteile durch Verwenden von sehr kleinen Mengen hochwertiger Rohstoffe.

Die Leiterplatte

Im Hinblick auf ein billiges Herstellungsverfahren wird die gedruckte Verdrahtung angewendet. Um die gewünschte Miniaturisierung zu erreichen, wurde eine Leiterplatte mit einer Stärke von 1 mm gewählt, deren Rasterlöcher für die Einzelteile, wenn

Handlöten ist ebenfalls möglich, jedoch müssen kleinere LötKolben als bisher und Lötzinn mit kleinerem Durchmesser benutzt werden.

Um die gewünschte Genauigkeit des Rasters und der Lötfläche zu erreichen, war es notwendig, ein neues Referenzsystem (Bezugssystem) zu entwickeln. In Bild 1 ist an beiden Seiten der Leiterplatte je eine Reihe

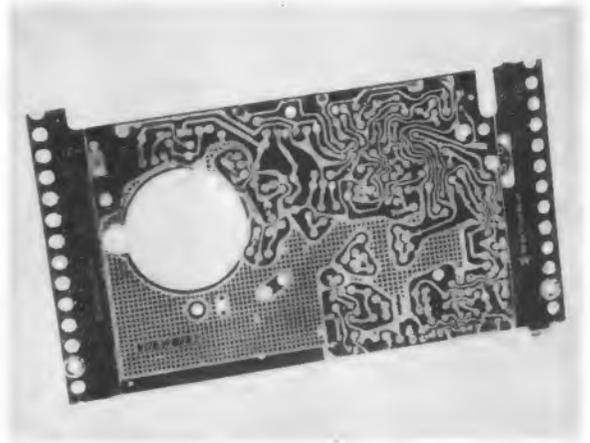


Bild 1. Printplatte im neuen Rastermaß, das ein Viertel des üblichen 2,54-mm-Rasters; also 0,635 mm, beträgt

Referenzlöcher zu erkennen. Das Stanzen dieser Löcher ist der erste Arbeitsgang an dem mit Kupfer kaschierten Hartpapier. Die Referenzlöcher haben folgende Funktionen:

Zentrieren der Negative beim Foto-Ätzverfahren,

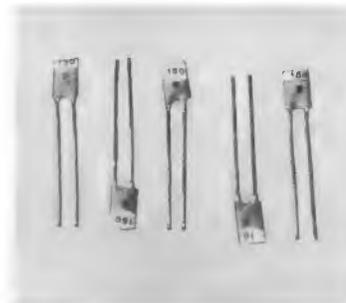
Zentrieren beim Stanzen von Befestigungs- und anderen Löchern,

Zentrieren in Werkzeugen, die bei der Fertigung des Chassis verwendet werden und

Zentrieren gegenüber den Meßstiften beim Prüfen und Abgleichen des Gerätes.



Bild 2. Subminiatur-Wellenschalter in natürlicher Größe (Nanette L 1 W 22 T)



Rechts: Bild 3. Keramische Plattenkondensatoren im Maßstab 1 : 1

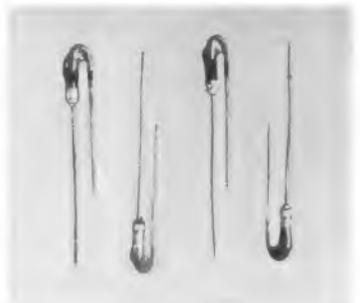


Bild 4. Kohleschichtwiderstände mit 1/8 W Belastbarkeit für die B1-Technik (natürliche Größe)

möglich, einen Durchmesser von 0,8 mm besitzen. Das Raster für diese Löcher wurde nach der internationalen Norm auf ein Viertel des Grundrasters, d. h. auf 0,635 mm, festgelegt. Auch die Leiterbreiten, die Abstände zwischen den Leitern und die Lötflächen sind im Vergleich zu den bisher gebräuchlichen Abmessungen wesentlich verkleinert worden. Die hierfür erforderliche Genauigkeit wird durch das Fotoätzverfahren erreicht. Bild 1 zeigt eine Platine mit diesen kleinen Abmessungen nach dem Tauchlöten.

Nach der Fertigung werden die Seitenstreifen, in denen die Referenzlöcher sitzen, von der Leiterplatte abgetrennt. Obgleich ein solches Verfahren Materialabfall kostet, wird im Vergleich mit der bisherigen Technik insgesamt viel weniger Material benötigt. Das Abtrennen der Seitenstreifen ist dem Konstrukteur eines Taschengertes wegen der dadurch erreichten Raumersparnis sehr willkommen.

Das günstigste Einzelteil

An die Einzelteile für die neue Miniaturtechnik sind verschiedene Anforderungen zu stellen:

1. Kurze Montagezeit, d. h. das Einzelteil muß ohne Vorbehandlung in die Leiterplatte eingesetzt werden können.
2. Die Möglichkeit des gedrängten Aufbaus auf der Leiterplatte und des engen Einbaus der Leiterplatte in das Gehäuse. Das bedeutet blockförmige Einzelteile mit gleicher Bauhöhe. Daher wird eine Höhe von 10 mm auf der Oberseite und 1,5 mm auf der Unterseite der Leiterplatte angestrebt.
3. Im eingebauten Zustand sollen die elektrischen Werte abzulesen sein.
4. Wenn das Einzelteil nicht beliebig gepolt werden kann, darf es nur in der richtigen Lage in die Leiterplatte eingesetzt werden können.
5. Spulen und Trimmer sollen von der Oberseite aus abzugleichen sein.
6. Die Anschlüsse müssen gut lötpbar sein.
7. Wenn das Einzelteil keine Abschirmung besitzt, ist eine ausreichende Isolation gegenüber möglichen Nachbar-Einzelteilen erforderlich.

8. Der Preis soll nicht höher und die Qualität nicht schlechter sein als die der bisher gebräuchlichen Einzelteile.

9. Für die Anschlüsse werden Stifte oder Stecker gewünscht, die in den Löchern der Printplatte festklemmen, andernfalls können auch Einzelteile mit Anschlußdrähten von etwa 0,65 mm Durchmesser verwendet werden.

10. Um die Montage zu mechanisieren, soll das Einzelteil auf der Oberseite ein Markierungsloch, eine Markierungsnocke oder eine asymmetrische Form besitzen.

Die Bilder 2 bis 4 zeigen einige Einzelteile, die die gestellten Forderungen recht gut erfüllen, und deren Entwicklung besonders durch neue Fabrikationsverfahren möglich wurde.

Mit dieser neuen Technik entwickelte Philips den Taschensuper Nanette (L 1 W 22 T), dessen Schaltung und Aufbau bereits in der FUNKSCHAU 1962, Heft 18, Seite 485, beschrieben wurde. Das kleine Gehäuse mit den Abmessungen 105 mm × 75 mm × 30 mm enthält einen AM/Super mit etwa 100 Einzelteilen, die sämtlich gut zugänglich und auswechselbar sind; ebenso sind auch die rund 260 Lötstellen einzeln gut zu erreichen.

Bausteine für Rundfunkempfänger. Sie fanden in der deutschen Industrie nur zögernd Eingang, weil insbesondere die Zf-Verstärker zu breitbandig waren, um eine hohe Klanggüte beim Demodulieren zu erzielen. In den USA, wo man neben Konsumgeräten bereits Hi-Fi-Anlagen propagierte und mit der Rundfunk-Stereofonie experimentierte, erkannte man sofort die Bedeutung und die Vorteile dieser hochgezüchteten und dabei technisch äußerst solide durchgebildeten Bausteine. Ein sehr großer Teil der Produktion von Görler geht seitdem in die Vereinigten Staaten.

Aus dem stark vereinheitlichten und daher rationell zu fertigendem Programm seien hier zwei Beispiele herausgegriffen.

Transistor-UKW-Bausteine

Diese Eingangs- und Mischstufen sind für tragbare Empfänger und Autosuper bestimmt. Die gedruckte Schaltung ist mit Mesa-Transistoren bestückt, die Betriebsspannung beträgt 9 bis 10 V. Bei Verwendung einer 12-V-Autobatterie wird die Speisespannung des Bausteines zweckmäßig mit einer Zenerdiode stabilisiert. Zur automatischen Scharfabstimmung (automatische Frequenzregelung = AFR) ist eine Siliziumdiode organisch eingebaut. Die AFR ist besonders beim Autobetrieb wichtig, ebenso wie die auf den Eingangstransistor wirkende automatische Verstärkungsregelung (AVR).

Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Daten dieser UKW-Bausteine. Sie werden entweder mit Schnurzug oder Spindeltrieb für die Abstimmung geliefert (Bild 1). Ein Stahlblechgehäuse mit handlichen Abmessungen ermöglicht dem Konstrukteur, den Baustein raumsparend im Gerät unterzubringen.

Bessere FM-Bausteine für die Hf-Stereofonie

Während man in den Anfangszeiten des UKW-Rundfunks eine Bandbreite von mindestens 250 kHz für den FM/Zf-Verstärker forderte, um die Frequenzmodulation verzerrungsfrei zu demodulieren, wurde diese Bandbreite im Laufe der Zeit immer geringer, um die Trennschärfe für den UKW-Weitempfang zu verbessern. Die Klirrfak-

toren stiegen dabei infolge der nicht wegzudiskutierenden physikalischen Gegebenheit der Frequenzmodulation unweigerlich an. Die Hf-Stereofonie fordert erneut breitbandige Zf-Filter, damit der Decoder einwandfrei arbeitet.

Bei Görler begann man vor Jahren mit der Entwicklung hochwertiger UKW- und Zf-



Bild 1. Görler-Transistor-UKW-Bausteine vom Typ UT 4. Links Ausführung mit Seilzug, rechts mit Spindeltrieb

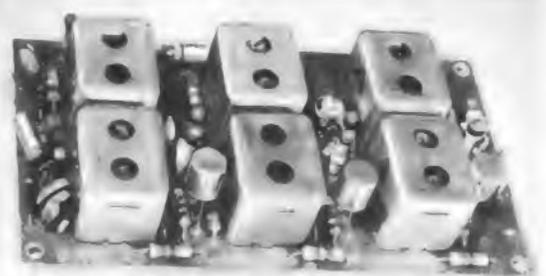


Bild 2. Zwischenfrequenz-Verstärker Typ ZV 4 mit Transistorbestückung

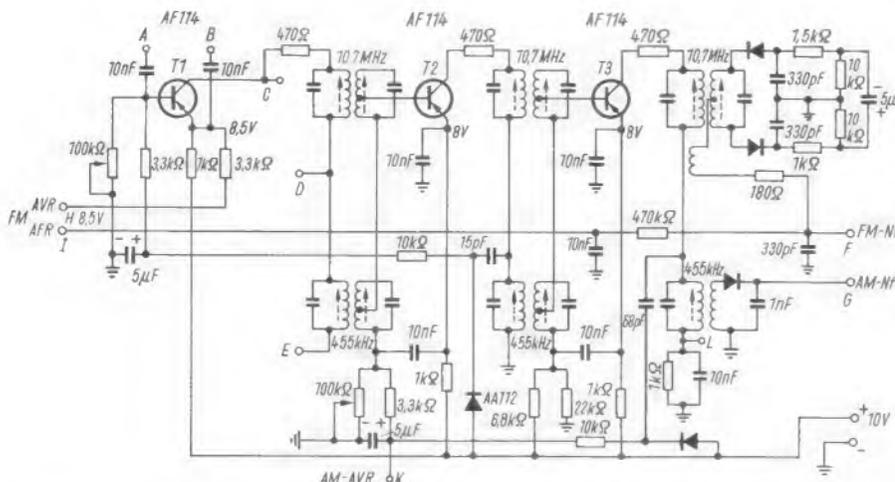


Bild 3. Schaltung des Zf-Verstärkers Typ ZV 4 von Görler für AM- und FM-Empfänger. Die automatische Verstärkungsregelung (AVR) ist für AM und FM getrennt ausgelegt. Die Scharfabstimmung des UKW-Tuners liegt an dem Anschluß AFR (automatische Frequenzregelung)

Zf-Verstärker mit Transistorbestückung

Görler entwickelte als Grundschaltungen getrennte Bausteine für FM- und AM-Zf-Verstärker. Außerdem wurde im Typ ZV 4 nach Bild 2 ein gemeinsamer Zf-Verstärker aus diesen Grundschaltungen zusammengestellt. Der FM-Kanal ist bereits für Hf-Stereofonie ausgelegt, die Bandbreite beträgt 300 kHz, gemessen über den UKW-Baustein und den Zf-Teil. Die Durchlaßkurve verläuft über 100 kHz linealglatt, bei 100 % Frequenzmodulation ist der Klirrfaktor kleiner als 0,5 % und die Intermodulation geringer als 0,75 %. Dabei gelang es trotz der großen Bandbreite so steile Flanken zu erzielen, daß die Trennschärfe nicht benachteiligt wird.

Die vom Ratiodektor abgegebene Nf-Spannung ist vollständig linear zwischen 60 Hz und 15 kHz, der 19-kHz-Hilfsträger bei Hf-Stereofonie fällt maximal um 2 dB ab. Deemphasisglieder sind nicht enthalten und müssen nach Erfordernis bemessen und außen angeschlossen werden.

Bild 3 zeigt die Schaltung dieses Bausteines. Die letzte Stufe im FM-Kanal arbeitet als Begrenzer, dadurch erhält der Ratiodektor stets annähernd die gleichen Spannungen angeboten. Die Verstärkung der ersten Stufe wird automatisch geregelt. AM- und FM-Verstärkungsregelung sind voneinander unabhängig und arbeiten auf verschiedene Transistoren. Der Ratiodektor liefert eine symmetrische Nachstimmspannung für den vorher erwähnten UKW-Baustein. Tabelle 2 enthält die Daten des FM-Verstärkers.

Die Görler-Bausteine werden nur an die Empfänger-Industrie geliefert.

Tabelle 1. Technische Daten der Görler-UKW-Bausteine nach Bild 1

Abmessungen etwa	80 × 32 × 40 mm
Abstimmbereich	87,5...108,5 MHz
Zwischenfrequenz	10,7 MHz
Bandbreite für 6 dB Abfall	350 kHz
Antennenimpedanz	50...300 Ω
Optimale Leistungsverstärkung	29 dB
Regelspannungsbedarf für eine Verstärkungsänderung von 1 : 100	1 V
Frequenznachstimmung bei ± 0,5 V Frequenzregelspannung	± 400 kHz
Eigenrauschen	8 dB
Oszillator-Restspannung an den Antennenklemmen	< 1 mV

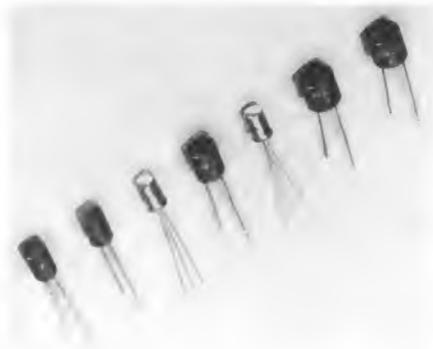
Tabelle 2. Technische Daten des Görler-ZF-Verstärkers ZV 4

Abmessungen etwa	125 × 67 × 22 mm
Betriebsspannung AM-Kanal	10 V
Zwischenfrequenz	455 kHz
Empfindlichkeit für 100 mV Nf-Ausgang bei 30 % Modulation	20 μV
Bandbreite für 6 dB Abfall	9 kHz
Bandbreite für 20 dB Abfall FM-Kanal	16 kHz
Zwischenfrequenz	10,7 MHz
Empfindlichkeit für 20 mV Nf-Ausgang bei 30 % Frequenzmodulation	150 μV
Volle Begrenzung bei Eingang	1 000 μV
	150 1 000 μV
Bandbreite bei 6 dB Abfall	260 360 kHz
Verzerrungen bei 100 % FM	0,5 0,3 %
AM-Unterdrückung bei 30 % FM mit 1 kHz und 30 % AM mit 50 Cy	30 40 dB

Töpfchen-Elkos

Bei Hochvolt-Elektrolytkondensatoren befinden sich die beiden Anschlußpole meist auf der gleichen Seite, um die Becher auf den üblichen Metallchassis montieren zu können. Für Niedervolt-Elektrolytkondensatoren hat sich dagegen die Form der Roll- oder Wickelkondensatoren ausgebildet. Hierbei ragt an jeder Stirnseite des Wickels ein Anschlußdraht heraus. Für die konventionelle Verdrahtung hat dies den Vorteil, daß die Kondensatoren freitragend in den Leitungszug eingelötet werden können. Bei gedruckten Schaltungen dagegen muß ein Draht herumgebogen werden, wenn der Wickel, um Platz zu sparen, aufrecht auf der Platine stehen soll.

Dies bewog Siemens, eine neue Serie von Elektrolytkondensatoren im Kunststoffbecher mit einseitig herausgeführten Anschlußdrähten zu entwickeln. Sie eignen sich besonders gut für den stehenden Einbau in gedruckte Schaltungen und für transistorbestückte Geräte. Diese Kondensatoren erhielten wegen ihrer topfartigen, allerdings sehr kleinen Kappe den inoffiziellen Namen Töpfchen-Elkos. Das Bild zeigt, wie gut sie



„Töpfchen-Elkos“ in Werten bis zu 100 μF (schwarze Kappen) im Größenvergleich zu Transistoren (blanke Kappen)

in ihrer Größe mit Transistoren zusammenpassen. Die Kappen werden in drei verschiedenen Durchmessern, nämlich 6,5 mm, 8,5 mm und 10,5 mm hergestellt. Die Höhe beträgt stets 10 mm.

Elektrisch sind Kapazitätswerte von 5 μF bis 100 μF und Nennspannungen von 3 V bis

Siemens-Elektrolytkondensatoren mit einseitigen Anschlußdrähten

V	3/4	6/8	10/12	15/18	25/30	35/40
μF						
5						6,5
10					6,5	8,5
25			8,5		8,5	10,5
50	6,5		8,5	10,5		
100	8,5	10,5				

Die Zahlen in den Feldern bedeuten den Kappendurchmesser in mm.

35 V vorgesehen. Die Tabelle gibt eine Übersicht über die zur Zeit gefertigten Werte. Die Zahlen in den schattierten Feldern bedeuten die Durchmesser der Töpfchen. Die Kapazitätstoleranz beträgt jeweils + 50 - 10 %, die allgemeinen Eigenschaften entsprechen dem Normblatt DIN 41 332.

Stromversorgung

Segment-Zellen

Die Trockenbatterie stellt für transportable Geräte aller Art eine ideale Stromquelle dar. Der folgende Bericht aus dem Arbeitsgebiet der Firma Varta-Pertrix beschreibt eine neu entwickelte Trockenbatterie für hohe Stromstärken.

Trockenbatterien haben bei gleichem Volumen eine höhere Kapazität als Kleinakkumulatoren, man konnte ihnen jedoch bisher keine so hohen Maximalströme entnehmen, denn Diffusion und Polarisation

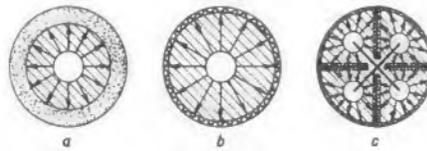


Bild 1. Querschnitt von Trockenzellen; a = klassische Bauart, z. B. PX Nr. 214, b = Paperlined-Ausführung, z. B. PX Nr. 235, c = Segment-Zelle PX Nr. 236

innerhalb der Zelle erhöhen dabei den Innenwiderstand. Abhilfe läßt sich schaffen, indem man die Elektrodenoberfläche erheblich vergrößert. Diesen Weg beschritt nunmehr die Pertrix-Union mit ihren Segment-Zellen, Typ X, Nr. 236.

Bei der klassischen Trockenzelle nach Bild 1a sitzt die „Puppe“ zentrisch in dem bekannten weißen Elektrolytbrei. Dabei darf der Durchmesser der Puppe nicht zu groß sein, damit keine inneren Kurzschlüsse auftreten. Dies begrenzt die aktive Oberfläche und damit den Maximalstrom.

Bei der Paperlined-Zelle nach Bild 1b liegt ein gefaltetes Papierband zwischen Innen- und Außenelektrode. Die wirksame Elektrodenoberfläche wird größer, der Abstand zwischen den Elektroden geringer. Damit wird der innere Widerstand herabgesetzt, und es lassen sich beträchtlich höhere Ströme entnehmen. In der sogenannten Leak-Proof-Ausführung dienen diese Art von Zellen bisher bereits vorzugsweise zum Betrieb von Blitzgeräten und Kleinmotoren, also für Verbraucher mit höheren Spitzen- oder Dauerströmen.

Bei der neuen Segment-Zelle nach Bild 1c wird der zylindrische Körper, den die Paperlined-Polarisationsmasse darstellt, in vier

Segmente aufgeteilt. Der Zinkbecher besitzt also vier Innenrippen, und in jedem Quadranten befindet sich ein Kohlestab. Die entstandenen vier Teilzellen haben insgesamt eine wesentlich größere Elektrodenoberfläche, dabei wurde die Gesamtmenge der Depolarisationsmasse um etwa 20 % verringert. Bild 2 zeigt die verschiedenen Zellentypen nochmals im Längsschnitt. Aus Bild 3 geht hervor, daß die Segment-Zelle bei Dauerentladung mit Entladewiderständen von weniger als 40 Ω mehr Amperestunden liefert als eine gleich große Paperlined-Zelle. Bild 4 gibt den Leistungsgewinn der neuen Ausführung PX 236 bei sehr harter intermittierender Entladung an. Bei diesem Versuch wurde ein handelsübliches Blitzgerät mit der Leitzahl 30 verwendet. Täglich wurden damit 40 Blitze ausgelöst, und zwar zusammengedrängt innerhalb eines Zeitraumes von vier Stunden. Mit bisherigen Hochleistungszellen steigt dabei die zum Wiederaufladen des Blitzkondensators notwendige Zeit sehr schnell von zehn auf zwanzig Sekunden. Nach hundert Blitzen braucht man bereits sechzig Sekunden

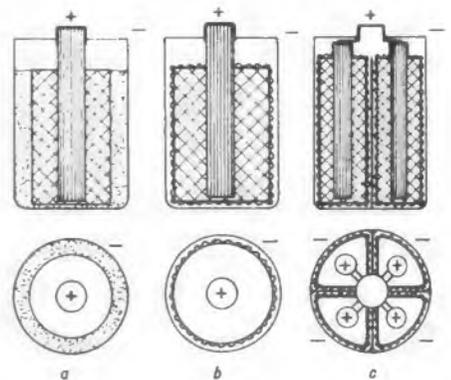


Bild 2. Längsschnitte durch die Zellen nach Bild 1

Wartezeit bis zum nächsten Blitz, und damit wird das Gerät wertlos; der Innenwiderstand der Batterien ist zu groß geworden. Mit den Segmentzellen PX 236 dagegen kann man weit über hundert Blitze mit Aufladezeiten zwischen zehn und zwanzig Sekun-

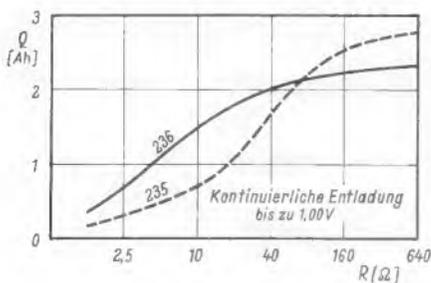


Bild 3. Kapazitätsausnutzung der Segment-Zelle Nr. 236 im Vergleich zu einer Hochleistungszelle Nr. 235 bei Dauerentladung; man erkennt die größere Kapazität bei Belastung mit niedrigen Widerständen, also großen Strömen. Die Zellen wurden jeweils kontinuierlich bis herab zu 1,0 V entladen

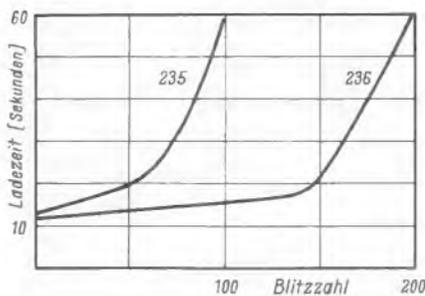


Bild 4. Mehrleistung der Segment-Zelle DX 236 bei intermittierender Beanspruchung durch ein Blitzgerät; während bei bisherigen Hochleistungszellen PX 235 bereits nach etwa 50 Blitzen die Ladezeit stark ansteigt, kann man bei der Segment-Zelle bis zu rund 150 Blitzen ohne merkliche Verlängerung der Ladezeit arbeiten

den abschließen. Erst bei zweihundert Blitzen ist die Ladezeit auf sechzig Sekunden angewachsen. Hauptanwendungsgebiet der Segment-Zelle sind also Geräte, die kurzzeitig Ströme von ein bis drei Ampere verlangen. Dazu zählen nicht nur Fotoblitzgeräte, sondern zum Beispiel auch leistungsstarke Transistor-Sendegeräte.

Diese hohe Belastbarkeit und Ergiebigkeit wurde allerdings durch eine komplizierte Form der Zellenelektrode und durch einen schwierigen Aufbau erreicht. Dies bedingt einen höheren Verkaufspreis¹⁾. Deshalb sind aus wirtschaftlichen Gründen Segment-Zellen für Geräte, die nur Ströme unterhalb 0,5 A kurzzeitig oder unterhalb 50 mA im Dauerstrom entnehmen, nicht zu empfehlen. Dagegen können Segment-Zellen bei Geräten mit hohen Strombelastungen erfolg-

reich mit Klein-Akkumulatoren in Konkurrenz treten. Dazu kommt auf Reisen und Expeditionen der Vorteil, daß man nicht auf das Nachladen von Akkumulatoren angewiesen ist, sondern mit einer Packung Reservezellen schnell wieder betriebsbereit sein kann.

Bisher gibt es Segment-Zellen nur in der Ausführung als Babyzelle mit 25 mm Durchmesser und 47 mm Länge. Ihr Kurzschlußstrom beträgt 25 A, die Kapazität liegt bei etwa 2,5 Ah bei einem intermittierenden Entladestrom von maximal drei Ampere. Geräte, die bisher für die nächst größeren Monozellen gebaut wurden, können künftig für Babyzellen in Segmentausführung konstruiert werden. Sie werden damit bei gleichem oder sogar besserem Wirkungsgrad kleiner und leichter.

KARL FRIEDRICH SCHWARZ

Gleichspannungs-Konstanthalter

Ein Speisegerät mit zweifach stabilisierender Wirkung

In Laboratorien und Werkstätten werden vielfach Stromversorgungsgeräte verwendet, bei denen die Ausgangsspannung durch eine elektronische Regelschaltung konstant gehalten wird. Besonders wenn Halbleiter angewendet werden, sind diese Geräte empfindlich gegen Überlastung und müssen durch besondere Maßnahmen dagegen abgesichert werden. Die meist elektronisch arbeitenden Sicherungen schützen zwar das Netzgerät vor Zerstörung, sind aber häufig nicht so ausgelegt, daß sie auch wirksam einen unbeabsichtigten hohen Stromfluß im angeschlossenen Verbraucher verhindern können. Ein plötzlicher hoher Überstrom von nur wenigen Millisekunden Dauer, hervorgerufen durch zufällige Drahtberührung — zum Beispiel bei der Reparatur eines Reiseempfängers — kann aber schon zur Zerstörung von Transistoren führen.

Diese Überlegungen waren der Anlaß, das Speisegerät GK 15/0,5 (Bild 1) zu entwickeln, bei dem oberhalb einer einstellbaren Stromgrenze nicht mehr die Spannung, sondern der eingestellte Höchststrom stabilgehalten wird. Ist man sich beim Anschluß eines Prüflings oder Versuchsgerätes nicht sicher, ob die Schaltung in Ordnung ist, so kann man zunächst eine gefahrlos niedrige Stromgrenze einstellen und beobachten, welchen Wert die Speise-

spannung annimmt. Erst nach zufriedenstellendem Ergebnis wird dann auf den maximalen Strombedarf eingestellt. Erhöht sich durch einen auftretenden Fehler der Leitwert des Verbrauchers plötzlich, so wird nur der eingestellte Höchststrom erreicht, die Spannung bricht entsprechend dem Ohmschen Gesetz zusammen, und die Leistung im Verbraucher geht auf einen Bruchteil des ursprünglichen Wertes zurück, so daß eine Beschädigung des angeschlossenen Verbrauchers sicher vermieden wird.

Das statische Verhalten des Speisegerätes wird durch die Strom-Spannungs-Kennlinie Bild 2 beschrieben. Bei Belastung im Bereich konstantgehaltener Ausgangsspannung — waagrechtter Teil der Kennlinie — beträgt der Innenwiderstand nur rund 100 mΩ, dies entspricht einem Spannungsabfall von 50 mV bei Vollast. Steigert man die Belastung bis zum eingestellten Grenzstrom I_g , so wird die Stabilisierung der Ausgangsspannung durch eine Stabilisierung des Stromes abgelöst. Der stark abfallende Ast der Kennlinie beschreibt den hohen Innenwiderstand in diesem Arbeitsbereich. Da er dem eingestellten Höchststrom etwa proportional ist, läßt sich der Innenwiderstand im Stromregelbereich durch die Gleichung

$$R_i(I) = \frac{U_0}{I_k}$$

beschreiben, wobei U_0 eine fiktive Ursprungsspannung konstanter Größe und I_k der Kurzschlußstrom ist, der statt dem praktisch gleichgroßen Grenzstrom mit Hilfe einer Kurzschlußlast voreingestellt werden kann. Bei dem Speisegerät GK 15/0,5 hat die Spannung U_0 einen Wert von etwa 250 V. Wird z. B. eine Stromgrenze von 100 mA eingestellt, so ergibt sich ein Innenwiderstand

$$R_i(I) = \frac{250 \text{ V}}{100 \text{ mA}} = 2,5 \text{ k}\Omega.$$

Die Wirkungsweise der in Bild 3 dargestellten Schaltung beruht darauf, daß der Versorgungsspannung des in üblicher Weise

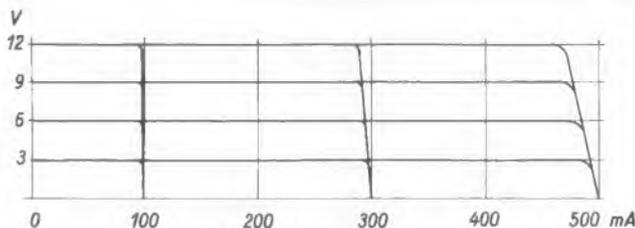


Bild 2. Das Spannungs-Strom-Verhalten des Speisegerätes

arbeitenden Regelverstärkers für die Spannungsconstanzhaltung der Spannungsabfall an einem Widerstand im Ausgangstromkreis gegengeschaltet ist. Bei Gleichheit der beiden Spannungen kann der Steuerstrom



Bild 1. Stabilisiertes Speisegerät GK 15/0,5 der Transformatorenfabrik Karl Friedrich Schwarz

¹⁾ Er stand bei Redaktionsschluß noch nicht fest.

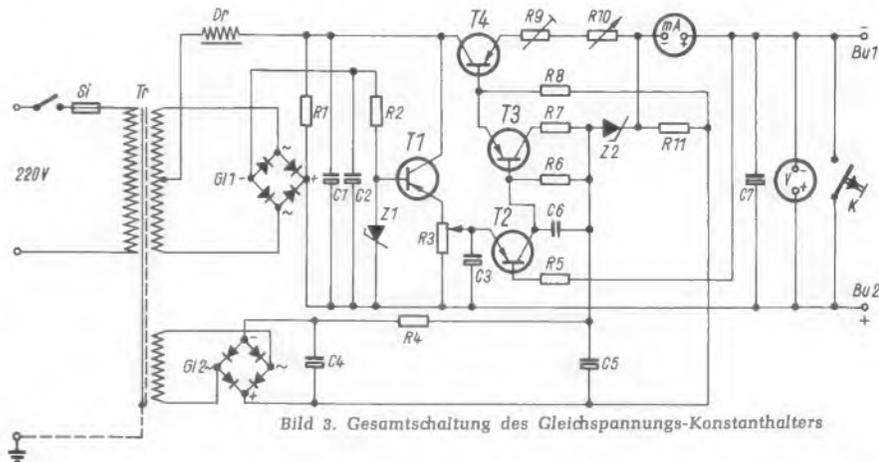


Bild 3. Gesamtschaltung des Gleichspannungs-Konstanthalters

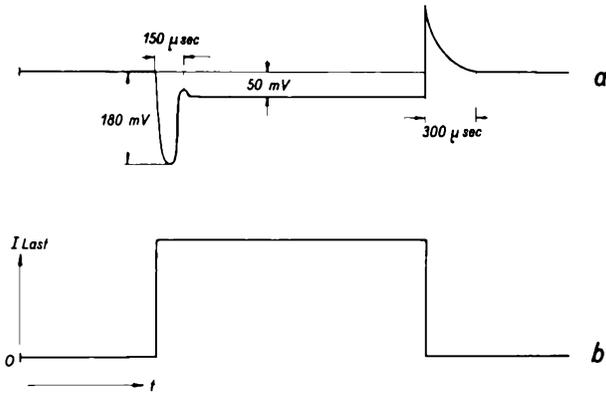


Bild 4. Dynamisches Verhalten bei konstantgehaltener Spannung und einem Lastsprung von 500 mA; a = Spannungsverlauf, b = Lastsprung

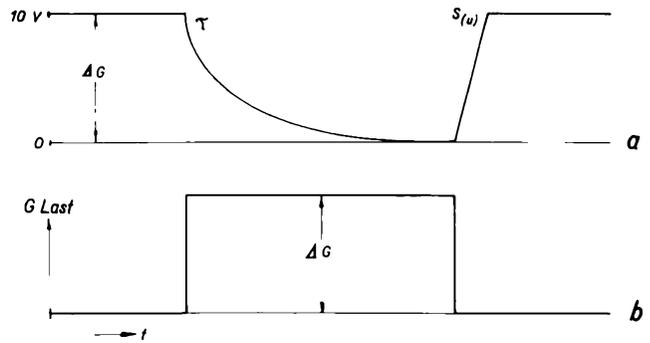


Bild 5. Dynamisches Verhalten bei konstantgehaltenem Strom; a = Spannungsverlauf, b = Lastsprung

für die Endstufe nicht weiter erhöht werden, und der hohe Innenwiderstand des Endstufentransistors erscheint am Ausgang.

Das dynamische Verhalten des Speisegerätes für den Bereich konstanter Spannung ist in Bild 4 dargestellt. Die Regelzeit bei einem Lastsprung von Leerlauf auf Vollast beträgt 150 µsec, im anderen Fall, bei einem Lastsprung von Vollast zum Leerlauf, ergibt sich eine Regelzeit von 300 µsec. Das maximale Überspringen ist nicht größer als 180 mV (Bild 4a).

Bild 5 zeigt das dynamische Verhalten bei einem eingestellten konstanten Strom. Die Zeitkonstante des Spannungsabfalls beim Aufschalten ist

$$\tau = \frac{25 \mu F}{\Delta G}$$

Die Steilheit des Spannungsanstiegs beim Abschalten eines Leitwertes ΔG beträgt

$$S(u) = 30 \text{ V/msec} \cdot \frac{I_k}{A}$$

Anwendungsmöglichkeiten

Von den zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten dieser stufenlos regelbaren Spannungsquelle seien einige Beispiele genannt:

Verwendung als Stromquelle für eigen-sichere Stromkreise;

Aussuchen von Halbleitern, z. B. zum Ermitteln der Zenerspannung bei konstantgehaltenem Strom;

Ladung von Kleinakkumulatoren, dabei ist es möglich, die Lade-Endspannung sowie den maximalen Ladestrom vorzuwählen;

Benutzung als Speisegerät bei der Reparatur von Transistor-Empfängern und Tonbandgeräten. Neben der eingangs erwähnten Sicherheit gegen Folgen von Kurzschlüssen bietet das Speisegerät infolge des stufenlosen Einstellens von Strom und Spannung auch die Möglichkeit, den Spitzenstrombedarf in Abhängigkeit von der Aussteuerung oder die Funktionsweise des Prüflings bei

Technische Daten

- Ausgangsspannung, stufenlos einstellbar: 0...15 V
- Kurzschlußstrom (Stromgrenze), stufenlos einstellbar: 100...500 mA
- Innenwiderstand im Spannungsregelbereich bei Vollast: 100 mΩ
- Innenwiderstand im Stromregelbereich:

$$\frac{250 \text{ V}}{I_k}$$

- Schwankung der Ausgangsspannung bei 10 % Netzspannungsschwankung: 0,4 %
- Brummspannung: < 1 mV
- Betriebstemperaturbereich: -10...+45 °C
- Abmessungen in mm: 250 × 175 × 175
- Gewicht: 4,5 kg

Veränderung der Betriebsspannung zu überprüfen;

Betrieb von Experimentierschaltungen, der zulässige Höchststrom wird voreingestellt

und kann auch im Kurzschlußfall nicht überschritten werden. Auch bei einem Dauerkurzschluß fließt der eingestellte Strom ohne Abschaltung.

Elektronische Sicherungen

Stabilisierte Netzgeräte mit einstellbarer Ausgangsspannung sind vielfach mit einer elektronischen Sicherung ausgestattet, die in Aktion tritt, sobald der entnommene Strom eine bestimmte, einstellbare Größe überschreitet.

In der einfachsten Form ist eine solche Sicherung nach Bild 1 aufgebaut. In der Leitung zum positiven Pol eines Zweiweggleichrichters mit Graetzbrücke liegen die Widerstände R1 und R2. An deren Enden sind Emitter und Basis des Transistors OC 16 angeschlossen, während der Kollektor über die Relaiswicklung mit dem Minus-

volle Gleichspannung zu liegen kommt. Dieser Zustand bleibt bestehen, bis der Druckschalter S geöffnet wird, das Relais abfällt und der ursprüngliche Zustand hergestellt ist. Sollte der dem Netzteil entnommene Strom auch jetzt noch zu groß sein, so tritt die elektronische Sicherung sogleich wieder in Aktion.

Eine weitere Anordnung nach Bild 2 soll Meßinstrumente vor Schäden durch Überlastung schützen. Sie arbeitet mit dem Thyristor 2N 1213, einem Transistor, der ähnliche Eigenschaften aufweist wie das Röhren-Thyratron. Ein solcher Thyristor kennt nur zwei Zustände; entweder ist der Weg zwischen Emitter und Kollektor gesperrt oder er leitet ständig, wenn die Basisspannung einmal einen bestimmten Wert überschritten hat. Ebenso wie beim Thyatron kann dann der ursprüngliche Zustand nur durch Unterbrechen des Kollektorkreises wieder hergestellt werden.

Das zu schützende Instrument wird an die beiden Buchsen angeschlossen, an die auch der einstellbare Widerstand R1 in Reihe mit einer Graetzbrücke angeschlossen ist. Der Gleichrichter macht das Gerät für Gleich- und Wechselstrom geeignet. Der Transistor T1 (AC 106) in Kollektorschaltung verstärkt die an der Brücke abgenom-

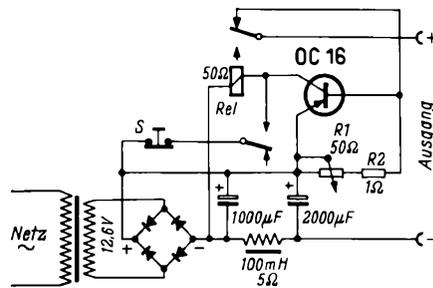
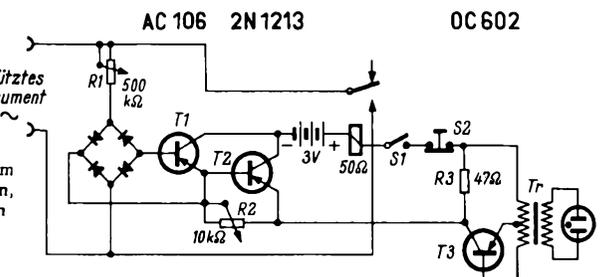


Bild 1. Schaltung eines Netzteils für Transistorgeräte mit automatischer Unterbrechung, wenn eine einstellbare Stromstärke überschritten wird

Rechts: Bild 2. Schaltung einer elektronischen Sicherung mit einem Thyristor, durch die ein angeschlossenes Meßinstrument kurzgeschlossen wird, wenn Strom oder Spannung einen vorgegebenen, einstellbaren Wert überschreiten



pol des Netzteils verbunden ist. Der dem Netzteil entnommene Strom fließt durch die Widerstände R1 und R2 sowie über einen Ruhekontakt des Relais. Erreicht nun der an den beiden Widerständen verursachte Spannungsabfall eine bestimmte, am Widerstand R1 einstellbare Höhe, dann wird der Kollektorstrom so groß, daß das Relais anzieht und die Zuleitung zum Pluspol unterbricht. Zugleich wird der untere Kontakt des Relais geschlossen, so daß die Wicklung an die

mene Teilspannung und führt sie der Basis des Thyristors T2 zu. Bei einem bestimmten Wert dieser Basisspannung leitet dessen Strecke Emitter-Kollektor, so daß das Relais anzieht und den Eingang des angeschlossenen Meßinstruments kurzschließt. Zugleich tritt der Generator mit dem Transistor T3 (OC 602) in Tätigkeit, so daß nach Umspannen durch den Transformator Tr die Glimm-röhre Spannung erhält und zündet. Der

Thyristor 2N1213 bleibt leitend, bis der Stromkreis mit Hilfe des Druckschalters S 2 für kurze Zeit geöffnet wird; dann fällt das Relais ab und die Glühlampe verlöscht.

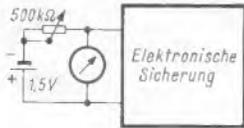


Bild 3.
Anordnung zum Einstellen der Sicherung nach Bild 2

Zum Einstellen dieser Sicherung bedient man sich einer Anordnung nach Bild 3. Über einen veränderlichen Widerstand von 500 kΩ wird eine Stromquelle an Instrument und Sicherung angeschlossen. Dabei dient der Widerstand dazu, am Instrument Vollauschlag einzustellen. Dann wird der Widerstand R 1 der Sicherung so einreguliert, daß das Relais anspricht. Am Widerstand R 2 wird ein solcher Wert eingestellt, daß der Thyristor nichtleitend wird, wenn man den Kollektorkreis durch den Schalter S 2 unterbricht.

—dy
Kaufmann, M. H.: Adjustable Current Fuse. Electronics World, Oktober 1962
Karp, T.: Transistor Meter Saver Ends Burnouts. Radio-Electronics, Oktober 1962

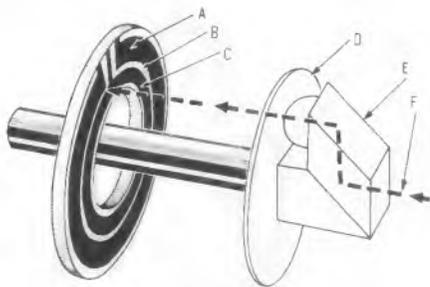
Potentiometer ohne Schleifkontakt

Eine bemerkenswerte Entwicklung für hochwertige elektronische Geräte stellt das Potentiometer Typ Betapot der Duncan Electronics Inc., Kalifornien¹⁾, dar. Dieses kontaktlose Potentiometer ermöglicht äußerst feinstufige Änderungen der abgegriffenen Werte. Infolge Verwendung von Dünnschicht- und Halbleitermaterial wird bei vernachlässigbar kleinem Drehmoment und stufenlosem Ausgangswert eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer erzielt. Ferner ist eine hohe Drehgeschwindigkeit möglich.

Bei den herkömmlichen Schichtpotentiometern stellt bekanntlich der Kontakt zwischen Schleifer und Widerstandsschicht wegen der durch Reibung verursachten Abnutzung der Schicht wohl die Hauptstörungsquelle dar. Beim Betapot wird der Schleifkontakt durch einen Lichtstrahl ersetzt, der auf ein fotoleitendes Material geworfen wird. Ein aufgedampfter Metallfilm bildet das Widerstandselement und ermöglicht eine äußerst feine Abstufung. Das Prinzip ist folgendes:

Auf einem Glaskörper sind nach dem Bild drei konzentrische Ringe aufgebracht. Der äußere Ring A besteht aus aufgedampftem Zinnoxid und bildet das Widerstandselement. Innen liegt eine aus niederohmigem Metall bestehende Kontaktbahn C. Zwischen beiden und mit jeder dieser Bahnen verbunden, liegt ein Kadmiumsulfid-Film B. Diese Schicht B wird bei Lichteinfall leitend, und zwar scharf begrenzt nur an der Stelle, wo das Licht auftrifft. Im unbelichteten Zustand leitet diese Schicht nicht.

¹⁾ Deutsche Vertretung: Neumüller & Co. GmbH, München.



Ein Lichtstrahl dient als „Schleifer“ für das Potentiometer

Der gesamte Aufbau ist durch eine lichtundurchlässige Verkleidung geschützt. Das Licht einer kleinen Glühlampe wird durch eine Linse zu einem Strahl F gebündelt und über ein Prisma E durch einen kleinen Schlitz einer mit der Betätigungsachse fest verbundenen Scheibe D auf die fotoleitende Schicht B geworfen. Nur in diesem Punkt wird dann die Widerstandsbahn A mit der Kontaktbahn C leitend verbunden. Der gewünschte Einstellpunkt wird, genau wie bei den herkömmlichen Potentiometern, durch Verstellen der Bedienungsachse gewählt, wobei sich dann die Scheibe D mit dem Prisma E entsprechend dreht.

Durch eine zweckmäßige Anordnung der Schichten wird erreicht, daß der relativ hohe Durchgangsstrom nicht nur über die Oberfläche der fotoleitenden Schicht fließt, sondern durch den gesamten Querschnitt dieses extrem dünnen Filmes. Dadurch wird ein niedriger Übergangswiderstand erreicht, auch wenn der Schleifer Strom zieht.

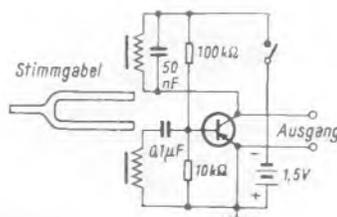
Außerlich fällt das kontaktlose Potentiometer nur durch das an der Rückseite angebrachte vorstehende Lampengehäuse auf. Die eingebaute Glühlampe wird normalerweise von einer 6-V-Stromquelle (Gleich- oder Wechselstrom) gespeist. Bei Bedarf können jedoch auch Glühlämpchen anderer Spannung verwendet werden. Unter normalen Betriebsbedingungen hat die eingebaute Glühlampe eine Lebensdauer von etwa 500 Stunden.

Die Ausführung 1611 dieses Betapot-Modells wird mit einem Durchmesser von 44,5 mm hergestellt und ist mit den Widerstandswerten 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ, 50 kΩ und 100 kΩ lieferbar. Die normale Toleranz des gesamten Widerstandswertes beträgt ± 10%, die Belastbarkeit 1 W bei 70 °C. Der Temperaturkoeffizient liegt bei annähernd 5 × 10⁻⁵. Die kritischen Teile sind eingekapselt und gegen Feuchtigkeit, Korrosion und Staub geschützt. Bei der Konstruktion wurden Belastungen durch Vibration, Beschleunigung und Stoß berücksichtigt. Infolge der hohen Präzision und des dadurch bedingten Preises kommen Potentiometer dieser Art vorwiegend nur für kommerzielle elektronische Geräte in Frage.

Transistor-Stimmgabelgenerator

Orchester und Instrumentenbauer benötigen zum Stimmen einen Normalton, der einem Stimmgabelgenerator nach dem Schaltbild entnommen werden kann. Es handelt sich dabei um eine einfache Rückkopplungsschaltung mit einem Transistor, bei der die frequenzbestimmende Gabel zwischen der Spule im Basiskreis und der im Kollektorkreis liegt und in ihrer Eigenschwingung angetrieben wird.

Als Spulen können die eines Kopfhörers verwendet werden, die einen Widerstand von 1000 Ω aufweisen. Vor den Zinken der Stimmgabel ist ein nicht eingezeichnetes Magnet angebracht, der jede der beiden Zinken mit entgegengesetzter Polarität



Schaltung eines Transistors mit Rückkopplung, bei der die Frequenz von der Stimmgabel abhängt

magnetisiert. Der Kondensator parallel zur Spule des Kollektorkreises soll so bemessen sein, daß sich ein Resonanzkreis ergibt, dessen Frequenz etwa mit der der Stimmgabel übereinstimmt. Sollten dabei zuviele Obertöne auftreten, so kann auch bei geringerer Ausgangsspannung ohne abgestimmten Kollektorkreis gearbeitet werden. Als Transistor kann jeder Typ verwendet werden, dessen Stromverstärkung etwa 40 beträgt. Zur Wiedergabe des Tones muß an den Ausgang ein Verstärker mit Lautsprecher angeschlossen werden, wenn man sich nicht mit einem Kopfhörer begnügt.

—dy
Nach Angaben von Wireless World und Radio-Electronics, Juni 1962.

Bücherbord-Lautsprecher für sehr hohe Ansprüche

Hochwertige Lautsprecherkombinationen mit kleinen Gehäusemaßen werden immer beliebter, und was am wichtigsten ist, man hat es inzwischen gelernt, damit eine machtvolle Baßwiedergabe zu erzielen.

Der KEF-Lautsprecher Modell K 1 ist nur 68 cm × 43 cm × 16 cm groß, er paßt also in der Tiefe bequem in ein Regal¹⁾. Die Wiedergabe allertiefster Orgeltöne bis zu 16 Hz besorgt ein Spezialsystem mit einer extrem großen und mit Versteifungsrippen



Lautsprecherkombination K 1; unten der Baßlautsprecher mit steifer Schaumstoffmembran, oben links der Ovallautsprecher für die Mittellagen und oben rechts der Kalottenlautsprecher für die Höhen

versehenen Schaumstoffmembran (Bild). Ihre Oberfläche übertrifft die von normalen 30-cm-Rundlautsprechern um das Doppelte. Eine neuartige Randaufhängung sichert eine Baßresonanz von 20 Hz und der überstarke 12 700-Gauß-Magnet vermittelt neben bestem Wirkungsgrad eine sehr hohe Dämpfung und damit kürzeste Einschwingzeiten.

Die Mittellagen zwischen 375 und 3 000 Hz gelangen zu einem eigenen Ovalsystem mit 12 000-Gauß-Magnet und Schaumstoffmembran. Den Rest des Frequenzbereiches, und zwar bis zu 20 000 Hz, übernimmt ein drittes und mit ganz besonderer Sorgfalt konstruiertes System. Seine Membran hat die Form eines Kugelausschnittes (Kalotte) oder — populär ausgedrückt — sie sieht wie eine Mönchskappe aus; ihre Wölbung geht also nach außen, wodurch eine breite Streustrahlung gewährleistet ist. Der Magnet verfügt über 15 000 Gauß und die Eigenresonanz des Systems liegt bei 550 Hz.

¹⁾ Egli, Fischer & Co. AG, Zürich.

„Hier sehen Sie die größte Radio- und TV-Ausstellung der Welt“. So steht es auf einem Schild im vierten Stockwerk von „Macy's“ in New York, das sich das größte Kaufhaus der Welt nennt. Man geht hinein und staunt. Weniger über die Größe des Angebotes – es ist schon enorm, aber wer von Deutschland kommt, bringt die Eindrücke einer Funkausstellung oder Hannover-Messe mit, also gegenüber einer Verkaufsausstellung eines Einzelhandels-Unternehmens – und sei sie noch so groß – einen falschen Maßstab.

Man staunt vielleicht auch ein wenig über die fast europäische Bedienung. Von amerikanischen Warenhäusern ist man es gewohnt, daß sich niemand um den Kunden kümmert, bis er sich selbst meldet. Manchmal muß man sich regelrecht einen Verkäufer suchen, der zuständig oder bereit ist, den Kassenzettel auszuschreiben für das, was man sich ausgesucht hat.

Worüber man aber wirklich staunt, das sind die Preise. Man beginnt umzurechnen. Es geht leicht: 1 \$ sind 4 DM; jedenfalls für uns, die wir unser Geld in Dollar umwechseln müssen. Aber auch dann begreift man nicht, wie solche Preise möglich sind. Fernseh-Tischempfänger mit 59-cm-Bildschirm kosten zwischen 100 \$ und 150 \$, also 400 bis 600 DM für uns, je nach Ausführung. Eine Stereo-Musiktruhe – nach der Baustein-Methode – mit 30 Watt Ausgangsleistung und Plattenwechsler kann man für 165 \$ kaufen.

Die Rechnung, die man so angestellt hat, stimmt natürlich nicht. Die Preise sind noch viel niedriger, wenn man sie auf das amerikanische Einkommen bezieht. Ein Angestellter verdient in der Woche etwa 150 \$, ein Arbeiter am Band vielleicht 100 \$. Sie können sich also für einen einzigen Wochenlohn ein Fernsehgerät oder fast eine Musiktruhe kaufen. Jedenfalls bei „Macy's“. Im Fachgeschäft auch? Ja, im Fachgeschäft auch! Denn der Fachhändler muß sich an den Preisen der großen Warenhäuser orientieren. Wenn er verkaufen will, darf er nicht teurer sein. Oft ist er sogar noch billiger. Denn außer den Warenhäusern gibt es noch den Discounter, der dem Fachhändler das Leben schwer macht. Und man sieht dem Fachgeschäft diesen schweren Kampf um seine Existenz auch äußerlich an.

Die Schaufenster gleichen oft eher Wänden mit wildem Plakatanschlag als einer Ausstellung für Güter des gehobenen Bedarfs, um deren Äußeres sich oft berühmte Formgestalter bemüht haben.

Blick in unsere Zukunft?

Was uns an den heutigen Zuständen auf dem amerikanischen Markt so sehr stark interessiert, ist die Tatsache, daß uns die amerikanische Entwicklung einen Blick in unsere Zukunft ermöglicht. Was sich heute bei uns abspielt, hat sich in ähnlicher Form schon vor Jahren in Amerika ereignet. Und was heute in Amerika ist, wird aller Wahrscheinlichkeit nach in einigen Jahren ähnlich bei uns sein, wenn wir, wie in Amerika, weiterhin keine Preisbindung aber Discounter haben werden. Amerika hat keine andere Wahl. Jede Preisbindung ist gesetzlich verboten und auch jeder versteckte Versuch wird durch die harten Antikartellgesetze unterdrückt. Mancher wird hier einwenden, Amerika ist nicht Europa. Aber auch in Amerika donnert es beim Gewitter, und man kann annehmen, daß ähnliche Voraussetzungen auch ähnliche Folgen schaffen werden.

Als in Amerika vor mehr als zehn Jahren die Discounter in den Rundfunkmarkt einbrachen, schien das Ende des Fachgeschäftes gekommen. Tatsächlich begann auch ein Massensterben. Manche versuchten, den

Sind wir auf dem gleichen Wege wie Radio und Fernsehen in den USA

Bericht von einer Reise nach Amerika

Discountern mit gleichen Mitteln zu begegnen. Das führte unabwendbar zum wirtschaftlichen Ruin. Der echte Discounter kauft sehr groß und entsprechend günstig ein. Dabei spezialisiert er sich auf ganz bestimmte gängige Qualitäten und Typen der verschiedenen Warenarten. Er pickt sich also die Rosinen heraus. Der Discounter muß diese großen Warenmengen gegen Barzahlung verkaufen und sehr schnell umschlagen. Man rechnet fünf bis sieben Lagerumschläge im Jahr. Ladenhüter gibt es nicht. Beim Einzelhandel und sogar bei den

einzelnen Abteilungen eines Discountwarenhouses an Konzessionäre gegen Umsatzpacht vergeben. Der Konzessionär arbeitet fast wie ein selbständiger Unternehmer, finanziert einen großen Teil und trägt damit natürlich auch ein entsprechendes Risiko. Dann gibt es so eine Art Discountclub, der nur an Mitglieder verkauft, die einen bestimmten Jahresbeitrag zahlen. In jüngster Zeit entstehen auch neue Discounthäuser, die dem kaufenden Publikum gegenüber wieder „weicher“ sind und einen gewissen Kundendienst treiben.



Bild 1. Das fast typische Gesicht des amerikanischen Radiogeschäftes. Man kann es in jeder großen Stadt der USA finden

Warenhäusern fressen gerade die schwer beweglichen Waren den größten Teil der Vertriebskosten.

Es liegt auf der Hand, daß sich auch das größte Fachgeschäft nicht einfach auf „Discounter“ umstellen kann.

Und nicht alles, was sich bei uns so nennt, ist wirklich ein Discounter, glücklicherweise.

Die Discounter in Amerika sollen 1961 rund 4 Milliarden Dollar und im abgelaufenen Jahr fast 6 Milliarden Dollar umgesetzt haben. Dies ist nicht mehr als etwa 2 % des gesamten amerikanischen Einzelhandelsumsatzes, also nicht viel.

Das Bild wird aber sofort anders, wenn man die Umsätze nur in den Artikeln vergleicht, die von den Discountern vorzugsweise geführt werden. Da dürfte der Anteil vielleicht schon 30 % ausmachen. Kenner des amerikanischen Marktes glauben, daß die Discounthäuser in den nächsten Jahren ihren Umsatz verdoppeln bis verdreifachen werden. Trotzdem weht aber auch den Discountern ein harter Wind um die Nase. Man spricht sogar von einer Krise. Vielleicht ist es nur eine Wachstumsstörung. Man sollte deshalb daran nicht zu große Hoffnungen knüpfen. Jedenfalls wird der Konkurrenzkampf der Discounter untereinander immer härter. Die Discounter befinden sich aber auch noch in einem deutlich sichtbaren Strukturwandlungsprozeß. Sie entwickeln neue Formen. So, zum Beispiel, werden die

Andererseits setzen sich die Warenhäuser dadurch zur Wehr, daß sie eigene Discounthäuser gründen. Aber trotzdem überlebten erstaunlich viele Fachhändler. Die kühleren und klügeren ließen sich auf keinen aussichtslosen Preiskampf ein. Gewiß, sie mußten scharf kalkulieren und mit kleinsten Spannen auskommen lernen. Sie blieben dann immer noch teurer. Aber sie vertrauten darauf, daß für viele Kunden fachmännische Beratung und guter Service nach wie vor Kurswert hatten; und sie hatten recht. Im Ernstfall hilflos ohne Ersatzteile und ohne Service dazustehen, ist für viele amerikanische Käufer das Schreckgespenst, das sie dann doch in die Fachgeschäfte treibt. Ich habe selbst erlebt, wie Interessenten, bevor sie dann das ausgewählte Gerät endgültig kauften, verlangten, das Ersatzteillager zu sehen und den Techniker zu sprechen.

Es gibt immer einen Ausweg!

Manche Händler haben sich zum reinen Spezialgeschäft für Hi-Fi entwickelt. Sie planen und bauen solche oft kostspieligen Anlagen einzeln. Viele Händler, die technische Fachleute waren, retteten sich vor dem Ruin, indem sie den Handel aufgaben und ihre Service-Werkstatt zu einem selbständigen Service-Unternehmen ausbauten. Sie machten mit anderen Händlern, die übriggeblieben

ben waren und keine eigene Service-Werkstatt unterhielten, Verträge und teilten sich die Arbeitsbereiche. Das geht dann meist so vor sich:

Der Händler klebt, wenn er den Kauf- und Servicevertrag ausgeschrieben hat, Anschrift und Telefon-Nummer der Service-Stelle auf die Rückwand des Gerätes. Damit ist der Verkaufsakt für den Händler beendet. Der Service holt das Gerät beim Händler ab, stellt es beim Kunden auf und installiert die Antenne. Wenn nötig, ruft der Kunde den Service an und nicht den Händler. Diese Handhabung ist natürlich nicht vorgeschrieben in Amerika. Es gibt auf diesen Gebieten überhaupt keine Vorschriften, noch nicht einmal Richtlinien. Die harten Verhältnisse haben einfach eine gewisse vernünftige Ordnung erzwungen.

Der Service wird verkauft

Niemand kommt mehr auf den Gedanken, daß man den Service geschenkt erhält, wie leider noch so häufig bei uns. Der Händler hat nichts mehr zu verschenken, wie wir später sehen werden.

Was kostet nun der Service? Gehen wir wieder zurück zu Macy's. Wenn der Kunde ein Gerät gekauft hat, kann er dazu den Service kaufen. Nur bei RCA muß er ihn kaufen. Darauf werden wir noch eingehen.

Der Kunde geht also zur Service-Abteilung am Ende der Ausstellungs- und Verkaufsräume. Drei oder vier Angestellte sitzen hinter offenen Schaltern wie in einem Reisebüro. Der Kunde hat die Auswahl zwischen zwei verschiedenen Verträgen. Er kann aber auch ohne Vertrag den Service von Fall zu Fall in Anspruch nehmen. Dann sind Pauschal- und Stundensätze genau festgelegt. Macy's schließt auch dann Verträge ab, wenn das Gerät nicht bei Macy's gekauft wurde, sondern zum Beispiel bei einem Discounter. Unterstützt Macy's damit die Discounter? Mag sein. Aber Macy's macht allein mit einem Zwei-Jahres-Vertrag mit dem Discounter-Kunden den gleichen Umsatz wie beim Verkauf eines neuen Gerätes. Zuvor jedoch erhält der Kunde, damit er sich richtig entscheiden kann, die Vertragsbedingungen ausgehändigt. Diese enthalten noch in der Form von Frage und Antwort eine Aufklärung, die äußerst interessant ist und uns zum Nachdenken anregen sollte. Aber lesen Sie selbst einen Auszug daraus:

Macy's-
Fernseh-, Hi-Fi-, Phono-Reparatur
und
Vertragservice

gleichgültig wo Sie Ihr Fernsehgerät kauften.

○

Fragen und Antworten für jeden Geräte-Besitzer

Frage: Schließt eine „Parts-Warranty“ (Teilegarantie) Arbeitskosten und Hilfskosten ebenso ein wie eine Vollgarantie?

Antwort: Nein . . . es ist lediglich ein Versprechen des Herstellers, Teile innerhalb einer bestimmten Zeitperiode (meist 90 Tage) zu ersetzen, vorausgesetzt, die Beschädigung ist nicht durch äußere Gewalt oder unsachgemäßen Gebrauch eingetreten. Arbeits- und Hilfskosten sind ausgenommen und nicht in die Parts Warranty einbezogen. Bei Fernseh- und Hi-Fi-Geräten sind Arbeits- und Hilfskosten auch nicht im Verkaufspreis eingeschlossen.

Frage: Warum benötige ich einen Service-Vertrag?

Antwort: Macy's-Service-Vertrag schützt Sie vor nicht vorausschaubaren Arbeitskosten des Service-Mannes. Macy's-Warranty – wie alle Hersteller-Warrantys – schützt Sie nur gegen Teile-Ausfall. Macy's garantiert, ein Gerät frei von Herstellungsfehlern auszuliefern. Wir können aber nicht dafür garantieren, daß die Teile später nicht ausfallen. Wenn sie es tun, müssen die Arbeitskosten vom Kunden bezahlt werden, es sei denn, daß er einen Macy's-Service-Vertrag hat. Macy's-Arbeitspreise sind billig und angemessen durch den Einsatz eigener qualifizierter Techniker.

Frage: Benötigen alle Fernsehgeräte einen Service?

Antwort: Während des ersten Jahres brauchen die meisten Fernsehgeräte mindestens drei bis vier Durchsichten. Nach dem ersten Jahr braucht ein Gerät gewöhnlich mindestens eine Haupt-Werkstattüberholung und eine oder zwei Heimreparaturen beziehungsweise Nachjustierungen. Es ist für Fernsehgeräte ungewöhnlich, wenn sie keinen Service benötigen.

Frage: Warum glaubt Macy's, daß Service-Verträge so wichtig sind?

Antwort: Fernsehen ist eine hochkomplizierte Vielzahl von elektronischen Bestandteilen . . . periodische Reparaturen sind nicht zu vermeiden. Wenn Sie es unterlassen, im voraus für den nötigen Service zu sorgen, entstehen daraus gewöhnlich hohe Reparaturkosten. Erfahrungen haben bewiesen, daß der wirtschaftlichste Betrieb eines Fernsehgerätes durch den Abschluß eines Macy's-Service-Vertrages erreicht wird. Bei Geräten, die ein Jahr oder noch älter sind, ist es ein Muß.

Frage: Kann Macy's einen guten Empfang garantieren?

Antwort: Natürlich würden wir das gerne garantieren, aber niemand kann die Qualität Ihres Empfanges immer garantieren. Er ist abhängig vom Aufstellungsort und der benutzten Antenne. Die Qualität ist auch unterschiedlich von einem Sender zum anderen.

Faktoren, die ebenfalls den Empfang beeinflussen: die Entfernung vom Sender, Störungen durch Diathermiegeräte, UKW-Empfänger, Kurzwellen, Brücken, Gebäude, Zündkerzen von Autos und starke elektrische Geräte.

Macy's kann nicht die Verantwortung übernehmen für die vielen Faktoren, die den Empfang beeinflussen, wenn die Prüfung des Gerätes zeigt, daß es mechanisch und elektrisch einwandfrei ist.

Frage: Wie wichtig ist eine Antenne?

Antwort: Eine gute Antenne ist wichtig für einen befriedigenden Empfang. Da gibt es einige Typen von Antennen, welche benützt werden können. Die Einbauantenne, bestehend aus einem Stück Draht im Gerät selbst, ist die

schlechteste, aber sie arbeitet oft noch in Gebieten mit hohen Senderfeldstärken. Die Zimmer-Antenne in V-Form, welche gewöhnlich auf dem Gehäuse des Gerätes steht, gewährleistet einen ausreichenden Empfang dort, wo ein starkes Signal und wenig Reflexionen sind. Die meisten Geräte im Zentrum von New York und New Jersey brauchen aber eine gute Außen- oder Dachantenne. (Starke Oxydationen auf einer Außenantenne reduzieren die Signalstärke; es ist ratsam, die Außenantenne in zwei oder drei Jahren einmal zu ersetzen).

Frage: Wann habe ich mit einer wahrscheinlichen Störung bei meinem Gerät zu rechnen?

Antwort: Gewöhnlich innerhalb der ersten 90 Tage, an denen Ihr Gerät spielt. Tatsächlich sind die entdeckten Versager von Röhren und Bestandteilen während der ersten Betriebsstage des Gerätes am größten.

Frage: Für wie oft soll ich mir den Service sichern?

Antwort: Periodischer Service am Fernsehgerät ist wichtig, um es in bestem Zustand zu halten. Es ist immer ratsam, Ihr Gerät bei Macy's gegen Teil- und Bildröhrenausfälle versichert zu halten, und dieses kann für 25 \$ pro Jahr getan werden.

Frage: Wenn ich hier eine Reihe von Service-Problemen erfahre, heißt das, daß ich eine „Zitrone“ gekauft habe?

Antwort: Nein. Fernsehgeräte sind aus so vielen Zubehöriteilen gebaut, daß mehr oder weniger häufige Reparaturen nicht zu vermeiden sind. Die Erfahrung der Fachleute ist, daß die Geräte, die mehrmals überprüft wurden, genau so gut – wenn nicht sogar besser – als funkelneue sind. Durch Umtausch des Gerätes wird das Problem fast nie gelöst.

Macy's eigene Service-Verträge

Macy's 1-Jahr-Teileersatzplan 25,00 (\$) Alle Einzelteile, Röhren und Bildröhren versichert für ein Jahr mit speziell garantiertem Einheitspreis für Arbeit:

3.94 \$ für Reparatur im Hause
13.94 \$ für Werkstatt-Reparatur, einschließlich Abholen und Anlieferung

Macy's-Versicherungspolice, vollständige Deckung 69,94 (\$)*)

Das ganze Chassis versichert für ein Jahr. Keine zusätzlichen Kosten für Einzelteile, Röhren und Arbeit.

*) Jeder der obigen Verträge ist anwendbar auf die meisten Schwarzweiß-Geräte bis zu 21"-Bildschirm, zuzüglich 15 \$ für Kombinationen mit 23"- oder 24"-Bildschirm, zuzüglich 25 \$ für 27"-Bildschirm, zuzüglich 15 \$ für Fernsteuerung.

Sparen Sie Abholungs- und Auslieferungskosten. Bringen Sie Ihr Fernseh-, Radio- oder Hi-Fi-Gerät direkt zu einem der von Ihnen am bequemsten erreichbaren Macy's-Läden.

(Es folgen Adressen für sieben Macy's-Shops in New York.)

Dem Vertragservice stehen die Preise der freien Reparatur gegenüber. Diese Liste folgt in dem zweiten Teil des Berichtes, der in einem der nächsten Hefte erscheint.

Silizium-Gleichrichter falsch gepolt

Eine Gleichrichterschaltung für Laborzwecke arbeitete mit einem Silizium-Gleichrichter G1 einwandfrei (Bild 1). Da dieser Gleichrichter laut Angaben der Herstellerfirma bei kapazitiver Belastung nur mit einem maximalen Richtstrom von 1,6 A belastet werden darf, der benötigte Gleichstrom für neue Versuche jedoch größer sein mußte, wurde der Gleichrichter gegen einen größeren Typ der gleichen Herstellerfirma ausgewechselt.

Da sich beide Typen äußerlich genau gleichen (Bild 2), wurde der stärkere Gleichrichter genauso eingebaut, wie der vorher benutzte. Nach Inbetriebnahme der Anlage schlug sofort die Sicherung durch.

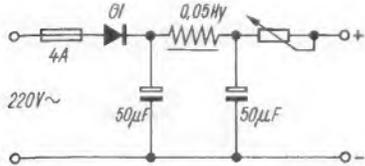
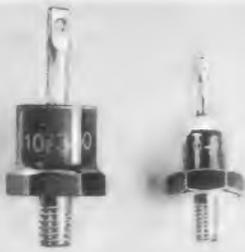


Bild 1. Gleichrichterschaltung für Laborzwecke. Der Gleichrichter G1 ist ein Silizium-Typ, an dessen Schraubbefestigung einer der stromführenden Pole liegt

Bild 2. Der ursprüngliche Gleichrichter (rechts) und der größere Typ (links); bei dem einen liegt die Anode, bei dem anderen die Katode am Gehäuse



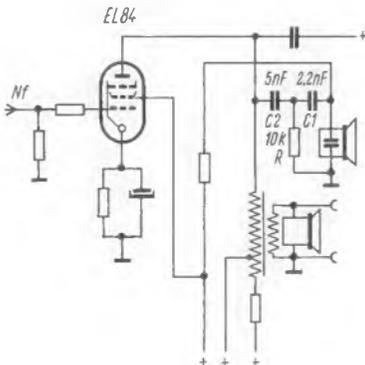
Beim Überprüfen der Gleichrichterschaltung wurde festgestellt, daß der neue Gleichrichter entgegengesetzt gepolt war. Die negative Halbwelle wurde durchgelassen, und für diese bildeten die Elektrolytkondensatoren einen Kurzschluß. Nach Umpolen des Gleichrichters arbeitete die Schaltung wieder einwandfrei.

Die Herstellerfirma gibt in ihren Prospekten auch richtig an, daß für den stärkeren Typ die Anode am Gehäuse liegt, also umgekehrt gepolt ist wie der in Bild 2 rechts dargestellte Gleichrichter. Dies wurde jedoch nicht gleich bemerkt. Man sollte also die Angaben der Herstellerfirma vor dem Einbau von Bauteilen genau beachten, damit solche Pannen nicht passieren können. Besser und für die Praxis eindeutiger wäre ein bei allen Herstellern einheitlich ausgeführtes Kennzeichen für die Polung. Robert Lehmann

Frequenzabhängiger Kondensator

Ein Rundfunkgerät erzeugte blubbernde Geräusche, deren Ursache in den Nf-Stufen vermutet wurde. Das Auswechseln der Röhren EABC 80 und EL 84 brachte keinen Erfolg. Nach eingehender Überprüfung stellte sich heraus, daß der Kondensator C1 (Schaltbild) durchgeschlagen war; er wurde daraufhin ersetzt. An-

Blubbernde Geräusche wurden von einem Feinschluß des Kondensators C2 hervorgerufen. Beim ersten Prüfen wurde der Isolationswiderstand als gut befunden, jedoch schlug er beim Anlegen einer großen Nf-Spannung vollends durch



scheinend war dieser Fehler beseitigt, wie die gerade laufende Vortragssendung eines Sprechers mit dunkler Stimme vermuten ließ. Nach Aufsuchen einer Musiksendung mit guter Höhenwiedergabe stellte sich jedoch heraus, daß bei großer Lautstärke und hohen Tönen das Blubbrenn wieder hörbar wurde.

Die Isolation der Kondensatoren C1 und C2 wurden nochmals geprüft und für gut befunden. Daraufhin wurden – auch vergeblich – die einzelnen Kondensatoren an den Klang- und Lautstärke-einstellern einzeln überprüft. Endlich ließ sich mit der folgenden

Methode der Fehler ermitteln: Das Rundfunkgerät war auf „TA“ geschaltet und mit einem Multivibrator hoher Frequenz wurde ein Signal an den Nf-Eingang bei voll aufgedrehtem Lautstärke-Einsteller gegeben. Sofort brannte der Widerstand R durch. Ein abermaliges Prüfen des Tauchwickelkondensators C2 ergab, daß dieser jetzt durchgeschlagen war. Daraus sollte man die Lehre ziehen, daß die Güte eines Kondensators nie mit einem Isolationsmesser oder Ohmmeter zu bestimmen ist. Im vorliegenden Fall wurde die Reparatur dadurch nur verzögert. Reinhart Sommer

fernseh-service

Kurzschluß über zwei Kondensatoren und eine Diode

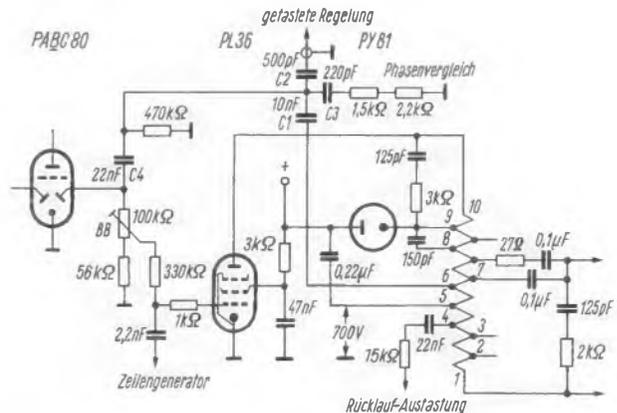
RASTER fehlt
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Kürzlich kam ein Fernsehgerät in die Werkstatt mit der alltäglichen Reparaturangabe: Keine Helligkeit.

Das Fehlen der Boosterspannung wurde als Ursache ermittelt. Die Vorspannung, die Schirmgitterspannung der Röhre PL 36 und die Anodenspannung der Boosterdiode waren normal. Der Boosterkondensator wurde durch Auftrennen der Katodenleitung (Clips) der PY 81 geprüft. Da er nicht ganz einwandfrei war, wurde er erneuert. Aber erst nach dem Auswechseln der Röhre PY 81 wurde der Bildschirm hell.

Es dauerte nur wenige Augenblicke, bis die Helligkeit wieder verschwand. Dabei war ein lautes Knacken im Lautsprecher zu hören, und die Boosterdiode fing an zu glühen. Das Gerät wurde ausgeschaltet und nach einiger Zeit wieder in Betrieb genommen. Der gleiche Vorgang wiederholte sich. Also mußte es sich um einen direkten Kurzschluß handeln, der über die Katode der PY 81 kam, da die Boosterspannung vollständig fehlte und die Röhre nicht nur glühte, sondern hell aufleuchtete.

Zunächst wurde ein Hochspannungsüberschlag im Zeilentransformator vermutet. Da aber kein Vergleichstransformator vorhanden war, mußte erst bewiesen werden, daß er defekt war. Außer-



Die Kondensatoren C1 und C4 hatten mangelhafte Isolationswiderstände, und die Boosterspannung schlug in der Röhre PABC 80 über die Diodenstrecke nach Masse

dem war der Kurzschluß von dem lauten Knacken begleitet, was bei Spannungsüberschlägen doch ungewöhnlich ist.

Um den Zeilentransformator zu prüfen, wurden die einzelnen Anzapfungen, die auf die Funktion der Zeilen-Endstufe keinen Einfluß haben, abgelötet (Bild). Das Gerät wurde eingeschaltet und das angeschlossene Meßinstrument zeigte eine Boosterspannung von 700 V an. Nun wurden die Anzapfungen nacheinander wieder angelötet: der Hochspannungswickel, die Ablenkeinheit und die Rücklaufaustastung. Die Boosterspannung behielt ihren Wert; erst nach dem Anlöten des Punktes 6 ging sie ganz zurück. Der Kurzschluß mußte also über diese Leitung kommen. Schaltungsmäßig war jedoch nicht ersichtlich, wie hier ein Kurzschluß zustande kommen sollte. Die Leitung war nicht nach Masse abgeblockt. Wenn man annahm, daß der Kondensator C1 durchgeschlagen war, lag die Spannung über einen Widerstand von 470 kΩ an Masse, was auch keinen Kurzschluß bedeutet hätte. Von Punkt 6 konnte auch kein Kurzschluß nach Masse gemessen werden. Die Leitung bis zum Kondensator mußte also auch in Ordnung sein. Der Kondensator C1 wurde durchgemessen – er wies einen sehr niederohmigen Kurzschluß auf.

Hinter dem Kondensator zweigten drei Leitungen ab. Die eine ging zur getasteten Regelung und war mit dem Kondensator C2 abgeblockt. Die andere führte zum Phasenvergleich, sie war mit dem Kondensator C3 abgeblockt. Die letzte lag über einen hoch-

Ton leise und verzerrt – Bild einwandfrei

Von einem Kunden wurde als Fehler seines Fernsehgerätes ein nur leiser und verzerrter Ton angegeben. Ein Schaden an der Antenne wurde zunächst nicht vermutet, da diese Anzeichen auf ein fehlerhaftes Gerät deuteten. Nachdem das Auswechseln der Röhren beim Kunden keinen Erfolg zeigte, wurde das Gerät in die Werkstatt gebracht. Hier waren Bild und Ton einwandfrei. Beim Kunden trat jedoch der alte Fehler wieder auf.

Nun wurde die Antennen-Anlage kontrolliert. Zunächst erschien auch hier alles in Ordnung. Das Bandkabel, das im Innern des Mastes niedergeführt war, wies zwar an beiden Rohrenden sogenannte Zentrierstücke auf, die das Kabel in der Rohrmitte fixieren sollen, aber infolge von Temperaturänderungen oder mechanischer Einflüsse hatte sich das Flachkabel in der Länge und damit auch in seiner Lage zum Rohrrinner geändert. In diesem Fall muß sich in Verbindung mit dem Mastrohr ein Schwingkreis (Saugkreis) gebildet haben, dessen Frequenz genau auf dem Tonträger lag. Als das Bandkabel außen in genügendem Abstand vom Mast niedergeführt wurde, war der Ton in voller Güte und Lautstärke wieder zu empfangen.

G. Wiegmann

Kontaktfehler im Anschlußkasten bei Seendähe

Ein Kunde klagte über schlechten Empfang. Das Bild war stark verrauscht. Bei einer kurzen Überprüfung des Empfängers war in ihm kein Fehler festzustellen. Daraufhin wurde die Antenne nachgesehen. Es war eine UHF-Antenne mit einem 60-Ω-Koaxialkabel als Ableitung. Da an der Nordseeküste ein sehr feuchtes Klima herrscht, war der Anschlußkasten an der Kabeleinführung mit Isolierband dichtgeklebt, um das Eindringen von Wasser zu verhindern. Der Deckel wurde abgeschraubt, und die Überprüfung ergab, daß zwar kein Wasser in großem Maße eingedrungen war, jedoch hatte die feuchte Luft bereits genügt, daß sich am Symmetrierglied an und unter der Klemme, die über das Abschirmgeflecht des Kabels greift, eine Oxydschicht gebildet hatte. Die Abschirmung des Kabels war nicht versilbert, und so kam noch hinzu, daß das Kupfergeflecht unter der Klemme schwarz geworden war. Dies gab natürlich einen schlechten Kontakt.

Das Kabel wurde neu abisoliert, und der Anschlußkasten wurde ausgewechselt. Das Bild war nun wieder einwandfrei. Es empfiehlt sich also, in feuchtem Klima nur Kabel mit versilberter Abschirmung zu verwenden, da dieses einen viel besseren Kontakt gibt. Zweckmäßig wäre es, zusätzlich noch ein Kontaktschutzmittel aufzutragen bzw. aufzusprühen, das ein Oxydieren verhindert.

Peter Hein, Norden

Auch damit muß man rechnen: Mutwillige Beschädigung des Kabels

Bei einer neu installierten Fernsehanlage setzte schon nach wenigen Tagen der Empfang aus. Die Antennenanlage bestand aus zwei Antennen für das Erste und Zweite Programm, die über eine Bandweiche auf eine Koaxial-Ableitung zusammengeschaltet waren. Das Messen der Antennenspannung an der Empfängerweiche ergab ein völlig unzureichendes Ergebnis.

An der Antennenweiche war jedoch genügend Antennenspannung vorhanden. Also kam nur die Ableitung als Fehlerquelle in Frage. Äußerlich konnte jedoch keine schadhafte Stelle entdeckt werden, daher wurde ein Leiterbruch im Innern des Kabels vermutet. Die Leitung wurde ausgewechselt und der Empfang war wieder einwandfrei. Beim Aufrollen der alten Leitung zeigte sich jedoch die Fehlerquelle. Mitten in der Kabellänge befand sich eine Stecknadel, die, wie es der Zufall wollte, von der Abschirmung zum Innenleiter eine Verbindung herstellte, wodurch ein Kurzschluß entstand. Das Nachmessen vom Ende des Kabels bis zur Fehlerquelle ergab, daß die Nadel nur von einem eine Etage höher liegenden Fenster, an dem die Leitung vorbeiführte, hineingesteckt worden sein konnte. Dies wurde auch durch eine Nachfrage bestätigt. Wie sich herausstellte, hatten Kinder diesen kostspieligen Streich verübt.

Werner Staps

Buchprämie für den besten Antennen-Service-Beitrag

Die interessantesten und besten Einsendungen für diese Rubrik werden von der Redaktion regelmäßig mit einer Fachbuch-Prämie ausgezeichnet. Diesmal wurde sie Herbert Tintelott für den Beitrag „Ein nicht alltägliches Antennenproblem“ in Heft 8, Seite 213, zugesprochen.

Vielleicht sind Sie der nächste, der – zusätzlich zum Honorar – ein Fachbuch erhält? Schreiben Sie an die Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.

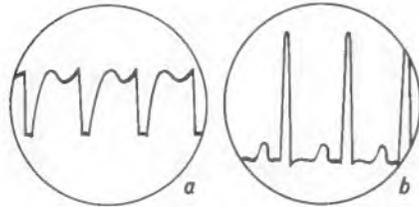
ohmigen Widerstand an Masse und über den Kondensator C 4 an dem Bildbreiteneinsteller BB. Einer dieser Kondensatoren mußte durchgeschlagen sein: C 3 zum Phasenvergleich kam nicht in Frage, da er über einen niederohmigen Spannungsteiler an Masse lag und die Widerstände einwandfrei waren. C 2 zur getasteten Regelung konnte einen Kurzschluß haben, und die Boosterspannung konnte in der abgeschirmten Leitung überschlagen. Aber auch dieser war in Ordnung. Also blieb nur noch C 4 zum Hochspannungsregler übrig, obwohl auch hier auf den ersten Blick nicht zu sehen war, wie der Kurzschluß hinter dem Kondensator zustande kommen sollte.

Von dem Kondensator C 4 führte etwas unübersichtlich gezeichnet eine Leitung zu einer Diode der Röhre PABC 80. Die Diode dient der Hochspannungsstabilisierung. Der Kondensator C 4 hatte nun ebenfalls einen Kurzschluß und die Spannung schlug über die Diode der Röhre nach Masse. Der Überschlag erfolgte in der Nf-Vorverstärkeröhre, was auch das laute Knacken im Lautsprecher erklärte. Die beiden defekten Kondensatoren wurden erneuert und vorsichtshalber auch die Kondensatoren C 2 und C 3, die nur für 500 V ausgelegt waren. Auch die Röhre PABC 80 wurde ausgewechselt. Danach arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Klaus Spiess

Zeilen-Endröhre glüht – fehlerhafter Ansteuerimpuls

Bei einem Fernsehgerät glühte das System der Zeilen-Endröhre PL 81, obwohl Koppel- und Boosterkondensator in Ordnung waren. Ein probeweises Auswechseln der Röhren in der Zeilen-Endstufe und im Zeilenoszillator brachte keine Veränderung; ein Schluß im



RASTER fehlt
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Bild 1. Oszillogramm des Ansteuerimpulses am Gitter der Röhre PL 81 (a). Mit einer kapazitiven Tastsonde aufgenommenes Oszillogramm an der Anode der Zeilen-Endröhre (b)

Zeilentransformator war nicht festzustellen, und die erforderliche negative Gittervorspannung am Steuergitter der Röhre PL 81 war auch vorhanden.

Bei der Aufnahme der Ansteuerimpulse ergab sich ein Oszillogramm nach Bild 1a, während an der Anode der Zeilen-Endröhre mit Hilfe einer kapazitiven Tastsonde ein Impuls nach Bild 1b festzustellen war. Daraufhin wurde der Zeilenoszillator und die Im-

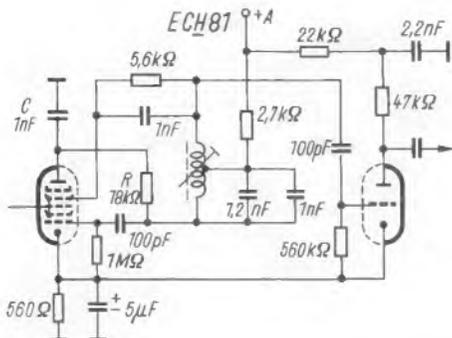


Bild 2. Schaltung des Zeilen-Oszillators und der Impulsformstufe mit der Röhre ECH 81. Der Kondensator C an der Anode der Heptode nies einen Schluß auf; dadurch waren die Zeilenfrequenz verstimmt und die Impulse verformt

pulsformstufe mit der Röhre ECH 81 (Bild 2) untersucht, wobei sich herausstellte, daß der Kondensator C an der Anode des Heptodensystems durchgeschlagen war, und die Anode daher keine Spannung führte.

Der Zeilenoszillator schwingt über das erste Steuergitter und das als Hilfsanode geschaltete Schirmgitter; an dem zweiten Steuergitter liegt die Schiebespannung vom Phasendiskriminator. Über das RC-Glied an der Anode ist der obere Teil der Heptode als Reaktanzröhre geschaltet, die dem Oszillator parallel liegt und dessen Frequenz in Abhängigkeit von der Regel- und der Schiebespannung verändert. Durch die fehlende Anodenspannung war einmal die Zeilenfrequenz verstimmt und zum anderen die Impulsform fehlerhaft; außerdem ließ sich die Zeilenfrequenz nicht auf den Sollwert einstellen. Als Folge der falschen Impulsform öffnete die Zeilen-Endröhre PL 81 zu früh und sperrte im falschen Augenblick. Die Energie-Rückgewinnung in der Zeilen-Endstufe fiel aus, und das Anodenblech der Röhre PL 81 begann infolge der Überlastung zu glühen.

Nach dem Auswechseln des durchgeschlagenen Kondensators arbeitete die Zeilen-Endstufe wieder einwandfrei.

C. Jürgen Urban

Neues in Hannover

Bauelemente

Widerstände

Die Standard-Elektrik-Lorenz bietet in diesem Jahr eine große Auswahl von Präzisionswiderständen an. Das Programm umfaßt Ausführungen nach MIL-Vorschrift in Leistungsabstufungen von 0,1 bis 250 W und Toleranzen bis 0,05 %. Ferner steht eine umfangreiche Zahl von Ausführungen direkt und indirekt geheizter Thermistoren, also von Widerständen mit negativem Temperaturkoeffizienten, zur Verfügung.

Die üblichen hochbelastbaren Widerstände lassen sich schlecht auf gedruckten Schaltungen unterbringen. Deshalb schuf die Steatit-Magnesia einen Standwiderstand (Bild 1), bei dem beide Drahtenden nach unten herausgeführt sind. Seine Grundfläche beträgt nur $3,5 \times 6$ mm. Seine Eigenschaften sind besser als die von Widerständen konventioneller Ausführung der Güteklasse 5.

Kondensatoren

Die Firma Preh, Bad Neustadt/Saale, stellt neue Miniatur- und Subminiaturtrimmer für Transistorempfänger mit gedruckten Schaltungen aus. Je nach der Art des Einbaus werden diese Einstellkondensatoren in den Ausführungen S = Einstellrichtung senkrecht zur Printplatte, P = Einstellrichtung parallel zur Printplatte und SD = Einstellrichtung senkrecht und durchgehend durch die Printplatte, geliefert. Bei der Ausführung SD ist der Trimmer durch eine Öffnung in der Platte abzugleichen.

Bei den Metallpapierkondensatoren (MP-Kondensatoren) schuf Standard-Elektrik-Lorenz eine neue Typenreihe mit 400 V Nennspannung. Das Volumen der einzelnen Ausführungen beträgt bei vergleichbaren Kapazitätswerten im Mittel nur 65 % gegenüber der jetzigen 250-V-Reihe. Dies wurde durch Verwendung eines besonderen Kondensatorpapiers und durch eine neue Aufdampftechnik erreicht.

Die Reihe der SEL-Tantalkondensatoren mit festen Elektrolyten wurde durch Ausführungsformen für 50 und 75 V sowie durch eine Bauform in rechteckigem Kunststoffbecher und eine in Kunstharz getauchte Ausführung erweitert. Für festeingestellte Schwingkreise stehen Einzel- oder Zwillingswickel-Styroflexkondensatoren mit sehr engen Kapazitätstoleranzen zur Verfügung.

Schalter

Die Firma Fuba entwickelte einen raumsparenden Tastenschalter Typ SR 100–102 (Bild 2). Er ist ausschließlich für gedruckte Schaltungen bestimmt und selbst in dieser Technik ausgeführt. Vorzugsweise soll er für hochwertige elektronische Anlagen dienen. Seine Größe ist so bemessen, daß er sich zu Aggregaten und Schaltfeldern (Bild 3) zusammenfügen läßt, ohne daß zwischen den Tasten unnötige Abstände entstehen. Mit diesen Aggregaten bzw. Schaltfeldern lassen sich die verwickeltesten elektrischen Schaltaufgaben lösen. Auslösetasten oder gegenseitige Verriegelungen sind möglich, ohne die mechanische Anordnung zu beeinträchtigen.

Die Vorteile von Schaltuhren sind oft noch zu wenig bekannt. Besonders zweckmäßig erweisen sich Ausführungen, die ein vollständiges Schaltprogramm gestatten. Hierzu wurde bei den Universalschaltuhren Elektro-Boy eine einfache und betriebssichere Einstellmöglichkeit entwickelt. Zum Einstellen der Schaltzeiten braucht nur ein Glasreif über dem Zifferblatt aufgeklappt zu werden, dann liegen die Schalthebel frei und können umgelegt werden. Die Einstellzeit bleibt bis zum Löschen bestehen, der kürzeste Schaltabstand zwischen zwei Schaltungen beträgt 20 Minuten. Dadurch können maximal 36 Ein- und 36 Ausschaltungen während eines Tages durch die Uhr vorgenommen werden. Die Schaltleistung

beträgt 1 500 W; die Uhr wird geliefert von der Firma Hugo Müller, Schweningen/Neckar.

Relais

Siemens entwickelte ein sogenanntes Haftrelais. Das Relais zieht bei einem Stromstoß an, bleibt dann aber stromlos gehalten bis es ein entgegengesetzt gerichteter Impuls zum Abfallen bringt. Dadurch sind Strombedarf und Wärmeentwicklung wesentlich geringer als bei den bisher üblichen Relais mit Dauererregung.

Werkzeuge

Unter Druckluftwerkzeugen stellt man sich vielfach schwere und wuchtige Geräte vor. Dies ist jedoch durchaus nicht der Fall. Die Druckluft-Kleinstwerkzeuge der Firma Pokorny (Bild 4) lassen sich so leicht handhaben, daß auch Frauen ohne Anstrengung damit arbeiten können. Sie werden zunehmend in der Rundfunkindustrie und bei den Herstellern von Elektrogeräten und Kleinteilen benutzt und dienen vorzugsweise für Schrauber, Bohrer und sonstige Montagehilfen.

Stecker

Auf Grund von Kundenanregungen fertigt Hirschmann jetzt einen größeren Laborstecker, der in seiner robusten Ausführung als Stecker für Prüfspitzen in den Werkstätten Anklang finden dürfte. Der Büschelstecker Büla 50 hat eine biegsame unzerbrechliche Griffhülse, die ohne Schraube festhält, und ein Querloch für Mehrfachverbindungen; der Steckerkörper ist für Lötanschluf vorgesehen.

Neu in das Steckerprogramm aufgenommen wurden auch ein einpoliger Miniaturstecker Stem 1 und die zugehörige Buchse Bum 1 mit einem Stiftdurchmesser von 1,5 mm sowie kleine Winkelstecker und Buchsen mit neun und zehn Polen, die für Schwachstromgeräte geeignet sind.

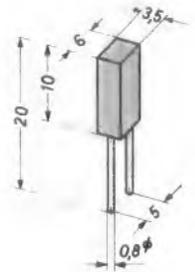


Bild 1. Standwiderstand für gedruckte Schaltungen (M = 1 : 1) von Steatit-Magnesia

Stromversorgung

In Werkstätten, Laboratorien und Prüffeldern haben sich anstelle von Batterien oder Akkumulatoren transistorisierte Netzgeräte für Gleichspannung gut eingeführt. Der geringe Innenwiderstand, die stufenlos einstellbare und sehr konstante Ausgangsspannung und die Wartungsfreiheit sind die besonderen Vorzüge dieser Geräte.

Die AEG hat ein geregelt Selengleichrichter-Ladegerät entwickelt, das praktisch unempfindlich gegen Überlastung ist. Der Gleichrichtersatz wird so geregelt, daß mögliche Lastschwankungen auf der Ausgangsseite die steuerbaren Siliziumzellen im Primärkreis entsprechend beeinflussen. Sie bewirken über einen Transistor-Regelverstärker eine entsprechende Stromaufnahme aus dem Netz. Die Ausgangsspannung wird auf $\pm 1 \%$ konstant gehalten, wenn die Last zwischen Leerlauf und 50 A schwankt; Netzspannungsschwankungen werden ebenfalls bis zu $\pm 10 \%$ ausgeglichen.

Für die transistorisierten Netzgeräte der Konstanter-Reihe hat Gossen ein Zusatzteil geschaffen, den Serien-Parallel-Schalt-Adapter. Mit Hilfe dieses Adapters können zwei Geräte ohne Überlastungsgefahr parallel oder in Serie geschaltet werden. Dies bringt den Vorteil, daß zwei dieser Netzgeräte an verschiedenen Arbeitsplätzen mit kleineren Spannungen oder Strömen einzeln benutzt werden können. Sind dagegen einmal höhere Spannungen oder größere Ströme erforderlich, so werden beide Geräte mit Hilfe des Adapters zu einem Doppel-Netzgerät mit entsprechend größerer Leistung zusammengeschaltet (Bild 5).

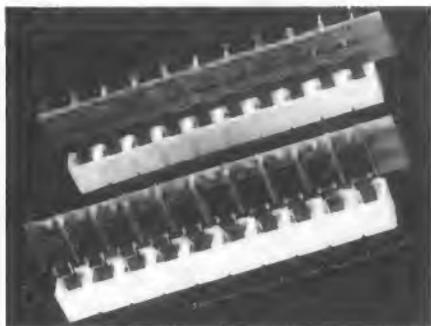


Bild 2. Zehnteiliges Fuba-Tastenschalteraggregat Typ SR 102 in gedruckter Schaltungstechnik

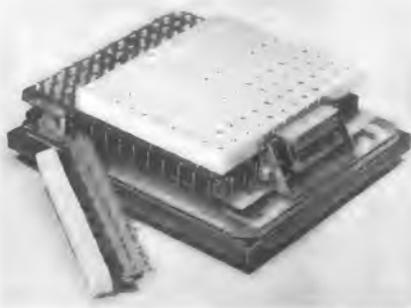
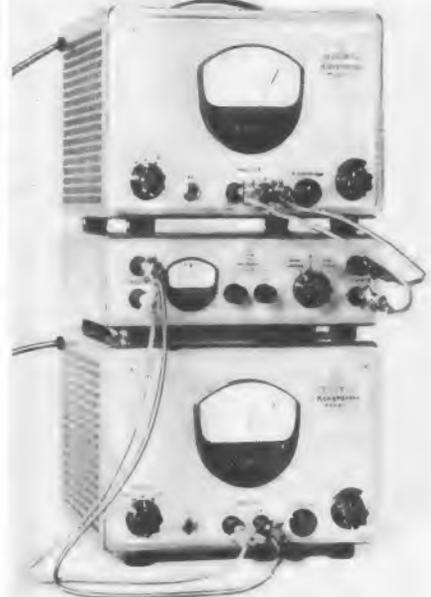


Bild 3. Tastenschalterfeld zusammengesetzt aus zwölf Tastenschalteraggregaten



Links: Bild 4. Pneumatisches Werkzeug für Schrauben bis M 6 und Bohrungen bis 6 mm Durchmesser der Firma Pokorny



Rechts: Bild 5. Mit Hilfe eines Adapters lassen sich zwei Netzgeräte parallel oder in Serie schalten, ohne daß eine Überlastung eintreten kann (Gossen)

Mehrbereichsantenne mit einem gemeinsamen Empfangsdipol

Bisher verwendete man vorzugsweise für den Empfang in den Fernsehbereichen III und IV/V vollständig getrennte Antennengebilde, die über ein Filter auf ein gemeinsames Kabel geschaltet wurden. Das ergibt recht große Abmessungen und der Mast wird ziemlich stark belastet. Um dies zu verbessern, schuf Fuba beispielsweise die in Bild 1 dargestellte Mehrbereichsantenne Typ FSA 1 U 11. Hierbei wird die UHF-Antenne am vorderen oder hinteren Ende des Tragrohres der VHF-Antenne angeschraubt und läßt sich in jede beliebige andere Richtung schwenken. Getrennte Empfangsdipole und ein Filter sind weiterhin notwendig.

Liegen die Sender in gleicher Richtung, so kann man die beiden Antennensysteme starr ineinanderschachteln und einige Reflektorstäbe doppelt ausnutzen. Auch bei dieser Lösung sind getrennte Speisedipole vorhanden, und ein Filter ist erforderlich.

Um mit einem einzigen Empfangsdipol auszukommen, an den unmittelbar das Ableitkabel angeschlossen werden kann, muß man den Empfangsdipol für Bereich III bemessen und ihn so unterteilen, daß für den Bereich IV/V nur der mittlere Teil wirksam ist. Die äußeren Enden sind durch Sperrkreise für dieses Frequenzgebiet zu isolieren. Dies wird bei zwei neu entwickelten Fuba-



Bild 1. Aus zwei gegenüberliegender schwenkbar angeordneten getrennten Empfangssystemen zusammengesetzte Mehrbereichsantenne



Bild 2. Fuba-Empfangsantenne FSA 1 U 8 mit nur einem Dipol für die Bereiche III und IV/V



Der Autoempfänger Monte Carlo TR mit einer 5-W-Endstufe

Antennen dadurch erreicht, daß man den Bereich-III-Dipol nach Bild 2 mit zwei Schleifen versieht. Sie sind so bemessen, daß ihre Induktivitäten mit den sich an der Kreuzungsstelle der Leitung bildenden Kapazitäten einen Sperrkreis für das Frequenzgebiet von 470 bis 870 MHz darstellen. Eine reine Induktivität würde lediglich einen höheren Blindwiderstand für die UHF-Bänder erzeugen und nicht ausreichend isolieren. Mit einem so ausgebildeten Parallelresonanzkreis ist es möglich, jeden beliebigen Faltdipol für ein höheres Frequenzband brauchbar zu machen. In Bild 2 arbeitet dann das Mittelstück als Ganzwellendipol für den Bereich IV/V. In Bild 3 sind der Empfangsdipol und ein Direktor in dieser Weise ausgebildet.

Eine weitere Besonderheit der neuen Antennen besteht darin, daß der Faltdipol waagrecht auf das Tragrohr geklappt wurde. Dadurch liegt der sonst oberhalb des Anschlußkästchens verlaufende Teil des Dipols nun hinter seinem Anschluß und wirkt zusätzlich als Reflektor. Gleichzeitig wird damit der Dipol an der neutralen Stelle auf Erdpotential gelegt. Netzspannungen aus schadhafte Empfangsgeräten werden dadurch geerdet, auch statische Aufladungen können sich nicht mehr bilden. Damit werden Schreckwirkungen für Schornsteinfeger oder Dachdecker vermieden, wenn sie die Antenne berühren.

Joh. Schmidt

Neuer Transistor-Autoempfänger

Ein neues Modell in der Reihe der echten Autoempfänger bringen die Becker Radiowerke heraus. Der Monte Carlo TR ist eine Weiterentwicklung des gleichnamigen Typs, der jedoch nur mit Transistoren bestückt ist. Der AM-Empfänger enthält acht Kreise mit einer abgestimmten Vorstufe, acht Transistoren und drei Dioden. Die reichlich bemessene Gegentakt-Endstufe liefert eine Ausgangsleistung von 5 W. Das Gerät ist tropfenfest gebaut, und



Bild 3. Fuba-Empfangsantenne Typ FSA 1 U 16 mit nur einem Dipol für die Fernsehbereiche III und IV/V

das flache Gehäuse ergibt die günstigen Maße von 180 mm × 52 mm × 148 mm. Als Autoempfänger sind für die Stromversorgung beide Batteriespannungen von 6 V oder 12 V vorgesehen, die Polarität ist umschaltbar.

Neue Röhrenvoltmeter

Die Elektro Spezial GmbH, Hamburg, hat zwei neue Röhrenvoltmeter, das Universal-Röhrenvoltmeter GM 6001 und das Kleine Breitband-Röhrenvoltmeter GM 6023 in ihr Meßgeräte-Programm aufgenommen. Der Typ GM 6001 ist ein sogenanntes Diodenvoltmeter und erfaßt Gleichspannungen von 30 mV bis 1 000 V bei einem Eingangswiderstand zwischen 10 MΩ bis 100 MΩ und Wechselspannungen von 100 mV bis 300 V mit Frequenzen von 40 Hz bis 100 MHz bei einer Eingangsimpedanz von 1 MΩ und 3,5 pF. Der Anzeigefehler beträgt ± 2,5 % bzw. 3 %.

Das zu der unteren Preisklasse gehörende Kleine Breitband-Millivoltmeter Typ GM 6023 ist ein Verstärkervoltmeter, mit dem Wechselspannungsmessungen zwischen 1 mV bis 300 V innerhalb eines Frequenzbereiches von 10 Hz bis 1 MHz durchgeführt werden können. Der Eingangswiderstand beträgt in allen Bereichen 1,5 MΩ. Die Eingangskapazität liegt im unteren Bereich bei 25 pF und ab 3 V bei 15 pF. Dieses Gerät ist besonders geeignet zur Messung der Stufenverstärkung in NF-Verstärkern, zum Nachweis von Brumm-

spannungen und zum Durchmessen von Tief- bzw. Hochpaßfiltern.

Wie alle Philips Röhrenvoltmeter enthalten auch diese beiden Geräte eine eigene Eichspannungsquelle. Sie ermöglicht, Verstärker und Instrument zu überprüfen und nach einer Reparatur, z. B. beim Auswechseln einer schadhafte Röhre, das Gerät nachzueichen.

Fernsehen, Radio und Elektronik auf der Wiener Messe

Die Wiener Frühjahrsmesse 1963 hatte auf dem Fernsehgebiet die undankbare Aufgabe, dem österreichischen Fernsehen von der technisch-kommerziellen Seite her jene so dringend notwendigen Impulse zu verleihen, die ihm vom Österreichischen Fernsehen (von der Programmseite her) fehlen. Qualität und Popularität des österreichischen Fernsehprogramms haben in den letzten Jahren umgekehrt proportional mit der Teilnehmerzahl und mit dem immer stärker dominierenden Einfluß der Werbesendungen – und damit quadratisch gestiegenen Einnahmen – abgenommen. Sie haben damit jene Fernsehteilnehmer verärgert, die von dem Programm der ersten Jahre her verwöhnt waren, und jene enttäuscht, die dadurch zum Kauf eines Fernsehgerätes angeregt wurden. Ihre negative Mundpropaganda ist zweifellos eine Ursache dafür, daß der Teilnehmerzuwachs im Jahr 1962 um 12 000 geringer war als im Jahr 1961. Diese 12 000 (oder noch mehr) nicht abgesetzten Geräte waren für Industrie und Handel eine bittere Pille und haben Produktion und Vertrieb vor schwierige Aufgaben gestellt. Man kann nur hoffen, daß die Versprechungen des Fernsehdirektors, das Programm ab März radikal zu verbessern, in Erfüllung gehen.

Auf dem zu fast 100 % gesättigten Radiomarkt konzentriert sich das Hauptinteresse vor allem auf Transistor-Portables, für die nicht nur jahreszeitlich bedingt steigende Absatzchancen bestehen, sondern durch die zunehmende Verwendung als Heimempfänger und Zweitgerät können neue Käuferkreise erschlossen werden. Hier dürfte der leistungstärkere und dabei preisgünstige Empfänger der unteren Mittelklasse, mit oder ohne UKW-Bereich, dem bisher im Blickpunkt des Interesses gestandenen Kleinstempfänger den Rang ablaufen, der mit seiner bescheidenen Leistung und dem kleinen Gehäuse naturgemäß bei Musikwiedergabe nicht befriedigen kann. Die Industrie hat sich dieser Umstellung des Publikumsinteresses angepaßt und auch jene Sonderklasse des Klein-Portables besonders gepflegt, die sich bei dreistelligem Preis in österreichischen Schillingen (ohne UKW) durch leistungsstarke Endstufe und größeres Gehäuse auszeichnet.

Für den Techniker verlagert sich das Interesse an der Wiener Radiomesse immer mehr auf das Gebiet der Elektronik. Bauteile, Zubehör, Meß- und Prüfgeräte, Spezialgeräte, elektronische Steuer- und Regleinrichtungen aller Art werden nun auch in Österreich in immer größerer Auswahl angeboten und finden auf den Ausstellerständen ihr sachverständiges und aufgeschlossenes Publikum.

Aus: Österreichische Radioschau, Heft 2, Februar 1963

MESSEN - PRÜFEN - REGELN!



120 × 80 × 33 mm

HM 10

mit Meßschnüren
17 Meßbereiche
bis 2 500 V = u. ~
bis 500 mA =
0 - 10 kΩ
0 bis 1 MΩ **48.-**



210 × 140 × 90 mm

HM 11

mit Meßschnüren
und Steckprüfspitze
24 MESSBEREICHE
bis 1 200 V = u. ~
bis 300 mA =
bis 1 MΩ
- 15 bis + 64 dB
bis 2 µF
bis 100 Henry
5 000 Ω/V **56.-**



120 × 80 × 35 mm

HM 12

mit Prüfschnüren
24 MESSBEREICHE
bis 600 V = u. ~
bis 300 mA =
bis 200 MΩ
- 15 bis + 64 dB
bis 2 µF
8 000 Ω/V **72.-**



140 × 80 × 25 mm

HM 14 S

mit Prüfspitzen u.
HF-Tastkopf 12 kV
27 MESSBEREICHE
bis 1 200 V = u. ~
bis 12 kV =
m. HV-Prüfspitze
bis 300 mA =
bis 500 MΩ
- 15 bis + 64 dB
bis 20 µF
bis 1 000 Henry
bis 20 kHz Tonfrequenz
8 000 Ω/V **98.-**



mit Spiegelskala
160 × 100 × 45 mm

HM 15 S

mit Prüfspitzen u.
HF-Tastkopf 17,5 kV
24 MESSBEREICHE
bis 700 V = u. ~
bis 17,5 kV =
m. HV-Prüfspitze
bis 300 mA =
bis 1 000 MΩ
- 15 bis + 64 dB
bis 20 µF
bis 1 000 Henry
bis 20 kHz Tonfrequenz
10 000 Ω/V **120.-**



mit Spiegelskala
160 × 100 × 45 mm

HM 16

mit Prüfschnüren,
HF-Prüfspitze
H.-Sp.-Tastköpfe
28 kV u. 1,4 kV
bis 700 V = u. ~
bis 1,4 und 28 kV =
mit H.-Sp.-Tastk.
bis 50 MΩ
bis 140 mA
- 20 bis + 59 dB
bis 0,6 µF
bis 14 Veff HF
20 000 Ω/V **155.-**



160 × 100 × 45 mm

Stereo-Tester HM 18

Pegelmeßger. f. Stereo-
fonie z. Messung der
Verstärkung und des
Frequenzganges beider
Kanäle. Anschluß hoch-
und niederohmig, un-
entbehrlich für Service
62.-



185 × 125 × 205 mm

PICOSKOP EO 1/7

Universell verwendbarer 7-cm-
Oszillograf. Eingebautes Kipp-
teil 1 Hz - 100 kHz, X- und Y-
Verstärker mit symmetr. Aus-
gang. Synchronisierung intern
und extern über Netz.
Y-Eingang: 1 MΩ < als 16 pF mit
Teilerkopf 10 MΩ < als 8 pF
398.-
Teilerkopf 10 : 1 **23.95**



210 × 170 × 280 mm

OSZILLOGRAF EO 1/71

BANDBREITE 1,5 Hz bis 4 MHz.
Lineares Kippenteil von 5 Hz bis
400 kHz, intern u. extern zu
synchronisieren. Der Vertikal-
meßverstärker läßt mit Hilfe
des eingeb. Eichsignals genaue
Spannungsmessungen zu.
Y-Eingang: 2 MΩ < als 16 pF
mit Teilerkopf 10 MΩ, < 1 pF
448.-
Teilerkopf 10 : 1 **23.95**



220 × 140 × 110 mm

HM 60 Transistor-Tester

Meßinstrument mit Einknopf-
bedienung f. alle Transistoren
und Dioden.
I_{co} bis 50 µA
I_{co} bis 4 mA
(Leistungstransistoren)
a 0,7 - 0,895
b 0 - 200
R 0 - 1 MΩ **148.-**



198 × 106 × 78 mm, Gewicht 1 kg

VM 3, 28 Meßbereiche

20 000 Ω/V =, 4 000 Ω/V ~,
100 mV - 1 000 V, 50 µA - 2,5 A,
1 Ω - 10 MΩ, 100 pF - 2 µF,
- 10 dB bis + 62 dB **225.-**

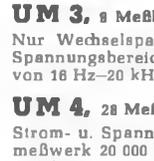
Sonderzubehör: Hochsp.-Meßspitze
20 000 V **45.-**



198 × 106 × 78 mm, Gewicht 1 kg

UM 2, 24 Meßbereiche

Nur Gleichspannung und Strom
100 000 Ω/V =
Spannungsbereiche: 0 - 800 mV,
1,5 - 800 V
Strombereiche: 15 - 800 µA,
1,5 - 800 mA, 0 - 1,5 u. 0 - 8 A
Meßgenauigkeit: ± 1,5% **175.-**



198 × 106 × 78 mm, Gewicht 1 kg

UM 3, 8 Meßbereiche

Nur Wechselspannung u. Tonfrequenz 3 000 Ω/V.
Spannungsbereiche: 1,5 - 800 V auch bei Tonfrequ.
von 18 Hz - 20 kHz. Meßgenauigkeit: ± 1,5% **148.-**

UM 4, 28 Meßbereiche

Strom- u. Spannungsmesser für = u. ~, Drehspul-
meßwerk 20 000 Ω/V =, 0 - 800 V = u. ~ Spannung,
0 - 8 Amp. = u. ~ Strom **175.-**



198 × 106 × 78 mm, Gewicht 1 kg

HANSEN-GRID-DIP-METER

HRV 701

Transistorisiert, Anzeige durch µA-
Meter, Frequ.-Ber. 0,1 - 30 MHz in 7 Ber.
Komplett mit Ohrhörer **129.50**

GRID-DIP-METER GDM 1

Frequ.-Ber. 1,5 - 300 MHz in 8 Bereichen,
Röhrengerät mit eingebautem Modula-
tor, Anzeige durch µA-Meter. Komplett
169.-

RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN zur stufenlosen Regelung von Wechselspannungen



0-250 Volt, für Labor, im Gehäuse
mit Meßinstrumenten für Span-
nungs- und Stromablesungen.

TW 8/250 G Labor-Typ. Primär
125/220 V, sekundär 0-250 V, 8 A
50 Hz **275.-**

TW 10/250 G Labor-Typ. Primär
125/220 V, sekundär 0-250 V, 10 A,
50 Hz **350.-**

Gehäuse-Maße: 210 × 265 × 280 mm.



TWE 3 250

Einbau-Typ.
Primär 125/220 V, sekundär
där 0-250 V, 3 A, 50 Hz
115.-

TWE 6 250

Einbau-Typ.
Primär 125/220 V, sekundär
där 0-250 V, 6 A, 50 Hz
165.-

TWE 10 250

Einbau-Typ.
Primär 125/220 V, sekundär
där 0-250 V, 10 A, 50 Hz
198.-

TWE 20/250 Einbau-Typ.

Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 3 A, 50 Hz
295.-



Magnetischer Spannungskon- stanthalter T 205

Regelt automatisch Spannungss-
chwankungen von 170 bis
270 Volt auf ± 2% bei 220 Volt
Ausgangsspannung, Leistung
250 VA **168.-**

AUFBAU-ORDNUNGSSCHRÄNKE SEIT 38 JAHREN IN GLEICHBLEIBENDER QUALITÄT!

Bitte fordern Sie SPEZ.-Liste U 11 an!

Auf alle Meßgeräte 6 Monate Funktionsgarantie!

Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert.
Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Werkstatt. Sämt-
liche Ersatzteile laufend lieferbar.

Rabatt für Groß-, Einzelhandel u. Großverbraucher auf Anfrage.
Verlangen Sie meinen neuen ausführlichen Katalog K 200 über
RADIO - FERNSEHEN - ELEKTRONIK

Besuchen Sie mich auf der Industrie-Messe Hannover in Halle 11, Stand 1106

WERNER CONRAD

8452 Hirschau über Amberg/Opl. Abteilung F 9

Ruf: 2 22, 2 23 und 2 24 - Fernschreiber 063 885

RÖHRENVOLTMETER



Typ 2409
als Typ 2416 für
Gestelleinbau (19")

- Effektiv-, Scheitel- und Mittelwert-anzeige
- Lineare Spannungsskala
- Unempfindlich gegen Überlastung
- Zwei Zeitkonstanten
- Auch als Messverstärker verwendbar
- 10M Ω Eingangs-, 50 Ω Ausgangs-impedanz
- 10mV Vollausschlag, in 10dB Stufen abschwächbar bis 1000 V.

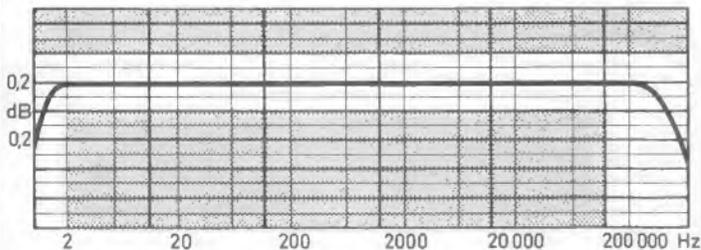
Effektivwert: Polygonale Parabelannäherung, aussteuerbar bis Tastverhältnis 25 für Ausschläge bis 80% v.E., bei Vollausschlag bis Tastverhältnis 17. Fehlergrenze nach DIN 45402 1/1: $\pm 0,5$ dB.

Scheitelwert: Verhältnis Entlade-/ Aufladezeit grösser als 1000.

Mittelwert: Konventionelle Doppelwegschaltung.

Fehlergrenze für Sinus: $\pm 1\%$ v.E.

Frequenzabhängigkeit: $\pm 0,2$ dB von 2 Hz-200 kHz.

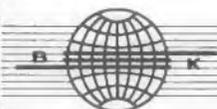


HANNOVER MESSE Halle 10, Stand 183

REINHARD KÜHL K-G.
2085 QUICKBORN/HAMBURG
JAHNSTRASSE 83

Fernruf: (04106) 382. oder 236 . Telegr.: KÜHL, QUICKBORN

DÜSSELDORF: Fernruf (0211) 62 70 64



Brüel & Kjær

Adr.: NAERUM . DENMARK . Teleph.: 80 05 00
Cable: BRUKJA . Telex: 5316 . COPENHAGEN

STUDIO- MAGNETTON- GERÄTE



MONO+STEREO
STUDER

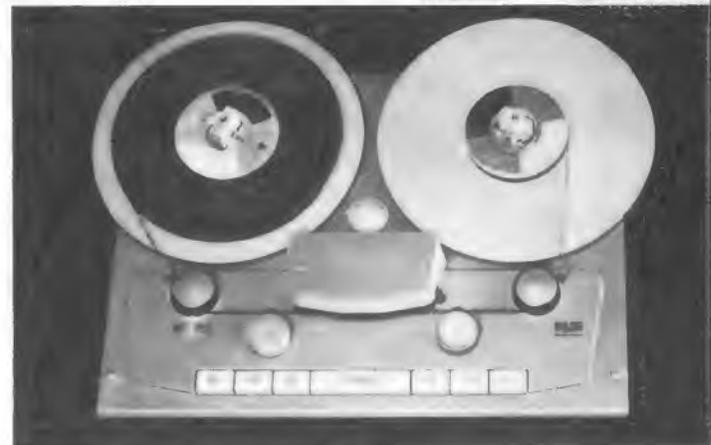
C 37

DREI-SPUR
STUDER

H 37

VIER-SPUR
STUDER

J 37



hey!

STUDER **A 62**

Professionelles Studio-Magnetongerät mit Transistor-Verstärkern. Bandgeschwindigkeit 19,05 und 38,1 cm/sek. Konstanter Bandzug durch magnetelektronische Stroboskop-Regelung. Hervorragende technische Daten, alle Funktionen voll fernsteuerbar. Netzaufnahme nur 100 Watt, Gewicht nur 20 kg.

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG

7630 LAHR/SCHWARZWALD . POSTFACH 327 . TELEFON 2053

MESSE HANNOVER . HALLE 10 . ERDGESCHOSS . STAND 553

...der große Wurf

MULTISCRIP T

das schreibende
VIELFACHMESSGERÄT



MULTISCRIP T 1

27 Meßbereiche – 666 Ω / V

MULTISCRIP T 3

22 Meßbereiche – 20 000 Ω / V

Vorschübe einstellbar 10... 240 mm / h
tintenlose Registrierung; Punktfolge 2 s
automatische Aufzeichnung des eingestellten
Meßbereiches

METRAWATT AG HORNSEE



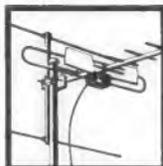
Hirschmann

in Hannover 1963

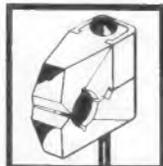
In unseren sämtlichen Fertigungszeigen haben wir wieder beachtliche Neuentwicklungen geschaffen, die wir Ihnen gerne zeigen möchten: Unser Stand bietet Ihnen die beste Gelegenheit, sich über alle Neuheiten zu orientieren. Wir freuen uns auf Ihren Besuch und auf ein Gespräch mit Ihnen.



Neue Autoantennen, konstruktiv verbessert, vielseitig verwendbar, dadurch vereinfachte Lagerhaltung.



Neuartige Fernsehantennen, preisgünstige Kombinationsantennen für alle drei Programme



Antennen-Zubehör, neuer Zimmerisolator, mit dem Band- und Schlauchkabel schnell und rutschfest zu verlegen ist



Gemeinschaftsantennen, einfach und schnell zu montieren



Stecker, Buchsen, Klemmen, besonders interessant sind neue Klein-Netzsteckverbindungen



Halle 11, Stand 20, Stand-Telefon 3786

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Eßlingen/Neckar

Etti

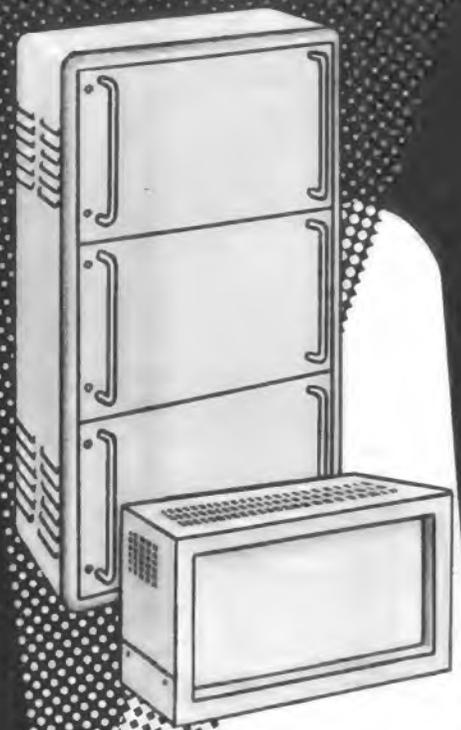


TUCHEL-KONTAKT

Orig. des Ohm'schen Gesetzes v. 1826. Deutsches Museum München



ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



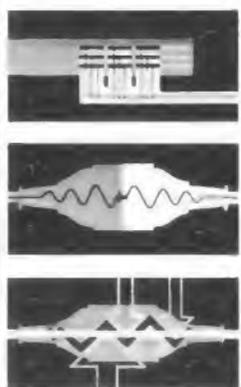
OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK
PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA-KLAUSSTR. 4-6

- Vorrätig bei:
- Graß-Hamburg:** Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
 - Bremen/Oldenburg:** Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64
 - Raum Berlin und Düsseldorf:** ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61a
 - Dortmund:** Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77
 - Ruhrgebiet:** RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kottwiger Straße 56
 - Hessen:** Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendak 26
 - Raum München:** Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25
 - Rhein-Main-Gebiet:** WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karillon-Str. 25/27

- Vertreten in:
- Schweden - Norwegen:** Eifa-Radio & Television AB, Stockholm 3, Holländargatan 9 A
 - Dänemark:** Electrosonic, Kopenhagen-V, 3, Vester Farimagsgade
 - Benelux:** Arrow, Antwerpen, Lange Klavilstraat 83
 - Schweiz:** Rudolf Bader, Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

Für die Entwicklung von Kontakteinrichtungen zum Betrieb elektronischer Anlagen gelten **die gleichen Gesetze** wie bei anderen hochwertigen Bauelementen. Naturgesetzliche Erkenntnisse bilden das Fundament — und ihre weitestgehende Auswertung ist nur durch konsequent aufgebaute Funktionsprinzipien erreichbar.

Die moderne Forderung der Praxis nach



- Verlustarmut
- konstant geringem Übergangswiderstand
- bei langer Lebensdauer
- Erschütterungssicherheit
- Umwelt-Festigkeit etc.



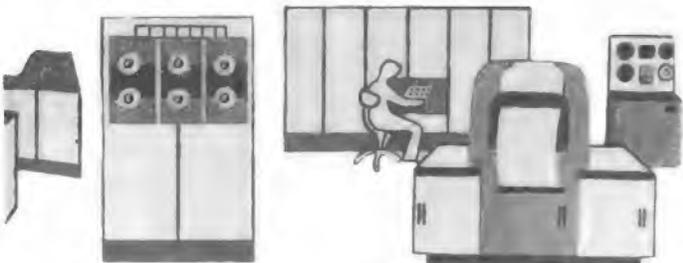
3 polige
Kabel-Rund-Kupplung
Kupplungsstecker T 3079/2 —
Kupplungsdose T 3080/2
+ Flanschdose M T 3081
Flanschdose B T 3082

erfüllt das selbstreinigende Prinzip mit vielfach parallel geschalteten Kontaktpunkten unter Ausnutzung der **gesamten Einstecktiefe**.

Bitte besuchen Sie uns auf unserem Stand Nr. 358, Halle 10, Erdgeschoß, auf der Hannover-Messe 1963

TUCHEL-KONTAKT GMBH
Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Tel. *88001

SICHERHEIT DURCH DAS TK-PRINZIP



TANTAL- ELEKTROLYT- KONDENSATOREN

Bauform Ts mit Sinteranode
und festem Elektrolyten



Jetzt mit erweitertem Lieferprogramm:

Größe	Ø mm	Länge mm
A	3,2	6,5
B	4,5	11,5
C	7,1	16,5
D	8,7	19,1

Kapazitätswerte der E 6 Reihe 0,33 bis 330 µF
Nennspannungen 6 bis 75 V.
Technische Werte nach DIN 44 350
Prüfbedingungen nach VDE 0560 Teil 16

Außerdem liefern wir:

Bauform Tf mit Folien-Anode
Kap.-Werte 0,5 bis 200 µF
Nennspannungen 3 bis 70 V.
Gehäusegrößen 3,2 φ x 22 mm bis 12 φ x 47 mm

Bauform Tw mit glatter Drahtwendel-Anode
Kap.-Werte 0,025 bis 4 µF
Nennspannungen 3 bis 70 V.
Gehäusegrößen 2 φ x 5 mm bis 3,2 φ x 12 mm

Bauform Twr mit rauher Drahtwendel-Anode
Kap.-Werte 0,5 bis 7 µF
Nennspannungen 1 bis 6 V.
Gehäusegrößen 1,8 φ x 5 mm bis 2 φ x 8 mm

Weitere Unterlagen und Preise auf Anfrage.

**HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN 65**

Hannover-Messe 1963: Halle 13 · Stand Nr. 200/207



Nuvistor- Verstärker



Zum guten Start . . .

des 2. Programms trägt KATHREIN durch seinen UHF-Nuvistor-Verstärker bei. Das handliche Gerät verbessert den UHF-Empfang bei ungünstigen Empfangslagen und kann auch mehrere Empfänger versorgen. Einzelheiten entnehmen Sie bitte den KATHREIN-Druckschriften.



**WIR STELLEN AUS:
MESSE HANNOVER
HALLE 11 · STAND 40**

F 00 60 3 63

A. KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

9-Krs.-9-Rd.-KW-Empfänger HE 30 für Amateure, Frequenz-Ber. v. 0,54-30 MHz, eingeb. S-Meter, enorme Bandbreite zum an allen Amateurbändern. Empfindlich ca. 2 µV. Abschaltbarer Störbegrenzer, ausgez. Trennschärfe durch eingeb. Q-Multiplier. Empfangsmöglichkeit v. SSB-Mod., Ausg.-Leistg. 1,5 W, kompl. m. 8 Mte. Garantie. Maße: 380×180×280 mm. Anz. 45,-, 10 Raten à 44,80 **448,-**



DOPPELKOPFHÖRER 7.50 Lautsprecher 17.50



PHILIPS TONBANDKOFFER RK 8, Vierspur, 9,5 cm Bandgeschwindigkeit, 13-cm-Spulen **198,-**
Weitere Markengeräte auf Anfrage!

8-Tr.-SIEMENS-TASCHENSUPER RT 10, U-M-L mit Tragriemen **129.50**



8-Tr.-BLAUPUNKT-KOFFER-SUPER LIDO (U-M-L) **157.50**

8-Tr.-KOFFERSUPER GRAETZ DAISY, U-M-L **159.50**
8-Tr.-KOFFERSUPER PHILIPS NANETTE, U-M-L **149.50**

LOEWE-OPTA GROSS-SUPER-HI-FI-STEREO-CHASSIS 8708, U-K-M-L, 18 Krs., 11 Druckt., 8 Rd., 2 German-Dioden, 1 Gleichr., 2 Kanal-Verst., kpl. einbaufähig, mit 2×4-W-Lautspr., 545×220×190 mm **229.50**



LOEWE-OPTA VENUS, Stereo-Großsuper-Chassis, 9 Röhren, 18 Krs., U-2×K-M-L, 2 Lautsprecher-Chassis **284.50**

Orig.-Edelholzgehäuse m. Schall- u. Rückw. **37.50**

LOEWE-OPTA Vineta, Stereo-Luxus-Super-Chassis, 10 Rd., 22 Krs., U-2×K-M-L, 2 Lautsprecher-Chassis **298,-**

Orig.-Edelholzgehäuse mit Schall- u. Rückw. **39.50**

SABA-Groß-Super-Stereo-Chassis, U-K-M-L, 18 Krs., 8 Druckt., 9 Rd., 2 Germ.-Dioden, 1 Gleichr., 2 Kanal-Stereo-Verst., 4 Lautspr., 580×240×280 mm **389,-**

Edelholzgehäuse m. Schall- u. Rückw. **39,-**

PHILIPS Jupiter, STEREO-Großsuper-Chassis, 8 Rd., 16 Krs., U-K-M-L, 2 Lautspr.-Chassa. **239.50**

Orig.-Edelholzgehäuse m. Schall- u. Rückw. **26.50**

BLAUPUNKT-KW-SPEZIALCHASSIS, M-4 KW, v. 11,3-132,8 m, mit Bandspreizung, 2 Lautsprecher, 450×220×180 mm, m. Schall- u. Rückw. **224.50**

GRAETZ-Exportchassis, 3×KW, 2,2-22,2 MHz, MW-LW, 7 Röhren, 1 Konzertlautspr., 1 Hochtonsystem, 1 Entzerrstufe f. magnet. Tonabnehmer, div. Zubehör **169,-**

LOEWE-OPTA-9-Trans.-Batt.-Empfänger-Chassis, 16 Krs., U-M, Lautspr., Batterien **89.50**

Original Kunstst.-Gehäuse, m. Rückwand **7.50**

Telekopantenne **3.75**

GRUNDIG-FERRIT-SELECTOR-ANTENNE, drehb., mit EF 42 und Netzteil, 150×80×90 mm **18.95**

1-Krs.-SCHALT-SPUL-SATZ, 2×K-M-L **5.95**

6-Krs.-SUPER-SPULENSATZ f. All- und Wechselstrom mit Fadingausgleich u. Gegenkopplung, K-M-L **23.50**

6-Kreis-TASTENSUPERSATZ, 3×K-M-L, TA und UKW-Taste **36.50**

NORIS-5-TASTEN-KW-SPULENSATZ für 10- bis 80-m-Band, zum Bau eines Converters **42.50**

SPEZIALDREHKO, 2×15 pF, hierzu **3.95**

Erweiterungsteil z. Ausbau als Doppelauper mit Schaltplan **16,-**

UKW-MISCHTEIL Drehko-Abst., Rö. ECC 95 **14.85**

UKW-BAUSTEIN L. Abst., 3 Bandfl., 11 Krs. **19.95** hierzu Rö. ECC 85 **3.75** oder UCC 85 **4.25**

STEREO-HI-FI-Verstärker-Bausatz, 2×4 W, Rö. 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **69.50**



GEGENTAKT - Verstärkerbausatz, 16 W, Rö. 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtlichen Teilen, Chassis, Netzteil u. Verdrahtungsplan **79.50**

Schalt- u. Verdrahtungsplan einzeln **1,-**

1 TRANS.-BAUKASTEN, kpl., mit Ohrhörer und Bauplan **19.50**



2-TRANSISTOR-BAUKASTEN z. Bau eines REFLEX-Taschenempfangers mit sämtlichen Einzelteilen nebst Zubehör: ausziehbare Antenne, Ohrhörer, Batterie, Tragtasche mit Bauplan **29.50**

8-TRANSISTOR-BAUKASTEN zum Bau eines leistungsfähigen Taschen-supers mit allen zum Aufbau benötigten Einzelteilen **ZUBEHÖR**: wie Ohrhör., Batt., werden mitgeliefert. Mit Bauplan **55,-**



LOEWE-OPTA EINBAU-VERSTÄRKER-CHASSIS anschlussfertig, mit Rö. ECC 82 **39.50**

TRANSISTOREN Stück 10 Stück

TF 85 rot = OC 70 **—,70 6.50**

OC 304/2 **—,70 6.50**

TF 85/30 = OC 75/OC 71 **—,70 6.50**

GFT 28 = OC 71 **—,75 7,-**

HF 1 bis 5 MHz **—,65 6,-**

OC 178 = AF 115 **1,45 13,-**

UNIVERSAL-DIODE **—,25 2,-**

TRANSISTOR-SCHNELLEVERGLEICHSLISTE 4.75

RÖHREN ZU SONDERPREISEN

AF 7 **1,95** EL 84 **3,65** PY 88 **3,75**

DAF 81 **1,90** EY 81 **3,60** UAF 42 **2,30**

DF 98 **2,10** EZ 81 **1,95** UBF 88 **3,10**

DK 81 **1,90** PABC 80 **2,45** UC 82 **2,45**

DL 84 **2,10** PC 82 **2,70** UCH 42 **2,60**

DY 88 **2,60** PCC 85 **2,65** UCL 82 **4,10**

EABC 80 **2,15** PCC 189 **4,90** UF 42 **3,65**

EBF 80 **2,30** PCF 82 **2,90** UM 80 **3,40**

ECC 82 **2,20** PCL 82 **2,75** UY 85 **2,-**

ECH 81 **2,10** PL 38 **6,25** LG 2 **—,95**

ECL 82 **2,75** PL 82 **2,40** LG 8 **—,95**

EF 80 **2,10** PL 84 **3,19** L 12 P 35 **2,75**

EF 183 **3,90** PY 82 **2,45** P 800 **—,95**

EL 3 **4,50** PY 83 **2,60** P 2000 **4,95**

AEG-Gleichr., B 250 C 30/50 1 St. 1,25 10 St. à **—,95**

AEG-Stabgleichr., E 220, C 400 **4,95**

SIEMENS-Flachgleichr., E 250, C 350 **4,95**

SIEMENS-Blockgleichr., E 250, C 400 **6,50**

SIEMENS-MINIATUR-Gleichr., B 250, C 75, Abm. 30×12×10 mm **3,95**

SILIZIUM-GLEICHRICHTER SK 84/24, 400 mA, 1 000 V **22,-**

SK 85/88, 500 mA, 240 V **5,30**

SK 85/180, 500 mA, 480 V **8,-**

SK 2,8/82, 2,5 A, 80 V **9,-**

SK 18/82, 10 A, 80 V **21,-**

deagl., mit Kühlkörper **27,-**

Für FS-Geräte KSK E 250 C 500 **8,50**

KSK E 250 C 200 **5,50**

SILIZIUM-GLEICHRICHTER in Brückenschaltung KSK B 250 C 400, 13×13×175 mm **9,50**

Die Spitzenspannung der angeführten Gleichrichter beträgt das Dreifache der Nennspannung.

SIEMENS-Netztrafo, 110/220 V prim., 1×300 V, 125 mA, 8,3 V, 4 A sec. **13,80**

PHILIPS-Netztrafo, 110/220 V, —250 V, 125 mA, 8,3 V, 3 A **8,50**

GRAETZ-UNIV.-VORSCHALT-TRAFO, 300 W, Preßstoffgehäuse, einstellbar auf 110/115/117/127/150/200/220/240 V **29,50**

NETZDROSSEL, 85 mA, 7,7 Hy **3,95**

deagl., 300 mA, 12 Hy **9,95**

deagl., 500 mA, 5 Hy **11,95**

MINIATUR-TRAFOS für TRANSISTORENGERÄTE AUSGANGSTRAFOS

TYPE: Imp. prim. sec. u. Vorh. Kern

TT 178 500 Ω 3,2 Ω 12,5 : 1 E 12 **3,50**

TT 171 1 200 Ω 8 Ω 12,25 : 1 E 12 **3,50**

TT 172 1 200 Ω 8 Ω 12,25 : 1 E 18 **3,95**

TT 173 800 Ω 10 Ω 7,25 : 1 E 18 **3,95**

GEGENTAKT-TREIBERTRAFOS

TT 188 10 kΩ 2 kΩ 2,25 : 1 E 12 **3,50**

TT 181 20 kΩ 1 kΩ 4,45 : 1 E 12 **3,50**

TT 182 10 kΩ 2 kΩ 2,25 : 1 E 18 **3,95**

TT 183 2 kΩ 2 kΩ 1 : 1 E 18 **3,95**

EINGANGS-TRAFOS

TT 180 100 kΩ 1 kΩ 10 : 1 E 12 **3,50**

TT 181 20 kΩ 1 kΩ 4,45 : 1 E 12 **3,50**

TRANSFORMATOREN m. Ferritalkern für Gleichspannungswandler mit Schaltung

prim. 8 V, sec. 80 V, Leistg. 3,5 MA **5,70**

prim. 8 V, sec. 120 V, Leistg. 10-20 MA **6,35**

MINIATUR-NETZ-TRANSFORMATOREN für Transistor-Netzteile

220 V auf 9 V, 100 mA **5,20**

220 V auf 24 V, 45 mA **5,45**

FOTOWIDERSTAND, Nutzf. 10 mm Ø, Dunkelw. 10 MΩ, max. Betr.-Spannung 110 V **3,25**

EINBAUMESSINSTRUMENTE MOD. 33, Abmessung: 33×33 mm

100 µA **15,50** 500 mA **12,50**
1 mA **12,50** 1 A **12,50**
10 mA **12,50** 10 V **12,50**
50 mA **12,50** 50 V **12,50**
100 mA **12,50**



Modell 75, Abmessungen 75×85 mm

Gleichstrom =		Wechselstrom ~	
100 µA	29,50	100 mA	24,-
1 mA	23,-	500 mA	24,-
10 mA	23,-	1 A	24,-
100 mA	24,-	5 A	24,-

Gleichspannung =		Wechselspannung ~	
10 V	24,-	10 V	24,-
100 V	24,-	50 V	24,-
300 V	26,-	250 V	24,-
1 000 V	26,-	500 V	24,-

KLEINSTEINBAU-MESSINSTRUMENT für Transistoren, 230 µA, zur Messung der Feldstärke und Batteriespannung **9,95**

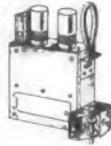
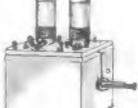


TELEFUNKEN-KANALSCHALTER für Rö. PCC 88 und PCF 82 zum Umbau in KW-Steuerender oder Spulenrevolver **14,50**

TELEFUNKEN-KANALSCHALTER zum Umbau in einem Transistor-KW-DOPPELSUPERSPULENSATZ mit genauer Bauanleitung und Wickelaten **22,50**
passender Drehko, 3 × 12 pF **15,75**



TELEFUNKEN-KANALSCHALTER, mit orig. Rö. PCC 88, PCF 82 und FTZ-Prüfmagnet, Bild-ZF 38,9, Ton-ZF 33,4 MHz, zum Umbau nicht störstrahlischerer FS-Empfänger **46,50**



UHF-TUNER für das 2. u. alle weiteren Programme mit der PC 88 und PC 88. Passend für jedes FS-Gerät **49,50**

deagl., mit Skalennopf u. Kanal-anzeige, Schiebeteaste, abgesch. ZF-Spezialleitung u. v. m. **59,50**

TELEFUNKEN-UHF-TUNER, mit Rö. 2×PC 88 u. Einbaumaterial, passend für TELEF.-FS-Gerät FE 21/22 u. AEG 1453/59, 1553/59 **69,50**

SABA-UNIV.-UHF-EINBAUTUNER, mit Rö. 2×PC 88 u. Einbaumaterial, passend für jedes FS-Gerät **79,50**

UHF-CONVERTER-BAUSATZ zum Empfang des 2. Programms. FÜR JEDES FS-GERÄT PASSEND. Der Bausatz enthält: TELEFUNKEN-CONVERTER-TUNER mit Rö. EC 88, EC 88, Gehäuse, Trafo, Gleichrichter, Schiebeteaste, Feintrieb mit Skala u. v. m. Der Converter kann beliebig aufgestellt oder an der Rückwand des FS-Gerätes befestigt werden. Der Aufbau ist so einfach wie der Bau eines Detektorempfängers. Mit Bauanleitung **84,50**



FERNSEH-SICHERHEITS-SCHUTZSCHEIBEN
482×340×8 mm, 588×432×8 mm, 648×515×8 mm
6,60 9,75 13,50

AUCH IHR FERNSEHEMPFÄNGER zeilenfrel mit TELEFUNKEN-TELEKLAR

Durch einfaches Anbringen werden FS-Geräte mit 90°- oder 110°-Bildröhren jeder Größe zeilenfrel nur **5,95**

HEIMTELEFON (2 Apparate) WEISS, mit Summer und 10-m-Kabel (kann verlängert werden). Viele Verwendungsmöglichkeiten. Stromversorgung durch Flachbatterien **37,50**

Batteriesatz hierfür **2,-**

Vers. p. Nachn. u. Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10 %/a, Rest 18 Mte. Berufe- u. Altersangabe. Auftragswert unter DM 20.- Aufschlag DM 2.-. Verlangen Sie TEKA-Bastel-, RADIO-, FERNSEH-, ELEKTRO-GERÄTE-Katalog.

TEKA
Abt. F 9

8452 HIRSCHAU/OPF. — Ruf 2 24
Versand nur ab Hirschau
8500 NÜRNBERG — Ruf 22 12 19
8400 REGENSBERG — Ruf 64 98
8670 HOF/Saale — Ruf 30 23

SO
SIEHT
ES
AUS
DAS
DYNAMIC
RICHT
MIKROFON



TM 70

10000fach erprobt und bewährt, stabil und zuverlässig, ausgereifte Technik, hohe Leistung, universelle Anwendung, Frequenzumfang: ca. 70-13 000 Hz ' 3 dB, Empfindlichkeit: 0,22 mV/mikrobar an 200 Ohm, Richtcharakteristik: nierenförmig, mit leichtem Klapp-Stativ (20 g), ein Mikrofon für alle, die viel erwarten.

PEIKER
acoustic

FABRIK ELEKTRO-AKUSTISCHER GERÄTE
BAD HOMBURG v. d. H. - OBERESCHBACH

Auf der Hannover Messe 1963 zeigen wir Ihnen in der Halle 11, Obergeschoß Stand 1214 unser gesamtes Programm.



WECHSELRICHTER

ZERHACKER

CHOPPER

RELAIS

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

STECKVERBINDUNGEN

TRANSISTOR - LEUCHTEN



101

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N.
ELEKTROWERK

Transistoren!

NADLEIR

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
HANNOVER, DAVENSTEDTER STRASSE 8
Telefon 44 8018 (Vorwahl 0511)



TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl

Typ	Leistung	Vergleich	ab	ab
			p. 10	100
			St. St.	St.
NF-Transistoren				
GFT 22	70 mW	OC 74	-75	-70 -85

Kleinleistungs-Transistoren

GFT 28	300 mW/Verst.	45fach AC 108	1.-	-90 -80
GFT 27	300 mW/Verst.	80fach AC 108	1.10	1.- -90
GFT 29	300 mW/Verst.	100fach AC 108	1.20	1.10 1.-
GFT 32	175 mW	OC 602 spez.	1.-	-90 -80
GFT 34	175 mW	OC 604 spez.	1.-	-90 -80

Schalttransistoren

GFT 31/30	Volt 175 mW	OC 78	1.45	1.30 1.15
GFT 31/80	Volt 175 mW	OC 78	1.85	1.65 1.50

Alle Schalttransistoren werden mit Kühlschelle geliefert!

Leistungs-Transistoren

GFT 3108/20	Volt 8 W	OC 16	2.25	2.- 1.80
GFT 3108/40	Volt 8 W	OD 603/50	2.50	2.25 2.-

Hochfrequenz-Transistoren

HF 1	bis 5 MHz		-65	-60 -50
HF 2	bis 4 MHz		-80	-55 -50
GFT 45	bis 6 MHz	OC 45	-95	-85 -75
GFT 44	bis 15 MHz	OC 44	1.10	1.- -90
GFT 43	bis 60 MHz	OC 170	1.45	1.30 1.15
GFT 42	bis 90 MHz	OC 171	1.65	1.50 1.35

SIEMENS-Leistungs-Transistoren

TF 88	ähnlich 100 mW		-90	-80 -70
TF 78	ähnlich 1,2 W		1.45	1.30 1.15
AD 103	ähnlich 22,5 W		2.25	2.- 1.80

VALVO-Schalttransistoren, garantiert I. Wahl!

OC 77	350 mW m. Kühlschelle		1.95	1.75 1.50
OC 38	30 W		4.50	4.- 3.60

Telefunken-HF-Transistoren, garantiert I. Wahl!

AF 101	bis 9 MHz		1.10	1.- -90
--------	-----------	--	------	---------

TE-KA-DE-Allzweck-Germanium-Dioden

			-20	-18 -15
--	--	--	-----	---------

SIEMENS-HF-Dioden, wie RL 32, OA 79

			-25	-20 -18
--	--	--	-----	---------

VALVO OA 85 (Ge-Diode f. Spitzensperrp. bis 115 Volt)

			-35	-30 -27
--	--	--	-----	---------

VALVO OA 88 C (Ge-Diode als elektronischer Schalter)

			-35	-30 -27
--	--	--	-----	---------

TELEFUNKEN OA 181 (Univera.-Diode)

			-35	-30 -27
--	--	--	-----	---------

ECO-Flächendiode (Siliziumdiode) Typ 9060
Spitzenstr. 1 Amp.; Dauerstr. 0,1 Amp.
Sperrspannung 100 Volt

			-50	-45 -40
--	--	--	-----	---------

Transistor-Lautsprecher

	5 cm Ø, 8 Ω, 100 mW		3.95	
	6 cm Ø, 8 Ω, 150 mW		4.20	

ISOPHON - Druckkammer-system, Typ DKS 8: 8-W-Hochtonlautsprecher, 5 Ω, 75 mm Ø x 65 mm, Schallausstrittöffnung 13 mm

			per Stück	9.95
--	--	--	-----------	------

ISOPHON-Lautsprecher, Typ P 1018, 4 W, 5 Ω, Maße: 100x180 mm p. St. 8.95

--	--	--	--	--

TX-Industrie-Lötmitel
Das spezielle Lötmitel für Transistoren und Dioden

			30 ccm Flasche	1.35
			10 Flaschen	12.-

Vollautomatische Absollierzange, erstkl. US-Markenfabrikat, zum Absollieren gängiger Schaltdrähte

			2.75	10 Stück
			7.95	

PLEXIGLAS
350x152x5 mm, glasklar, erstklassig

			2.75	10 Stück
			8.50	

jap. Kleinstdrehko, Trolitul, 365 pF mit Skalenscheibe, 25x25x11,5 mm

			2.35	10 Stück
			21.-	

SAF-MP-Kondensator, Rollform, voll-isoliert, 0,5 µF, 500 V/-220 V W. Prüfsp. 750 V-, 18 Ø x 45 mm

			-85	10 Stück
			7.50	

SAF-MP-Motorkondensator, 20 µF, 220 Volt Wechselp. DB 50 Hz 360 Volt Wechselp. AB 50 Hz

			3.95	100 Stück
			3.-	

SAF-MP-Kondensator 4 µF, 320 Volt Wechselp. DB 50 Hz 480 Volt Wechselp. AB 50 Hz

			p. Stück	2.25
			ab 10 Stück	2.-
			ab 100 Stück	1.80

SAF-MP-Kondensator
wie vorstehend, jedoch 5 µF, Rundbecher 45 Ø x 80 mm mit Gewindestutzen

	p. Stück	2.35
	ab 10 Stück	2.10
	ab 100 Stück	1.90

Klemmleisten
extra stabile Ausführung, Metallteile Messing vernickelt

	6polig, 22x85 mm	p. Stück	-25	1/3 20.-
	12polig, 22x150 mm	p. Stück	-35	1/3 30.-

EINMALIGE GELEGENHEIT!!!
Schaltdraht (Kupfer), YVUL, 0,8 mm, schwarz, mit Gewebelackierung verzinkt
Rolle 250 m nur 7.95

Winkeltrieb mit Schneckenuntersetzung, kugellagert, 6-mm-Achse, Unter-setzung 1:20 auf 180°, für Chassis-montage

		1.65	10 Stück	12.50
--	--	------	----------	-------

Leistungs-Transformator
prim. 208/220/230/240 Volt
sek. 30-40 Volt, 25 Amp.
Schnittgr. 170x140 mm
bestens geeignet als Lade- und Schweißtrafo. Fertig montiert auf Eisen-Grundplatte mit 2 Handgriffen.
DM 39.75
dito, jedoch prim. 100/110/115/120/127 Volt
DM 29.75

Netztransformator, erstklassige Ausführung mit Bef.-Winkel und Lüsterklemmen-Anschluß.
prim. 208/220/230/240 Volt
sek. 37 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85x70 mm
DM 7.35
dito, wie vorstehend jedoch sek. 40 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85x78 mm
DM 7.35

ditto, wie vorstehend jedoch sek. 12 Volt, 0,3 Amp. 33 Volt, 1,5 Amp.
DM 8.95

AEG-Selengleichrichter, B 50/40, 18 Ampere Brückenschaltung. Neueste Fertigung. Plattenzahl 8. Größe der Platte: 100x170 mm. Rot lackiert, jedoch Umbaumöglichkeit vorhanden. Der ideale Gleichrichter für Ladegeräte und Stromversorgungen! (Listentr. 144.- DM)
per Stück 22.75 10 Stück 205.-

Achtung! Falls der Selengr. Fabr. AEG ausverkauft ist, senden wir dafür Fabr. SEL (Standard Elektrik Lorenz) mit gleichen elektrischen Daten!

SIEMENS-Flächgleichrichter
SSF B 30 C 600 (Brücke 30 V, 600 mA)
1.45 10 Stück 13.-

SIEMENS-Flächgleichrichter SSF B 80 C 800 (Brücke 80 V, 800 mA), (4 Stück hervorragend als Netzgleichrichter geeignet!)
DM 1.95
10 Stück 17.50

Schiebetastenschalter, kleine robuste kommerzielle Ausführung, extra stabile Tasten hellgrau, 5 Tasten; Taste 1 - 3 - 4 - 5 je 4 x UM; Taste 2 = 8 x UM; Einbauhöhe ohne Lötflächen: 20 mm; Tiefe ohne Tasten: 40 mm; Breite: 105 mm. Jede Taste einzeln löschbar!
per Stück 1.95 10 Stück 17.-

Schiebetastenschalter, wie vorher, jedoch 12 Tasten. Jede Taste 1 x UM, einzeln löschbar, hohe Kontaktbelastung! Einbauhöhe ohne Lötflächen: 30 mm; Tiefe ohne Tasten: 63 mm; Breite: 210 mm;
per Stück 3.25 10 Stück 29.-

Klaviertastenschalter, wie oben, jedoch 10 Tasten. Jede Taste 4 x UM, schwere kommerz. Ausführung. Einbauhöhe: 30 mm; Tiefe: 60 mm; Breite: 173 mm
per Stück 1.95 10 Stück 17.-

Klaviertastenschalter-Momentschalter, schwere kommerzielle Ausführung mit 4 hellgrauen Tasten, jede Taste 4 x UM, Beleuchtungseinrichtung für jede einzelne Taste. Einbauhöhe: 33 mm; Tiefe: 70 mm; Breite: 85 mm
per Stück 1.- 10 Stück 9.-

Mikroschalter, in durchsichtigem Plexi-Gehäuse, 6 A/25 V; Maße: 48 x 25 x 17 mm; Betätigungskraft: 30 g
per Stück 1.95 10 Stück 17.-

ROSENTHAL-Hochlast-Drahtwiderstände, grün glasiert

Wert	Tol.	Bel.	Maße	Art	p. Stck.	10 Stck.	100 Stck.
75 Ω	5 %	10 W	8 x 45 mm	Draht, axial	-50	4.50	40.-
100 Ω	6 %	10 W	8 x 45 mm	Draht, axial	-50	4.50	40.-
100 Ω	5 %	50 W	20 x 100 mm	Schraubanschluß	1.-	9.-	75.-
300 Ω	5 %	5 W	8 x 27 mm	Draht, axial	-35	3.10	27.-
300 Ω	5 %	10 W	8 x 45 mm	Draht, axial	-50	4.50	40.-
250 Ω	10 %	5 W	9 x 27 mm	Draht, axial	-35	3.10	27.-
720 Ω	5 %	2 W	8 x 20 mm	Draht, axial	-25	2.20	19.-
2 000 Ω	5 %	5 W	8 x 27 mm	Draht, axial	-35	3.10	27.-

2poliger Dreh-Umschalter, 6-mm-Achse mit Zentralbefestigung
per Stück 1.25 10 Stück 11.-

RAFI-Umschalt-Drucktaste, Arbeits- u. Ruhekontakt, Preßstoff schwarz mit weißem Knopf, 22 mm Ø, Einbautiefe: 23 mm
per Stück -95

Druckknopfschalter, 10 A/250 V, mit weißem und rotem Druckknopf, Ges.-Maße: 25 x 70 mm, Tiefe: 32 mm, sehr stabile Ausführung
per Stück 1.50 10 Stück 13.50

1pol. Umschalter mit Metallhebel, 2 A/250 V
DM -90

Miniaturn-Glimmlampen, Zündspannung 75 V, 0,3 bis 0,5 mA, Vorschaltwiderstand 470 kΩ b. 220 V, 8 mm Ø; Länge 21 mm, zum Einlöten -33
10 Stück 2.50

SCHAUB-LORENZ-Tivoli-Gehäuse, Rundfunkgehäuse Nußbaum mittel, hochglanz poliert. Innenmaß: Breite 53 cm, Höhe 30 cm, Tiefe 19,5 cm. Eignet sich aus hervorragend als Zweitlautsprechergehäuse!
per Stück 4.75 10 Stück 41.-

Ventilator-Motoren, 220 V, Wechselstrom, Kurzschlußläufer, vollkommen geräuschos, mit Flügel (Alu), 35 W. Maße: 55 mm Ø x 55 mm, Flügel: Ø 180 mm
per Stück 9.95

Ohrhörer für Transistorgeräte usw. mit Zuleitung und konz. Stecker
Kristall 50 kΩ 1.95
Magnetisch 1 kΩ 2.25 Magnetisch 8 Ω 2.25

Netzdressel, 150 mA, 5 Ω, mit Brummkompensationswicklung, E 1 - Schnitt 75x60x30 mm
p. St. 2.75 10 St. 24.-

Gehäuse für Gegenprechanlagen, hellgrau, Kunststoff, Pultform, für Lautsprecher bis 130 mm Ø
p. Stck. 2.25

Telle-Schalen, Bakelit, 175 x 120 mm, Höhe 15 mm, hervorragend geeignet als Sortier- oder Lagerschalen für die Werkstatt, stapelbar!
per Stck. -25

Spannungsprüfer in Füllhalterform mit Clip, Schraubenzieher-Klingenbreite 3 mm, 100-380 V
per Stück 1.-

Rohrtrimmer, 3...30 pF, ker. -30
1/3 25.-
Morsetafte, einfache stabile Übungstaste
2.95

Halbautomatische Morsetafte (Bugtaste), mit Plexi-Kappe, erstklassige, schwere Ausführung
38.50

Teleskop-Antennen
4stuf., 100 cm lg. } 3.50
5stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 3.95
7stuf., 100 cm lg. } 4.25

MENTOR-Banannenstecker, 6fach-Kupplung mit Büschelkontakt
per Stück -40

Erdschellen (Klauenform), massive eiserne Ausführung, feuerverzinkt, für Rohre bis 25 mm Ø
per Stück -20 100 Stück 18.-

Dynamisches Handmikrofon, erstkl. deutsches Markenfabrikat 200 Ω, Kugelcharakteristik, 50...18 000 Hz, mit Zuleitung und 3pol. Diodenstecker
22.50
NV-Elkos, Fabr. FRAKO, 100 µF, 50/55 V, Alurohr, isoliert, 13 Ø x 30 mm -30
10 Stück 2.70 1/3 25.-
dito., 500 µF, 65/80 V, Alurohr, isoliert, 25 Ø x 40 mm -75
10 Stück 8.80 1/3 60.-

HIRSCHMANN-Vollisolierte Telefonbuchsen 4 mm, Type: Bil 20, schwarz mit Lötanschluß
p. Stck. -12
10 Stck. 1.10 100 Stck. 9.-

Achtung!
Wir möchten betonen, daß es sich bei den von uns angebotenen Artikeln um einwandfreie, nicht ausgetragene Ware handelt.
Bei einigen Positionen sind unsere Lagerbestände erheblich. Fabrikationsfirmen bitten wir, bei Interesse, Sonderofferte anzufordern.
Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.- DM.
Ausland nicht unter 30.- DM.



E 1/3

Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

HOCHSPANNUNGSFASSUNGEN



E 1/2/5

- Reparable Ausführung (einfachste Demontage),
- unbrennbares Material,
- beliebige Kabelausführungen,
- fester Sitz der Röhre,
- Sprühsicherheit,

neuester Konstruktionen vereinigen alle



E 1/2

- durchschlagsicher bei wesentlich erhöhter Spannung,
- Temperaturbeständigkeit erhöht,
- Bodenplatte für verschiedene Lochabstände

Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden

Bildrohrfassung BRF

Elektro-Apparate-Fabrik
J. Hünigle KG
Radolfzell a. B. Weinburg 2A
Telefon 2529



Preissenkung durch Rationalisierung

Pfeifer

Stahlblech-Schränke
Stahlblech-Gehäuse
Zubehör

BERNHARD PFEIFER HILDE/WHL. Stahlblech- und Apparatebau
1910-1924, Postfach 221

HAMEG-MESSGERÄTE

Eine Klasse für sich!

Neben dem bewährten

Oszillographen

HM 107

zeigen wir Ihnen in
HANNOVER
Halle 11/0 Std. 1310

Röhrenvoltmeter,
Generatoren
und 13-cm-Oszillographen

Bitte besuchen Sie uns!



Sie erhalten unsere Geräte
auch bei nachstehenden Firmen:

Süddeutschland

Radio-Rim, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Otto Gruener, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
Eltronex, Frankfurt/Main
Germar Weiss, Frankfurt/Main
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
Funk. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

Westdeutschland

Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen

Norddeutschland

Gebrüder Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig

Berlin

Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Charlottenburger Motoren
Hans Hermann Fromm



TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 67 10 17

Gutes Werkzeug ist unentbehrlich . . .

Neobit
Tischbohrer-Schraubenzieher Serie
Elegante Lampenhilfe mit Kunststoffklappe, in die 4 verschiedene Klappen eingesteckt werden können: Ja 1 x 4 u. 6 mm Klingbreite, sowie 2 Kreuzschlitzdreher. Stabile Ausführung.
2 Baby Zellen
Stück **4,95**
2 Baby Zellen **— 40**

Schraubenzieher in erstklassiger Verarbeitung, mit gelbem Plastikhaft (5000 V-Isolation), zu äußerst Preisen:
Servicasetts mit 6 stabilen Schraubenziehern, Klingenbreiten von 2-5 mm, in verschiedenen Längen, einschl. Kreuzschlitzdreher **3,95**
Werkstattsets mit Wandhalter aus Blech & schwere Schraubenzieher mit Klingenbreiten von 4-10 mm, einschl. Kreuzschlitzdreher **8,45**

Stanzwerkzeuge für Metallarbeit

Lechtstanzer 110 E. Satz mit 5 verschiedenen Stanzen für 14/18/20/25 u 30 mm -Löcher, einschließlich Reibhülse, kompl. in stabiler Holzkassette **25,-**

Quadratstanzer 110 D. Satz mit drei verschiedenen Stanzen für 14x14, 16x16 und 25 x 25 mm -Löcher.
kompl. in stabiler Holzkassette **31,-**

Bakardische in der bekannten Ausführung zu Listenpreisen

Prüfzirkussatz
für Service und Werkstatt
2 Meßleistungen (rot und schwarz) mit Bonnensteckern und Prüfspitzen, ferner je 1 Paar isol. Krokodillen und blaue Kabelschuhe, ferner Übergangsstücke von 4 mm Bon-Steckern auf amerikanische Meßgerätebuchsen. Einschließlich Plastikboxe **4,95**
18teilbar „Fern Spezial“
220 V 60 W, moderne Bauform **7,50**

Aus unserer großen Auswahl besonders zu empfehlen:
Meßinstrumenten-Preise einschl. Lizenz, Prüfzirkon und Batterien

300 H Testmeter
20 990 DM
V=5/25/50/250/500/2,5 kV
V=10/50/100/500/1000 V
A=50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 4 KΩ/4 MΩ
C 10 - 1000 pF/1000 pF/0,1 µF
dB - 20 bis +22
DM 54,50

TH 10/20 01/V
V₀ 10-50/250/500/1000 V
A=50 µA/2,5/25/250 mA
Ω 5/50-500 KΩ/5 MΩ
dB - 20 - + 5
+ 5 dB - + 22 dB
78,70

TL 10/2000 01/V
V₀ 10/50/250/500/1000 V
A=0 - 250 µA/25/500 mA
Ω 0 - 2 KΩ/200 KΩ/2 MΩ
dB 20 - + 22/ + 20 - + 34
C 250 pF/0,3 µF Hy 1000
DM 49,50

ICE-Modell AM C
44 Meßbereiche.
70000 I/IV = **115,-**

ICE-Modell 66
25 Meßbereiche
Sonderpreis **74,-**
Sonderpreisprospekt kostenlos

Böhravoltmeter PV-202
V₀ 1,5/15/150/1500/1500 V
(= mit Testkopf bis 30 000 V)
Ω 1 Ω bis 1000 MΩ
in 2 Bar **188,-**
HV- und HF-Testköpfe je **35,-**

Böhravoltmeter VT-19
Daten wie links, jedoch zusätzlich
dB - 20 bis + 66 dB
(0 dB, 1 mW bei 600 Ω)
in 2 Bar **199,-**
HV- und HF-Testköpfe je **35,-**

Sine- und Rechteck
MF-Generator TE 21
Gehäuse grau, 265x185x140
Frequenzgenauigkeit ± 3%
Frequenzbereich Sinuskurve
20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen,
Rechteckkurve 20 - 35.000 Hz.
Ausgangsspannung Sinus
und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5.000 Ω
Röhren: 6BM8, 12 AT 7, 4X4
175,-

Signalgenerator TE 26
großer Krümeloch,
Ledertragelöffel
in elegantem Gehäuse, mit
Präzisionskondensator u. Feintrieb
4 Bereiche: 120 - 320 kHz,
250 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz,
3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz,
36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130 - 260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1%
Röhren:
12 BH 7 A, 4 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm
155,-

BC-Meßbrücke TE-46
mit mag. Auge
Überlappende Bereiche:
Kapazitätsbereich:
10 pF - 2000 µF
4-fach unterteilt
Widerstandsbereich
2 Ω - 200 MΩ
4-fach unterteilt **245,-**

Böhravoltmeter TC-3 **122,50**
für Service, zur Prüfung der mod.
europäischen und amerikanischen Empfänger
Einschl. Handbuch, nur 220x210x80 mm; mit praktischer Kunststoff-Tragetasche. (Englischer Text)

Hände frei beim Telefonieren durch
Transistorisierte Telefonverstärker

Tischmodell mit eingebautem Lautsprecher, elegantes elfenbeinfarb. Gehäuse 15,5 x 9,5 cm.
Einschließlich Adapter, drehbarer Kalandar und Folienhalter
mit Batter. **54,-**

Tischmodell mit getrenntem Lautsprecher (1,75 m Schrum), große Lautstärke, automatische Abschaltung, einbaubarer Adapter. Gehäuse einfarbigelben, 25 x 10 cm mit Batter. **79,50**

Tischmodell in Form eines Transistorgerätes mit eingebautem Lautsprecher, in Geschenkbox. Elfenbeinfarbenes Gehäuse 100 x 45 x 30 mm
Einschließlich Adapter, TU J1F o. Batterie **69,50**

Tischmodell in Puliform (12x13,5 cm)
m. Kellilampe u. Adapter:
A) für galvanischen oder induktiven Anschluß (bits angeben) **95,-**
B) für galvanischen und induktiven Anschluß **115,-**

Ruf- und Wachselsprachanlage
einmalig prägnant
Hauptstelle mit 4 Nebenstellen **248,50**
zuzüglich Batterie **2,40**

Die Anlage ist auch für weniger Nebenstellen lieferbar
Aufschießer Sonderpreisprospekt kostenlos

Haustelefon-Anlage
Bestehend aus einer „A“ und einer „B“-Station, für 4 Volt Betriebspannung (Taschenlampenbatterie). Kompletter Satz, bestehend aus zwei Geräten, die wahlweise als Tisch- oder Wandauflösung benutzt werden können. ohne Batterien **59,80**

Werkie-Tablet
Klein-Sende-Empfänger 77 MHz: 4 Transistoren, Reichweite bis 800 m, betriebsfertiger Satz (2 Stück) ohne Batterie **210,-**
Mit 9 Transistoren u. Zweifach-Quarzsteuerung, Reichweite bis 3000 m, mit eingeb. Mittelwellenröhre, einsch. Led. geräth für Gerät und zusätzliche Ohm-Meter
betriebsfertiger Satz (2 Stück) ohne Batterie **398,-**
Mit 10 Transistoren, ohne Mittelwellenteil u. Ohm-Meter, sonst wie vor, in kommerzieller Ausführung im Metallgehäuse für starke Beanspruchung.
Einschl. stabiler Ledertasche mit Tragriemen, Satz (2 Stück) o. Batterie **463,50**
Bei den obigen Geräten ist der Betrieb in der deutschen Bundesrepublik nicht zugelassen, jedoch in den meisten anderen Ländern.
Mit FTZ-Nr. K 308 d3
Zugl. Funkpreisnachfrage für Behörden, Verbände, Vereine, Handel, Gewerbe, Polizei, Feuerwehr, Zeit, DRK, THW, DLRG u. a.
Für alle Gruppen Lieferung als Lager:
Type TG 108-A
10 Transistoren, Reichweite bei freier Sicht bis 4 km, auf dem Wasser entsprechend mehr. Ohne Batterie und Zubehör Satz (2 Stück) **598,-**
Ausführliche Sonderpreisprospekt kostenlos

Das bisher umfassendste Programm auf diesem Gebiet:

Hauptkatalog 1963/64

650 Seiten
2000 Abbildungen
in 8 Gruppen farbiger unterteilt, Plastikumschlag.

Elektronische Bauteile

Meßgeräte

für INDUSTRIE
INSTITUTE
AMATEURE

Der Katalog enthält außer dem normalen Bauteileprogramm, Fernsteueranlagen und Fachliteratur zahlreiche Sonderangebote an in- und ausländischen Meßgeräten, Röhren, Transistoren, KW-Teilen u. a. m.

Radio FERN ELEKTRONIK

Schutzgebühr **5,-**
Bei Voreinsendung auf unser Postcheckkonto Essen 6411 **5,80**
Bei Nachnahme **6,50**
Ausland (nur Voreinsendung) **7,-**

Nach wie vor ab Lager lieferbar:

Preisgünstige Imparlinstrumente

mit transparentem Plastikglasch
Preise einschl. Lizenzgebühren

	MR 1 P	MR 2 P	MR 3 P	MR 4 P	P 40
Gehäuse	27	37	70	70	60
Maße, Flansch	32 x 32	42 x 42	86 x 78	100 x 120	105 x 82
50 µA	—	23,10	30,-	37,25	39,-
50-0,50 µA	—	23,10	34,-	—	33,15
100 µA	18,20	20,95	29,70	32,70	33,15
100-0,100 µA	—	20,95	29,70	—	30,30
200 µA	15,40	—	—	—	30,30
500 µA	15,40	—	23,40	—	27,30
1 mA	13,20	17,-	20,50	25,40	—
10 mA	14,75	17,-	20,50	—	—
50 mA	—	17,-	—	—	—

Aus deutscher Fertigung führen wir ein umfangreiches Programm in Einbau- und Vielfach Meßgeräten, Oszillographen, Meßbrücken u. a.

Signalgenerator J-278 MC **148,50**
Frequenzbereich: 115-330 kHz/330-4 Hz/1 MHz/1 MHz/30 MHz/1,1 MHz/3,3 MHz/39 MHz/133 MHz/3,3 MHz/11 MHz/120 MHz/270 MHz
Röhrenbestückung: 12 BA 7/12 BD 4
Weiteres technisches Daten auf Anfrage
Neobit-Bausätze ab Lager lieferbar!
Meßgeräte-Katalog (80 Seiten) gegen Voreinsendung DM 1,25

Für den Musikfreund
Vorstärker
In moderner Flachbauweise
4 Watt, 220 Volt/33 W mit Höhen- und Tiefenanregung
Ausgangs-Impedanz 4/8/16 Ω
2 Phono-Eingänge (Dyn. u. Kistall)
Röhren: ECC 88 EL 84, EZ 90
Maße 244 x 146 x 87 mm
Modell JA 4 **92,95**

Mi-Fi-Mischverstärker (Gegengerät) mit Höhen- und Tiefenanregung
7 Watt, 220 V / 70 W
Frequenzbereich: 40 - 20.000 Hz
Ausgangs-Impedanz u. Phono-Eingänge wie oben.
Maße: 360 x 265 x 135 mm
Modell JAM 30 **296,80**

Mikrofonverstärker, transistorisiert, im Pulvergehäuse 105 x 74 x 42 mm. Betriebsfertig, einschließl. Batterie, Modell MV 002 F **32,50**
Auch als Bausatz lieferbar kompl. mit gedruckter Schaltung MV 002 B **24,-**
Gegengerät NF-Vorstärker mit 4 Transistoren, Leistung 700 mW, Einbautyp, Maße 108 x 55 mm, Höhe 40 mm, mit L. Regler u. Tonblende, einschließlich Knöpfen **39,95**

Philips-Tenbandgerät RT 85
Vollstare Vierspur-Tischgerät, 9,5 cm x 18 cm Spulen, Aufnahmezeit bis 12 Std. Multiplay, Playback 3 Eingänge, Listeneres 42% - Ermöglicht auf 235 - Zubehör: Bänder 4 Std. 39,- / 8 Std. 59,90 / 12 Std. 89,90 / Philips-Mikrofon 42,- / Anschluß-Schnur mobil 7,50 / Stereo 16,50
Bei Aufnahmen aus GEMA-Reparatur vorher Genehmigung einholen

Druckkammer-Lautsprecher / Megaphone
SC-10 F Druckkammer-Lautsprecher in schlagfestem Kunststoffgehäuse 10 Watt, 8 Ω bei 330 Hz Frequenzbereich 400 - 5000 Hz Maße 212 mm lang, Öffnung 135 x 216 mm **91,-**
Gelos-Megaphon, Reichweite ca. 500 m, mit abnehmbarem Mikrofon mit 2 Vorstufen und 7 Leistungsstärkern ohne Batterie **270,-**
ER-304, Reichweite ca. 300 m, mit Leistungs-Transistor; klein und leicht ohne Batterie **120,-**
EM 407 Reichweite ca. 150 m, 0 Transistoren sonst wie vor Sonderpreisprospekt kostenlos **78,-**

Ihr Transistorgerät als Heilmempänger
Netzanschluß 220 V für Geräte mit 9 Volt-Normbatterie, auch zum Aufladern der Batterie geeignet (Abbl. „Lamina“ **16,50**
„Einsparung“ Rest“ kann anstelle der Batterie im Gerät untergebracht werden **12,50**
Für Transistorgeräte größerer Leistung (auch als Telefon-Speisegerät verwendbar), Maße 106 x 74 x 45 mm **19,95**
„Global“ aufladbarer Blei-Akku in Form einer 9 Volt-Normbatterie, einschließlich Ladegerät 220 Volt **18,-**
Zwei-Lautsprecher für Transistorgeräte. Überreichende Klangfülle durch eingetragene Wandlautsprecher (Anschluß an Ohm-Hörbuchse). Gehäuse beige-gold, 80 mm Ø, 300 mm lang. Einschließl. Stecker **14,95**

Für den KW- Amateur
Collins-TX ART-13, V.F.O. 2-18 Mc PA 813 (200 W in Fonie). Betriebsarten: A, A 2 und A 3. UfB sende ohne Netzteil **350,-**

9 R-43 Empfänger mit hoher Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, Sende-Empfangschalter. Bausatz Fertig geschaltet **317,50**
385,-

9 R-59 wie vor, jedoch mit Q-Multiplier, Linearstufe, getriggerten Amplitudenbegrenzer, Empfangsmöglichkeit für SSB. Hohe Empfindlichkeit. Bausatz Fertig geschaltet **419,-**
475,-

r.e.c.o. - Kirsicht - Magazine
Ordnung durch sichtbare Lagerung ihrer wertvollen Kleinteile
Das ganze r.e.c.o.-Programm ab Lager lieferbar. Magazine ab **22,-**
Ausführlicher Sonderpreisprospekt kostenlos

Aus unserem weiteren Programm:
Sortimenten-Röhren aus Plastik
Alle Typen mit Deckel Gesamthöhe 35-40 mm GröÙe 110 x 185 mm, ohne Fachaufteilung
(U 39) mit 4 Fächern (U 39 a) **2,30**
mit 17 Fächern (U 39) **2,80**
GröÙe 140 x 290 mm, mit 9 Fächern **5,55**
GröÙe 230 x 290 mm, mit 8 Fächern **7,90**
mit 22 Fächern **8,50**

Sortimente zu äußerst günstigen Preisen
50 Kondensatoren (Papier- und Tauchwicket) von 250 pf - 1 µf im Plastik-Kasten 110 x 185 mm **9,50**
50 Lötlampen, mit versilberten Oxen, sortiert **2,95**
50 Schichtwiderstände 0,25/0,5/1 Watt (meist mit axialem Anschluß), sortiert **2,95**
Der große Schluger: 170 Schicht- und Drahtwiderstände von 5 Ω - 5 MΩ in verschiedenen Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 140 x 290 mm, sortiert * Mengengünstig ab 5 Satz **19,95,-**



VOLLMER

VIELEN

VORAUSS

m10



Kopfrager
bestückt mit
BOGEN-Köpfen

Kofferabmessungen für Mono
und Stereo einheitlich

Eberhard Vollmer, 731 Plochingen
Erste deutsche Spezialfabrik
für Magnetbandgeräte



DIE NEUE FORM

FEHO

Type
63



LAUTSPRECHER

von Format
mit über einem Jahr
GARANTIE

FEHO-LAUTSPRECHERFABRIK GmbH.
Postfach 90 563 Remscheid-Lennep Industriehof 7
Telefon 6 16 39 Telegramm: FEHO Remscheid



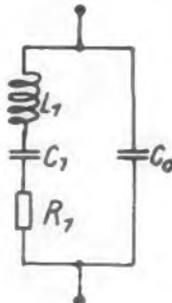
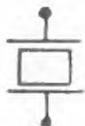
Kristall-Verarbeitung
Neckarbischofsheim GmbH

SCHWINGQUARZE

Sämtliche Typen im Bereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Ferner liefern wir:

- Normalfrequenzquarze
- Ultraschallquarze
- Filterquarze
- Druckmequarze
- Amateurquarze
- Spezialquarze



6924 Neckarbischofsheim

Tel. 072 63-777, Telex 07 82 590, Telegr. Kristalltechnik

ENSSLIN



Kombinations-Regal-R im Baukastensystem

Für die Rationalisierung der Lagerhaltung in Industrie, Handel und Gewerbe - in genormten Bauteilen - leicht erweiterungs- und ausbaufähig - bei Einbau von Schubkastenblocken A und B zugleich Schrank - ideale Ergänzung des ENSSLIN-Arbeitstisches F.

Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.



Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Würt. Telefon 07361/2089

MERULA jetzt noch besser

Unsere
Messeneuheiten

Dynamische Mikrofone

Keramische Mikrofonkapseln

Mono- und Stereo-,

Keramik- und

Kristall-Tonabnehmer

Wir bitten um Ihren Besuch
auf unserem Stand 1222, Halle 11,
um Ihnen dieses Programm
vorstellen zu können.



F + H SCHUMANN GMBH
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK / RHL D.
Wewelinghoven 30 · Post Lobberich · Postbox 4



SEMIKRON

Silizium - Gleichrichter

FÜR DIE ELEKTRONIK

Kleingleichrichter

IN EINWEG- UND BRÜCKENSCHALTUNG
IN KUNSTSTOFFGEHÄUSE



WIR LIEFERN FERNER

Dioden

bis 120 (240) A

SEMIKRON

Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik m. b. H.
Nürnberg, Kapellenstr. 2-4 Tel. 0911/44 98 51 Fernsch. 06/22 155

ERSA
Micro-
LötKolben

ERSA-Microtyp mit
ERSADUR Dauerlötspitze
fein verstäht für hohe
Standzeiten

Moderne
Lötgeräte v.8-3000 W
liefert

ERNST SACHS Erste Spezialfabrik
Elektrischer LötKolben und Lötbäder KG.
Wertheim/Main
Postfach 66 Tel. 5161 FS 068125

Hochleistungs-Transistor-Umformer bis 5 kVA

Blessing-Etra

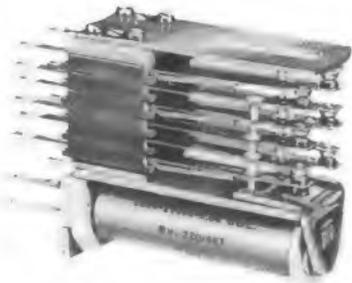


Als größte Spezialfabrik auf diesem Gebiet in Europa liefern wir für alle Verwendungszwecke Transistor-Notstrom-Umformer, Transistor-Umformer sowie Transistor-Fluoreszenz-Beleuchtung, Ausgangsspannung rechteckförmig oder mit annäherndem Sinus (Formfaktor 0,71). Notstrom-Umformer mit automatischer Umschalteneinrichtung und Ladegleichrichter eingebaut. Keine Wartung und kein Verschleiß, betriebssicher, hoher Wirkungsgrad 80—90%, gesichert gegen Verkehrspolung, Kurzschluß und Überbelastung. Frequenzstabilisiert. Lieferbar für jede Sekundärspannung und Frequenz; für Eingangsspannungen von 6 bis 220 V Gleichstrom und für Leistungen ab 60 VA bis 5 kVA, ein- oder mehrfasig. Geringes Gewicht und kleine Abmessungen. Bitte Preise und Prospekte anfordern.

BLESSING ETRA S.A.

50-52 Boulevard Saint Michel, Brüssel
Telefon 35 41 96 · Fernschreiber 21 012
Werk in Beerse, Antwerpsesteenweg 21.

Besuchen Sie unseren Stand Nr. 1207, Halle 11, auf der Hannover-Messe
vom 28. April bis 7. Mai 1963.



Relais 210
ähnlich mittleres
Rundrelais jedoch
für Starkstrom
mit Makrolon-
zwischenlagen

Bauelemente

der Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik

Aus meinem Lieferprogramm

Große Rundrelais 26 G · Mittlere Rundrelais 41,
auch steckbar · Kleine Rundrelais · Flachrelais 48
Kellogschalter · Kleinstkippschalter · Federsätze
Maschinensteuerungen und Kreuzpunktverteiler

Badische Telefonbau **A. HEBER**

Renchen (Baden) · Tel. 246 und 414 · FS 07 52220

Aussteller Industriemesse Hannover, Halle 11, Stand 1103

FUNKSPRECHGERÄTE

jetzt von der Bundespost geprüft und zugelassen,
FTZ Nr. K-387/62, Mod. TC900 G

Der große Verkaufsschlager für Fach-
geschäfte, Großhandel und Werkstätten.
In jedem Betrieb verwendbar. Reich-
weite 1-3 km, bei opt. Sicht und über
Wasser bis zu 20 km. Die Geräte sind
wie folgt aufgebaut:

- 9 Transistoren
 - 2 Steuerquarze
 - 1 Diode
 - 1 Thermistor
 - 1 Antenne (ausziehbar)
 - 1 Ganzmetallgehäuse
- Sender und Empfänger sind quarz-
gesteuert, daher höchste Stabilität.
Fol. Zubehör ist im Preis enthalten:
- 1 Ledertasche
 - 1 Tragriemen
 - 1 Ohrhörer
 - 1 kl. Ledertasche hierzu
 - 1 Batteriesatz (z. B. PERTRIX Nr. 254)
 - 1 Geschenkkarton

Sämtl. Ersatzteile auf Lager. Eigene
Kundendienstwerkstatt.
Für Wiederverkäufer Rabatte.
Wir sind Werksvertreter einer der
größten Hersteller dieser Geräte.
Lieferung sofort ab Lager Düsseldorf.
Für umsatzstarke Großhändler Gebiets-
vertretungen zu vergeben!

Sommerkamp Electronic GmbH, Düsseldorf

Adersstraße 43 Telefon 0211-23737 Telex 0858-7446

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1511

Hi-Fi
STEREO-
BOX



EUROSOUND



ISOPHON-WERKE GMBH, Berlin-Tempelhof



für Fernmelde-
und Elektrotechnik



WEGO-WERKE · FREIBURG I. BR.

RINKLIN U. WINTERHALTER · WENZINGERSKASSE 11 12

FERNNR. 11581 u. 34961 · TELEF. 401224

Wir stellen aus auf der Hannover-Messe, Hannover, Halle 11
Obergeschöß, Stand 1516

DTL/113

BECKER RADIOWERKE GMBH

7501 ITTERSBACH

bietet an:

Stabilisierte sowie unstabilisierte Niedervoltanlagen für Industrie, Labor, Forschung und Service.



Type stab. 0,5-30/4

0,5-30 Volt in 3 Stufen, maximale Strombelastung 4 A.

Die Spannungsbereiche überlappen sich.

Brummspannung 0,3 mV, Ri 2 mΩ

Elektronische Sicherung mit Auslöseanzeige.

Weitere Typen:

Type stab. 0,5-15/8

0,5-15 Volt in 3 Stufen, maximale Strombelastung 8 A.

Elektronische Sicherung.

Type NV 6-12-24 (unstab.)

(Für den Service). Verwendbar in Rundfunkwerkstätten sowie in der Auto-Elektrik. Im einzelnen kann das Gerät zu Reparaturzwecken von Autoradio-Geräten, Koffer-Empfängern, Akku laden usw. verwendet werden.

Technische Daten: 4,5-28 Volt in 3 Stufen.

Grobregelung 3stufig, Feinregelung 12stufig

max. Dauerleistung 70 VA, Brummspannung 30 mV, Ri max. 0,6 Ω

NEUBERGER-DUCATI
MYLAR-KONDENSATOREN

125 V = und 400 V = 1g6 bei
800 Hz. / 20° C, $\leq 6 \times 10^{-3}$
Isolationswiderstand
> 16.000 M-ohm x µf
bei 20° C / 100 V

Neuberger Kondensatoren GmbH München 25

Wir stellen aus: Halle 11, Stand 1312

1=3

ENGEL

Kleiner

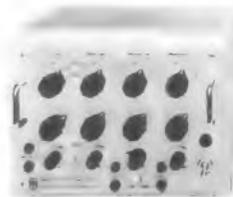
MAX ENGELS WUPPERTAL-BARMEN

Hannover-Messe: Bitte besuchen Sie mich, Halle 11, Stand 14

Transistorisierter

Doppelimpuls-Generator

DIG 121



- Impulsdauer** (Imp. 1 und 2): 0,1 µsec ... 0,1 sec
- Impulsabstand:** 1 µsec ... 1 sec
- Anstiegszeit:** 0,02 µsec
- Abfallzeit:** 0,03 µsec
- Impulsform:** Rechteck, ohne Überschwinger und Dachschräge
- Impulshöhe:** 0 ... 10 V kontinuierlich regelbar +/- umschaltbar
- Polarität:** +/- umschaltbar

Die Impulse 1 und 2 können entweder aus separaten Buchsen getrennt entnommen werden oder mit einem Schalter zu einem Doppelimpuls addiert werden.

Verzögerung zwischen Impuls 1 und 2: 0,1 µsec ... 0,1 sec
Innenwiderstand der Ausgänge: bei pos. Polarität: 150 Ohm
bei neg. Polarität: 150-300 Ohm

Max. Belastung der Ausgangsklemmen: 500 Ohm
Spannungsbedarf für Synchronisierung: Sinus \approx 0,2 V_{eff}
Impuls \approx +0,3 V
Spannungsbedarf für ext. Triggerung: Sinus \approx 0,6 V_{eff}
Impuls \approx +0,5 V

Das Gerät ist volltransistorisiert
Abmessungen:

Stahlblechgehäuse 245 x 180 x 140 mm

Ein besonderer Vorteil des Doppelimpuls-Systemes: Benutzt man den ersten Impuls zur Triggerung eines Oszillographen und den zweiten als eigentlichen Meßimpuls, so erscheint bei entsprechend eingestellter Verzögerung der Meßimpulse in der Mitte des Bildschirms; die Anstiegsflanken können dadurch ausgezeichnet beobachtet werden.

Durch Fremdtriggerung von außen ist der DIG 121 auch als Verzögerungsgenerator zu verwenden, mit Verzögerungszeiten zwischen 0,2 µsec und 0,1 sec.

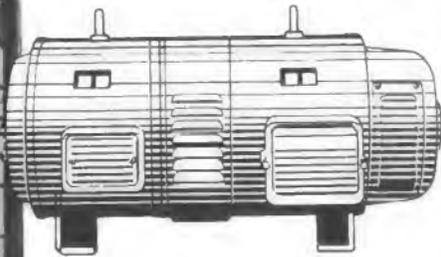


SADOWSKI & Co., Eblingen/Württ.

Messe Hannover, Halle 10, Stand 560



0,01 %



**konstantes Netz
ohne Spannungsstöße
durch WuG-Spannungs-Stabilisatoren
mit Umformer**

Eingang: Drehstrom 220/380 V; 50 Hz (Synchronmotor)
Ausgang: Einphasenwechselstrom 220 V; 50 Hz.
Regelgenauigkeit:
bei Netzschwankung $\pm 10\%$ $\pm 0,01\%$
bei Lastschwankung 0...100% $- 0,1\%$
Oberwellen: $< 2...4\%$ je nach $\cos\varphi$

Wir liefern Anlagen für maximale Ausgangsleistungen von 3,5 kVA, 7 kVA und 10 kVA. Die rotierende Masse des Umformers fängt alle kurzzeitigen Netzspannungsschöße ab, während langsamere Spannungsschwankungen durch eine elektronische Regelschaltung mit Kaltleiterbrücke ausgeglichen werden. Besonders geeignet zur Stromversorgung von Entwicklungslaboratorien, Prüffeldern, Studioanlagen, Rechenzentren und wissenschaftlichen Instituten.

Fragen Sie auch nach stoßfreien Gleichstromstabilisatoren (bis 10 kW) und nach elektronischen Wechselspannungs-Stabilisatoren!



WANDLU. GOLTERMANN

Reutlingen

ENSSLIN ARBEITSTISCH im Baukastensystem

Für den zweckmäßigen und individuell gestaltbaren Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – in genormten Bauteilen – Erweiterungen jederzeit möglich.

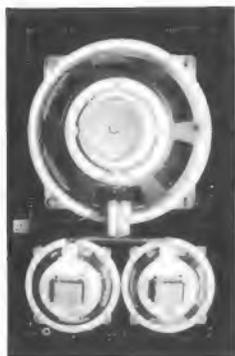
Auf Wunsch:
mit **HERA-Universal-Meßplatz** komplett, mit hochwertigen Meßinstrumenten, techn. Einzelheiten auf Anfrage

Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.

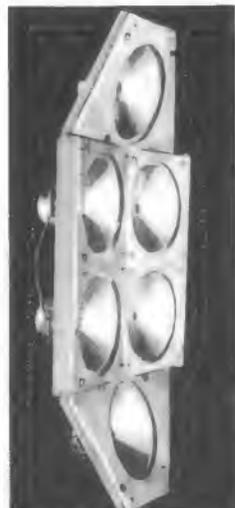


Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk

7080 AALEN/Würt. Telefon 07361/2089



Ze 4



Ze 5 (Plural)

MIT **Zellaton**

Lautsprechern (Patent In-u. Ausl.)

hören Sie in **originaler Treue** wirkliche Musik. Diese Lautsprecher mit Ihren großflächigen, aber dennoch höchst starren Membranen hoher Strahlungsdämpfung, mit neuen unerhört empfindlichen Aufhängungen haben äußerst kurze Aus- und Einschwingzeiten bis unter die Ansprechzeit des Ohres und lösen damit das schwierigste Problem der Wiedergabe, die Beseitigung der ruinösen Störung durch die Eigentöne der Membrane. Für originalgetreue Wiedergabe reicht auch Hi-Fi oder Stereo allein nicht aus, wenn nicht die überwiegend impulsartigen Vorgänge der Musik, Ihr entscheidendes Charakteristikum, richtig wiedergegeben werden. Vergleichen Sie übliche Lautsprecherwiedergabe mit originaler Musik und hören Sie dazu den andersartigen neuen Zellatontklang. Sie werden wie zahllose andere erstaunt sein.

Grundtypen sind: Ze 0, Ze 1, Ze 2 mit Feldstärken bei Spezial bis 12000 G, bei Stg. bis 13000 G. Frequenzbereich von 25 – über 20000 Hz je nach Aufbau.

Wichtig sind die Kombinationen, Plurale mit Gruppen von Einzellausprechern in Sonderanordnungen und Schaltungen, Ze 3 bis Ze 8 mit Leistungen von 3 bis über 50 Watt.

Dr. E. Podszus & Sohn

ROTH bei Nürnberg
Erlenweg 1 · Telefon 671

NÜRNBERG
Leonhardstraße 22 · Tel. 65303

100

1861



1961

Jahre

**PRESS-,
ZIEH-,
STANZ-
UND
SCHWEISS-
WERK**



Kaltverformte Blechteile aus Eisen und NE-Metallen

Gehäuse für:
Meßgeräte
Steuergeräte
Transformatoren
Verstärker

KRAUS, WALCHENBACH & PELTZER K.G.
STOLBERG/RHLD.

*400-jährige Familien-Tradition
im Erhalt der Stolberger Industrie*

NEU



SERIE MM 50
Subminiatur-Koaxialstecker 50 Ω (nach MIL-Spezif.) für Kabel 1,5...3,2 mm ϕ (96 IEC 50-2-1 etc.) und Subminiaturkabel
MINLEIT MYN 50-1-1

HF-STECKER

Unser Fabrikations- und Montagebetrieb liefert auch das umfangreiche Programm von HF-Steckern (BNC-TNC-N-C-UHF etc.) der Firma Suhner & Co. AG, Herisau/Schweiz, aus eigener Montage. Ebenso sind alle Normkabel und Spezialkabel für diese Stecker, auch montiert, erhältlich.

Verlangen Sie Prospekt, Informationen und Angebot.

MINLEIT

Minleit GmbH
Wallbrunnstraße 8
7850 Lörrach

RCA-ATES-TRONIX-RÖHREN

SCHURICHT

Der Spezialist in Funkeinzelteilen

Sonderangebot:

Universal UHF-Tuner DM 36,65 (Mengenrabatt auf Anfrage)
Japanische Vielfachmeßgeräte ab DM 27,50
Röhrenrabatte bei Großabnahme erhöht!

Neueingänge:

METRIX Vielfachmeßgeräte, Überstromgeschützt
Franzis Röhren-Taschen-Tabelle 9. Auflage DM 7,90

Ab Lager lieferbar:

Röhren, Halbleiter, Bauelemente, Meßgeräte, Werkzeuge und **Original Leistner-Gehäuse**
Katalog „62/63“ kostenlos für Industrie und Handel.

DIETRICH SCHURICHT 28 Bremen, Contrescarpe 64
Neue Telefon-Sammel-Nummer (04 21) 32 14 44 • Telex 02 44 365

Bewährte RIM-Verstärker

Universal-Röhren-Mischverstärker



Ein ideales Mischpult für das Heimstudio nach dem modernsten Stand der Technik zum Selbstbau. Hervorragend geeignet zur Erweiterung von vorhandenen Ela-Anlagen.

Techn. Daten: 4 Eingänge miteinander mischbar, davon 2 Mikrofoneingänge, getrennte Höhen- und Tiefenregelung, Ausgang symmetrisch, 600 Ohm, 750 mV. Frequenzgang: 30-25000 Hz \pm 1 db. Klirrfaktor: 60-10000 Hz 0,5%.

Preise: Kompletter Bausatz einschließlich Gehäuse DM 198.-
Ausführliche RIM-Baumapfe DM 4.-
Betriebsfertiges Gerät mit Garantie DM 268.-

40-Watt-HiFi-Stereo-Verstärker „Imperator“

Ein Spitzengerät der HiFi- und Stereotechnik, das auch die Wünsche verwöhnter und kritischer Musikfreunde erfüllt.

Techn. Daten: Stereomischverstärker mit 3 miteinander mischbaren Eingängen. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung, Balanceregler, Stereo-Monoschalter, 2 Ultralinear-Gegentakendstufen, Thyatrongesteuerte optische Aussteuerungsanzeige, Tonband-Aufnahmeausgang. **Frequenzgang:** Zwischen 20 Hz und 20 kHz - bezogen auf 1 kHz \pm 2dB, bei linear eingestellten Verstärkern. Sprechleistung pro Kanal max. 20W. Maße: 54 x 28 x 14 cm.

Preise: Kompletter Bausatz einschließlich Gehäuse DM 399.-
Ausführliche RIM-Baumapfe DM 6.-
Betriebsfertiges Gerät mit Garantie DM 549.-

Weitere Einzelheiten im **RIM-Bastelbuch 1963**.
316 Seiten, Schutzgebühr DM 2,80. Nachnahme Inland DM 3,80.
Vorkasse Ausland DM 3,80 (Postscheckkonto München 137 53).

Verlangen Sie Sonderangebotsliste 01/4/63 für Transistorschaltungen, Lautsprecher DM 3,90; Treibertrafo u. Gegentaktausgangübertrager je DM 3.-. Sprechstelengehäuse mit Lautsprecher DM 5,50.

8 München 15
Abt. F. 3
Bayerstraße 25
am Hauptbahnhof
Sammelruf 55 72 21

RADIO-RIM

GmbH

INDUSTRIE-ERFOLG

EINZIG IN DER WELT...

type 430 International MULTIMETER

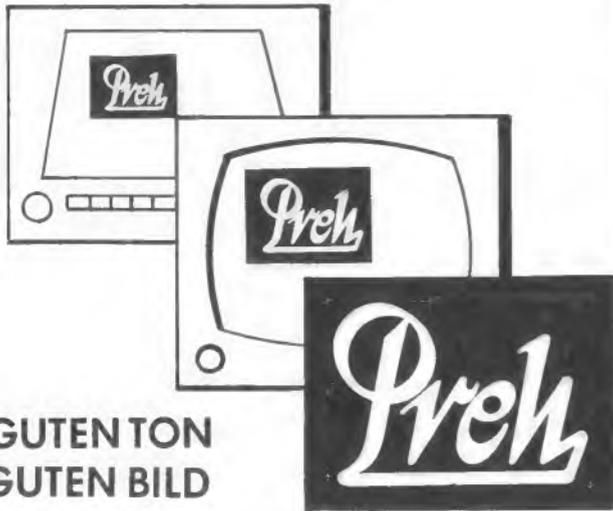
- * AUTOMATISCHER SCHUTZ gegen jede Überlast oder Fehlbedienung (Patentiert in allen Ländern)
- * GRÖSSTE EMPFINDLICHKEIT 20.000 Ω PRO VOLT Gleich- und Wechselstrom
- * 29 MESSBEREICHE 3-1000 F Ohm und Widerstand 50 μ A bis 10 A, 0-20 M Ω
- * HÖCHSTE GENAUIGKEIT Toleranzen nach U.T.E. Normen Gleichstrom \pm 0,5% Wechselstrom \pm 1,5%
- * PREIS KONKURRENZLOS

COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE
ANNECY (Frankreich)

DIE FÜHRENDE FIRMA AUF DEM GEBIETE DER MEßTECHNIK

ANDERE HERSTELLUNGEN

- Betriebs- und Universal-Prüfgeräte
- NF-HF-VHF-Generatoren
- Meßsender
- Wobbelgeräte
- Meßbrücken und Scheinwiderstandsbrücken
- Oszillographen
- Röhrenvoltmeter
- Zangenmeßwandler
- Röhrenprüfgeräte für Werkstatt u. Laboratorium
- Schalttafelinstrumente



ZUM GUTEN TON
ZUM GUTEN BILD

BAUELEMENTE

FÜR FERNSEHGERÄTE
RADIO-EMPFÄNGER
UND TONBANDGERÄTE

Preh ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/S · UFR

HALLE 11 · OBERGESCHOSS · STAND 1401

KLEMT ANTENNENTESTGERÄTE



Störspannungsmesser

μV - mV - Meter

transistorisiert

für VHF-UHF

leicht tragbar

ARTHUR KLEMT OLCHING BEI MÜNCHEN ROGGENSTEINER STRASSE 5

**35 Jahre Arlt-Kataloge –
immer besser,
immer ausführlicher!**

Der **Arlt-Bauteile-Katalog 1963**
ist soeben in **2. Auflage** erschienen!

- Mit 496 Seiten,
- über 8 000 Artikeln
- über 40 Bausätzen
- über 1 600 Abbildungen
- und über 30 Schaltbildern

ist er der bisher größte aller Arlt-Kataloge.

Es wäre ein unmögliches Vorhaben, alles hier aufzuführen was dieser Katalog enthält und was er an Belehrung zu geben hat, denn er ist nicht nur ein Preisverzeichnis, sondern ein Helfer und ein Nachschlagewerk für alle, die an Funk und Elektronik interessiert sind.

Die Schutzgebühr beträgt unverändert DM 2.50, Nachnahme Inland DM 4.–, Vorkasse Inland DM 3.30, Vorkasse Ausland DM 3.60.



4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck: Essen 37336, Tel. 80001, Telex 08 587 343

1 Berlin-Neukölln 1, Karl-Marx-Str. 27, Postf. 2
Postsch.: Berlin-W 19737, Tel. 68 11 04, Telex 01 83 439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck: Stuttgart 40103

BOUYER

Elektroakustische Anlagen
ein Begriff für Qualität

Mikrofone

Verstärker

Lautsprecher

Ruf-, Sprech- und

Wechselsprechanlagen

Megafone

für alle Anwendungsgebiete



Besuchen Sie uns bitte auf der
Hannover-Messe Halle 11, Stand 1615a

GEBR. WEYERSBERG, Solingen-Ohligs



„Constar“ - MAGNETKÖPFE



sind langjährig bewährt und entsprechen dem letzten Stand der Technik. Sie bieten bestmögliche Leistung bei engen Toleranzen sowie besonders hohe Zuverlässigkeit.

● **Typenauswahl laut Liste oder Auslegung nach Bedarf des Kunden** ●

Dr. A. Burkhard

München 9
Agatharieder Straße 7

Informieren Sie sich bitte auf der
Hannover-Messe 1963
Halle 10 Erdgeschoß Stand 258

GERÄUSCHKULISSEN

für den Amateur – für Film – und
Dia-Vertonung.

Akustische Hintergründe als größtmög-
liche Annäherung an die Wirklichkeit.

Als Angebot aus unserem umfangreichen
Geräusch-Archiv bestellen Sie die kosten-
lose Broschüre mit vielen Hinweisen

DAS GERÄUSCH

TON BILD SCHAU für Schulung und als Werbemittel für
Wirtschaft, Industrie und Wissenschaft.

Fordern Sie unser Angebot für eine
individuell gestaltete TON BILD SCHAU
mit neuzeitlichen DIA-PROJEKTOREN

GUWA-TONMEISTER-STUDIO

(Gustav Warneck) Hannover, Striehlstr. 5 · Fernruf 13071
Berlin-Lichterfelde West, Holbeinstraße 26 · Fernruf 735705

Funkamateure

Aus unseren umfangreichen Beständen bieten wir an:

WS 19 mit Stromversorgung 12 V und sämtlichem
Zubehör 160.- DM, ohne Zubehör 100.- DM; WS 22
mit Stromversorgung 12 V 100.- DM; HRO mit sämt-
lichen Spulenkästen und Netzteil 300.- DM; A 88
Type LF 400.- DM, Type D 450.- DM; UKW-Sende-
Empfänger quartzesteuert mit Netzteil 12 V 8 W
Ausgangsleistung ohne Quarze 60.- DM; R 107 Kurz-
wellenempfänger bis 20 m einschließlich 150.- DM;
R 308 UKW-Empfänger durchstimmbar v. 60-160 Mhz
150.- DM; div. Meßsender und Prüfgeräte, Oszillo-
graphen, Eichpunktgeber, Widerstände, Drehkos,
Relais, Potis, Trafos, Zerhacker, Antennen, Kopf-
hörer, Mikrofone, Röhren in großer Auswahl u. v. a. m.

Verkauf an Werktagen bis 17.00 Uhr, Samstag bis 12.00 Uhr.

Kein Versand!

GUSTAV ROSENHOFF

Dortmund-Aplerbeck · Benediktinerstr. 46 · Einfahrt Rieseestr.

MINITEST 1

Signalgeber

Für NF und Rundfunk

Frequenz: Impulsfolge 1 kHz,
Imp.-Breite 20 µsec.
Oberwellen bis 50 MHz
Ausgangsspannung: unbelastet 80 V_{eff}
Spannungsquelle: 1,5V (Stabbatterie)
Magnetisches Streufeld: 150 Oersted
Abmessungen: ∅ 11 x 130 mm
Gewicht mit Batterie: 25 g

DM 24.90

FÜR JEDEN
ELEKTRONIKER:
SIE SPAREN ZEIT
UND GELD!



Verlangen Sie Prospekte!
Direktversand durch Nachnahme.
Bei Nichtgefallen Geld zurück. Garantie 6 Monate

Biwisi KONDENSATOREN UND GERÄTEBAU
KG 7832 KENZINGEN/BR. POSTFACH 48

MINITEST 2

Fernseh-Signalgeber

Balken- und Gittermuster-
Generator

Frequenz: Impulsfolge 250 kHz,
Imp.-Breite 0,2 µsec.
Oberwellen bis 500 MHz
Ausgangsspannung: 6 V_{eff}
Spannungsquelle: wie
Abmessungen: wie
Gewicht: wie
MINITEST 1

DM 28.75

Auszug aus Sonderangebot B/83

A 40 N	-40	RE 074	-35	6 C 5 G	-75
A 408	-35	RE 084	-25	6 Q 7 G	1.50
A 410	-30	RES 094	50.-	6 SG 7	3.-
A 415	-25	RD 12 D 3	-40	6 SH 7	1.50
A 815	-25	RK 61	9.25	6 TP	-75
Aa	-30	RKR 72	3.-	6 X 5 G	1.-
AC 6 PEN	1.-	RKR 73	1.50	7 C 7	2.50
ARD 2	-75	RL 2 P 3	-25	7 Y 4	2.50
ATP 4	-50	RL 2,4 P 2	-30	10 Y	1.50
BL 63	-75	RL 2,4 T 1	-25	12 SR 7	3.-
Bo	1.-	RL 2,4 T 4	1.-	19 J 6	3.75
C 226	1.-	RL 12 T 2	-60	24.76	-25
CC 2	-40	RL 12 T 15	-50	24/78	-25
CF 3	1.-	(Triode)		36	-50
CF 7	1.-	Ua = 400 V		37	-50
CV 54	-90	Ia = 38 mA)		78	-40
(Gleichrichterröhre		RRAF	-35	114 B	-75
Ua ~ = 2 500 V max.		RRBF	-30	801 A	-80
Ia = 60 mA)		RRRC	-25	841	1.50
CV 87 Magnetron	7.50	RS 31	1.50	843	1.-
CV 63	-75	RS 207	18.-	860	3.-
CV 71 OSGLIM	-50	RS 235	6.50	954	-50
CV 118	1.-	RS 281	4	956	-75
CV 173	4.50	RS 282	2.20	1616	-50
CV 185	1.-	RS 285	40.-	1624	2.-
CV 265	-90	RS 289	1.-	1626	-75
CV 380	2.-	RT 4	-75	1632	1.-
D 1	-75	RV 2 P 800	-50	1642	1.-
DC 25	-50	RV 12 P 4000	1.75	4046 A	1.50
DCG 1-250	2.-	RV 271	5.-	4617	-75
DET 1	4.-	QK 81	21.-	4647	5.-
DET 9	4.-	SP 41	-40	4641	5.-
DF 21	1.50	SP 61	1.-	7193	-40
DF 25	-30	STV 140-60 Z	1.75	7475	-50
DS 310	-50	STV 600-200	80.-	8012 A	1.-
DS 311	-50	T 134	-80	8013 A	9.-
E 20/400	2.-	T 2742 e	1.-	9004	-75
E 50/800	2.-	TA 08/10	1.-		
E 140	-50	TC 04/10	-50		
E 1148	-40	TM 2	-20		
EB 34	2.-	TM 30	-50		
EC 52	-75	TT 11	2.-		
EF 38	3.90	U 8	3.-		
EF 54	2.-	(Gleichrichterröhre			
EF 55	4.50	Ua ~ = 1 000 V			
EH 2	1.-	Ia = 80 mA)			
EA 50	1.90	U 920/P	-30		
F 410	4.50	U 1230-4	-50		
F 443 N	3.50	V 4200	1.75		
GT 250	1.-	VC 1	2.10		
HC 07	-35	VL 4	7.50		
HL 23	-75	VR 53	3.70		
KBC 1	-50	VR 54	2.-		
KB 2	-50	VR 58	3.90		
KC 1	-25	VR 85 A	-40		
KC 3	-50	VR 78	-75		
KDD 1	-50	VR 92	1.90		
KF 3	-50	VR 100	2.50		
KK 2	2.50	VR 101	-75		
KL 1	-35	VR 102	-75		
KL 4	-75	VR 108	-75		
KT 44	2.-	VR 130	-75		
KTW 82		VR 137	-75		
(6 K 7 GT)	2.50	VT 5	1.-		
L 487 D	3.50	VT 25 A	1.50		
LD 2	2.50	VT 38	-35		
LB 8	15.-	VT 37	-35		
LG 3	2.-	VT 50	-75		
LG 8	1.-	VT 61 A	-50		
LG 7	-75	VT 73	1.-		
LG 75	1.-	VT 73 A	1.-		
LK 4200	4.50	VT 75 A	2.-		
LK 4250	5.-	VT 77	2.-		
LN 26878	2.-	VT 81	2.-		
LS 3	-40	VT 105	-50		
LS 4	-40	VT 127	1.-		
MAUG	-50	VT 234	-75		
MC 1	1.-	VT 501	2.-		
MHLD 8	-75	W 31	1.50		
ML 8	-50	WE 215 A	1.-		
MSTV 140/60 Z	1.75	XFG 1	9.25		
NF 2	1.-	XFG 31	3.50		
NF 3	1.-	XFG 32	3.50		
NR 74	1.-	0 B 2/200	-40		
NU 7	2.-	0 X 10/400	-75		
PB 3/800	75.-	1 B 5	2.-		
PC 1,5/100	9.-	1 B 10	-50		
PE 0,4/10	3.-	1 E 7 G	1.80		
PTT 2	-50	1 LD 5	-75		
PTT 100	-50	2 C 34	1.-		
PTT 202	-50	2 E 22	7.50		
PEN 48	1.-	2 J 62 Magnetron	75.-		
PX 4	4.-	2 X 2 A	1.50		
R 8/8 D	-50	3 A/108 A	1.-		
R 21	-20	3 D 8	-30		
R 100/8	-25	4 CC 1	1.-		
R 209	-50	4 Y 35 = G 354	-50		
R 224	-50	6 AB 7	1.50		
R 7200	-75	6 B 7	2.50		
RBF 4	-30	6 B 8 G	1.-		
RD 2,4 Tb	-75	6 C 8 G	-75		
RD 12 Ta	-50				

Schicht- und Drahtwiderstände

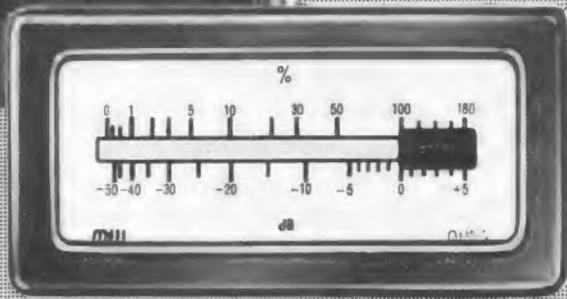
1/4 W	50 Ω	
	75 Ω	
	800 Ω	
	60 kΩ	
	10 Stück	-20
1/2 W	145 Ω	
	3 MΩ	
	7 MΩ	
	8 MΩ	
	2,2 kΩ	
	10 Stück	-25
2 W	100 Ω m. Sch.	
	300 Ω	
	2 kΩ	
	10 Stück	-30
4 W	240 Ω m. Sch.	
	250 Ω	
2 x	250 Ω	
	800 Ω	
	700 Ω	
	750 Ω	
	800 Ω m. Sch.	
	1 kΩ	
	2 kΩ	
	12,5 kΩ	
	10 Stück	-35
5 W	450 Ω	
	10 Stück	-40
80 W	150 Ω	
	1 Stück	-10
Fassungen		
für VCR 87 Katodenstrahlröhre		-20
für LD 1		-45
für VY 2		-10
Sockel für VY 2		-05
Europa 4 St.		-10
USA 5 St.		-15
Engl. 7 St.		-15
USA 7 St.		-10
Engl. 8 St. Oktal		-15
Gitterkappen		-05
für P 4000		-50
für P 4000 o. Absch.		-10
für LV 4		-20
für RL 12 P 10		-30
Heizfadenanschlüsse		
für LD 1		-05
Anodenanschlüsse		
für LD 1		-05
Kondensatoren		
2 µF, 180 V		-20
0,5 mF, 500 V		-15

Lichtzeiger-Instrumente

für elektro-akustische Anlagen
Prüffelder und Betriebskontrollen
Parallaxefreie Einstellung



Kurze Einstellzeit bis
25 Millisekunden
je nach Meßwerk
und Empfindlichkeit



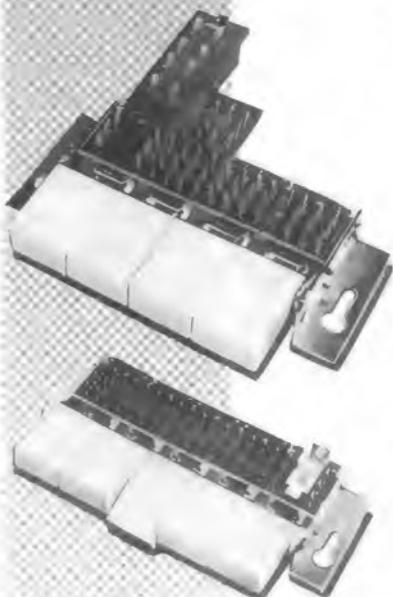
m&w MÜLLER & WEIGERT OHG NÜRNBERG

Vorführung: Hannover-Messe 1963, Halle 10, Stand 153

SCHADOW

Miniatur-Klaviertastenschalter Serie KHM 17,5

mit unserem neuen Kontaktprinzip



- max. Bauhöhe 19,5 mm
- Flachbau-Netzschalter 2 A mit Silberkontakten und zusätzlichen Schwachstrom-Umschaltern
- Spulen- und Trimmer-Befestigungsmöglichkeit
- Vor- und nachteilende Kontaktgabe
- Ausrüstungs-Möglichkeit mit gedruckter Schaltung

RUDOLF SCHADOW KG

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK
1000 BERLIN 52 · EICHBORNDAMM 103
TEL 0311 490598 · 495361 · TELEX 1-81617
ZWEIGWERK: EINBECK (HANN.)



Glimmlampen, EW-Widerstände, Urdoxe usw. auf Anfrage. Technische Daten über angebotene Röhren können auf Wunsch zugesandt werden. Bitte weitere Sonderangebote anfordern.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto ab Lager Nürnberg. Zwischenverkauf vorbehalten. Verpackung und Porto wird selbstkostend berechnet.

Ihre geschätzte Bestellung unter Zusage schnellster Erledigung erbeten an:



EUGEN QUECK
Ingenieur-Büro Elektro Rundfunk Großhandel
8500 Nürnberg Augustenstraße 6 Ruf 44 75 83

pflegt Ihre kostbaren Platten

Anti staticum

Schallplatten Faber

KSL Elektronik-Netztransformatoren

Als **Netztransformator in elektron. Schaltungen**

Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 und 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Typ	Amp.	Leistung	Bruttopreis	Robott
EN 12	0,4	12 W	DM 14.70	wie
EN 25	0,8	25 W	DM 17.10	üblich
EN 50	1,5	50 W	DM 21.-	
EN 75	2,5	75 W	DM 24.60	
EN 120	4	120 W	DM 32.40	

Verwendung



Für **Experimentierzwecke**

können folgende Spannungen abgenommen werden:
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt

Fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt mit Schaltbildern.

K. F. Schwarz Transformatorenfabrik, 67 Ludwigshafen/Rh., Bruchwiesenstr. 23-25. Tel. 67573/67446



ALU-SCHILDER

in kleiner Stückzahl oder in Einzelstücken kein Problem mehr!

Frontplatten, Skalen, Leistungsschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen usw. können Sie bequem und leicht selbst anfertigen mit **AS-ALU**, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe, unbegrenzt haltbar.

Dietrich Stürken Düsseldorf-Obk., Leostraße 16, Tel. 57 18 58

WERCO **NEUHEITEN** **WERCO**
ZUR HANNOVER-MESSE
FÜR WERKSTATT, LABOR UND VERKAUF!



Noris Trans.-Megalon 179.50



Ordnungsschränke



Mikrolone ab 9.50



Röhren-Prüfgerät W18 N 495.-

BESUCHEN SIE MICH AUF DER MESSE HALLE 11, STAND 1106
oder fordern Sie Listen an.

WERNER CONRAD · 8452 Hirschau/Opf.
Telefon 222 - 223 - 224 · Fernschreiber 063805

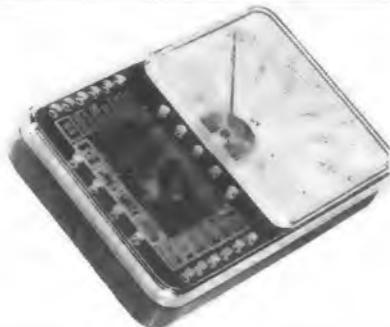


Vielfach-Meßinstrumente

Modell 60

5000 Ω/V, Klasse 2, 25 Meßbereiche
Gleichspannung: 10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 1/10/100/1000 mA
Wechselspannung: 10/50/250/1000 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 618, 0,25...100 A
Kapazität: 1...750 μF
Widerstand: 1 Ω...2 MΩ
4 dB-Bereiche: -10...+62 dB
Abmessungen 60/680 C: 126 x 85 x 28 mm
25 kV-Hochspannungstastkopf
für beide Meßgeräte lieferbar.

Preis DM 74.- Präzision + Preiswürdigkeit = ICE



Modell 680 C

20 000 Ω/V, Klasse 2, 44 Meßbereiche
Gleichspannung: 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V
Gleichstrom: 0,05/0,5/5/50/500/5000 mA
Wechselspannung: 2/10/50/250/1000/2500 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 616, 0,25...100 A
Kapazität: 0,05/0,5/15/150 μF
Widerstand: 1 Ω...100 MΩ
5 dB-Bereiche: -10...+62 dB
Frequenz: 50/500/5000 Hz

Der elektronische Überlastungsschutz verhütet auch Schäden bei 100facher Überlastung des gewählten Bereichs

Preis DM 115.-

Preise verstehen sich inkl. Batterie, Meßschnüre und Tasche

ICE MAILAND Generalvertretung Erwin Scheicher

München 59, Brunnsteinstraße 12

Lieferung nur über den Fachhandel

W

Radioröhren · Spezialröhren Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT

RADIO- UND ELEKTROGROSSHANDEL
85 NÜRNBERG
ENDTERSTRASSE 7 · TELEFON 44 59 07

In meinen neuen Preislisten I/63 A und I/63 B finden Sie nicht nur eine große Anzahl preisgünstiger Röhren und Bauelemente für den Fernseh- und Rundfunktechniker aber auch für jeden Fachhändler interessante Angebote in Geräten aller Art.

Die Preislisten erhalten Sie kostenlos.

TEKA-SONDERANGEBOT



1-TRANS.-RADIO mit Ohrhörer und Batterie **14.50**

2-TRANSISTOR-RADIO mit eingeb. Lautspr. und Ferritantenne, zusätzlich Ohrhörer, Stabant., Batterie und Tragetasche **22.50**

BLAUPUNKT SUPER OSLO, U-M, Geh. N. N., 3 Röh., 2 G.-Dioden, 1 Gleichr., 16 Krs., fr. Lpr. 265.— **189.50**



BLAUPUNKT SUPER PARIS, U-K-M-L, 5 Röh., 1 Gl.-R., 16 Krs., Geh. N. N., fr. Lpr. 315.— **225.—**



53-cm-FS-TISCHGER. METZ 963 m. kl. F. 378.—
53-cm-FS-TISCHGER. Philips Leonardo 428.—
53-cm-FS-TISCHGER. SABA 448.—

53-cm-FS-STANDGER. Imperial 448.—
53-cm-FS-STANDGER. Grundig 498.—
53-cm-FS-STANDGER. Metz 498.—
53-cm-FS-STANDGER. Graetz 548.—
53-cm-FS-STANDGER. Philips Leonardo 598.—
53-cm-FS-Rdfk.-Phono-Komb. Imperial 998.—

UHF-TEIL für 2. Progr. eingebaut **85.—**
Verl. Sie auf. Angebote. Vers. p. Nachnahme + Vers.-Spea. Teilz. b. 12 Mte. Berufs- u. Altersangabe.

8482 HIRSCHAU/OPF. — Ruf 224
Versand nur ab Hirschau
8500 NÜRNBERG — Ruf 22 12 10,
Lorenzerstr. 28
8400 REGENSBURG — Ruf 64 28,
Rote Hahnengasse 8
8670 HOF/Saale — Ruf 30 23,
Lorenzstr. 38

TEKA

Abt. F 9

Kleinteile ganz groß!

Selengleichrichter, Brückenschaltung, 25/20 V. Beste Qualität. Nur eckige Platten.
0.5 1.5 2.0 3.0 6.0 8.0 A
2.75 4.45 4.85 6.90 10.30 14.85
Neu im Verkaufsprogramm: 15.0 A 20.0 A
29.10 31.—

Ladetransfos für vorstehende Gleichrichter
prim: 220 V, sek: 6-15-25 Volt
Für Elemente bis 1,6 A **18.35**
Für Elemente 2,2 u. 3 A **21.75**
Für Elemente 6,5 A **34.20**
Für Elemente 8,0 A **34.20**

Experimentier-Trafo (Größe M 102a), beste Ausführung. 24 V, 4 A. Von 12 V an Anzapfungen um je 2 V steigend. Zur Entnahme von: 2-4-6-8-10-12-14-16-18-20-22-24 V bei 4 A! Ein Universaltrafo, der zu jeder Werkstatt gehört. Lötösen **24.25**

PREH-HAWID-Drabtrögler, 6-mm-Achse, 48 mm Ø
18 Watt, 30 mm tief, 10-25-50-100 Ω **4.85**
25 Watt, 41 mm tief, 10-25-50-100-500 Ω **5.25**
50 Watt, 55 mm tief, 10-25-50-100-500 Ω **8.80**

SCHADOW-Drucktasten, für senkrechte oder waagerechte Montage. Knopf 17x11 mm. Einbautiefe 32 mm. Jede Taste enthält 4 einpolige Umschalter.

2fach	3fach	4fach	5fach	6fach	8fach
2.85	3.45	4.70	5.75	6.85	8.85

70 **Binke Sicherungen**, 5 x 20 mm, in den Werten von 0,1-2 A. Einschl. Polystyrol-Dose **4.85**
78 **träge Sicherungen**, gleiche Werte **8.75**

Dioden-Buchsen, -Stecker, -Kupplungen
Spolig Spolig 6polig 5polig/stereo
Buchse -45 -80 -70 -60
Stecker -85 1.- 1.85 1.-
Kupplung 1.85 1.20 1.25 1.20

Nicht neu, aber nicht genügend bekannt!
RACOFIX, zementähnlicher, aber schnellbindender Baustoff. Nach wenigen Minuten steinhart, muß innerhalb von 1-2 Minuten verarbeitet werden. Für Antennenmontagen, Reparaturen bestens geeignet. 1-kg-Dose in grau **1.70** in weiß **2.10**

BASF-LGS 35, Langspielband 18/360 **18.—**
BASF-LGS 35, Langspielband 18/540 **14.—**
12polige Klemmleisten

	8 qmm	10 qmm	18 qmm
Bakelite	-.50	-.80	1.85
Elastik	-.55	1.-	2.30

Schukostecker, kleines Modell, weiß **-.45**

Hans W. Stier 1 Berlin-SW 61 Friedrichstr. 231

FEMEG



Sende / Empfänger WS - 48
Die kompl. Funkstation für den Amateur. Frequenzbereich 6-9 MHz (33 bis 50 m), mit Zubehör **DM 247.—**

Transistor-Handfunksprechgeräte TM C 900 G

Sende/Empfänger, Frequenzbereich 27 MHz, quartzesteuert, 9 Transistoren, 2 Quarze, Lautsprecher, Ledertasche, Ohrhörer, Tragrriemen, Batteriesatz, fabriekneu, komplett per Stück **DM 275.—** von der Bundespost unter FTZ Nr. K-387/62 genehmigt.



US-Army-Frequenzmesser BC-221
Bereich 125 kHz bis 20 MHz, gebraucht, guter Zustand, ungeprüft, mit Röhren, Quarz und original Eichbuch. Stückpreis **DM 218.—**, solange Vorrat

US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN-1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 9004, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 109.—**

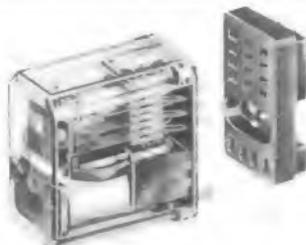


US-Army-HF-Einbauminstrumente 0-8 A mit Thermakreuz, Flansch-Ø 65 mm per Stück **DM 17.80**

Senderposten fabriekneues Material US-Kunststoff (Polyäthylän), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, schwarz, undurchsichtig, besonders festes Material Preis per Stück **DM 23.80**
Bitte beachten Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Sonderangebote

<p>K-2-Antenne, 2 Elemente 18.50 K-2-Antenne, 3 Elemente 24.50 VHF-Antenne, 4 Elemente 9.50 VHF-Fensterantenne, 4 Elem. 11.- VHF-Antenne, 6 Elemente 18.- VHF-Antenne, 10 Elemente 22.50 VHF-Antenne, 15 Elemente 42.-</p> <p>Bitte neue Kanalbezeichnung angeben</p> <p>UHF-Antenne, 8 Elem., B IV 9.50 UHF-Antenne, 11 Elem., B IV 19.50 UHF-Antenne, 15 Elem., B IV 25.- UHF-Antenne, 13 Elem., B IV-V 27.- UHF-Antenne, 18 Elem., B IV-V 32.- UHF-Antenne, 25 Elem., B IV-V 46.-</p> <p>Antennen-Bandweichen</p> <p>Einbau 240 Ω 4.90 Anbau 240 Ω 8.- 80 Ω 5.50 80 Ω 9.-</p> <p>Empfänger-Bandweichen</p> <p>240 Ω 4.75 80 Ω 6.-</p> <p>Röhren mit 6 Monaten Werkgarantie (Vollständige Listen bitte anfordern)</p> <table border="0" style="width: 100%; font-size: small;"> <tr><td>DAF 91</td><td>2.-</td><td>EBF 89</td><td>2.50</td><td>EF 85</td><td>2.10</td><td>PCL 82</td><td>3.30</td></tr> <tr><td>DAF 98</td><td>2.05</td><td>EBL 1</td><td>3.85</td><td>EF 89</td><td>2.10</td><td>PL 83</td><td>2.15</td></tr> <tr><td>DF 91</td><td>2.-</td><td>EC 92</td><td>1.80</td><td>EF 93</td><td>1.95</td><td>PL 38</td><td>4.90</td></tr> <tr><td>DF 92</td><td>2.05</td><td>ECC 81</td><td>2.40</td><td>EF 183</td><td>3.80</td><td>DY 80</td><td>3.15</td></tr> <tr><td>DF 98</td><td>2.10</td><td>ECC 82</td><td>2.30</td><td>EF 184</td><td>3.80</td><td>DY 86</td><td>2.65</td></tr> <tr><td>DF 904</td><td>2.05</td><td>ECC 85</td><td>2.30</td><td>EL 41</td><td>2.50</td><td>EY 86</td><td>2.75</td></tr> <tr><td>DK 91</td><td>2.10</td><td>ECH 81</td><td>2.30</td><td>EL 84</td><td>2.15</td><td>EZ 80</td><td>1.35</td></tr> <tr><td>DL 92</td><td>2.05</td><td>ECL 80</td><td>3.70</td><td>EM 80</td><td>2.-</td><td>PY 81</td><td>2.10</td></tr> <tr><td>DL 94</td><td>2.25</td><td>ECL 82</td><td>2.75</td><td>PABC 80</td><td>2.40</td><td>PY 82</td><td>2.-</td></tr> <tr><td>EAA 91</td><td>1.60</td><td>ECL 86</td><td>4.20</td><td>PCF 80</td><td>3.10</td><td>PY 88</td><td>3.-</td></tr> <tr><td>EBF 80</td><td>2.35</td><td>EF 80</td><td>2.10</td><td>PCF 82</td><td>2.85</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>8 Monate Werkgarantie</p> <table border="0" style="width: 100%; font-size: small;"> <tr><td>AW 43-80</td><td>93.-</td><td>AW 43-88</td><td>90.-</td><td>AW 47-91</td><td>102.-</td><td>Auf Bildröhren ab</td></tr> <tr><td>AW 53-80</td><td>129.-</td><td>AW 53-88</td><td>123.-</td><td>AW 59-80</td><td>141.-</td><td>3 St. 5%, ab 10 St.</td></tr> <tr><td>MW 43-84</td><td>96.-</td><td>MW 53-20</td><td>182.-</td><td>MW 53-80</td><td>138.-</td><td>10% Mengenrabatt</td></tr> </table> <p>FS-Geräte für alle Programme (Auslaufftypen)</p> <table border="0" style="width: 100%; font-size: small;"> <tr><td>Philips Raffael, dkl., 47er-Bild</td><td>587.-</td><td>Cabinet Vitr. 13,</td><td></td></tr> <tr><td>Philips Tizian, dkl., 59er-Bild</td><td>847.-</td><td>UHF, dkl., 59er-Bild</td><td>780.-</td></tr> <tr><td>Graetz Markgraf F 503, hell, 59er</td><td>852.-</td><td>Philips Tizian Vitrine, 59er-B.</td><td>735.-</td></tr> <tr><td>Panorama 13, UHF, dkl., 59er-B.</td><td>700.-</td><td>Graetz Mandarin F 513 Vitrine</td><td></td></tr> <tr><td>Diplomat 13, UHF, dkl., 59er-B.</td><td>721.-</td><td>hell und dunkel, 59er-Bild</td><td>779.-</td></tr> <tr><td>Telefunken 212 TK,</td><td></td><td>Schaub Illustra 3059 Vitrine</td><td></td></tr> <tr><td>UHF, dkl., 59er-Bild</td><td>700.-</td><td>dunkel, 59er-Bild</td><td>785.-</td></tr> <tr><td>Telefunken 212 TK</td><td></td><td>Graetz Exzellenz F 533 Z Vitrine</td><td></td></tr> <tr><td>UHF, hell, 59er-Bild</td><td>708.-</td><td>hell und dunkel, 59er-Bild</td><td>809.-</td></tr> <tr><td>Philips Rembrandt,</td><td></td><td>Graetz Kalif F 553, Standgerät,</td><td></td></tr> <tr><td>UHF, dkl., 59er-Bild</td><td>707.-</td><td>hell und dunkel, 59er-Bild</td><td>810.-</td></tr> <tr><td>Graetz Korsett F 523 Z, 59er-Bild,</td><td></td><td>Souverän, Standg., m. Rol., dkl.,</td><td></td></tr> <tr><td>UHF, hell und dunkel</td><td>738.-</td><td>59er-Bild</td><td>954.-</td></tr> <tr><td>Schaub Weltecho 3059,</td><td></td><td>Souverän, Standg., m. Rol., hell</td><td></td></tr> <tr><td>UHF, hell, 59er-Bild</td><td>659.-</td><td>59er-Bild</td><td>987.-</td></tr> <tr><td>Schaub Weltspiegel 2059 L AS</td><td></td><td>Ambassador 13, UHF, Standg.,</td><td></td></tr> <tr><td>UHF, dkl., 59er-Bild</td><td>829.-</td><td>dunkel</td><td>954.-</td></tr> <tr><td>mit Motor-Kanalwähler</td><td></td><td>Schaub Illustraphon 881 M, Standger.,</td><td></td></tr> <tr><td>Graetz Burggraf AS F 544 Z</td><td></td><td>dkl., m. kl. Gehäusefehlern und</td><td></td></tr> <tr><td>UHF, hell, 59er-Bild</td><td>821.-</td><td>81er-Bild</td><td>850.-</td></tr> <tr><td>UHF-Tuner (NSF), m. Einbaut.</td><td>38.-</td><td>ab 5 Stück 3%, ab 10 Stück 5%</td><td></td></tr> <tr><td>Präsident (Tisch) 13,</td><td></td><td>Mengenrabatt</td><td></td></tr> <tr><td>UHF, 59er-Bild</td><td>808.-</td><td>Universal-Oszillograf HM 108</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>mit DG-32</td><td>348.-</td></tr> </table> <p>Kühlchränke (Bauknecht)</p> <table border="0" style="width: 100%; font-size: small;"> <tr><td>K 155, Schrankmodell, komplett</td><td>389.90</td><td>TN 120, Tischmodell, komplett</td><td>300.-</td></tr> <tr><td>K 195, Schrankmodell, komplett</td><td>492.50</td><td>TN 178, Tischmodell, komplett</td><td>498.-</td></tr> </table>	DAF 91	2.-	EBF 89	2.50	EF 85	2.10	PCL 82	3.30	DAF 98	2.05	EBL 1	3.85	EF 89	2.10	PL 83	2.15	DF 91	2.-	EC 92	1.80	EF 93	1.95	PL 38	4.90	DF 92	2.05	ECC 81	2.40	EF 183	3.80	DY 80	3.15	DF 98	2.10	ECC 82	2.30	EF 184	3.80	DY 86	2.65	DF 904	2.05	ECC 85	2.30	EL 41	2.50	EY 86	2.75	DK 91	2.10	ECH 81	2.30	EL 84	2.15	EZ 80	1.35	DL 92	2.05	ECL 80	3.70	EM 80	2.-	PY 81	2.10	DL 94	2.25	ECL 82	2.75	PABC 80	2.40	PY 82	2.-	EAA 91	1.60	ECL 86	4.20	PCF 80	3.10	PY 88	3.-	EBF 80	2.35	EF 80	2.10	PCF 82	2.85			AW 43-80	93.-	AW 43-88	90.-	AW 47-91	102.-	Auf Bildröhren ab	AW 53-80	129.-	AW 53-88	123.-	AW 59-80	141.-	3 St. 5%, ab 10 St.	MW 43-84	96.-	MW 53-20	182.-	MW 53-80	138.-	10% Mengenrabatt	Philips Raffael, dkl., 47er-Bild	587.-	Cabinet Vitr. 13,		Philips Tizian, dkl., 59er-Bild	847.-	UHF, dkl., 59er-Bild	780.-	Graetz Markgraf F 503, hell, 59er	852.-	Philips Tizian Vitrine, 59er-B.	735.-	Panorama 13, UHF, dkl., 59er-B.	700.-	Graetz Mandarin F 513 Vitrine		Diplomat 13, UHF, dkl., 59er-B.	721.-	hell und dunkel, 59er-Bild	779.-	Telefunken 212 TK,		Schaub Illustra 3059 Vitrine		UHF, dkl., 59er-Bild	700.-	dunkel, 59er-Bild	785.-	Telefunken 212 TK		Graetz Exzellenz F 533 Z Vitrine		UHF, hell, 59er-Bild	708.-	hell und dunkel, 59er-Bild	809.-	Philips Rembrandt,		Graetz Kalif F 553, Standgerät,		UHF, dkl., 59er-Bild	707.-	hell und dunkel, 59er-Bild	810.-	Graetz Korsett F 523 Z, 59er-Bild,		Souverän, Standg., m. Rol., dkl.,		UHF, hell und dunkel	738.-	59er-Bild	954.-	Schaub Weltecho 3059,		Souverän, Standg., m. Rol., hell		UHF, hell, 59er-Bild	659.-	59er-Bild	987.-	Schaub Weltspiegel 2059 L AS		Ambassador 13, UHF, Standg.,		UHF, dkl., 59er-Bild	829.-	dunkel	954.-	mit Motor-Kanalwähler		Schaub Illustraphon 881 M, Standger.,		Graetz Burggraf AS F 544 Z		dkl., m. kl. Gehäusefehlern und		UHF, hell, 59er-Bild	821.-	81er-Bild	850.-	UHF-Tuner (NSF), m. Einbaut.	38.-	ab 5 Stück 3%, ab 10 Stück 5%		Präsident (Tisch) 13,		Mengenrabatt		UHF, 59er-Bild	808.-	Universal-Oszillograf HM 108				mit DG-32	348.-	K 155, Schrankmodell, komplett	389.90	TN 120, Tischmodell, komplett	300.-	K 195, Schrankmodell, komplett	492.50	TN 178, Tischmodell, komplett	498.-	<p>Kaminbänder</p> <table border="0" style="width: 100%; font-size: small;"> <tr><td>2,5-m-Band</td><td>8.-</td><td>Seil</td><td>8.70</td></tr> <tr><td>3,5-m-Band</td><td>8.80</td><td>Seil</td><td>9.50</td></tr> <tr><td>5-m-Band</td><td>9.50</td><td>Seil</td><td>10.70</td></tr> </table> <p>Bandkabel, 240 Ω, vers., weiß, in 50-m-Ringen</p> <p>ab 50 m = 0.15, ab 250 m = 0.13, ab 1 000 m = 0.10</p> <p>Schlauchleitung, 240 Ω, vers., weiß</p> <p>ab 50 m 0.25 in 50-m-Ringen ab 250 m 0.23 ab 1 000 m 0.20</p> <p>Koaxial-Kabel, 80 Ω, vers., weiß</p> <p>ab 50 m 0.50 ab 1 000 m 0.41 ab 250 m 0.45</p> <p>Mastschellen für Band- und Schlauchleitung</p> <p>à 0.65, ab 50 St. 0.55, ab 100 St. 0.49</p> <p>Schraubisolator mit Holzgewinde</p> <p>Stück 0.40, ab 100 Stück à 0.35</p>	2,5-m-Band	8.-	Seil	8.70	3,5-m-Band	8.80	Seil	9.50	5-m-Band	9.50	Seil	10.70	<p>Japan-Koffer, m. Tasche, MW,</p> <p>2 Transistoren 18.- Schaub Amigo T 20, UKW, MK 164.- Nordmende Clipper, MK 117.- Transita de Luxe, UML od. UMK 187.- Transita Export 184.- Metz Babyphon 102, ML und MK 170.- mit Plattenspieler Metz Babyphon 202, M, UKW, 208.- mit Plattenspieler Schaub Camping, 2xKW, 1xMW, 200.- 1xLW, ideales Kurz-Grenzwellen- gerät 13-200 m, m. Autobatt.-An- schluß, Bauform wie Touring T 30 200.- Blaupunkt Derby 220.- Autohalterung 25.- Akkord Filou Export, UKW, ML 147.- Akkord Motorette 690 170.- Akkord Autohalterung M 697 37.- Akkord Kessy 804, UKW, KML 172.- Akkord Pinguin de Luxe 514, 245.- UKW, KML Akkord Netzteil NT 880 B, 27.- für 220 V Wechselstrom Harting, 10er-Wechsler 55.- Harting, 10er-Wechslerkoffer 72.50 Harting, 10er-Wechslerverstärker- koffer 130.- Automatic-Bügeleisen, einfach 13.50 Automatic-Bügeleisen, Luxus, mit geschlossenem Griff 21.- Automatic-Bügeleisen, Luxus, mit offenem Griff 23.50 Wäscheschleuder, 3 kg, Zimmermann 115.- Wäscheschleuder, 3 kg, Frauenlob 115.- Wäscheschleuder, 4 kg, Zimmermann, m. Chromrand 172.- Constructa K 3, Standard, 380 V 850.- Constructa K 3, Standard, 220 V 890.- AEG Lavamat A 5, 1 348.- 380 V Drehstrom Moulinex Handstaubsauger Nr. 1 33.- Moulinex Handstaubsauger Nr. 2 48.- Graetz, 3-Pl.-El.-Herd, 40 x 85 x 60,5 cm 232.- Wechsel w 1.- Graetz, 3-Pl.-El.-Herd, 50 x 85 x 60,5 cm 269.- Philips Fanette (MW - LW) 88.- Philips Nanette (UKW - MW - LW) 119.-</p>	<p>Philips Babette (UKW - MW - LW - KW) 195.- Philips Annette (UKW - MW - LW - KW) 218.- Philips Nicolette (UKW - MW - LW) 153.- Philips Dorette (UKW - MW - LW - KW) 195.- Autohalterung 29.25 Philips Evette (UKW - MW - LW - KW) 173.-</p> <p>Der Schlager in Preis und Güte!</p> <p>Musikschrank (L-M-U) mit TW 504, Br. 94 cm, H. 75 cm, T. 40 cm 285.- dto., 87 cm x 77 cm x 40 cm (L-M-K-U), mit TW 504 325.- Saba Sabine 11 150.- Saba Meersburg 11 434.- Telefunken Jubilate Teak 1381 208.- Tonbandgerät RK 9 198.- Tonbandgerät RK 14 280.- Philips RK 35 (Stereo) 344.- Telefunken Automatic 302.- Ebner 5 VS, 10er-Wechs- Verst.-Koffer 198.- Ebner Musical 8 VS, Wechs.-Verst.-Koffer 295.- Elac Bingo 55.30 Elac Mirastar S 1200/A 78.30 ab 10 Stück, auch sortiert, 5% Mengenrabatt Haartrockner 17.90 Handmixer Philips 37.50 Handmixer AEG 57.- Kochendwassergerät AEG-Thermofox 128.- Stiebel-Duschboiler EB 15/220 V, 4 kW 170.- Wäscheschleuder 4 kg, Frauenlob Typ 880, moderne eckige Form mit Autom.-Brems- u. Sicherh.-Verrie- gelung 217.- Zimmermann- Duoautomatic WKS 1 148.- Zimmermann-Combi-Schrank- modell C 231/3 kg 500.- Moulinex-Handstaubsauger Nr. 4 80.- AEG Vampyrette 102.- Graetz, 3-Pl.-E.-Herd, 50 x 80 x 60,5 cm 269.- Neff 1823, 3-Pl.-E.-Herd, 50 x 85 x 60 cm 310.-</p>
DAF 91	2.-	EBF 89	2.50	EF 85	2.10	PCL 82	3.30																																																																																																																																																																																																																													
DAF 98	2.05	EBL 1	3.85	EF 89	2.10	PL 83	2.15																																																																																																																																																																																																																													
DF 91	2.-	EC 92	1.80	EF 93	1.95	PL 38	4.90																																																																																																																																																																																																																													
DF 92	2.05	ECC 81	2.40	EF 183	3.80	DY 80	3.15																																																																																																																																																																																																																													
DF 98	2.10	ECC 82	2.30	EF 184	3.80	DY 86	2.65																																																																																																																																																																																																																													
DF 904	2.05	ECC 85	2.30	EL 41	2.50	EY 86	2.75																																																																																																																																																																																																																													
DK 91	2.10	ECH 81	2.30	EL 84	2.15	EZ 80	1.35																																																																																																																																																																																																																													
DL 92	2.05	ECL 80	3.70	EM 80	2.-	PY 81	2.10																																																																																																																																																																																																																													
DL 94	2.25	ECL 82	2.75	PABC 80	2.40	PY 82	2.-																																																																																																																																																																																																																													
EAA 91	1.60	ECL 86	4.20	PCF 80	3.10	PY 88	3.-																																																																																																																																																																																																																													
EBF 80	2.35	EF 80	2.10	PCF 82	2.85																																																																																																																																																																																																																															
AW 43-80	93.-	AW 43-88	90.-	AW 47-91	102.-	Auf Bildröhren ab																																																																																																																																																																																																																														
AW 53-80	129.-	AW 53-88	123.-	AW 59-80	141.-	3 St. 5%, ab 10 St.																																																																																																																																																																																																																														
MW 43-84	96.-	MW 53-20	182.-	MW 53-80	138.-	10% Mengenrabatt																																																																																																																																																																																																																														
Philips Raffael, dkl., 47er-Bild	587.-	Cabinet Vitr. 13,																																																																																																																																																																																																																																		
Philips Tizian, dkl., 59er-Bild	847.-	UHF, dkl., 59er-Bild	780.-																																																																																																																																																																																																																																	
Graetz Markgraf F 503, hell, 59er	852.-	Philips Tizian Vitrine, 59er-B.	735.-																																																																																																																																																																																																																																	
Panorama 13, UHF, dkl., 59er-B.	700.-	Graetz Mandarin F 513 Vitrine																																																																																																																																																																																																																																		
Diplomat 13, UHF, dkl., 59er-B.	721.-	hell und dunkel, 59er-Bild	779.-																																																																																																																																																																																																																																	
Telefunken 212 TK,		Schaub Illustra 3059 Vitrine																																																																																																																																																																																																																																		
UHF, dkl., 59er-Bild	700.-	dunkel, 59er-Bild	785.-																																																																																																																																																																																																																																	
Telefunken 212 TK		Graetz Exzellenz F 533 Z Vitrine																																																																																																																																																																																																																																		
UHF, hell, 59er-Bild	708.-	hell und dunkel, 59er-Bild	809.-																																																																																																																																																																																																																																	
Philips Rembrandt,		Graetz Kalif F 553, Standgerät,																																																																																																																																																																																																																																		
UHF, dkl., 59er-Bild	707.-	hell und dunkel, 59er-Bild	810.-																																																																																																																																																																																																																																	
Graetz Korsett F 523 Z, 59er-Bild,		Souverän, Standg., m. Rol., dkl.,																																																																																																																																																																																																																																		
UHF, hell und dunkel	738.-	59er-Bild	954.-																																																																																																																																																																																																																																	
Schaub Weltecho 3059,		Souverän, Standg., m. Rol., hell																																																																																																																																																																																																																																		
UHF, hell, 59er-Bild	659.-	59er-Bild	987.-																																																																																																																																																																																																																																	
Schaub Weltspiegel 2059 L AS		Ambassador 13, UHF, Standg.,																																																																																																																																																																																																																																		
UHF, dkl., 59er-Bild	829.-	dunkel	954.-																																																																																																																																																																																																																																	
mit Motor-Kanalwähler		Schaub Illustraphon 881 M, Standger.,																																																																																																																																																																																																																																		
Graetz Burggraf AS F 544 Z		dkl., m. kl. Gehäusefehlern und																																																																																																																																																																																																																																		
UHF, hell, 59er-Bild	821.-	81er-Bild	850.-																																																																																																																																																																																																																																	
UHF-Tuner (NSF), m. Einbaut.	38.-	ab 5 Stück 3%, ab 10 Stück 5%																																																																																																																																																																																																																																		
Präsident (Tisch) 13,		Mengenrabatt																																																																																																																																																																																																																																		
UHF, 59er-Bild	808.-	Universal-Oszillograf HM 108																																																																																																																																																																																																																																		
		mit DG-32	348.-																																																																																																																																																																																																																																	
K 155, Schrankmodell, komplett	389.90	TN 120, Tischmodell, komplett	300.-																																																																																																																																																																																																																																	
K 195, Schrankmodell, komplett	492.50	TN 178, Tischmodell, komplett	498.-																																																																																																																																																																																																																																	
2,5-m-Band	8.-	Seil	8.70																																																																																																																																																																																																																																	
3,5-m-Band	8.80	Seil	9.50																																																																																																																																																																																																																																	
5-m-Band	9.50	Seil	10.70																																																																																																																																																																																																																																	

Lichtschalter und Dosen (b = braun, w = weiß)

Aufputz-Dreh	Unterputz-Dreh	Unterputz-Dreh	Unterputz-Kipp
Aus b 0.70	Aus b 0.80	Aus w 0.90	Aus b 0.90
Aus w 0.80	Serie b 1.05	Serie w 1.20	Serie b 1.20
Wechsel w 1.-	Kreuz b 1.05	Kreuz w 1.20	Aus w 1.-
Serie w 1.20	Steckdose b 0.70	Schuko-	Serie w 1.35
Steckdose b 0.50	Schuko-	steckd. w 0.80	
Steckdose w 0.80	steckd. b 0.85		

Fordern Sie bitte weitere ausführliche Preislisten an!

RAEL-Nord

Inhaber Horst Wyluda, Radio-, Elektro-Großhandelshaus
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7, Ruf: SA 4 44 88

Versand frei per Nachnahme ohne jegl. Abzug, Verp. frei, Aufträge dieses Angebotes unter DM 100.- netto können leider keine Berücksichtigung finden.

Neu-Entwicklung

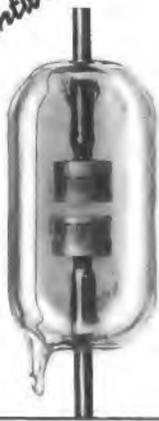
Hochbelastbare Gasdioden

Zum Schalten hoher Ströme bis 60 Kilo-Ampere bei Zündspannungen von 200 bis 5000 Volt. (Zur Impulserzeugung, zum kontaktlosen Schalten.)

Bitte fordern Sie technische Daten an:

INGENIEURBURO EDGAR FRANK

7025 PLATTENHARDT bei Stuttgart
Römerstraße 21 · Telefon 79 12 08



PICO 30 TS



top system 220-24 Volt

LÖTRING

ABT. 1/17
POSTADRESSE:
1 BERLIN 12

löst auch Ihre Feinlötprobleme -

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein ziel-sicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zudern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!



Stange u. Waltrum

Elektronische Geräte und Anlagen
1 BERLIN 61 · Ritterstr. 11
Ruf: 61 69 90 u. 61 69 96
Telegamm-Adresse: Stawa

Mischpultverstärker

LVM 8	DM 248.-
LVM 15	DM 398.-
LVM 30	DM 548.-
LVM 60	DM 970.-
LVM 120	DM 1 340.-

Ferner Leistungsverstärker LV 15, 30, 60, 120
LVM 15 G und LVM 30 G

LVM 60 LVM 120



Fordern Sie bitte Datenblätter bzw. Katalog an

UHF CONVERTER UC 100

Kombiniert mit BREITBANDANTENNE und FERNSEHLEUCHTE



- KEINE MONTAGE
- Anschlussmöglichkeit für Außenantenne

mit wenigen Handgriffen können auch Sie auf einfache Weise Ihren Fernsehempfänger mit dem 2. und allen zukünftigen Programmen ausrüsten 165.—

WERCO-TELEFONVERSTÄRKER

Volltransistorgerät mit gedr. Schaltung, Lautstärkeregl. Anschluß: Gummisauger (Adapter), 9-V-Batterie, kpl. Keine Montage 79.50



WERCO-TRANSISTOR-SPRECH- und RUFANLAGE

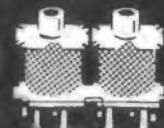
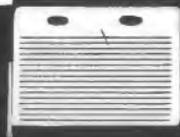
2 Sprechstellen, regelb. Lautstärke 110.—
desgl., für 7 Sprechstellen, Hauptstelle mit 6 Nebestellen 298.—

LIEFERUNG über den FACHHANDEL. Bezugsquellen werden nachgewiesen!

WERNER CONRAD 8452 HIRSCHAU/OPF. Tel. 2 22-2 24 Fernschreiber 063 805
HANNOVER-MESSE HALLE 11, STAND 1108

VOGT-BAUTEILE

- Gewindekerne
- Schalenkerne
- Topfkerne
- Stabkerne
- Rohrkerne
- Ringkerne
- Sonstige Kerne
- Bandfilter
- UKW-Variometer



VOGT & CO. KG
FABRIK FÜR METALLPULVER · WERKSTOFFE
ERLAU ÜBER PASSAU

Wir stellen aus in Halle 11, Stand 1216, Telefon: Hannover 38 51



Miniatur-Bauteile

für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte

Verlangen Sie unseren Katalog "Alles für Transistorgeräte"

K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Beckschlagergasse 9.

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R - 59 (Japan)



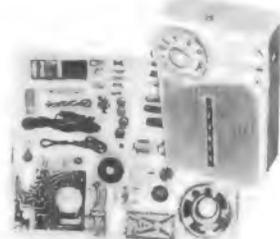
Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit folgenden Eigenschaften: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, veränderliche Bandbreite, Telegrafie-Überlagerer, Sendempfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecher-Anschluß.

Anzahlung DM 82.— und 12 Monatsraten je DM 34.— DM 448.—



Lamina
Netzanschluß für Transistor-Radios Pr 220 V/sek. 9 V = (auch zum Auffrischen der Batterien geeignet), komplett mit Netzschur und Druckknopf-Anschluß DM 16.50

Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für 2-Transistor-Taschenradio (Inhalt: alle Bauteile einschließlich Gehäuse, Batterie, Stabantenne) mit genauer Bauanleitung DM 29.50
6 Transistor Bausatz DM 55.90



Vielfach-Instrument CT 160
6, 30, 120, 600, 1200 V \approx ,
10 000 Ω/V \approx
0,12, 3, 300 mA =
30 k Ω , 3 M Ω
-20...+17 dB
0,01, 0,15 μF (60 Hz)
Maße: 115 x 83 x 24 mm
DM 45.—



Vielf.-Instrument Typ 500
0,25, 1, 2,5, 10, 25, 100,
250, 500, 1 000 V =,
30 000 Ω/V
2,5, 10, 25, 100, 250, 500,
1 000 V \sim , 15 000 Ω/V
0,05, 5, 50, 500 mA, 12 A =
60 k Ω , 6, 60 M Ω
-20...+10 dB, eingebau-
te Schnarre DM 115.—



Vielfach-Instrum. TP-5 H
10/50, 250/500/1 000 V = / \sim
20 000 Ω/V = 10 000 Ω/V \sim
0,05/5/50/500 mA =
10/100 k Ω /1/10 M Ω , 50 pF
-0,1 μF / -20 dB \sim
 \pm 36 dB DM 69.—
Maße: 132 x 92 x 42 mm



Vielfach-Instrument H-90
0,3, 6, 30, 120, 600 V, 1,2,
3 kV =, 10 000 Ω/V
6, 30, 120, 600 V, 1,2 kV \sim ,
4 000 Ω/V
120 μA , 3, 30, 300 mA =
2, 20, 200 k Ω , 20 M Ω
C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis
1 μF L O...1 000 H
-10...+17 und +10 bis
+ 30 dB DM 65.—

Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfschnüren und Batterie



2-Transistor-Radio mit lautstarkem Ohrhörerempfang. Mehrere Sender. Einschl. Ohrhörer, Batterie und Antenne DM 13.90
3 Stück DM 34.50
10 Stück DM 103.—

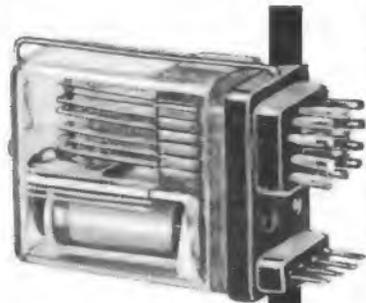
2 Transistor-Radio mit eingebautem Lautsprecher DM 19.50, DM 23.50 und DM 27.—

Ausführliche Preisliste kostenlos

Nachnahme-Versand · 8 Tage Rückgaberecht
Wiederverkäufer erhalten Rabatte

heine-VERSAND CA

Hamburg-Altona, Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 43 64 87



RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

mit Zwillings-Kontaktflächen für sichere Kontaktgabe, sind zuverlässige Bauelemente für die verschiedensten Gebiete der Elektro-Industrie. Fordern Sie bitte unseren Sammelprospekt an.

**W. GRUNER KG · RELAISFABRIK
7209 WEHINGEN/WURTT.**

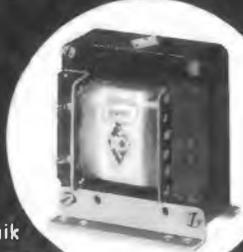
Fernruf Gosheim (07426) 431
Fernschreiber 07 62 835

Hannover-Messe, Halle 10, Stand 612



SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwan-
dler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik



Transistor-Transformatoren
Komplette DC-Wandler

INGENIEUR HANS KÜNNEMANN

Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

Grundig-Philips-Telefunken-Uher

Höchst-
rabatte
Tonband-
geräte
1962/1963



Gewerbliche Verbraucher und Wiederverkäufer erhalten originalverpackte fabrikneue Tonbandgeräte u. sämtliches Zubehör mit Höchststrabanten. Bitte lohnendes Gratisangebot AB anfordern! GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.

HEINE KG Hamburg-Altona
Olkersallee 33 · Telefon 4317 69

HANS SEGER

RADIO-GROSSHANDLUNG
FERNSEH-PHONO-ELEKTRO
VERSANDGROSSHANDEL

84 REGENSBURG 7

Greflingerstraße 5 · Telefon (0941) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am
Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

Fernsehgeräte	Scerza St	648.—
Blaupunkt Roma AS	dito Rüster	682.—
Taledo de Luxe	Belcanto Rü St	829.—
Corona AS Nn	Loewe Sonate St	473.50
Arkona	Domino Ahorn St	494.—
Graetz Markgraf Rü	Malmö St	498.—
Kornett AS Rü	Mallorca Ahorn St	559.—
Burggraf AS	Nordcap St	552.50
Mandarin Nn	Philips Saturn St	389.—
dito Rüster	Schaub Balalaika St	486.—
Exzellenz Rü	dito modern	519.—
Maharadscha	Duett St	518.—
dito Rüster	dito Nn/Rü	531.50
Maharani Rü	Ballerina Konzert St	632.—
dito Kirschbaum/ Ahorntüren 53 cm	dito Nn	648.—
Grundig FK 400 Rü	Primaballerina	762.50
FK 402 Nn	Konzert St	778.—
dito Kirschbaum/ Ahorntüren	dito Nn	778.—
Ilse Dauphin	Siemens PR 21 St	549.—
Titania (altdeutsch)	PR 30 St Nn	628.—
Sanssouci	dito Teak	633.—
(Chippendale)	Telefunken	
Madrid Nn	Hymnus St	828.—
(Anbauwand)		
Imperial FET 1423a	Kofferradio	
739.—	Blaupunkt Derby	229.—
Loewe Aviso Rü	Akkord Filou Export	152.—
Atlanta Rü	Matorette 62	195.—
Optimat Rü	UKW Autotransistor	225.—
Ariadne Nn/Rü	Royal	247.—
Capital P Nn	Offenbach	249.50
Philips Tizian	Pinguin de Lux	254.—
dito Nn	Graetz Grazia	137.50
Tizian Vitro	Page I	194.—
795.—	Page de Lux	258.—
Schaub	Philips Fanette	89.50
Weltecho AS	Nanelle	119.—
dito Nn	Nicolette	152.—
Wellspiegel Luxus	Evette	174.—
928.—	Babette/Dorette	198.—
Illustra	Anette	219.—
dito Nn	Schaub Kolibri	139.50
Illustraphon Luxus	Amigo	179.50
1068.—	Weekend	209.50
Siemens FT 336 P	Siemens RT 10	129.50
dito Nn	Turnier	189.50
dito Teak	TRA 30	189.50
FT 326	Telefunken	
dito Nn	Kavalier K	159.50
dito Teak		
FS 326	Autosuper	
dito Nn	Philips Jeep ML	134.50
dito Teak	Spart ML	139.50
FT 316	Cabria MLK	194.50
dito Nn	Spyder MLU	214.50
FS 316	Coupeé MLKU	259.—
dito Nn	Sonderzubehör laut Liste.	
999.—	Tonbandgeräte	
1019.—	Grundig TS 23	
Telefunken	(Schatulle)	399.—
FE 213 T	dito Rüster	409.—
dito Nn	Philips RK 5	199.—
FE 242 T	RK 9	209.—
FE 243 T	RK 14	288.—
dito Nn	RK 32	319.—
FE 252 T	Telefunken	
FE 252 St Rü	automatic	299.50
Tärzala Rü	75 K de Luxe	325.—
1748.—	76 K	369.50
	96 K	419.50

KSL

Transformatoren

Spannung: stufenlos regelbar von
0-15 V

Strom (Stromgrenze): stufenlos regel-
bar von 100-500 mA

Konstanz: 0,4% bei Netzschwankung
± 10%

Verwendung: Als hochkonstante
Stromquelle in der Reparatur-
werkstatt für Kofferempfänger,
elektronische Schaltungen, zum
Laden von kleinen Batterien usw.

Gleichspannungskonstanthalter

Type GK 15/0,5



Sicherheit:
Das Gerät liefert bei
Überlastung oder
Kurzschluß nur den
eingestellten max.
Strom - Dauer-
kurzschlußfest -
Nettopreis DM 348.-
abzüglich
Mengenrabatt

NEUHEIT

Einstellbare Strombegrenzung, daher keine Beschädigung elektronischer Teile durch Kurzschluß möglich (siehe Funkschau-Bericht Heft 9)

Fordern Sie unseren Prospekt mit ausführlichen technischen Daten an.

K. F. SCHWARZ

Transformatorenfabrik · Abteilung Elektronik

Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstraße 23-25
Telefon 674 46/675 73

Halbleiter - Service - Gerät HSG



Ein Prüfgerät für Transistoren
aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis
250 mA Stromdurchgang
Für Spannungsmessungen bis
250 V mit 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis
1 MΩ
Mit einstellbarer Belastung
beim Messen von Transistor-
geräte-Stromquellen usw.
Fast narrensichere Bedienung
für jedermann
Prospekt anfordern!

Zur Messe in Hannover in Halle 10, Stand 654

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



Miniatur- Bauteile

für Radio, Fernsteuerung
und elektronische Geräte

Verlangen Sie unseren Katalog
"Alles für Transistorgeräte"

K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919,
Beckschlagergasse 9.

Elektronik-Großversand

HACKER

WILHELM HACKER KG

4967 BÜCKEBURG

POSTFACH 64 A TEL. 057 22/26 63

Lieferung ausschließlich an den Fachhandel!
Andere Anfragen zwecklos.

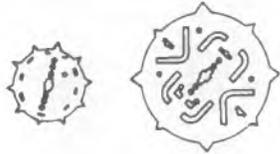
Rundfunkgeräte

Blaupunkt Ballett	149.50
Verona	192.50
Graetz Polka	233.50
Loewe Florett Nn	154.50
Kantate Nn	214.50
Philips Sagitta	214.50
Schaub Loretha	146.50
Goldy Nn	199.50
Siemens RC 30 Nn	255.—
Telefunken	
Jubilate Nn	174.50
Jubilate de Luxe	192.50
Musikschränke	
Blaupunkt Venezia	399.50
Graetz	
Polonaise Stereo	414.—
dito Nn	426.50
dito Rüster	433.50
Graziosa Stereo	484.50
dito Rüster	508.—
Telefunken	
Zehnplattenchassis mit Zarge „Telefunken“	79.50
Musikus 105	69.50
Musikus 105 L	75.50
Musikus 504	119.—
Musikus 104 SV	134.50
Musikus 105 SV/D	146.50
Musikus 504 SV I	213.50
Elektro-Haushaltsgeräte, Waschmaschinen, Herde usw.	
Bitte Sonderliste anfordern!	
Lieferungen ab 100.— DM franko Station	

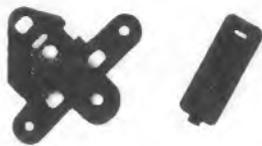
Glimmer In natürlicher Beschaffenheit und zu Teilen jeder Art verarbeitet,
Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit

Stanzteile mit größter Maßgenauigkeit nach eigenen Spezial-Werkzeugen

aus Glimmer



aus Hartpapier, Hartgewebe,
Mikanit und anderen Isolierstoffen



SCHERB & SCHWER KG

BERLIN 36 · LINCKE-UFER 8 · TELEFON 610496

Telegramm-Adresse: Glimmerite Berlin · Fernschreiber 0184113

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb

Nachnahmeversand
Auszug aus Sonderangebot:

Orig. BASF-Tonband, Langspiel LGS 15/360 DM 10.- 18/540 DM 14.-
Heiztrafo, 220V/6,3V, 10 W DM 2.- 6/4 W DM 1.50
Mikrofon SENNHEISER MD 5, Allzweck-Touchspul für Tonband, DM 24.-
Verstärker usw. mit Fernbedienung. Standard-Ausführung DM 7.50
Kabelübertrager m. 4 Anpassungsmögl. Stecker u. 15 m Kabel DM 1.40
Hirschm.-Diodenst., 5p. DM -.50, Kuppl. DM -.35, Dose DM -.20, Röhrenst., 7p.
DM -.30, Kabelkoppl., 10 p., Leik 100 DM 1.90, Stecker dazu Leik 100 DM -.80
Einbaubuchse, 10polig, Bulei 100 DM 1.30, Einbaustecker, 10polig, Stelei DM -.80
Kabelstecker, 10polig, Mes 100 DM 1.10, Einbaubuchse, 10polig, Meb 100 DM 1.30
Flachstecker, Fs 10 DM -.60, DP 10 DM -.45
Transist. univ. NF-Ami DM 1.- HF OC 615 DM 3.85 OC 30 DM 5.- AD 104 DM 8.-
Diaden, univ. DM -.20 OA 79, 81, 160, 172 DM -.50 BA 104-5-6 DM 2.-
Mikroschalter 36 x 26 x 7 mm flach DM 1.20, 18 x 50 x 20 mm bis 10 A. DM 1.50
Leuchtstoffröhren-Drassel, wasserd., dauerkurzschlußsicher 40 W DM 5.-
Kupfer-Lackdrähte: 0,1/0,12/0,13/0,14/0,22/0,3/0,85 orig. Sp. DM 5.-/kg
Gleichrichter E 20 C 100 DM -.50 E 55 C 30 DM -.20 E 25 C 100 Ausb. DM -.35
Steckdose AP braun mit Schraubensicherung 5 x 20 DM -.25
Mikrorelais 200 Ohm DM 2.- 500 Ohm DM 1.-
Röhren: A C 50 2.-, DF 91/96 1.-, DL 92 1.35, DY 80 1.90, E 92 CC 2.20,
EBC 90/91 1.10, ECC 81/82/83 2.80, EF 93/94 1.25, EL 8 1.-, EL 84 2.70,
EM 11 1.95, EM 85 2.75, PABC 80 1.60, PCF 82 1.85, U M 11 1.80

Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

Antennen-Rotor mit Fernanzeige- und Steuergerät: CDR-Type TR-2 A, USA-
Garantiefabrikat, 220 V ~/60 W, 1 U/min, schwenkt Antennen bis 70 kg Gewicht;
Endlagenschaltung; incl. allem Montagematerial nur DM 192.85

Vielfach-Meßinstrumente ICE-Malland, Modell 60: 5 000 Ω/V , 25 Meßbereiche
DM 74.-; Modell 60 C: 20 000 Ω/V , 42 Meßbereiche mit Überlastungsschutz
DM 118.-; beide Typen im festen farbigen Etui mit Deckel inkl. Batterie u.
Meßschnüren, m. Garantie u. portofrei!

25-W-Getriebemotore, 3 U/min, Getriebe 3 000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor-
und Rückwärtslauf, 24/28 V =, wetterfest im Gußgehäuse 14 x 10 x 11 cm,
Gewicht 2 kg nur DM 54.75

Drehfeldsysteme aus Sonderp. Siemens-LGW, zur Fernanzeige von Dreh-
Antennen, für 5 V, 50 Hz ca. 1,5 Amp., kugelgelagert, Bestzustand, inkl.
Beschreibung pro Paar DM 48.-

Mikro-Ampereometer (Drehspul-Einbau-Inst.), Sonderangebot!

31 x 31 mm: 200 μA DM 9.90; 500 μA DM 9.50; 1 mA DM 9.-
42 x 42 mm: 50 μA DM 19.85; 100 μA DM 18.75; 200 μA DM 18.-;
500 μA DM 18.85; 1 mA DM 18.85
68 x 78 mm: 50 μA DM 29.85; 100 μA DM 27.35; 500 μA DM 23.10;
1 mA DM 26.50
77 x 70 mm: 50- μA -Endausschlag, Ri 800 Ω , Export-Restposten, Skalenlänge
50 mm mit 15 Skalenstrichen, Einbautiefe 28 mm, nur solange
Vorrat DM 28.40

R. Schünemann Funk- u. Meßgeräte,
1 Berlin 47, Neuhofenstr. 24, Tel. 80 84 79

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

POTENTIOMETER

RUWIDO

WILHELM RUF KG
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
HOHENKIRCHEN BEI MÜNCHEN



REKORDLOCHER

In 1 1/2 Min. werden mit dem REKORD-
LOCHER einwandfreie Löcher in Metall
und alle Materialien gestanzt. Leichte
Handhabung - nur mit gewöhnlichem
Schraubenschlüssel. Standardgrößen
von 10-61 mm \varnothing , DM 9.10 bis DM 49.-.



W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 670 29

**Elektro-Spulen-
Fabrikation**

Ing. Joachim Weidner
1 Berlin 45
Jägerstraße 15
Telefon 73 50 10

Wir wickeln sämtliche Arten von Spulen, z. B.
Übertrager und Netztransformatoren, Klein-
übertrager für gedruckte Schaltung, Feldspulen,
Träufelspulen, kompl. Kleinmotorenstator usw.

Wir sind speziell eingerichtet für UKW- und HF-
Drosseln und -Spulen sowie Kreuzspulen, in gro-
ßen Stückzahlen. Wir können Drahtstärken bis
2 mm \varnothing verarbeiten.



Für Industrie, Handel und Amateure
das ideale

BATTERIE - TONBANDGERÄTECHASSIS

Bandspule 11 cm \varnothing Geschwindigkeit 9,5 cm/sk.
Präzisions-Laufwerkmechanik mit hochwertigen
Köpfen, Dreifachastatur und Einknopffunktions-
schalter sowie transistorgeregeltem Präzisionsmo-
tor 4,5 - 7,5 Volt

mechanisch komplett mit Zubehör Preis DM 125.-
Sonderabbatte für Industrie und Wiederverkäufer.

Hierzu:

Transistorverstärker 6 Volt/0,7 Watt - 4 Ohm TV 1
Netzgerät 110 - 220 / 6 Volt NG2
Kristallmikrofon mit Anschlußkabel und
Normstecker KM1

Ferner fertigen wir:
Lautsprecherchassis 0,5-10 Watt
Zweitlautsprecher - Lautsprecherkombinationen
Transformatoren und NF-Übertrager

Fordern Sie Speziallisten an, Preise auf Anfrage

R U F A - SPRECHANLAGEN Dietze & Co.

Küps/Ofr. Tel. 09264/259 u. 359 - Bad Aibling/Obb. Tel. 08061/270

mit Sprühhörchen

Der Giraffe gleich ...

**CRAMOLIN-
Kontaktspray**

erreicht genau so mühelos
entfernte Stellen!
Beseitigt Oxydation,
Korrosion und Kriechströme

R

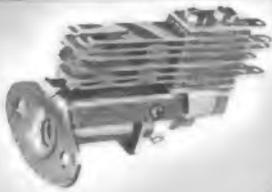
Reinigt
pflegt
schützt

R. Schäfer & Co.
713 Mühlacker, Württ. · Postfach 44

SCHIEBETASTER



HOCHFREQUENZSCHALTER



SCHALTBUCHSEN



ROBERT SEUFFER KG
7262 HIRSAU - SCHWARZWALD

Telefon: Köln 0203/8661
Telefon: Karlsruhe 078/3744 - Telefax: 078/3744

Unser Schlager für 1963!



Bruttopreis
DM 125.—
Zubehör DM 23.—
Spieldauer 1 Std.
(2 x 30 Min.)

MINICORDER

Batterie-Tonbandgerät, Maße 19x16x5,5
Gewicht 1,1 kg, Spieldauer 1,5 Std. (2x45 Min.)

TV-ELECTRONIC GMBH

Frankfurt/M. 9, Postfach 9101

Wir suchen nach Vertretern im In- und Ausland

Potentiometer Einstellregler Kleindrehkondensatoren Trimmer

Metalwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ. - Postfach 38

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager

PJ 054 PJ 055 PJ 068
JJ 026 JJ 033 JJ 034
JJ 133 JJ 134 SO 239
M 359 PL 258 PL 259
U77/U U79/U
u. andere Typen nach Ver-
sorgungsnummern.
ELOMEX Pflanzl. Chiemsee
Seestraße 6

Gebrauchte Fernsehgeräte

auch mit defekten od. ver-
braucht. Bildröhren, kauf-
stets gegen Höchstpreise:
Jan Pal, 5 Köln
Lübecker Str. 10
Telefon 737560
Geräte werden abgeholt.

Tonbandgeräte und Tonbänder

liefern wir preisgünstig.
Bitte mehrfarbige Pros-
spekte anfordern.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolph-
straße 2/F 1

UHF-Antennen
7 Elemente 10.—
11 Elemente 15.50
15 Elemente 17.50
17 Elemente 20.—
22 Elemente 27.50

VHF-Antennen
4 Elemente 10.—
6 Elemente 15.—
7 Elemente 17.50
8 Elemente 19.—
10 Elemente 25.—

Antennenfilter
Band 3 und 4
FA 240 Ohm 8.—
FA 60 Ohm 8.50
FE 240 Ohm 5.—
FE 60 Ohm 5.75

Einbaufilter
240 Ohm 4.50
Schlauchkabel
240 Ohm m 0.28

Bandkabel
240 Ohm m 0.16
Koaxkabel
60 Ohm m 0.60
Antennenversand
437 MARL-HULS
Postfach 59



Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige,
gewebelose
und Glasseidensilicon-
Isolierschläuche

Werk **Berlin NW 21**, Huttenstraße 41 - 44
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.**, Rubezahlstraße 663

3 Schweißmaschinen

neu Raytheon 1103
für Stromstärke 40.000 bis
200.000 Amp., 8.100 W/sec
Stoßzeit 50 msec., Fabrik-
preis DM 50.000, weiter
1 Posten Transistoren- u.
Diodenmeßgeräte äußerst
preisgünstig abzugeben

ELEA
8261 Unterneukirchen



Fernsehragguri
verstellbar DFP
für 53er und 59er
Geräte DM 49.—
FR. WESNER
3006 Großburgwäldel
Ob. Hain

Geigerzähler

Betrieb ohne Netz und
Batterie mit Zählrohr
Stückpreis DM 88.50
20 Stück 10%, 100 Stück
20% Mengenrabatt

ELEA
8261 Unterneukirchen

Jedermannfunk-Quarze

alle Kanäle/Frequenzen ab Lager lieferbar. Jedes
Stück DM 28.—. Eichquarze 100 kHz, 1000 kHz je
DM 28.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Prosp. frei.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

WUTKE - QUARZE

6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 27/b, Telefon 62268

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk,
Tonband, Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange

Berlin 10

Otto-Suhr-Allee 59

Tonbänder

Langspiel 360 m / DM 8.95
Doppel-Dreifach alle Typen
Polyester u. and., Preisliste
Nr. 15 anfordern.

Zars, Berlin 11, Postf. 54

Fordern Sie unsere kostenlosen Sonderlisten an über

Röhren
Transistoren
Quarze
KW-Telle
Nießeräte-
katalog

80 S., gegen Voreinsendung
DM 1.25, PS-Konto Essen 64 11
43 ESSEN, Kettwiger Str. 56

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jiler

Zahle gute Preise für

RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und
ungebraucht)

RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Gleichrichter- Elemente

auch 1.30 V Sperrzap-
und Triolos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Gleichrichtersäulen u. Trans-
formatoren in jeder Größe,
für jed. Verwendungszweck:
Netzger., Batterielad., Steue-
rung, Siliziumgleichrichter



EISLINGEN/FILS

Suche Verbindung mit japanischem Importeur für Transistor-Kleingeräte

Ausführliche Angebote unter 9676K erbeten.

ELEKTROLYT Kondensatoren



WOHLLEBEN U. BILZ
1 Berlin 42 - Korussistr. 22

Miniatur- Bauteile

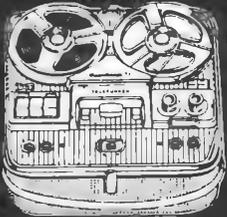
für Radio, Fernsteuerung
und elektronische Geräte

Verlangen Sie unseren Katalog
"Alles für Transistorgeräte"

K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919,
Beckschlagergasse 9.

G
r
u
n
d
i
g
P
h
i
l
i
P
s
U
h
e
r
S
a
b
a

Telefunken



Tonband- geräte 1963

Nur originalverpackte fabriktreue
Geräte. Gewerbliche Wiederver-
käufer und Fachverbraucher erhal-
ten absoluten Höchststrabatt bei
frachtfreiem Expreßversand.
Es lohnt sich, sofort ausführliches
Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK

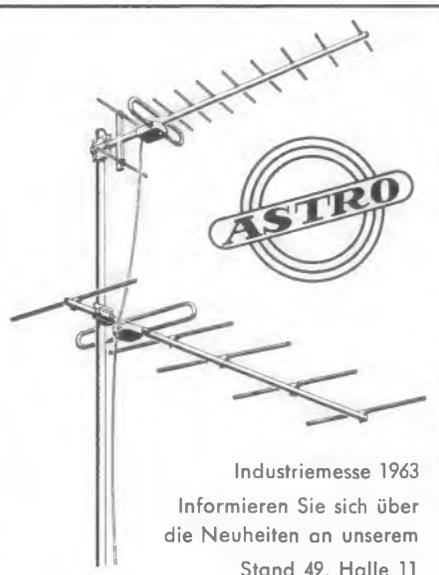
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-
Fachgroßhandlung. Bestens sortiert
in allem von der Industrie angebo-
tenem Sonder-Zubehör.

**ELEKTROLYT
+ STATISCHE
ELKONDA
KONDENSATOREN**
FÜR ALLE ZWECKE, AUCH
SONDERANFERTIGUNGEN



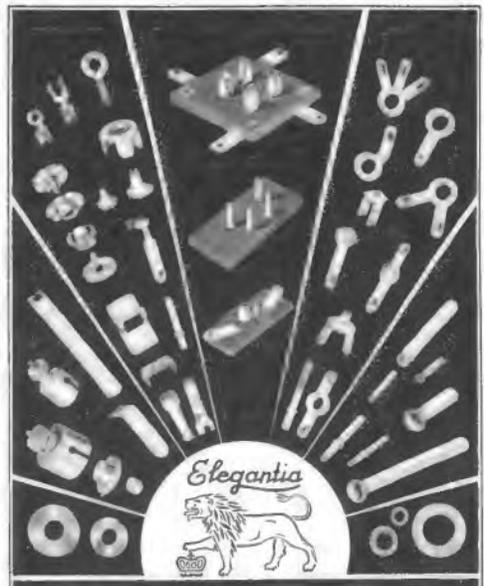
ELKONDA GMBH
MÜNCHEN 15 · LANDWEHRSTRASSE 50
TELEFON: 53 37 97 · TELEX: 05/22886



Industriemesse 1963
Informieren Sie sich über
die Neuheiten an unserem
Stand 49, Halle 11

oder verlangen Sie den neuen
Hauptkatalog ab Werk.

ADOLF STROBEL
Antennenfabrik 506 Bensberg



WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Schallplatten von Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit	1-4 Stück	5-50 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2x 5 Min.	DM 10.-	DM 8.-
20 cm	45 p. Min.	2x 8 Min.	DM 15.-	DM 12.-
25 cm	33 p. Min.	2x 15 Min.	DM 20.-	DM 16.-
30 cm	33 p. Min.	2x 24 Min.	DM 30.-	DM 24.-

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr.46, Tel. 28 01

RTM SPANNUNGSKONSTANTHALTER
automatisch und kontinuierlich regelnd, lastunabhängig - verzerrungsfrei - geringe Abmessungen
Anschluß-Spannung: 165-240 V bei 45-55 Hz
Ausgangs-Spannung: 220 V ± 2%
Leistung: 300 VA
ermöglichen einwandfreien Betrieb von spannungsempfindlichen Geräten bei schwankender Netzspannung.
Regeltransformatoren 0-240 V in allen Größen.
ING. H. RIEDHAMMER 8011 Baldham bei München
Telefon 0 81 06 - 83 07

TRANSFORMATOREN
Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

**RÖHREN- UND
BAUELEMENTE-VERSAND**
Empfänger- und Bild-Röhren, Halbleiter, Widerstände und Kondensatoren für Ersatzbestückung und Geräte-Selbstbau.
UNSERE MARKEN:
AEG, Beyschlag, Electronic, Haltron, Hages, Lorenz, Manette, Niwatrop, Neuberger, Rosenthal, Ruwel, Ruwido, Siemens, Sylvia, Telefunken, Valvo, Vitrohm und Westinghouse.
Preislisten kostenlos.
FICHTNER & VITTOZZI
22 Elmshorn/Halstein, Postfach 54

Gedruckte Schaltungsplatten
Kurzfristige Herstellung nach Zeichnung oder Muster, lackiert, gebohrt; auch Einzelanfertigung in allen Größen.
Fotochemische und mechanische Werkstätte
HERMANN WURTZ · Haiger/Dillkreis

Miniaturo-Bauteile
für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte
Verlangen Sie unseren Katalog
"Alles für Transistorgeräte"
K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Beckschlagergasse 9.

TELEFON-
Wählautomaten 3 bis 50 Nebenstellen ab DM 245 -
Telefonapparate W 28 ab DM 12.80
Telefonapparate W 48 ab DM 35.50
Telefonsortiment (Bauteile) DM 39.50
Relaisortiment 20 Stück DM 39.50 (darunter 5 Miniatur- und 3 gepolte Relais)
Cu-Draht-Sortiment 10 kg DM 39.50
Röhrensortiment 100 Stück DM 39.50
ELEA 8261 Unterneukirchen

Unentbehrlich für jeden Handwerker!
Dübelbohrgerät
mit Hartmetallspitze DM 7.90
Dübellochbohrgerät f. alle Gesteinsarten, exaktes Bohren in Fliesen, 6mm Dübelgröße. Für Wiederverkäufer günstige Rabatte - Versand NN ab Augsburg.
TEHAKA 89 Augsburg, Postfach 211, Tel. 17 44

Transistor-NF-Verstärker
mit gedruckter Schaltung
für Ruf- und Sprechanlagen, Plattenspieler, Tonbandgeräte, Rundfunkempfänger usw.
Ausgangsleistung: 1,3, 4 und 20 W
Betriebsspannung: 6, 9, 12 u. 24 V, auch mit Vorstufen für spez. Anwendungszwecke.
4- und 20-Watt-Verstärker auch in stabilem Stahlblechgehäuse lieferbar.
Gebr. Scharf Nachf. BERKHEIM/ESSLINGEN-N
Messe Hannover, Halle 10, Stand 560

BERNSTEIN - Spezialwerkzeuge
für die Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik, Werkzeugtaschen, Fernseh-Service-Koffer, Radio- und Fernseh- Trimmer-Bestecke.
BERNSTEIN - Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep, Telefon 62032



ETONA Schallplattenbars
IN ALLER WELT

fordern Sie Farbprospekte über unsere neuen Modelle, sowie die bekannten, seit vielen Jahren bewährten Ausführungen

ETZEL-ATELIERS, ETONAPRODUKTION
Aschaffenburg · Postfach 795 · Telefon 2 28 05

Mehrere

Honeywell-Streifenblattschreiber

mit 2 Schreibsystemen abzugeben. Spezialausführung mit 10 mV- und 100 mV-Bereich. Papierantrieb durch Drehfeldmotor. Papierbreite 300 mm.

Anfragen unter Nr. 9660 P



Miniatur-Bauteile

für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte

Verlangen Sie unseren Katalog "Alles für Transistorgeräte"

K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Beckschlagergasse 9.

SILIZIUM-GLEICHRICHTER

2 A/ 35 Veff	DM 2.85	12 A/220 Veff	DM 25.-
2 A/ 70 Veff	DM 3.75	35 A/ 35 Veff	DM 18.80
2 A/140 Veff	DM 5.50	35 A/ 70 Veff	DM 27.-
2 A/220 Veff	DM 8.50	35 A/140 Veff	DM 35.-
12 A/ 35 Veff	DM 10.50	Fernseh-Gleichrichter	
12 A/ 70 Veff	DM 12.50	0,6 A/240 Veff	DM 5.-
12 A/140 Veff	DM 18.80		

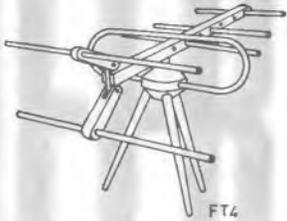
ING. E. FIETZE · Elektronik-Versand
Mannheim · Stresemannstraße 4



Reparaturkarten
Reparaturbuch
Außendienst-Nachweisblock
Außendienst-Annahmebuch
Kundenbenachrichtigungen

Teilzahlungsverträge
Mahnungen
Kartelkarten
Kassenblocks
Geschäftsdrucksachen

"Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen

Tisch Antenne

RE. DEUTSCHLAENDER
6924 Neckarbischofsheim
Fernschreiber 07-85318 Fernruf Amt Waibstadt 811

Halle 11, Stand 76

UNIVERSAL-BATTERIELADEGERÄTE

in drei verschiedenen Typen, 6 und 12 Volt, 3 und 4 Ampere, umschaltbar, in tragbarem Gehäuse, mit Anschlußleitung. Auch als Gleichstromversorgung für Servicezwecke zu verwenden.

Gebietsvertriebsstellen zu vergeben! Fordern Sie unser ausführliches Angebot.

KRAUSKOPF & WEBER, Engelsbrand-Calw, Postfach 110, Neuenbürg

Silizium-Fotoelemente

20 x 10 x 0,5 mm
20 mA/0,4 V/100 mA Kurzschlußstrom
0,52 V Leerlaufspannung . . DM 8.20

ELEKTRONIK-VERSAND Ing. E. Fietze
MANNHEIM · Stresemannstraße 4

SILIZIUM-

Dioden Gy 32 bis 36, 20 mA / 30 bis 380 V, Stückpr. DM 0.85
SBK-Steuerschütze 5x6 und 3x10 Amp, Stückpr. DM 6.85 mit sehr hohen Mengenerobotern abzugeben. US-Sortiment in Original-Kiste DM 59.50

ELEA
8261 Unterneukirchen

Fertigungs-Überbestände

der Rundfunk-Industrie kauft

ARLT-Radio-Elektronik
4 Düsseldorf 1
Postfach 1406



Miniatur-Bauteile

für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte

Verlangen Sie unseren Katalog "Alles für Transistorgeräte"

K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Beckschlagergasse 9.

DIREKT VOM IMPORTEUR:

Jap. 2-Trans-Radio m. Batt. Ohrh., Tasche 17.70 DM
6 Trans-Radio m. Batt. o. u. Ledert. 39.- Nachtl. Glas
7x50 m. Lederkoffer Bl.-. Remington Roll-a-matic
58.-. Tonbandger. mit Batt. und Mikr. 88.-. Wechsel-sprechanl. kompl. 48.-. Telefonverst. 98.-. verz. m.
Gar. Exal m. Meritor 119.-. Praktica IV m. Jena B(SB).
Vacator-Import, 2 HAMBURG 22, Imstedt 36

FÜR DEN EINBAU VON AUTOMATEN

Schälauflösbühner "TURAC DRILLFILE" aus HSS-Stahl mit 6mm Einspannschaft, bohrt u. reißt auf:

Gr. 0 bis 14 mm **DM 23.-**
Gr. 1 bis 20 mm **DM 34.50**
Gr. 2 bis 30 mm **DM 50.50**

Allainverk Artur Schneider Braunschweig
Donnerburgweg 12

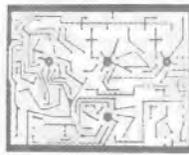
TELEFUNKEN
M 24 oder M 5 gesucht.

Bad Godesberg
Postfach 229

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile			
DY 86	2.45	EL 34	6.90
EAA 91	2.20	PC 88	4.90
ECC 85	2.50	PCC 88	4.50
ECH 81	2.40	PCC 189	4.95
ECH 84	3.80	PCF 82	2.95
EF 86	3.50	PCL 82	3.60
		PCL 85	4.95
		PL 36	4.50
		PL 81	3.45
		PL 500	5.95
		PY 83	2.85
		PY 88	3.55

F. Heinze, Coburg, Fach 507 / Versand Nachnahme



ÄTZMASCHINEN

aus Kunststoff oder aus Stahl mit Kunststoff ausgekleidet - zum Schnellätzen von gedruckten Schaltungen, kurzfristig lieferbar! Verlangen Sie ausführliche Offerte!

Ferner empfehlen wir: Fotoschichten, Belichtungslampen, Umdruckpressen, komplette Damasziereneinrichtungen.

Picard & Co. Kom.-Ges., Sollingen F
Postfach 431, Telefon 25661

Unentbehrlich für Techniker, Werkstätten, Handel und Industrie ist die neue

Transistoren - Schnell-Vergleichsliste

Diese neue Liste nennt Ihnen die Ersatztypen von ca. 1500 in alphabetischer und numerischer Reihenfolge aufgeführten japanischen, amerikanischen und deutschen Transistoren und Dioden im Schnellvergleich, so daß Sie defekte, schwer zu beschaffende Transistoren sofort ersetzen können.

Preis DM 4.75 gegen Nachnahme DM 5.75

E. ARLT - 6368 Bad Vilbel H. - Abteilung M.

Sonderliste 1/63 Neu!

**Transistoren, Dioden, Röhren
Transformatoren, Drucktastenschalter usw.**

Versand ab 10.- DM kostenfrei

AF 114	5,65	Weschliertiger Kaco SB 32/6-220 V - 30 VA	
AF 115	4,65	frei Haus	51,80
AF 116	5,10		

jürgen fengler, electronic · 465 gelsenkirchen, ringstr. 82

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 14 Tage zur Probe m. Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1052

Metall, Elektro, Holz, Bau

TAGES-KURSE

Volksschüler in 22 Wochen

Techniker u. Werkmeister

anerkannt. Zeugnis u. Diplom

TEWIFA - 7768 Stockach



Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzfreie Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

RADIO Stiefelmaier

ein führendes Fachunternehmen mit Geschäften in Aalen, Geislingen, Göppingen und Heidenheim sucht für den weiteren Ausbau seiner Werkstätten

Radio-Fernseh-Meister

die das Gebiet der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Instandsetzung auf Grund jahrelanger Erfahrung absolut beherrschen.

Radio-Fernseh-Techniker

mit längerer Reparaturpraxis. Sie müssen nach Anweisung gut und zuverlässig arbeiten können.

Kundendienst-Techniker

zur Betreuung des Kundenstammes und zur Erledigung einfacher Reparaturen an Ort und Stelle. Gute Umgangsformen und freundliches Wesen sind Voraussetzung. Es kommen auch gelernte Elektro-Mechaniker in Frage, die Vorkenntnisse in der Radio- und Fernsehtechnik besitzen. Bei Eignung erfolgt Umschulung.

Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung im Angestelltenverhältnis, geregelte Arbeitszeit (41½-Stunden-Woche) und gute Zusammenarbeit, Unterstützung in der Wohnungsfrage. Bewerbungen, die vertraulich behandelt werden, sind zu richten an

RADIO-STIEFELMAIER
Hauptbüro Geislingen (Steige) · Postfach 72

Zsemestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen
Maschinenbau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik
Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik
Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

(Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regelungstechnik, Elektronik, Fernstehtchnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit zweimal 3wöchigem Seminar und Examen.)

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2/1963 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Staatlich genehmigte Fachschule

SENNHEISER electronic



ist in der Fachwelt ein Begriff, vor allem für elektroakustische Qualitäts-Erzeugnisse.

Welcher Techniker hat Freude daran, für diese mit Sorgfalt entwickelten und gefertigten Artikel, die er mit ehrlichem Herzen empfehlen kann, als

Sachbearbeiter des Verkaufs

tätig zu sein? Die Vertriebsorganisation für Sennheiser-Fabrikate ist bereits aufgebaut. Eine gründliche Einarbeitung wird erfolgen, wobei erfahrene Mitarbeiter zur Seite stehen. Bei Bewährung besteht die Chance, die

Leitung der Verkaufsabteilung

zu übernehmen.

Der Bewerber sollte in der Ela-Technik, in der Rundfunk- oder Phono-Industrie tätig gewesen sein. Neben Begabungsfähigkeit müsste er Verhandlungsgeschick besitzen und in der Lage sein, englische Korrespondenz zu erledigen.

Wir bieten für diese interessante Tätigkeit eine angemessene Bezahlung. Wohnung steht zur Verfügung.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen möglichst bald bei

Sennheiser electronic
3002 Bissendorf/Han., Ruf: Mellendorf 88 41

Das Haus AKKORD mit seinen 1600 Mitarbeitern ist seit 15 Jahren maßgeblich an der Entwicklung und Fertigung von Koffer- und Autokofferempfängern beteiligt. Durch die Errichtung neuer und modern eingerichteter Produktionsstätten in Landau/Pfalz bieten sich interessante und entwicklungsfähige Aufgaben.

Für unser **Entwicklungs- und Betriebslabor** sowie für unsere **Qualitätskontrolle** suchen wir zum baldigen Eintritt mehrere

Entwicklungsingenieure Konstrukteure und Rundfunkmechaniker

mit längerer Erfahrung in der Rundfunktechnik.

Wir sind bestrebt, Sie in der Entfaltung Ihrer Fähigkeiten zu unterstützen und Ihnen in unserem Werk angenehme Arbeitsbedingungen zu gewährleisten. Dazu gehören: leistungsgerechte Bezahlung und zeitgemäße Sozialleistungen, 5-Tage-Woche, Wohnraumbeschaffung, gutes Betriebsklima.

Wenn Sie über entsprechende Qualifikationen verfügen und Ihnen unser Angebot zusagt, bitten wir um Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen.

Akkord

- RADIO GmbH

6742 Herxheim/Pfalz

Auf Grund der großen Erfolge unserer

RD-ANTENNEN-STANDROHRE

(spezialgeschweißt, feuerverzinkt, in den Ausführungen: glatt, abgewinkelt, steckbar und mit Nocke gegen Verdrehung gesichert)

wollen wir diesen Artikel auch nun in Württemberg-Baden einführen. Wir suchen deshalb

VERTRETER

die über gute Verbindungen zum Großhandel verfügen.

Bewerbungen mit allen üblichen Unterlagen an:

RÖHREN- UND STAHLLAGER GMBH
7014 Kornwestheim, Postfach 18

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

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

Hans Kaminsky
München-Solln
Spindlerstraße 17

KAUFEN

Rest- und Lagerposten Radio - Fernseh - KW-Material - Röhren sowie Radio-Fernseh-Elektrogeräte - Schrauben-Muttern gegen Kassa.

Klaus Conrad
845 Amberg/Opl.

Ingenieur (TH oder HTL)

für Entwicklung von elektronischen Steuer- und Regelgeräten auf Halbleiterbasis gesucht. Wir sind ein moderner Kleinbetrieb und bieten einem Mitarbeiter mit Initiative und Ideen gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Kurzgefaßte schriftliche Bewerbung an

SCHALT-ELEKTRIC, 29 Oldenburg, Postfach 1086

Wir suchen einen

Rundfunk-Fernseh-Techniker

Angenehmes Betriebsklima, auf Wunsch 5-Tage-Woche, Gehalt nach Vereinbarung. Bitte senden Sie Ihre Bewerbung an:

Christian Reisser, 79 Ulm/Do., Hafengasse 2

Wir fertigen elektronische Regel- und Steuergeräte und suchen

selbständige Mitarbeiter

die unsere Interessen, in Jeweils festzulegenden Gebieten mit Initiative und technischem Verständnis, auf Provisionsbasis wahrnehmen wollen.

Nur gut in der Industrie eingeführte Herren wollen sich wenden unter Nr. 9638 M an:
FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach

Wirtschafts-Ingenieur

39 Jahre, alleinstehend, 7 Jahre Elektro-Industrie (Fertigung, Prüffeld, Vertrieb) sucht Anfangsstellung bei RF- und FS-Firma. Bezahlung zweitrangig. Zuschriften unter 9663 T

Hallo -
junge Dame

Radio- und Fernseh-Techniker-MeisterIn sucht die Bekanntschaft eines ledigen Radio- und Fernseh-Techniker-Meisters, Elektro-Meisters oder Elektro-Kaufmann, Alter 30-38 Jahre, der bei gegenseitigem Verstehen mit mir in den Ehestand treten kann.

Bitte schreiben Sie mir mit Bild unter Nummer 9678 M

Im Herzen des Allgäus, am Fuße der Alpen, liegt unsere Filiale Kaufbeuren. Wir suchen für sie

Jungen Rundfunk-Fernseh-Techniker

der sich dort zum technischen Kaufmann weiterbilden möchte. Die Position eines technisch versierten Verkäufers im Innendienst soll neu besetzt werden. Die abwechslungsreiche, ausbaufähige Position bringt Kontakt mit vielen Menschen und täglich neue Aufgaben. Welcher Techniker fühlt sich für eine solche Existenz berufen? Wir erbitten schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnissen und Lichtbild an

SÜDSCHALL GMBH, Rundfunk-Fernseh-Elektro-Großhandlung, Filiale Kaufbeuren, Johannes-Haag-Straße 9

HF-Diplom-Techniker

mit kaufm. mittlerer Reife

26 Jhr., verh. sucht zum 1.8.1963 interessanten u. verantwortungsvollen Wirkungskreis. Raum Süddeutschland. Führerschein Kl. III vorhanden.

Angebote unter Nr. 9659 N erbeten.

Suche gute Lehrstelle

zur Ausbildung als Rundfunk-Fernsehmechaniker für meine Tochter, 18 Jahre, mittl. Reife, meinen Sohn, 15 Jahre, Volksschulbildung. - Angebote unter Nr. 9662 S

MEISTER

d. Radio- u. FS-Technik, 41 J., verh., mittl. Reife, engl. und holl. Sprachkenntn., verhandlungsgewandt, sucht bald o. später leitende Position in Einkauf, Fertigung oder Vertrieb elektr. Geräte. - Führerschein Kl. 3. - Angebote unter Nr. 9677 L

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschließt, Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.-. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.- zu bezahlen (Ausland DM 2.-).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunk- und Fernseh-techniker, 25. led., Handwerks- und Industrie-Erfahrung, in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis. Bin selbständiges Arbeiten gewohnt. Ausführliche Angebote mit Gehaltsangaben. Wohnung erforderlich. Bitte unter Nr. 9664 V

Elektriker u. Radiotechn., 23 J., sucht interessanten neuen Wirkungskreis in Süddeutschland. Angebote mit Gehaltsangaben unter Nr. 9665 W

Rundfunk-Techn., 25 J., ledig, Führerschein Kl. 3, mit Erfahrung auf dem Gebiet der Fernseh- und Transistortechnik, sucht passende Stelle in Industrie o. i. Geschäft (auch Ausland). Zuschr. unter Nr. 9666 X

Junger led. FS-Elektro-Kaufmann und Techniker, z. Z. selbst., möchte sich verändern. Erbitte Angebote wie Reisender, Fachberater, Messe-Tätigkeit, Groß-Verk., Filialeleiter-Einzelh., Service-Techn. oder ähnl. Nur Vertrauensstellung erwünscht. Einheirat angen. Zuschr. unter Nr. 9672 F

Kfm. Angestellter, verh., mit guten Einzelteil- und Rep.-Kenntnissen, sucht selbst. Stellung. Angeb. unt. Nr. 9674 H

Radio- u. Fernseh-m., 4 Jhr. Prax., wünscht sich zu verändern, Führersch. 8. Kl. vorhd. Angeb. m. Gehaltsang. erbeten unter Nr. 9675 I

Raum Ostwestfalen: Fernseh- u. Rundfunktechniker von größerem Spezialgeschäft gesucht. 3-Zimmerwohnung vorhanden. Angebote unter Nr. 9601 V

NF-Techniker (Studio-Tontechnik), 32 J., ldg., selbst. Arb. gew., sucht sich z. Mai zu verändern. Raum Hamburg bevorzugt. Zuschriften unter Nr. 9683 S

Techniker, 34 J., verh., o. K., Führerschein III, z. Z. in ungek. Stellung in Ind.-Labor tätig, mit Elektro-Radio-Fernseh- u. Elektronikausbildung, sucht neuen Wirkungskr. (Übernahme einer Vertretung mit Service angen.). Angebote unt. Nr. 9658 M

VERKAUFE

Funkschau-Jahrg. 1949 bis 1961, ungebund. geg. Geb. A. Anke, 8102 Mittenwald, Tiefkarstr. 21a

Borex-Sonorizer, neuwertig, mit Lautspr. u. Mikrokrofon zu verk., nur DM 650.- (Neuwert DM 930.-). Zuschr. unt. Nr. 9667 Z

Nordmende-Fernseh-Oszillogr. UO 963, Y, 0 Hz-5 MHz, Gleichap.-Gegent.-Verst., X: 1 Hz-1,5 MHz, Gegentakt.-Endst., Kipp: 10 Hz-600 kHz in 9 Stufen u. stet. regelb. kpl. m. Tastkopf in neuwert. Zustand DM 650.-. Angeb. an Schleifer, 8 München 23, Biedersteinerstraße 24

1 dyn. Mikrofon Telefunken (alt) 20.-, 1 Anrufbeantworter Telefunken, neu 130.-, 1 RV-Meter Philips GM 7835 150.-, 1 Röhrenprüfgerät Hickok kompl. 80.-, 1 20-W-Lautspr. m. Schallw. 40.-, 2 Tonsäulen 18 W f. innen je 50.-, 2 Tonsäulen 20 W für außen je 80.-, 1 amerik. Philips-Empf. MW + 4 x KW, 9 Röhren, leicht rep.-bedürftig 80.-, Gerüst, 7441 Aich/Württ.

1 Philips-FMAM-Wobbel-Meßgenerator GM 2889 f. DM 300.- abzugeben. Zuschriften unter Nr. 9670 D

SUCHE

Suche Schallplatt., Bandkopien, Filme d. Jahre 1920-47 aller Spart. Ang. an D. Sandvoss, 3321 Lichtenberg

Feldstärkezeig. R & S 47-225 MHz, preisgünstig. Angeb. u. Nr. 9668 B

Radio-sonden AMT-4 B in größerer Stückzahl gesucht. Insbesondere Modulator MD 210 A/AMT-4 B, Temperaturelement ML 419 und Humidity-Element ML 418/AMT-4. Angebote erbeten unter Nr. 9671 E

Suche für Fernseh-Rep.-Werkstatt Prüfer. Preisangebote unter Nr. 9673 G

Suche 80-80 W Mischverstärk. (Industriefabrikat), evtl. mit Lautspr., Mikr., Ständ. usw. Preisangebote unter Nr. 9679 N

Folienschneiddose R 12 b od. bessere sowie Folien zu kaufen gesucht. Angebote an Ernst Rothhaus, 5605 Hochdahl, Kattendahlerstr. 1

Suche preisw. Röhrenvoltmeter. Ang. u. Nr. 9681 Q

VERSCHIEDENES

Wer repariert elektronischen Teil von Minifon-Gerät, Baujahr 52. Zuschr. unter Nr. 9668 A



Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule in Württemberg.

Maschinenbau und Elektrotechnik

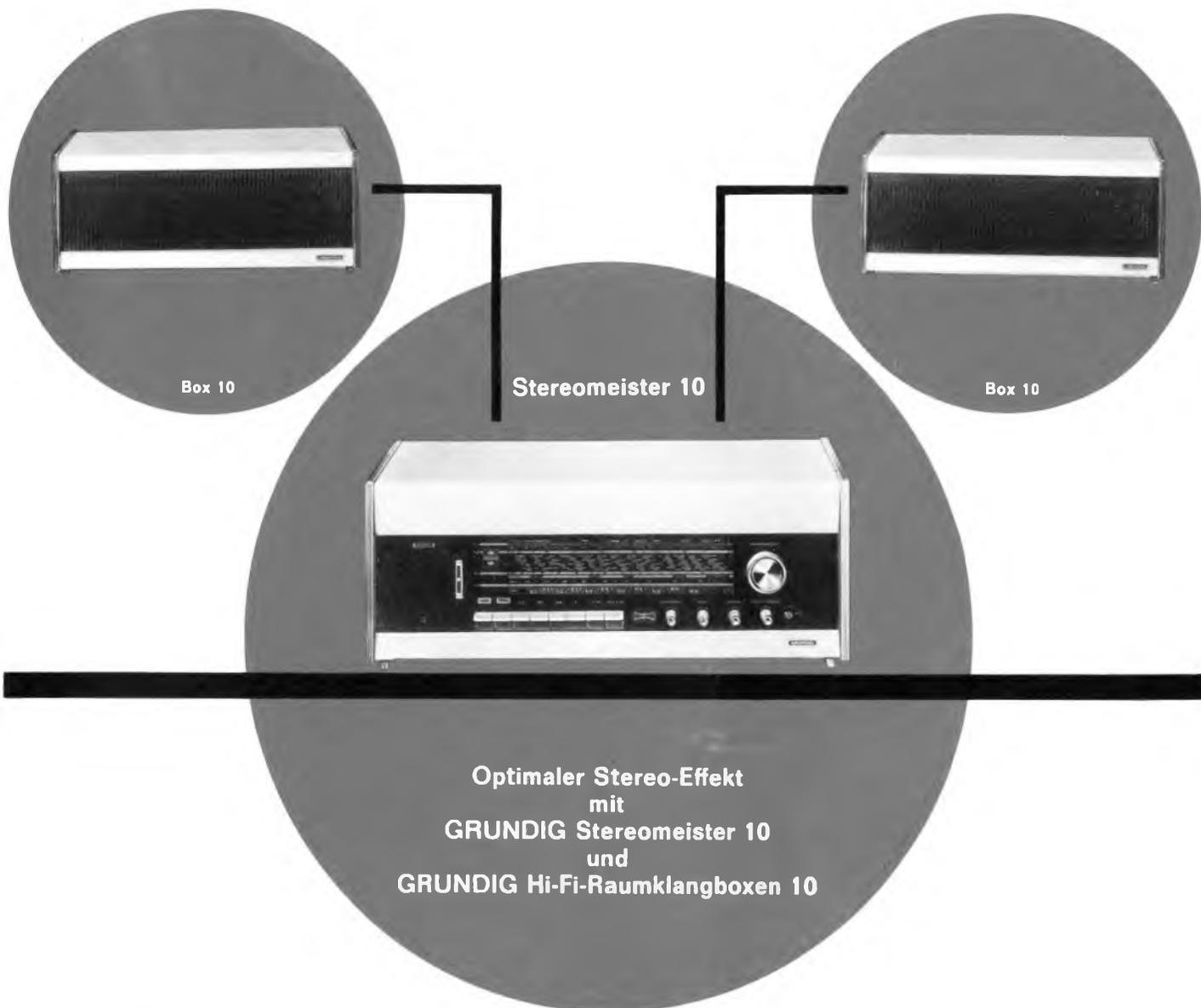
Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa-Grundschein kann erworben werden.

Auskunft durch das TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART
Stäfflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

Fernmelde-Revisor

(34), mit umfassender Ausbildung und Kenntnissen der HF- und FS-Technik sucht neuen Wirkungskreis in der NF-, HF- oder FS-Technik, auch Ausland. Angebote mit Gehaltsangaben unter Nr. 9682 R

Neues von GRUNDIG



- Die Stereo-Kombination für Kenner und Musikliebhaber
- Hochwertig in ihrer Technik - vollendet im Klang
- Bereits für den Empfang von Rundfunk-Stereo-Sendungen vorbereitet
- Anschluß des Stereo-Decoders mit wenigen Handgriffen
- Hervorragend geeignet für Anbaumöbel und Regalwände

GRUNDIG Rundfunkgeräte · formvollendet · leistungsstark · zukunftssicher garantieren auch Ihnen zufriedene Kunden



in
jedes
Fernsehgerät

paßt
eine

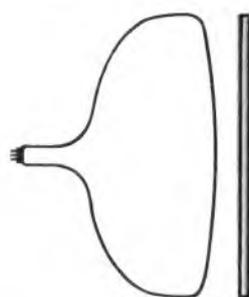
VALVO
Bildröhre



Wir stellen aus
Halle 11 Stand 1314

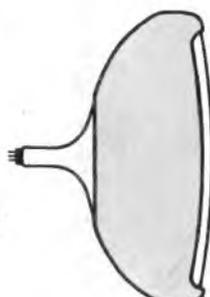


Für die neuesten Geräte:



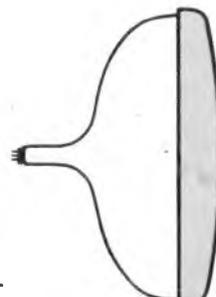
AW 47-91
AW 59-91

Die
Bildröhren
für Geräte
mit
Schutzscheibe



A 59-11 W

Die Bildröhre
für Geräte ohne
Schutzscheibe
(P-Röhre;
Polyestermantel
über
Verschmelzungs-
zone und Konus)



A 59-16 W

Die
Bildröhre mit
aufgeklebter
Schutzscheibe
(twin-panel-
Technik)

Alle neuen VALVO-Bildröhren haben Rechteckform und einen Ablenkwinkel von 110°. Sie sind mit dem Kurzhals-system ausgestattet und daher um 20 mm kürzer als Röhren früherer Bauart.

Für die Ersatzbestückung älterer Geräte:

AW 43-80	MW 6-2
AW 43-88	MW 36-44
AW 43-89	MW 43-43
AW 53-80	MW 43-69
AW 53-88	MW 53-20
AW 59-90	MW 53-80
AW 61-88	MW 61-80