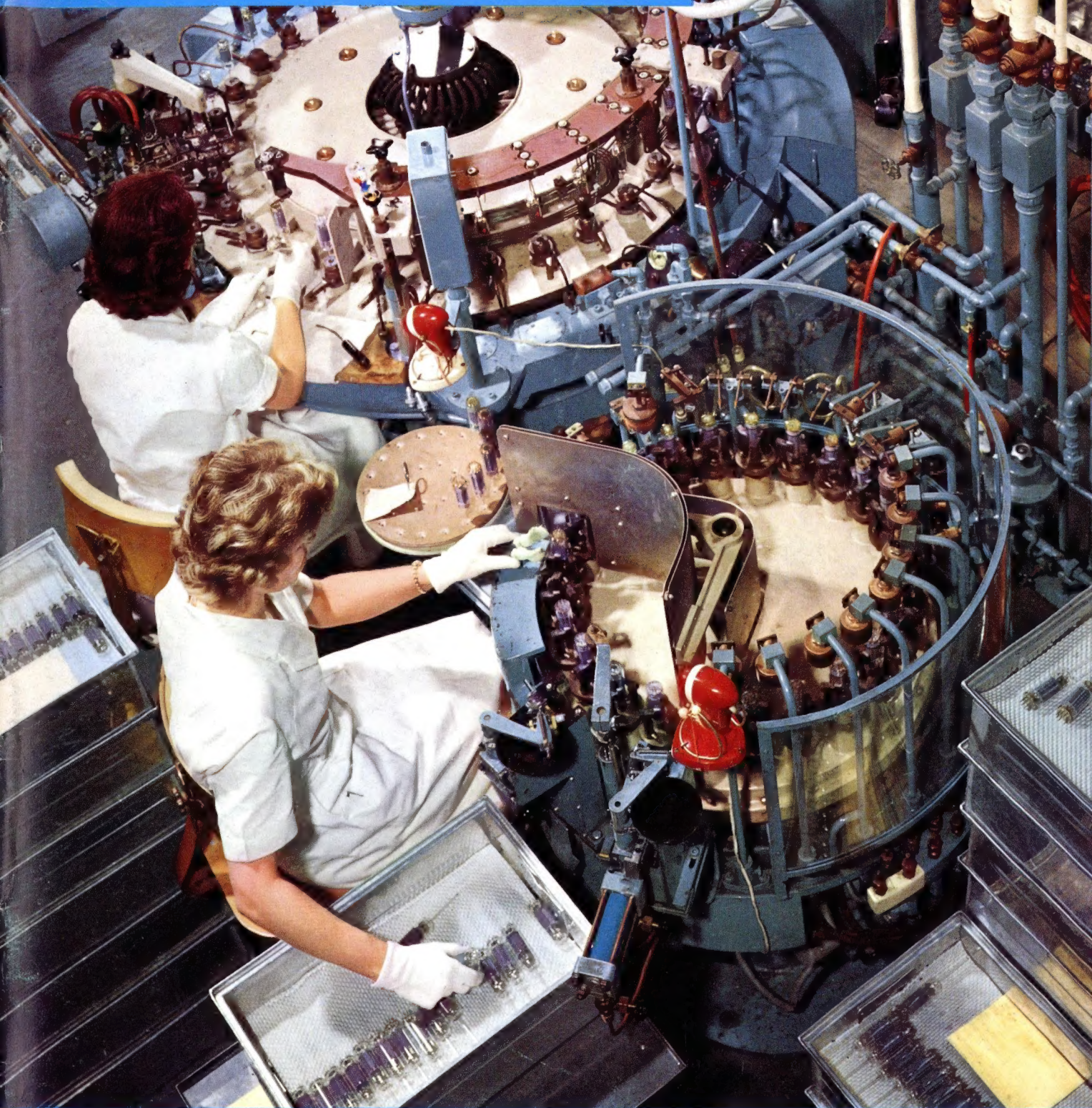


Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Pump- und Getter-„Mühlen“ für die Röhre PL 500 in der Valvo-Radioröhrenfabrik. Auf dem Förderband links von der Gettereinrichtung werden die Röhren zur Formierung weitergeleitet.

Aus dem Inhalt:

Ist die Frequenzverteilung im UKW-Bereich II falsch?
 Transistor-Reflexschaltungen mit einem und zwei Schwingkreisen
 Fernsteuersuper mit Keramikfiltern
 Transistor-Fernsteuersender für 40,68 MHz
 Dritter Teil unserer Meisterprüfungs-Aufgaben
 Hi-Fi- und Stereo-Lautsprecher-Kombinationen
 4-Watt-Transistorverstärker hoher Qualität

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. JUNI-
HEFT

11

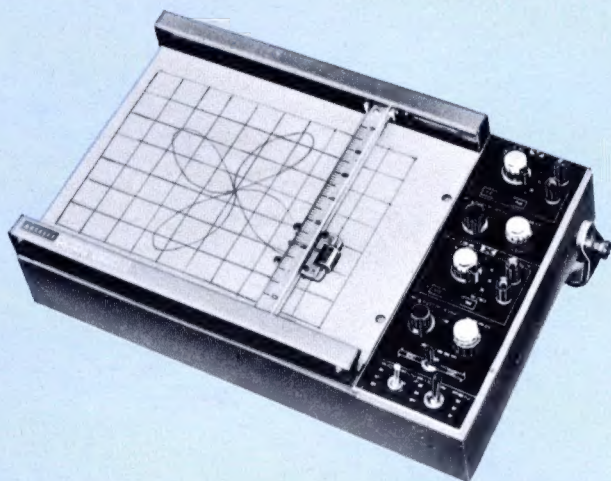
PREIS:
1.60 DM

1963

MODELL 135 – EIN XY-SCHREIBER FÜR DAS FORMAT 21 x 28 cm

Der von F. L. Moseley Co., einer Tochterfirma von Hewlett-Packard hergestellte XY-Schreiber Modell 135 ist ungewöhnlich flach und leicht; er wiegt nur ca. 9 kg. Es lassen sich dauerhafte und saubere Diagramme auf genormtem Schreiberpapier aufnehmen.

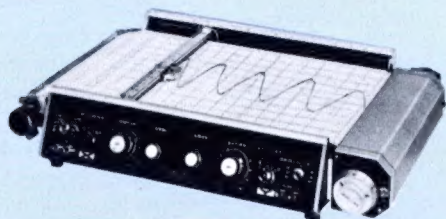
Das Modell 135 kann liegend als Tischgerät verwendet oder aufrecht in ein 19 Zoll Normgestell eingesetzt werden. 10 geeichte Empfindlichkeitsbereiche für jede Achse (0,5 mV/Zoll bis 50 V/Zoll) und ein 7-stufig einstellbarer geeichter Zeitvorschub für die X-Achse (0,5 bis 50 sec/Zoll) erlauben die Anpassung an nahezu jede Meßaufgabe. Zwischenwerte können kontinuierlich eingestellt werden. Die Einstellzeit von etwa 1/4 Sekunde für die ganze Schreibbreite, die Genauigkeit von besser als $\pm 0,2\%$ der Schreibbreite und die Reproduzierbarkeit von besser als 0,1% sind weitere wertvolle Eigenschaften. Das Modell 135 ist transistorisiert und hat zur Papieransaugung eine Vakuumpumpe eingebaut. Zur Erweiterung des Anwendungsbereichs liefert F. L. Moseley zahlreiche Zubehörgeräte



wie logarithmische Verstärker und Wechselspannungs-Gleichspannungs-Umsetzer.
Modell 135 Preis verzollt DM 8255.-

Modell 2D – ein XY-Schreiber für das Format 28 x 43 cm

Dieses in mehreren Ausführungen lieferbare Modell hat 8 geeichte Wechselspannungsbereiche (0,1 V/Zoll bis 20 V/Zoll), 16 geeichte Gleichspannungsbereiche (0,5 mV/Zoll bis 50 V/Zoll) und 7 geeichte Zeitvorschübe für die X-Achse (0,5 bis 50 sec/Zoll). Zwischenwerte sind mit Feinreglern einstellbar. Der Nullpunkt läßt sich auf jeden Punkt des Papiers verschieben. Nullpunktsunterdrückung von einer ganzen Papierseite ist möglich. Logarithmischer Verstärker, optischer oder magnetischer Kurvenabtaster und Meßpunktdrucker sind anschließbar.

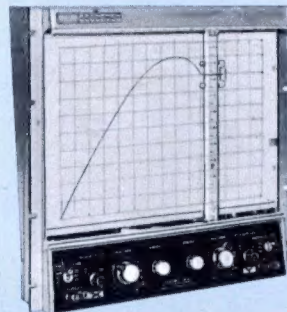


Modell 2D, Tischausführung. Zur Streifenregistrierung kann eine Automatik für Papiervorschub anmontiert werden. Preis verzollt DM 11240.-

Modell 2D-2, wie Modell 2D, jedoch ohne Wechselspannungsbereiche. Preis verzollt DM 9755.-

Modell 2DR, Gestell-Ausführung für 19 Zoll Normgestelle. Höhe 44,5 cm, Tiefe 13 cm. Preis verzollt DM 11250.-

Sonderausführungen des Modells 2D:
XY-Schreiber zum Anschluß an Analogrechner.
Verzögerungssimulator, der Meßwerte registriert und einstellbar um 4 Sekunden bis 7 Minuten verzögert wieder ausgibt.



Preise für Lehre und Forschung auf Anfrage.

HEWLETT-PACKARD

Hauptwerk in USA:
Werke in Europa:

Palo Alto, Kalifornien
Bedford, England
Böblingen, Deutschland
Genf, Schweiz

Europa-Zentrale:

TECHNISCHER VERKAUF UND KUNDENDIENST FÜR
DEUTSCHLAND:

FRANKFURT/M
SOPHIENSTR. 8
TEL. 77 3175/77 94 25

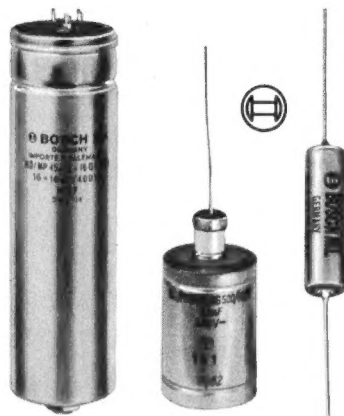
HAMBURG
STEINDAMM 35
TEL. 24 05 51

MÜNCHEN
SEVERINSTR. 5
TEL. 49 51 21/22

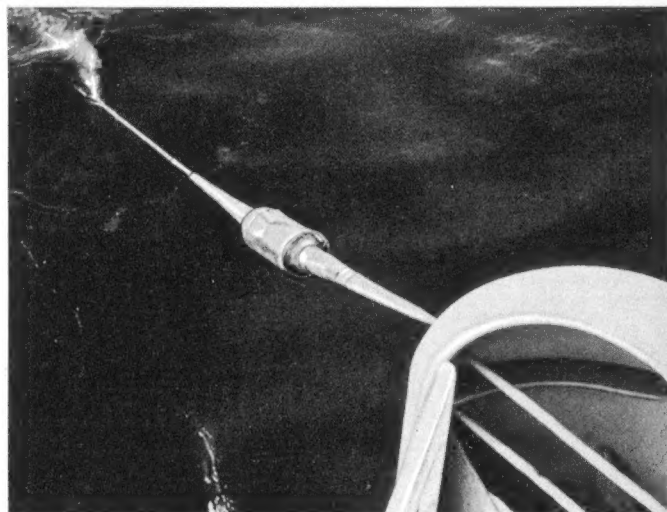
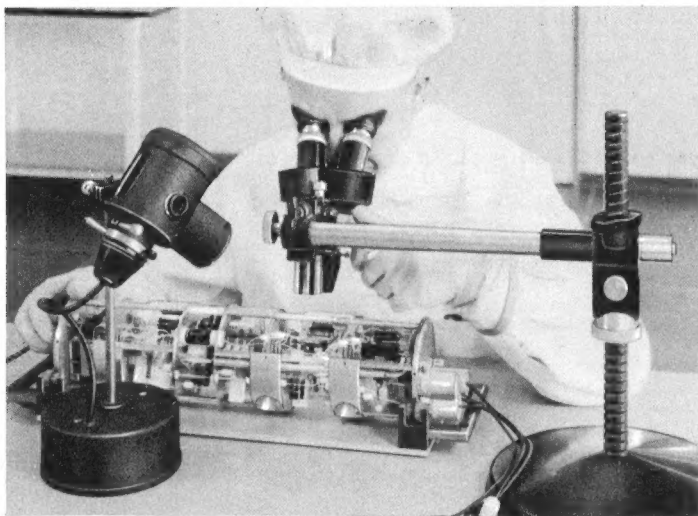


Absolute Zuverlässigkeit und hervorragende Qualität im Transatlantik- Sprechverkehr

... auch hier BOSCH MP-Kondensatoren



Montage am ICECAN Verstärker



ICECAN Verstärker während der Legung

Auch im Zeitalter des Satelliten-Funkverkehrs nimmt die Bedeutung der Überseekabel-Verbindungen immer mehr zu. Moderne Tiefseekabel, etwa alle 20 Seemeilen mit Unterwasserverstärkern ausgerüstet, übertragen störungsfrei und mit hervorragender Sprachqualität bis zu 128 Gespräche gleichzeitig. Voraussetzung ist die absolute Zuverlässigkeit aller in den Unterwasserverstärkern eingebauten Teile. Jede Reparatur würde hier zwischen einer viertel und zwei Millionen DM kosten. Entsprechend hoch sind die Forderungen, die an die einzelnen Bauteile gestellt werden; nur die Satellitentechnik kennt ähnlich strenge Maßstäbe. Der selbstheilende BOSCH MP-Kondensator wurde von den Konstrukteuren der Unterwasserverstärker als ein Bauelement erachtet, das der geforderten hohen Zuverlässigkeit entspricht.

Bitte benutzen Sie den nebenstehenden Coupon, wir übersenden Ihnen dann ausführliche Unterlagen über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren, oder schreiben Sie uns, unsere Fachleute beraten Sie gerne.

BOSCH hat die älteste Erfahrung mit MP-Kondensatoren.

BOSCH

Rund 1000 BOSCH MP-Kondensatoren sind in den 84 Verstärkern des 1962 von der Firma Felten & Guillaume hergestellten „ICECAN“-Kabels (Island - Grönland - Kanada) eingebaut. Die erwartete Lebensdauer für dieses Kabel beträgt 20 Jahre.

BOSCH MP- und ML-Kondensatoren bewähren sich überall in der Regel- und Steuertechnik, Nachrichtentechnik, Fernseh-technik, Elektronik, Radartechnik, im Meßgerätebau usw. wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften.

BOSCH MP- und ML-Kondensatoren heilen bei Durchschlägen selbst und sind unempfindlich gegen kurzzeitige Überspannungen. Sie sind kurzschlußsicher und praktisch induktionsfrei. Für BOSCH MP-Kondensatoren gibt es eine mehrjährige Garantie.

COUPON

An ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART
Kondensatorenbau 5
7000 Stuttgart 1 Postfach 50

KO 863

Bitte senden Sie mir Druckschriften über
BOSCH Kondensatoren für die Nachrichtentechnik

Name/Abt.

Firma

Anschrift

7. DIDACTA NÜRNBERG 7.-11. 6. 1963

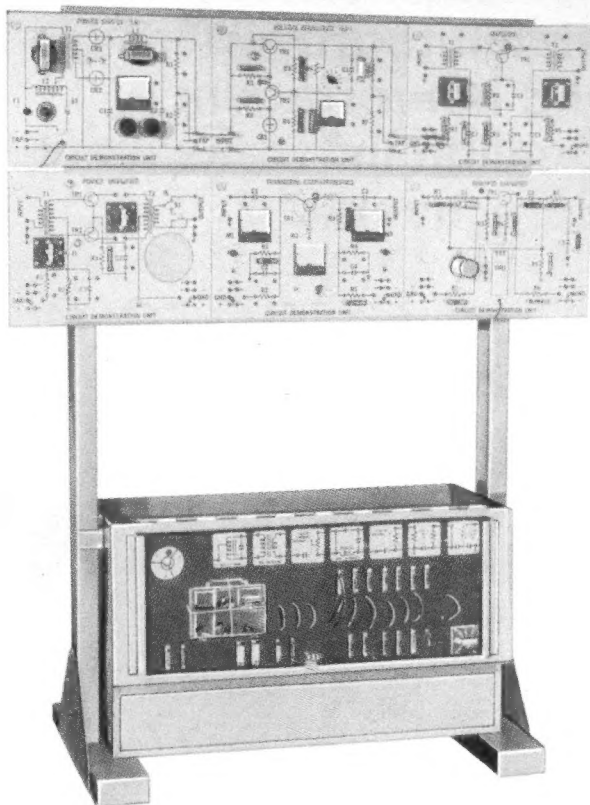
STAND NR. 2217



Vertretung für Deutschland:

GRAUBART & TICHENOR ASSOCIATES

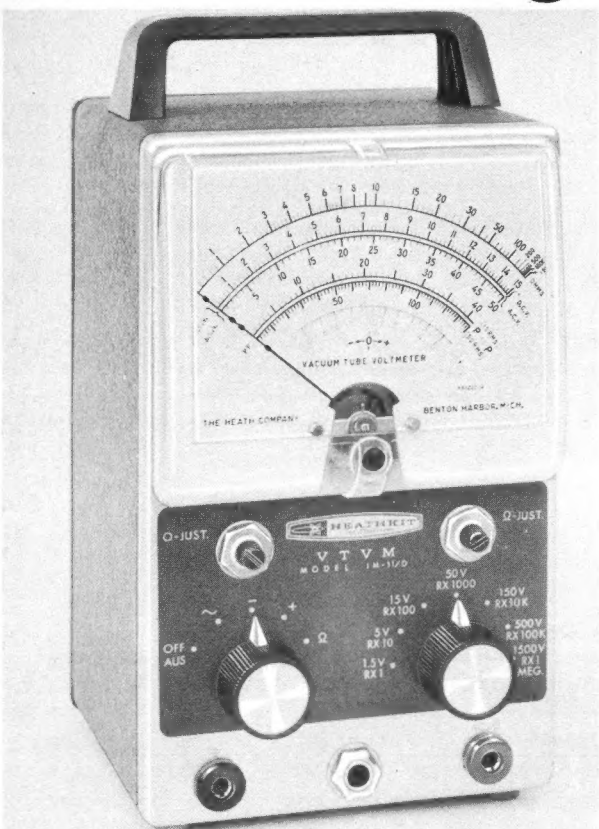
ZEIL 65-69, FRANKFURT/MAIN



TECHREP SERVICES MÜNCHEN
PETE
ELEKTRONISCHE LEHRGERÄTE

Preis senkung!

Das weltbekannte bewährte Heath- Röhrenvoltmeter V-7A jetzt als Modell IM-11D aus deutscher Fertigung



Technische Daten wie V-7A
Preise
betriebsfertig DM 229.—
Bausatz DM 168.—
Bitte fordern Sie
technische Unterlagen an

Unsere neue Adresse



6079 Spandlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38
Tel. Langen 68971, 68972, 68973

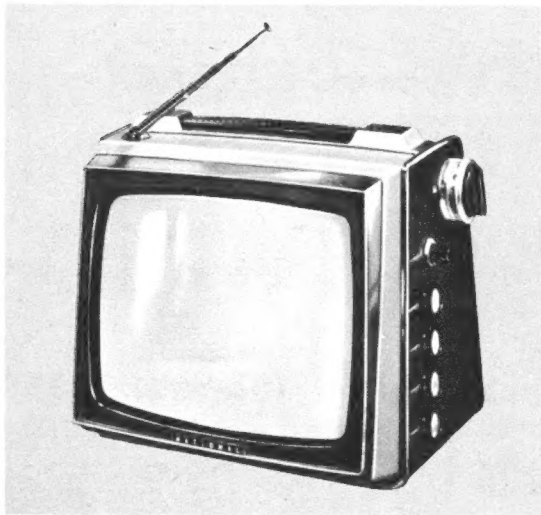


Diese geschickten Hände kann keine Maschine ersetzen

Facharbeiterinnen von MITSUBISHI ELECTRIC beim Zusammensetzen von Transistoren. Ihre Geschicklichkeit ist in der ganzen Welt bekannt. MITSUBISHI ELECTRIC produziert u. a. jährlich über 1 Million Fernsehgeräte. Die Einzelteile für jedes Gerät (sogar die Bildröhren) werden in eigenen Werken hergestellt. Während der Produktion durchlaufen alle NATIONAL-Fernsehgeräte mehr als 270 Qualitätskontrollen. Die Produkte von MITSUBISHI ELECTRIC tragen den Namen NATIONAL. Man kennt und schätzt sie in mehr als 120 Ländern; sie sind ein Weltbegriff für Wertarbeit. Alle NATIONAL-Geräte sind technisch hervorragend ausgestattet. Ständige Qualitätskontrollen und die Anwendung modernster Forschungsergebnisse gewährleisten den hohen Leistungsstandard. Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Sprechanlagen, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte von MITSUBISHI ELECTRIC haben auch auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf. Das ist der Grund, weshalb K. Matsushita die NATIONAL-Geräte jetzt dem deutschen Fachhandel und dem deutschen Konsumenten vorstellt.



ELEKTRISCHE UND ELEKTRO-
NISCHES QUALITÄTSPRODUKTE



NATIONAL TT-21 RE

Ein Beispiel für den Qualitätsstandard der NATIONAL-Erzeugnisse:
Transistor-Fernsehgerät TT-21 RE für Batterie- und Netzbetrieb, mit UHF-Teil für alle Programme. Sehr leicht (nur 4,8 kg), sehr handlich, kleines Gehäuse mit angenehmer Bildgröße, 23 cm Rechteckbildröhre,
Größe des Gerätes: 19,5 x 23 x 22 cm.



Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte

MITSUBISHI ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland

TRANSONIC Elektrohandels-GmbH, Hamburg 1, Lindenstr. 15-19, Tel. 24 11 01
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO, Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER 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, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

Berlin ruft



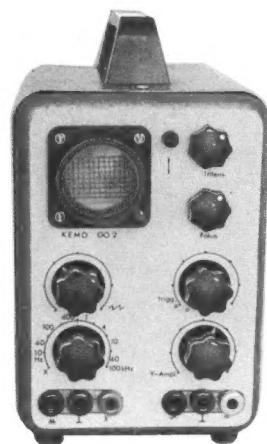
Große Deutsche Funk- ausstellung 1963

vom 30. August bis 8. September
in den Ausstellungshallen
am Funkturm

Information: Berliner Ausstellungen
1000 Berlin 19 Hammarskjöldplatz 1-7

NEU netzunabhängiger Oszillograph

ein
unentbehrlicher
Helfer
für den Service



Frequenzbereich 30 Hz-100 kHz
extern bis 2 Hz
Elektronenstrahlröhre DG 3-12 A
volltransistorisiert
Abmessungen
155 mm x 105 mm x 195 mm
Gewicht 2,5 kg
Fordern Sie ausführliche
Unterlagen an.

Weiter stellen wir her: Eingangübertrager, Treiberübertrager, Ausgangsübertrager, Drosseln, Kabelübertrager, mit und ohne Mu-Metallabschirmung, auch in Ausführung für gedruckte Schaltung, Tonköpfe.

KEBRLE & MOSER

Labor für Miniaturbauteile · 806 Dachau · Postfach 25

Blessing-Etra



m. leclercq

TRANSISTOR-UMFORMER
für den Betrieb von FERNSEH- u. TONBANDGERÄTEN

Keine beweglichen Teile, also vollkommen statisch.
Gesichert gegen Kurzschluß,
Verkehrtpolung und Überbelastung.

■ Lieferbar für Batteriespannungen von 6, 12, 24 und 36 Volt, für Betrieb von Fernsehgeräten. Leistung 250 VA
■ Lieferbar für Batteriespannungen von 6, 12, 24 Volt, für Betrieb von Tonbandgeräten. Leistung 100 VA

BLESSING ETRA S. A.

50-52 Boulevard Saint Michel, Brüssel

Telefon 35 41 96 · Fernschreiber 21 012

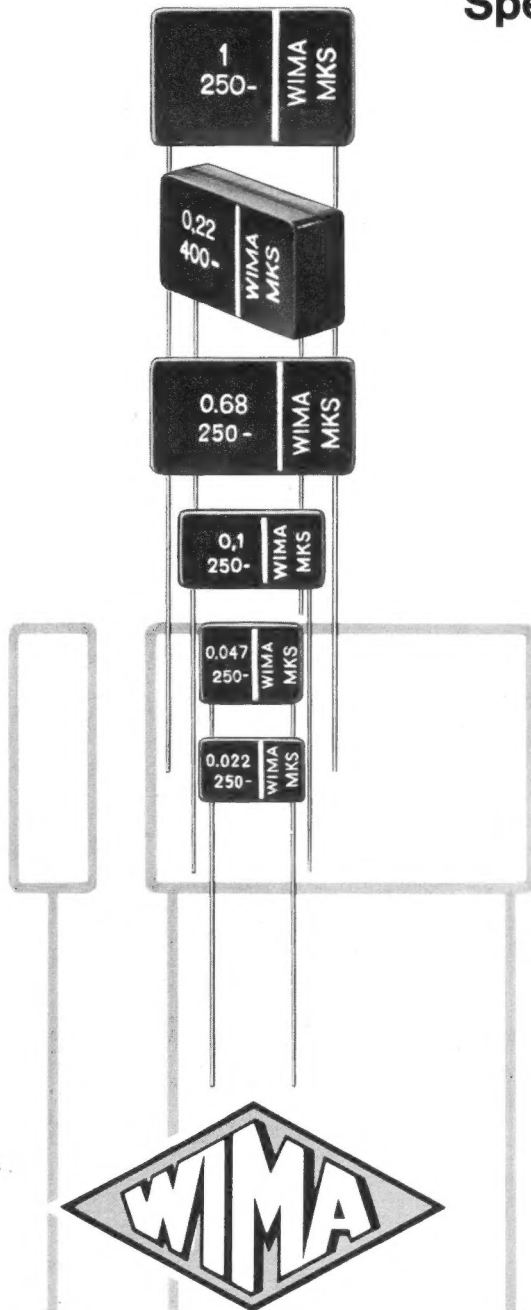
Werk in Beersee, Antwerpsesteenweg 21

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

KONTAKT 60

beseitigt hohe Übergangswiderstände
reinigt - pflegt - schützt alle Kontakte

wirksam
und
schnell



KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

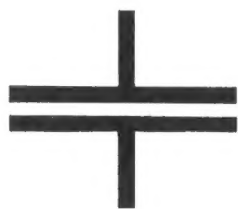
POSTFACH 52

Efco

EIN NEUER NAME
AUF DEM DEUTSCHEN MARKT

Efco

EIN NEUER, GUTER UND
PREISWERTER KONDENSATOR



JEDER VERSUCH SCHAFFT
SCHNELL VERTRAUEN

UNTERLAGEN, MUSTER, BERATUNG,
ANGEBOTE DURCH

EBG

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE-
GESELLSCHAFT M. B. H. & CO.
208 PINNEBERG, POSTFACH

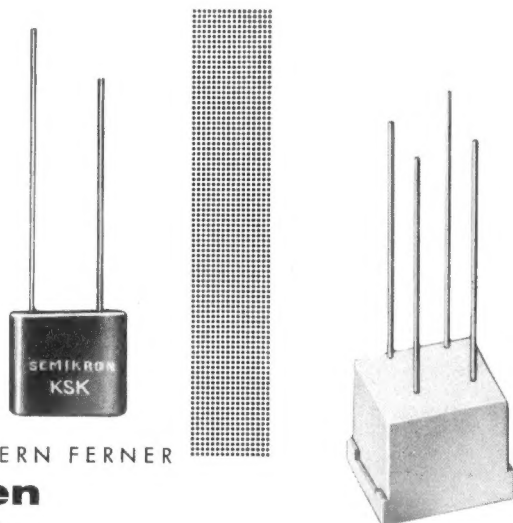
SEMIKRON

Silizium-Gleichrichter

FÜR DIE ELEKTRONIK

Kleingleichrichter

IN EINWEG- UND BRÜCKENSCHALTUNG
IN KUNSTSTOFFGEHÄUSE



WIR LIEFERN FERNER

Dioden

bis 120 (240) A

SEMIKRON

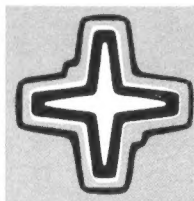
Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik m. b. H.
Nürnberg, Kapellenstr. 2-4 Tel. 0911/449851 Fernschr. 06/22155



MOTOROLA

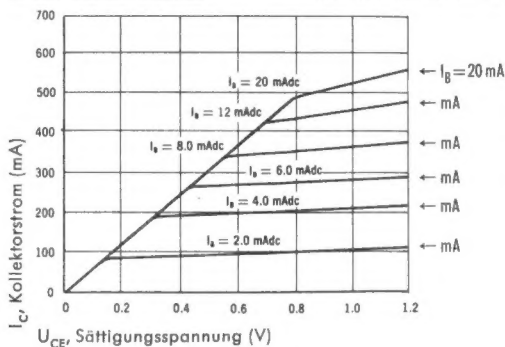
2N2218

SILIZIUM-EPITAXIAL-STAR- PLANAR-TRANSISTOR



Diese Sterngeometrie ermöglicht:

- **Schnelle Schaltzeiten** ($t_{\text{total}} = 12 \text{ nsec}$)
- **Kleine Restspannungen** (s. Bild)
- **Hohe Schaltströme** (s. Bild)
- **Spezifizierte Stromverstärkung**
von 0,1 mA bis 0,15 A; **B bis 120**
- **Breitbandverstärkung**
vom Gleichstrom bis zum VHF-Bereich



$U_{\text{CBO}} \dots \dots \dots 60 \text{ V}$
 $U_{\text{EBO}} \dots \dots \dots 5 \text{ V}$
 $I_{\text{CBO}} \dots \dots \dots 0,001 \mu\text{A}$
 $f_{\text{T}} \dots \dots \dots 400 \text{ MHz}$
 $P_{\text{tot}} \dots \dots \dots 3 \text{ Watt}$
 T_{U} (Arbeitstemp.)
 $-65 \text{ bis } +175^\circ\text{C}$
 Gehäuse $\dots \dots \dots \text{T05}$

Dieser **Universaltransistor** (Schalter- und Verstärker) wird bei $+300^\circ\text{C}$ einem längeren Funktionstest unterzogen. Jeder Transistor wird einem rigorosen Stoß-, Vibrations- und Dichtigkeitsstest unterworfen und erfüllt die MIL-S-19500-Bedingungen. Fordern Sie Muster und Datenblätter!

NEUMÜLLER & CO. GmbH 8 München 13, Schraudolphstr. 2f
 Telefon 29 97 24, Telex 05-22 106

1963 | 30% Besucher | mehr
20% Aussteller

für 1964 | noch bessere
Perspektiven

gegeben
für die

INTERNATIONALE AUSSTELLUNG ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE

VOM 7. BIS 12.
FEBRUAR 1964
IN PARIS
(PORTE DE
VERSAILLES)



Die größte weltweite
Gegenüberstellung
auf dem Gebiet
der Elektronik

Alle Bauteile,
Röhren
und Halbleiter
sowie Meß- und
Prüfgeräte

Auskünfte und Unterlagen
übermittelt:

**FÉDÉRATION
NATIONALE
DES INDUSTRIES
ÉLECTRONIQUES**

23, RUE DE LUBECK · PARIS 16^e
TEL. PASSY 01-16

BÜRKLIN

Für unsere Kunden bieten wir:

**UHF-Konverter
sofort ab Lager lieferbar**



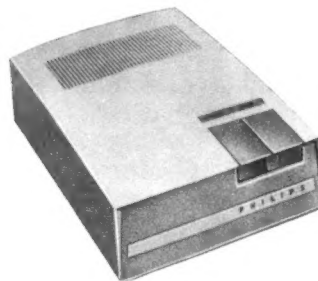
PHILIPS Z 203

Bewährter westdeutscher Markenkonverter
PC 88 + PC 86 Netto Netto DM 104. –



AB-Konverter
DH 20281

Bewährtes Gerät, Feinabstimmung mit Skala
Netzautomatik
PC 88 + PC 86 Netto Netto DM 89. –
ab 3 Stück DM 84. –



PHILIPS PK 952-56

Netzautomatik, Drucktastenumschaltung,
durchstimmbar mit Festeinstellung
EC 88 + EC 86 Netto Netto DM 83.70
ab 3 Stück DM 77.70

Lieferung solange Vorrat reicht im Schnellver-
sand gegen Nachnahme.

– Nur an Fachhandel und Gewerbe. –

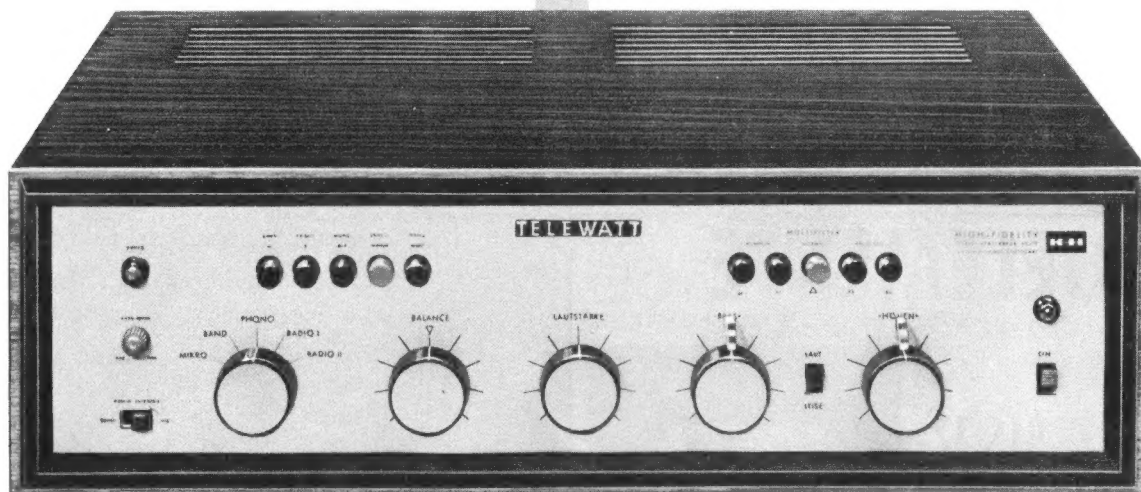
Dr. HANS BÜRKLIN

8 München 15, Schillerstraße 40
Telefon (0811) 555083*, Telex 05-22456

4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42
Telefon (0211) 357019*, Telex 08-587598

TELEWATT HIGH-FIDELITY

stellt vor:



VS-71 STEREOVERSTÄRKER

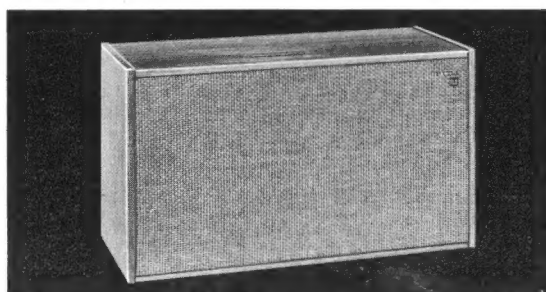
Weltspitzenklasse · Musikleistung 90 Watt · Dauertonleistung 70 Watt · Klirrgrad bei Nennleistung nur 0,1 Prozent · Intermodulation nur 0,6 Prozent · Getrennte Baß- und Höhenregler für jeden Kanal · Verlangen Sie die ausführliche Druckschrift mit dem ungekürzten Prüfbericht der Phys.-Techn. Bundesanstalt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

TL-3 REGAL-LAUTSPRECHER

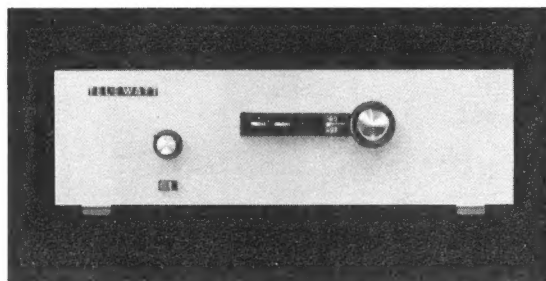
Studio-Qualität · Drei Lautsprecher in Sonderausführung · hervorragende Baßwiedergabe durch Tieftonsystem TR-4 mit Res. Freq. 16 Hz · Membrane mit Druckausgleich · Mittel- und Hochtonsysteme in Spezialausführung übertragen mittlere und höchste Freq. bis 20000 Hz · Schalldruck des Hochtonsystems regelbar · 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.—



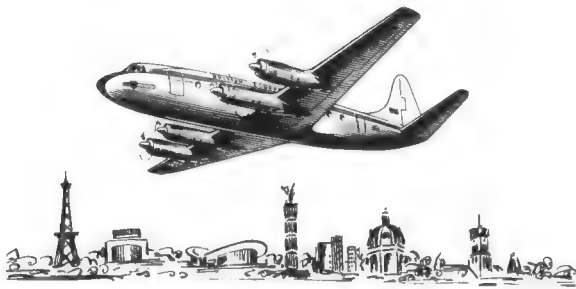
TL-3 HI-FI-STUDIO-LAUTSPRECHER



FM/SX FM-STEREO-TUNER



KLEIN + HUMMEL STUTTGART 1 · POSTFACH 402



FUNKSCHAU-Flug zur Funkausstellung

2. Flug-Studienreise zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonos-Ausstellung für FUNKSCHAU-Leser · In Zusammenarbeit mit dem Wirtschaftsdienst Studienreisen in der Hapag-Lloyd-Reisebüro-Organisation vom **30. August bis 4. September 1963**.

Bitte beachten Sie die ausführliche Ankündigung dieser Reise in der vorigen Nummer (Heft 10) auf Seite 287. Anmeldungen sind wegen der begrenzten Platzzahl sofort erforderlich. Anmeldeschluß: **8. Juni 1963**. – Anmeldungen an

Franzis-Verlag, Abt. Studienreisen, 8 München 37, Postfach.

presse-spiegel

Schnellste Abhilfe in der Tonmiserie

Heutzutage kann man Amateurfilm-Tonprojektoren kaufen für das Magnettonpistenverfahren oder das Zweibandverfahren. Heutzutage kann man Tonbandgeräte kaufen und passende Tonkoppler, um in Verbindung mit dem Filmprojektor ebenfalls Tonfilmvorführungen zu machen. Die Tonaufnahme bzw. die Filmvertonung mit Musik bieten heute keine allzu großen Schwierigkeiten mehr, wenn man mit Schallplatten arbeiten dürfte. Tja – wenn man dürfte . . . , könnte man schon, sogar bestens! Nun ist aber in Gebrauchsanleitungen, Prospekten und Anzeigen immer – sauber gedruckt – zu lesen: „Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und der Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, z. B. der Gema, Bühnenverlage, Plattenhersteller usw., gestattet.“ Punktum – aus – fertig. Wer sich dieserhalb daneben benimmt und erwischt wird, hat zu berappen, und zwar nicht zu knapp.

Wenn wir das raffinierte Sätzchen etwas „auseinandernehmen“, machen wir folgende Feststellungen. Welcher Amateur hat schon die Chance, mit den Urhebern (Autoren, Komponisten, Bühnenverlegern, Plattenherstellern usw.) ins Gespräch und ins Reine zu kommen? Seien wir ehrlich, – niemand! – Daß mit der Gema oder der Suisa-Mechanlizenz – als Großgeldeinnahmestitute – nicht gut Kirschen zu essen ist, weiß bereits eine Reihe von Filmamateuren. Es gäbe aber eine prompte, gute und sichere Abhilfe. Wenn es nicht zum Heulen wäre, dann wäre es zum Lachen: Es gibt namhafte Firmen, die Tongeräte herstellen, groß propagieren und in ebenso großen „Auflagen“ verkaufen an die gutwilligen, technisch interessierten und experimentierfreudigen (lies auch dummen) Amateure. Ein Großteil dieser Firmen besitzt außerdem eigene Schallplattenverlage und Schallplattenfabriken. Aber für eine Erleichterung der Schallplattenvertonung für die Amateure sorgen diese Firmen nicht, obschon sie's in der Hand hätten; sie wollen eben „den Fünfer und das Weggli“. Nehmen wir Beispiele, natürlich – ohne damit ein Präjudiz zu schaffen oder irgendeines der genannten Unternehmen „anschwärzen“ zu wollen. Es geht hier nur um drei Beispiele, die sich sicherlich bei genauem Studium vermehren ließen. – Philips stellt Tonbandgeräte her und besitzt außerdem einen der weltgrößten Schallplattenverlage. – Für Telefunken gilt genau dasselbe. – Siemens stellt 8- und 16-mm-Tonfilmprojektoren für Magnetton bzw. das Zweibandsystem her und ist gleichfalls Inhaber eines Schallplattenverlags von Weltbedeutung. – Klar, eine „gebühren- und abgabenfreie“ Schallplattenvertonungsmöglichkeit für Amateure könnte von solchen Firmen geschaffen werden. Aber es gehört eine gehörige Portion Mut dazu und nicht das ständige Sich-auf-Verträge-Berufen. Welches Großunternehmen macht den Anfang?

Schweizer Schmalfilm Nr. 10/1962

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. 1958 zu erteilen.

FUNKSCHAU 1963 / Heft 11

727

VALVO

AF 118

Diffusionslegierter Germanium-pnp-Transistor für Breitbandverstärker

Die diffusionslegierten VALVO-HF-Transistoren haben sich seit langem in Hochfrequenzschaltungen bewährt. Zu diesen Transistoren gehört auch der AF 118. Er wurde für Endstufen von Breitbandverstärkern mit hohen Ausgangsspannungen und mit Bandbreiten bis zu etwa 5 MHz entwickelt. Die Durchbruchspannung von bisher 50 V konnte jetzt auf 70 V erhöht werden. Durch Reihenschaltung von zwei AF 118 kann man noch höhere Ausgangsspannungen erzielen.

Darüber hinaus können bei dem AF 118 aufgrund des geringen Wärmewiderstandes Kollektorverlustleistungen zugelassen werden, die seine Verwendung in Sender-Endstufen kleiner Leistung, z. B. in tragbaren Geräten, möglich machen.

Durchbruchspannung bei $-I_C = 1 \text{ mA}$ und $I_E = 0$

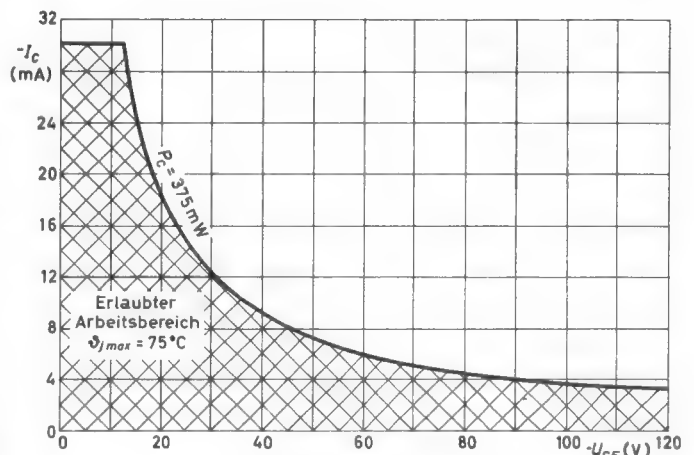
$$-U_{CB} \geq 70 \text{ V}$$

max. zulässige Verlustleistung

$$P_C = p_{CM} = 375 \text{ mW}$$

Wärmewiderstand (mit Kühlschelle)

$$K \leq 0,12 \text{ grad/mW}$$



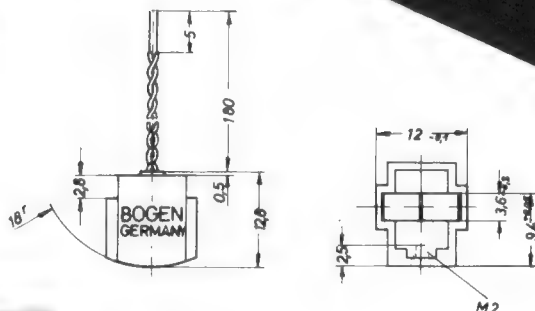
VALVO GMBH HAMBURG 1



H 1262/512

BOGEN

MAGNETKÖPFE nach Mass



BILLIGER FERRIT-LÖSCHKOPF UL 117

| | |
|---|-------------|
| Löschfrequenz | ca. 100 kHz |
| Löschstrom | 25 mA |
| Effektive Löscheinleistung (55 kHz) | 200 mW |
| Löschdämpfung (bei 1 kHz; 9,5 cm/s) | 70 dB |
| Induktivität | 5 mH |
| Dieser Halbspur-Löschkopf hat einen Doppelspalt | 2 × 100 µm |

Dazu aus unserer Kundenkartei

In der Unterhaltungs-Elektronik ist oft der Preis entscheidend, so brauchte ein Geräte-Hersteller Halbspur-Ferritlöschköpfe in grosser Stückzahl zu nur 2,— DM netto. Das erforderte eine spezielle Entwicklung und eine neue Konstruktion: Handmuster nach sieben Wochen, Vorserie von 100 Stück aus selbst gefertigter Spritzgussform nach neun Wochen. Schon nach zehn Wochen begann die Produktion mit einem ersten Auftrag von 10 500 Löschköpfen Typ UL 117.

Auch für Sie

entwickeln und fertigen wir nach Mass und in jeder Stückzahl, wenn Sie uns Ihre Magnetkopf-Probleme anvertrauen.

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

briefe an die funkschau

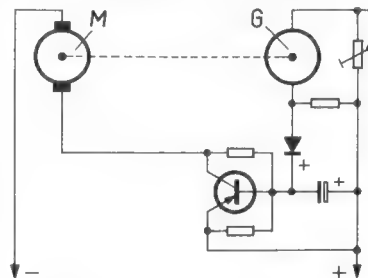
Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Neuere elektronische Drehzahlregelungen für Batterie-Tonbandgeräte

FUNKSCHAU 1963, Heft 3, Seite 71

Wie ich dem Aufsatz entnehme, bestehen einige Schwierigkeiten, die Drehzahlmeßimpulse von dem sich drehenden Motoranker nach außen, z. B. zum Regelverstärker zu übertragen. Da ich mich vor einiger Zeit ebenfalls mit diesem Problem beschäftigt habe, möchte ich Ihnen meinen Vorschlag mitteilen:

Wie dem Schaltbeispiel zu entnehmen ist, wird der eigentliche Antriebsmotor M über eine starre Welle mit einem Hilfs-generator G verbunden. G ist ein Wechselstromgenerator mit einem Permanentmagnetanker als Rotor und einer festen Statorspule zur Stromentnahme. Die Ausgangsspannung des Generators steigt, einen festen Belastungswiderstand vorausgesetzt, proportional mit der Drehzahl. Die abgegebene Spannung wird gleichgerichtet und steuert einen Transistor in Emitterschaltung. Durch Wahl des Arbeitspunktes dieses Transistors läßt sich erreichen, daß der Strom im Kollektorkreis proportional mit steigender Steuerspannung abnimmt. Im Kollektorkreis liegt der Motor M. Seine Drehzahl, die bei konstanter mechanischer Belastung von der Stromstärke abhängt, wird also je nach der Höhe der Steuerspannung höher oder niedriger sein. Infolge der starren Kopplung Motor-Generator wird sich das System auf eine feste Drehzahl einpendeln, die sich auch bei wechselnden Betriebsbedingungen (innerhalb weiter Grenzen) nicht ändern wird. Der Gene-



Die nächste FUNKSCHAU erscheint

als Messe-Berichtsnummer. Sie enthält ausführliche Beiträge unserer Fach-Mitarbeiter über die technischen Neuerungen auf den verschiedenen Arbeitsgebieten der Radio- und Fernstechnik und Elektronik. Sie wird um den 20. Juni in den Händen unserer Leser sein.

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. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM
Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). — Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernr. 63 83 99
Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. — Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

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.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidsweg 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 Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.



rator braucht nur eine ganz geringe Leistung abzugeben und belastet den Motor kaum.

Diese Stabilisierung weist meiner Meinung nach entscheidende Vorteile gegenüber der Fliehkraftreglerschaltung auf:

1. Fortfall eines mechanischen Kontaktes.
2. Kontinuierliche (nicht impulsgesteuerte) Regelung.

Hans-Karl Stecker

Drehzahlregelung in Batterie-Tonbandgeräten

FUNKSCHAU 1963, Heft 3, Seite 71 und Heft 5, Seite 125

Zu diesem Thema dürfte vielleicht mein folgender Schaltungsvorschlag interessant sein, der ohne mechanisch bewegte Teile die Drehzahl direkt zur Regelung benutzt. Das Kernstück sind mehrere nach Bild 1 auf der Motorachse angeordnete Magnete. Sie induzieren in zwei am Gehäuse angebrachten Spulen eine Wechselspannung, deren Frequenz von der Drehzahl abhängt. Die Kapazitäten C bilden mit den Spulen L1 und L2 zwei nach Art des Differenzdiskriminators gegen die Sollfrequenz verstimmte Schwingkreise. Die induzierten Wechselspannungen werden an den Spulen abgegriffen, gleichgerichtet und gegeneinandergeschaltet.

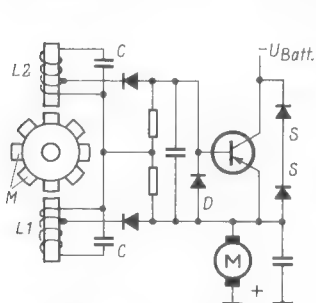


Bild 1. Prinzipschaltung der vorgeschlagenen Drehzahlregelung; M = Magnete auf der Motorwelle

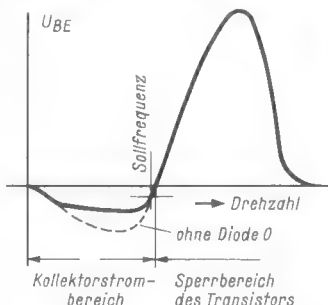


Bild 2. Spannung U_{BE} des Transistors in Abhängigkeit von der Drehzahl

Diese Spannungen steuern den Transistor dann so, daß bei zu kleiner Drehzahl die Basis negativ gegen den Emitter des Transistors wird und dieser mehr Strom zieht. Umgekehrt sperrt der Transistor bei Überdrehzahl; die Diode D dient dabei als veränderlicher Widerstand. Sie verhindert ein zu großes Anwachsen der Basisspannung, was auch in der Kurve Bild 2 zum Ausdruck kommt. Die verschiedenen großen Maxima der Kurve sind bedingt durch das Anwachsen der Wechselspannung in den Spulen bei steigender Drehzahl.

Damit der Motor im Emitterkreis anläuft, wäre ein Widerstand als Nebenschluß zur Kollektor-Emitter-Strecke denkbar. Im Sinne einer günstigen Leistungsbilanz wird man jedoch mehrere Selengleichrichter hintereinandergeschaltet zum Transistor parallel schalten, die als veränderlicher Widerstand bei gesperrtem Transistor diesen überbrücken und so den Anlaufstrom liefern.

Da die Schaltung keine temperatur- oder von der Betriebsspannung abhängige Elemente im Regelkreis enthält, dürfte sich mit ihr bei geringem Aufwand eine hohe Konstanz der Drehzahl erreichen lassen, auch über lange Zeit, da ein Verschleiß praktisch nicht auftritt.

Winfried Niebler, Altenerding

Ein bemerkenswerter Katalog

Elektronische Bauteile – Meßgeräte

Den Nutzen eines Kataloges bestimmt im wesentlichen die Möglichkeit, ein gesuchtes Einzelteil oder Sachgebiet schnell und ohne Mühe zu finden. Die Firma Radio-Fern hat deshalb ihrem neuen Bauteile-Katalog, der wiederum umfangreicher wurde, eine farbige Note gegeben: Die acht Sachgebiete unterscheiden sich durch verschiedenfarbiges Papier. Bei häufigem Gebrauch dürften sich die Farben der Sachgruppen, die man öfter sucht, leicht einprägen; man spart sich damit manchen Blick in das Stichwortverzeichnis.

Mit 660 Seiten und mehr als 2000 Bildern ist diese Ausgabe erheblich umfangreicher als der letzte Katalog; dies ist unseres Wissens die umfassendste Zusammenstellung elektronischer Bauelemente. Eine wesentliche Erleichterung bietet die klare Unterteilung in acht Sachgruppen: Meßtechnik, Grundbauteile, Netzbauteile, HF- und RC-Bauteile, Röhren und Halbleiter, Elektroakustik, Werkstattbedarf mit Leitungsmaterial, Batterien, Fernsteuer- und Amateurbedarf, Fachliteratur.

Da ein solcher Katalog von Technikern und Amateuren benutzt wird und oft auf dem Arbeitsplatz liegt, hat der Hersteller einen dauerhaften Kunstledereinband gewählt. Der Katalog wird nur gegen eine Schutzgebühr abgegeben (Radio-Fern GmbH, Essen).

Wegen der Aufeinanderfolge arbeitsfreier Tage

in der Zeit vom 13. Juni (Fronleichnam) bis zum 17. Juni (Gesetzlicher Feiertag) wird die nächste Nummer der FUNKSCHAU voraussichtlich einige Tage später in die Hände der Bezieher gelangen. Wir bitten hierfür um Verständnis und darum, von Reklamationen freundlichst abzusehen. Redaktion und Druckerei bemühen sich auch diesmal um rascheste Fertigstellung des Heftes.

Alltransistor NF-Verstärker

Neues von Braun

Das Verstärkerprogramm von Braun wurde um ein preisgünstiges Gerät bereichert. «CSV 10» entspricht im elektrischen Aufbau dem NF-Teil des audio 1. Es hat also auch die gleichen hervorragenden Wiedergabeeigenschaften, die es nahe an die echte HiFi-Klasse heranbringen.



- Volltransistorisiert Momentan betriebsbereit, geringer Verbrauch, minimale Wärme, kein Verschleiß.
- 5 Eingänge Getrennte Anschlüsse für Kristall- und Magnettonabnehmer, Radio, Band, Mikro.
- Hohe Leistung 2 x 14 W Musikleistung, Klirrfaktor unter 1%, Übertragungsbereich von 20 bis 30 000 Hz.
- Einbau vorbereitet Gerät kann bis zur Frontplatte eingelassen werden. Geringer Platzbedarf, keine Wärmeprobleme.
- Musikanlage Mit audio-Plattenspieler PCS 45 (jetzt ebenfalls solo auf Sockel lieferbar) und zwei Lautsprechereinheiten eine Anlage für etwa 1000.- DM. (CSV 10: 558.-, PCS 45: 159.-) Besonders geeignet für Phonobars und Abspiel-tische.

BRAUN

Für Männer, die viel unterwegs sind, für Männer, die ein Jagdhaus haben
oder ein Boot, für Männer, die auf Skihütten gehen oder mit dem Wohnwagen reisen



Neu

BRAUN

**Mit diesem Rasierer können
Sie sich fern jeder Steckdose
rasieren — 14 Tage lang**

soviel Energie speichert der eingebaute
Akku; zuhause aber können Sie sich mit
ihm auch am Netz rasieren - dabei lädt
er sich von selbst wieder auf

mit dem Scher-System des Braun sixtant:
rasiert so glatt wie das Messer
und völlig sanft, auch am Hals

Braun commander DM 148.-

Durchgefallen!

Aus allen Teilen der Bundesrepublik hört man zunehmend Klagen über schlechte Ergebnisse der Gesellenprüfungen bei Radio- und Fernsehtechnikern. Waren es vor einem Jahrzehnt nur etwa zehn Prozent der Prüflinge, denen der Gesellenbrief nicht ausgehändigt werden konnte, so ist dieser Prozentsatz mittlerweile auf dreißig bis fünfzig angewachsen. Bestürzt fragt man nach den Ursachen, die zu solchen schlechten Ergebnissen führen.

Vor dem Versuch einer Antwort auf alle Fragen, die in diesem Zusammenhang auftauchen, muß festgestellt werden, daß zahlreiche Berufe über die gleiche Erscheinung zu klagen haben. Bei den Industrie- und Handelskammern, die bei der Facharbeiterprüfung in weiten Bezirken die gleichen Aufgaben stellen, läßt sich diese Tatsache statistisch erhärten. Bei den Radio- und Fernseh Technikern kommen mehrere Umstände zusammen: Dem steigenden Bedarf an Lehrlingen steht eine erhebliche Ausweitung des Stoffes gegenüber.

Folgende Tatsachen aus den Erfahrungen des Verfassers lassen manches verstehen: Im Jahre 1951 umfaßte die Unterstufe einer Bezirksfachklasse für Radiomechaniker-Lehrlinge, wie die Berufsbezeichnung damals noch lautete, zehn bis fünfzehn Schüler. In der zu einer einzigen Klasse zusammengefaßten Mittel- und Oberstufe saßen weitere fünfzehn junge Leute. An dieser Schule werden heute aus dem gleichen Bezirk jährlich zwei Unter-, zwei Mittel- und zwei Oberstufen mit je zwanzig bis dreißig Schülern gefüllt. Daneben sind noch Klassen für Elektronik-, Meß- und Regelmechaniker eingerichtet worden, die lange Zeit zusammen mit den Radio- und Fernseh Technikern unterrichtet wurden. Bei dem allgemein herrschenden Mangel an Lehrlingen ist also längst nicht mehr die Auslese möglich, wie sie noch vor zehn Jahren als selbstverständlich angesehen wurde. Jedoch muß betont werden, daß unser Handwerk im Gegensatz zu anderen einen erfreulich großen Zulauf hat, weil viele Jungen in die mit der Elektrizität zusammenhängenden Berufe drängen.

Seit Ostern 1961 müßte sich die Lage noch gebessert haben, weil zu diesem Zeitpunkt die geburtenschwachen Jahrgänge der Kriegs- und Nachkriegsjahre überwunden waren. Dieser erfreulichen Entwicklung steht aber die wachsende Zahl der Fernsehteilnehmer gegenüber, die – im Lichte dieser Betrachtung gesehen – nicht so erfreulich ist, wie sie der Geschäftsmann empfindet. Vielen Werkstattinhabern fehlt die Zeit, sich in gehöriger Weise um die Ausbildung der Lehrlinge zu kümmern. Daneben ist die Versuchung allzu groß, den Lehrling beim Antennenbau öfter auf die Dächer zu schicken, als es seinem Fortkommen zuträglich ist.

Wer gibt schon gern sein eigenes Versagen zu! Wenn also das Ergebnis der Gesellenprüfung katastrophal war, sucht man den Sündenbock gern in der Berufsschule. Man vergißt dabei aber allzu leicht, daß auch der Lehrer die Entwicklung der letzten zehn Jahre hat mitmachen müssen, und zwar mitmachen müssen in einer ganz bestimmten Weise. Es genügt nicht allein, daß er sich mit der UKW-FM-Technik, dem Fernsehen mit allen seinen Nebengebieten, der Tonbandtechnik und dem Transistor samt seinen Anwendungen befaßt hat. Nur der Laie kann glauben, es reiche aus, wenn der Lehrer seinen Schülern im Lehrbuch um zehn Seiten voraus sei. Vielmehr muß er den Stoff zuerst einmal gründlich durchgearbeitet haben; dann erst beginnt seine eigentliche Aufgabe. Der Lehrer muß große Theorie in kleine Münze umwechseln, muß sie dem geistigen Fassungsvermögen seiner Schützlinge anpassen. Dazu muß er mit dem Stoff gerungen und tausend Kniffe und Umwege ersonnen haben.

Im Unterricht hat der Lehrer eine Reihe ordentlicher und lernbegieriger Jungen vor sich zu sitzen, mit denen er in einem bestimmten Tempo vorgehen muß, wenn er den Stoff bewältigen will. Es ist eine Frage der geistigen Anlagen des Schülers, ob er der gebotenen Eile gewachsen ist oder nicht. Hinzu kommt der Wille zur Mitarbeit. Was in der Schule gelehrt worden ist, muß zu Hause wiederholt, durchdacht und vertieft werden. Dazu können Bücher dienen, das Gespräch in der Werkstatt, wenn es nicht als Zeitvergeudung angesehen wird, und vor allem die Unterweisung durch den Lehrmeister. Geschieht das nicht, so sieht der Lehrer zu seinem Leidwesen manchen Schüler abgleiten, ohne ihm helfen zu können. Er muß vielmehr froh sein, am Ende des dritten Schuljahres, wenn es an die Fernsehtechnik geht, noch ein gutes Drittel bei der Stange zu haben. Kann bei dieser Lage der Dinge das Ergebnis so mancher Gesellenprüfung überraschen? Oft muß der Lehrer sogar helfend einspringen, damit nicht durch widrige Umstände auch noch der eine oder andere seiner guten Schüler durchfällt.

Die Verlängerung der Lehrzeit von drei auf dreieinhalb Jahre hat keine Besserung gebracht, weil sie am Kern des Problems vorbeigeht. Es kommt nicht darauf an, den Lehrling länger in der Lehre zu halten, sondern ihn in einer Zeit zu unterrichten, in der sein geistiges Fassungsvermögen dem Schwierigkeitsgrad der Materie gewachsen ist. Statt die Lehrzeit zu verlängern, müßte man das Lebensalter für den Beginn der Lehrzeit heraufsetzen können.

Fortsetzung siehe nächste Seite

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Durchgefallen! 289

Neue Technik

Neuer Telefon-Anrufbeantworter 290
Keramik spritzt Funken 290

Rundfunktechnik

Ist die Frequenzverteilung
im Bereich II falsch? 291
Transistor-Reflexschaltungen mit einem
und zwei Schwingkreisen 293
Bandfilter-Detektorempfänger 294

Fernsehtechnik

Kleine Transistor-Fernsehkamera 295

Antennen

Neue Antenne für Ionosphären-
Forschung 296

Fernsteuerung

Fernsteuersuper mit Keramikfiltern 297
Transistor-Fernsteuersender
für 40,68 MHz 299

Bauelemente

Siliziumgleichrichter in Ringform 300
Neuartige Steuerquarze für
bewegliche Funkanlagen 300

Berufsausbildung

Was erwartet den angehenden Meister
in der Meisterprüfung? – 3. Teil 301

Ingenieur-Seiten

Der Basis-Bahnwiderstand und die
Kollektorkapazität beim Hf-Transistor
und deren Messung 303

Elektroakustik

Hi-Fi- und Stereo-Lautsprecher-
kombinationen 307
Peerless-Lautsprecher 308
4-W-Transistorverstärker hoher
Wiedergabequalität 309
Übertragungsanlage für Kraftfahrzeuge 311
Vibrato-Schaltung 312
Tremolo-Zusatz zum Nf-Verstärker 312
Babysitter noch einfacher 312

Werkstattpraxis

Gewinnen der Transistor-Spannung
in gemischten Schaltungen 313
Tonband schaltet das Gerät ab 313
Ratiodetektor arbeitet als Flanken-
demodulator 313
Geätzte Schaltungen in Maßarbeit 313

Fernseh-Service

Senkrechte Linien verzogen 314
Brummschleife 314
UHF-Oszillator verstimmt sich 314
Vorsicht beim Röhrenwechsel in UHF-
Tunern 314
Seltener Tonfehler 314

Stereotechnik

Für und wider die Stereofonie im
Rundfunk 315

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 306

Neuer Telefon-Anrufbeantworter

Unsere Leser kennen sowohl das Prinzip als auch die Automatik des Anrufbeantworters von Telefunken (FUNKSCHAU 1962, Heft 1, Seite 22 und Heft 24, Seite 638), der seit Herbst 1961 gebaut wird. Kennzeichnend ist, daß er aus einem Schaltkasten (= Steuergerät) und aus einem handelsüblichen Magnetophon 76 besteht. Diese Gerätekombination fand großen Beifall, weil sich das Magnetophon ohne weiteres auch für andere private Zwecke ausnutzen läßt.

Beim soeben erschienenen verbesserten Modell, dem Anrufbeantworter Telefunken 101, wurde dieses Prinzip beibehalten und sogar noch dadurch ergänzt, daß sich alle Magnetophon-Modelle der 70er Serie sowie das M 85 anschließen lassen. Gleichzeitig erhöhte man die Speicherkapazität auf max. 420 Anruf-Aufzeichnungen.

Zu diesem Ergebnis kam man durch Trennen des An- und Absagetextes vom eigentlichen Tonband. Beim neuen Modell steht hierfür eine Endlos-Bandschleife zur Verfügung, die sich zusammen mit einem Kleinaufwerk im Gehäuse des Steuerteiles befindet. Diese Automatik ist so klein und

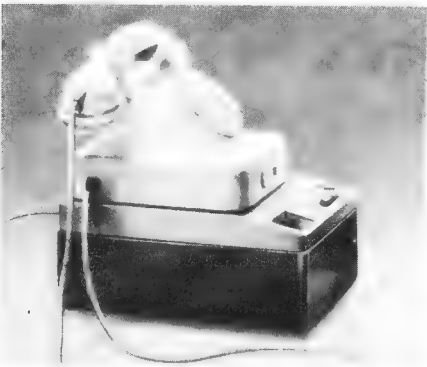


Bild 1. Der Telefunken-Anrufbeantworter, auf den ein Telefonapparat gestellt ist

Schluß des Leitartikels

Durchgefallen!

Beim Lehrling mit der mittleren Reife ist diese Voraussetzung neben zahlreichen anderen gegeben. Bei diesen jungen Leuten sind dementsprechend auch die Ergebnisse der Gesellenprüfung entschieden besser. Möglicherweise wird das neunte Schuljahr in dieser Hinsicht eine Besserung bringen.

Den Kern des Übels erkennt man aber im Gespräch mit jungen Leuten. Ist von einer Tätigkeit oder einem Beruf die Rede, so zielt die erste Frage nach dem Verdienst und nicht nach der Freude, nach der Befriedigung, die er dem Ausübenden vermittelt. Die Frage nach dem Geld überschattet alle anderen und hat das Berufsethos in Vergessenheit geraten lassen. Wer um des Geldes willen acht Stunden am Tag eine Arbeit verrichtet, die ihm keine Freude bereitet, muß eben sein Brot im Schweiß seines Angesichts essen, wie es unseren Voreltern als Fluch mit auf den Weg gegeben worden ist. Es kann jungen Menschen auch keine Genugtuung bereiten, sich Kenntnisse um des Geldes willen anzueignen; damit erwirbt man Befähigungen und Zeugnisse mit dicken Stempeln und dekorativen Unterschriften, nicht aber die Voraussetzun-

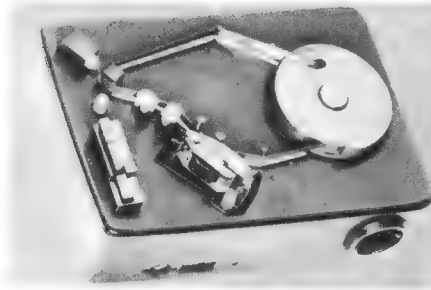


Bild 2. Hier ist die Abdeckkappe entfernt worden. Deutlich ist die Endlosbandkassette zu sehen. In der Ecke oben links befindet sich das Lämpchen für die elektronisch-optische Steuerung. Das Band enthält winzige Löcher, die den Weg des Lichtstrahles zu dem optischen Abtastkopf freigeben

handlich, daß sie als Untersatz für den Fernsprecher dienen kann (Bild 1). Weil diese Texte jetzt nicht mehr das normale Tonband „belasten“, läuft dieses nur noch dann, wenn tatsächlich eine Aufzeichnung erfolgt. Weil man hierfür tadellos mit einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/sec auskommt, ergibt sich die genannte hohe Speicherkapazität.

Das Trennen von Sprachspeicher und An- bzw. Absageteil machte noch weitere Vereinfachungen möglich, die erheblich zur Steigerung der Betriebssicherheit beitragen: Bisher sorgten tonfrequente Steuersignale auf der An- und Absagespur in Verbindung mit elektronischen Bauelementen für den „fahrplanmäßigen“ Ablauf der Betriebsfunktionen. Jetzt übernehmen dies winzige Löcher im Endlosband, die einen Lichtstrahl unterbrechen oder freigeben, der dann die Steuerung über einen Fotowiderstand in recht unkomplizierter Art bewerkstelligt (Bild 2). Weil man zwar Steuertöne aber nicht eine Perforation versehentlich löschen kann, mußten die Texte bisher von Telefunken aufgebracht werden. Beim neuen Gerät kann das der Kunde selbst erledigen.

Eine weitere Besonderheit ist, daß beim Weglassen des Magnetophons auch der Steuerteil allein als Nur-Nachrichtengeber verwendet werden kann. Der Benutzer ist beispielsweise in der Lage, dem Anrufer eine andere Sprechzeit oder eine Aus-

gen zu einem Beruf, der zugleich Berufung ist. In zahlreichen Zuschriften an die FUNKSCHAU findet man viel Enttäuschung gerade in dieser letztgenannten Hinsicht. Man muß vielmehr Kenntnisse erwerben aus Freude am Lernen, am Erkennen. Welche Möglichkeiten hier liegen, spürt man am Ende eines Tages, an dem man sich intensiv mit einem Problem befaßt hat, um am Abend sagen zu können, man habe es begriffen.

Manche der Erscheinungen gehen auch zu Lasten des allgemeinen Wohlstandes. Der junge Mann kann mangels Erfahrung noch gar nicht begreifen, daß unsere Freiheit den Wettbewerb zur Voraussetzung hat und daß nur die Leistung darüber entscheidet, wer besser bezahlt wird als der andere. Wie könnte er auch zu dieser Erkenntnis kommen, wenn ihn leider die Erfahrung lehrt, daß ein Bauhilfsarbeiter einen höheren Lohn bezieht als ein ausgebildeter Radio- und Fernsichttechniker! Erst nach Jahren, wenn es längst zu spät ist, merkt er, welchen Fehler er begangen hat, wenn er den Beruf nur als Mittel zum bequemen Geldverdienen ansah. In dieser Beziehung versagt häufig auch das Elternhaus, in dem allzu oft ebenfalls mit dem falschen Maßstab des Verdienens gemessen wird.

Dr. A. Renardy

weich-Nummer mitzuteilen. Der neue Anrufbeantworter ist mit Transistoren bestückt und für 220-V-Netzspeisung eingerichtet. Kü.

Keramik spritzt Funken

Fast jeder Laie weiß heutzutage, daß bei einem Kristallmikrofon oder Kristalltonabnehmer der Druck, der auf das piezoelektrische Element gelangt, Spannungen erzeugt. Sie sind allerdings so winzig, daß man mehrstufige Verstärker dahinter schalten muß, bis man einen Lautsprecher damit aussteuern kann.

Bei Valvo wurde nun ein neues piezoelektrisches Keramikmaterial auf der Basis von Blei-Zirkonat-Titanat unter der Bezeichnung Piezoxide (PXE) hergestellt. Gegenüber einfachen Barium-Titanat-Keramiken besitzt Piezoxide erhebliche Vorteile. Sie werden für die einzelnen Materialgruppen noch besonders gezüchtet und den jeweiligen Anforderungen angepaßt. Mit dem neuen Werkstoff lassen sich fast sämtliche Aufgaben der elektromechanischen Energieumwandlung lösen. Piezoxide dient als Empfangs- und Sendematerial für mechanische Schwingungen und Impulse in verschiedenen Energiebereichen. Von den vier verschiedenen Sorten ist PXE 4 ein Material speziell für abgestimmte Ultraschall-Elemente, PXE 5 ein Stoff für elektromechanische Wandler, die in einem breiten Frequenzbereich arbeiten sollen und PXE 3 ein Material mit sehr hoher Spannungskonstante.

Die verschiedenen PXE-Formteile sind meist an den Endflächen plangeschliffen und dort mit eingebrannten Elektroden versehen. Durch eine besondere Wärmebehandlung wird das Material dann polarisiert.

Um die Leistungsfähigkeit von PXE zu demonstrieren, zeigte Valvo auf der Hannover-Messe eine Modell-Handhebelzange (Bild). Zwischen ihren Backen sind zwei zylindrische PXE-Elemente gegeneinandergeschaltet und so angeordnet, daß sie kräftig zusammengedrückt werden können. Dabei entsteht eine so hohe Spannung, daß über eine an der Zange befindliche Funkenstrecke millimeterlange Funken schlagen.

Obleich dieser Stoßgenerator zunächst als Spielerei anmutet, kann diese Erscheinung große wirtschaftliche Bedeutung erlangen. Es ist möglich, nach diesem Prinzip robuste Meßwertaufnehmer für Fundament- und Brückenbelastungen sowie für Waagen aufzubauen, und es sind sogar reine mechanische Zündanlagen ohne jeden Unterbrecherkontakt und ohne Kupferwicklungen für Kraftfahrzeuge denkbar.

Im übrigen sind mit Piezoxide sämtliche Anwendungen möglich, wie sie bisher bei piezoelektrischen Werkstoffen üblich waren, also für Tonabnehmer, Mikrofone, Lautsprecher, Ultraschall-Werkstoffprüfung und Unterwasserschall-Anlagen.



Demonstrationsmodell eines piezoelektrischen Stoßgenerators

Ist die Frequenzverteilung im Bereich II falsch?

In Heft 4/1963 der FUNKSCHAU druckten wir auf Seite 236* eine Reihe von Leserzuschriften mit Klagen und Beschwerden über die neue Frequenzverteilung im UKW-Rundfunk-Bereich ab. Wir versprachen Stellungnahmen von Bundespost, Industrie und Rundfunkanstalten, denn wir wollten wissen, ob seitens der empfängerbauenden Industrie zukünftig die neuen UKW-Rundfunkgeräte an die neuen Bedingungen im Bereich II technisch angepaßt werden können, und dann erwarteten wir Aufklärung über Entstehung und Notwendigkeit der Frequenzverteilung, die seit dem 1. September 1962 in Kraft ist.

Die Deutsche Bundespost verweist in ihrer Stellungnahme darauf, daß die UKW-Rundfunksender lediglich für die Regionalversorgung zuständig sind und nicht für den Fernempfang. Die Bemerkungen zur Empfänger-technik decken sich nicht ganz mit der Meinung der Hersteller. Die Bundespost schreibt:

Mit dem Inkrafttreten des „Regionalen Abkommens für die Europäische Rundfunkzone“, Stockholm 1961, am 1. September 1962 wurde in der Frequenzverteilung des UKW-Ton-Rundfunks das 100-kHz-Raster eingeführt. Die Neuverteilung der Frequenzen war notwendig geworden, um den durch den Ausbau der UKW-Netze gestiegenen Frequenzanforderungen der Länder der Europäischen Rundfunkzone gerecht werden zu können. Dabei waren sich alle beteiligten Verwaltungen darüber im klaren, daß mit den Sendern dieser UKW-Netze schon aus Gründen der Wellenausbreitung in diesem Bereich nur eine regionale Rundfunkversorgung möglich ist.

Wenn nun die neue Kanalverteilung in der Praxis teilweise als unbefriedigend bezeichnet wird, so ist dies nach den vorliegenden Beobachtungen darauf zurückzuführen, daß sich die bisherigen Fernempfangsmöglichkeiten bei einigen Sendern verringert haben. Es ist zu erwarten, daß sich bei einem weiteren Ausbau der europäischen UKW-Rundfunknetze diese Situation noch verschlechtern wird, d. h. bei Inbetriebnahme aller im Stockholmer Abkommen vorgesehenen UKW-Ton-Rundfunksender kann ein überregionaler Rundfunkempfang in diesem Bereich bei ungünstiger örtlicher Lage der Empfangsanlage sogar unmöglich werden.

Ob die Einführung des 100-kHz-Rasters sich auch auf den Empfang der regionalen UKW-Ton-Rundfunksender ungünstig ausgewirkt hat, wird z. Z. überprüft. Erst wenn die Ergebnisse dieser Untersuchungen vorliegen, kann darüber entschieden werden, ob gegebenenfalls in Einzelfällen ein nochmaliger Frequenzwechsel anzustreben ist.

Die Empfindlichkeit der UKW-Rundfunkempfänger hat u. E. keinen Einfluß auf die angesprochene Verschlechterung des Rundfunkempfangs. Die große Empfindlichkeit verführt zwar zur Verwendung von Behelfsantennen anstatt von Überdachantennen; dieses hat aber nur Einfluß auf die Störungen des Empfangs durch in unmittelbarer Nähe des Empfängers befindliche Störquellen. Andererseits kann man bei großer Empfindlichkeit wegen der damit verbundenen höheren Verstärkung mit einer wirksameren Störunterdrückung in den Begrenzerstufen rechnen. Eine Herabsetzung der Empfängerempfindlichkeit erscheint uns daher unzweckmäßig.

Die Deutsche Bundespost kann an der gegenwärtigen Lage nichts ändern. Es ist zu erwarten, daß die Industrie der geänderten Sachlage Rechnung tragen und künftig die nunmehr an die Nahselektion der Empfänger zu stellenden Forderungen berücksichtigen wird. Nach der Veröffentlichung „Grundforderungen an einen guten FM-UKW-Rundfunkempfänger“ der Schweizerischen Post-Telegraphen- und Telephonverwaltung, erschienen in den „Technischen Mitteilungen PTT“ 1960, Nr. 8, S. 257 bis 271, kann eine Verbesserung der Nahselektion um etwa den Faktor 2 bei einem Frequenzabstand von 100 kHz gegenüber dem Nutzträger ohne Einengung der erforderlichen Durchlaßbandbreite und ohne größere Schwierigkeiten erreicht werden.

Von der Rundfunkgeräte-Industrie war eine verbindliche Stellungnahme nicht erhältlich, immerhin wurden uns von maßgeblicher Seite die nachstehenden Ausführungen zugänglich gemacht:

Nach den Beobachtungen der Industrie hat die neue Frequenzverteilung in vielen Fällen eine Verbesserung des UKW-Empfanges gebracht und vor allem in erheblichem Umfang markante Störungen, die ihre Ursache in der Frequenzverteilung hatten, beseitigt. Dabei soll aber nicht verschwiegen werden, daß für viele Hörer auch scheinbare Mängel zu bemerken sind, deren Ursachen in dem gewählten 100-kHz-Raster liegen.

Daß die Nachteile dieses Rasters so deutlich werden, liegt an der außerordentlich hohen Empfindlichkeit der UKW-Empfänger. Selbst kleinere Koffergehäuse erreichen heute Empfindlichkeitswerte, die nicht sehr weit von den physikalischen Grenzen entfernt sind. In der Praxis bedeutet die hohe Empfindlichkeit der Geräte, daß vielfach Sender aufgenommen werden, die nach der Planung an dem betreffenden Empfangsort nicht hörbar sein sollen.

Solange diese auf der Frequenz des örtlichen Senders oder in der Nähe liegen, treten Störungen durch die fernen Sender normalerweise nicht auf. Ein nur drei- bis fünffach stärker einfallender Sender deckt nämlich bei dem Frequenz-Modulationsverfahren darunter liegende Sender bereits zu. Die hohe Empfindlichkeit der Empfangsgeräte verführt allerdings viele Hörer dazu, auch weiter entfernte UKW-Sender aufzunehmen, bei denen infolge des 100-kHz-Abstandes und geringer Feldstärkeunterschiede Störungen durch die Nachbarsender auftreten können.

Es gäbe zwei Möglichkeiten die Lage zu verbessern,

1. die Empfindlichkeit der UKW-Empfänger erheblich zu verringern (aus Konkurrenzgründen wird das kaum durchführbar sein),
2. die Anzahl der UKW-Sender zu vermindern und damit wieder die Sender-Planung der Empfänger-Praxis anzupassen.

Der letzte Vorschlag stößt aber wahrscheinlich auch auf Schwierigkeiten, weil die Rundfunkgesellschaften einen sogenannten Versorgungs-Anspruch erfüllen müssen. Das bedeutet, daß jedermann auch unter ungünstigen Empfangsverhältnissen das Recht auf Versorgung mit Rundfunk hat. Die Gesellschaften planen also die Leistung ihrer Sender stets so, daß auch unter ungünstigen

Verhältnissen und bei einem bestimmten Störpegel noch so viel Feldstärke vorhanden ist, daß selbst einfache ältere Empfänger brauchbaren Empfang ermöglichen.

Der Einwand des bevorstehenden „Wellen-Salates“ auf UKW kann nicht ganz von der Hand gewiesen werden, denn auch der „Mittelwellen-Salat“ ist schließlich durch ähnliche Versorgungsgesichtspunkte entstanden.

Obering. Heinz Ehlers von der Meß- und Empfangsstation Wittsmoor des Norddeutschen Rundfunks beleuchtet die Entstehung des neuen Stockholmer Wellenplanes für Bereich II und die von diesem hervorgerufene Empfangssituation vom Standpunkt der für die Versorgung zuständigen Rundfunkanstalt und schöpft aus den bisherigen Erfahrungen im norddeutschen Raum:

Bei dem Stockholmer Wellenplan 1952 waren für das Bundesgebiet und West-Berlin im Frequenzbereich 87,5 bis 100 MHz insgesamt 249 UKW-Sender vorgesehen. Im Stockholmer Plan 1961 mußten im gleichen Frequenzbereich 312 UKW-Sender, also 25,3 % mehr, berücksichtigt werden.

Dazu kam eine Vielzahl von Forderungen, die eine freizügige Planung erheblich einschränkten. Zum Beispiel sollten Störungen durch Oszillator-Oberwellen von UKW-Empfangsgeräten beim Fernsehempfang im Bereich III vermieden werden. Für die Standorte, an denen mehrere Frequenzen über eine Antenne abgestrahlt werden, mußte der Abstand mindestens 2 MHz betragen, damit eine einwandfreie Trennung der Frequenzen durch die elektrischen Weichen gewährleistet ist. Bei der Abstrahlung der Frequenzen über getrennte Antennen war ein Mindestabstand von 1 MHz einzuhalten. Exponierte grenznahe Sender waren so einzuplanen, daß sie möglichst gute Fernempfangsbedingungen erfüllen. Die Frequenzverteilung sollte berücksichtigen, daß an einem Standort der Frequenzabstand von 10,7 MHz (Zwischenfrequenz der UKW-Empfänger) vermieden wird. Vorgegebene Ballverbindungen mußten sichergestellt sein. Dazu war es erforderlich, die Verteilung so vorzunehmen, daß die empfangene und abgestrahlte Frequenz mindestens 600 kHz auseinander liegen. Die aufgeführten Beispiele sind nur ein Teil der Bedingungen, die zu erfüllen waren.

Durch die Frequenzumstellung am 1. 9. 1962 sind einige Schwierigkeiten behoben worden, die besonders in Großstädten vorher Anlaß zahlreicher Beschwerden waren. Als Beispiel sei hier der Fall Hamburg erwähnt. Das Dritte Programm des NDR wurde vor der Frequenzumstellung über den UKW-Sender auf der Frequenz 92,1 MHz abgestrahlt. Beim Empfang dieser Frequenz verursachten viele UKW-Empfangsgeräte Oszillatorstörstrahlungen, die den Fernsehempfang im Versorgungsbereich des Fernsehsenders Hamburg – Kanal 9 – stark beeinträchtigten. Diese Situation ist nun behoben.

Nach Inkrafttreten des Wellenplanes am 1. 9. 1962 sind beim NDR und den zuständigen Stellen der Deutschen Bundespost in Hamburg etwa 1 000 Beschwerden eingegangen. Die Zahl entspricht knapp einem Prozent der UKW-Empfangsgeräte in diesem Bereich. In fast allen Fällen wurde festge-

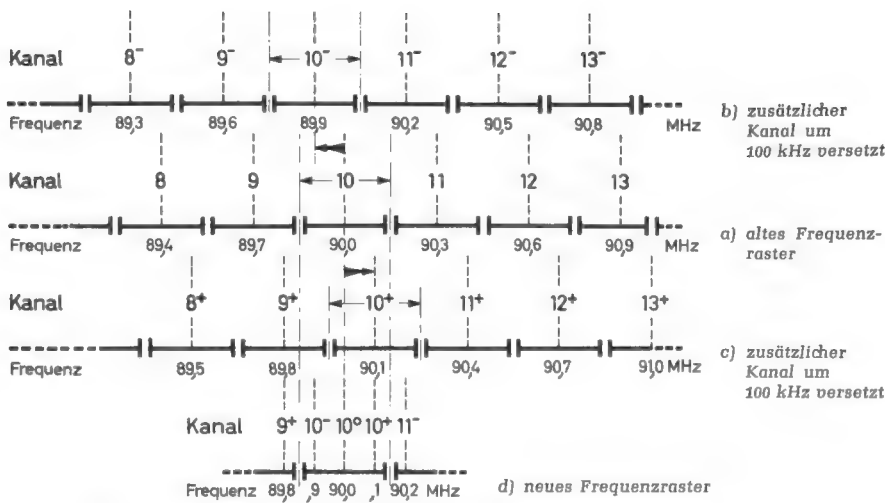


Bild 1. Kanalraster im UKW-Hörrundfunkbereich

stellt, daß es sich um rein empfangstechnische Fehler handelte, etwa derart, daß viele ältere Geräte bei den höheren Frequenzen unempfindlicher geworden sind. Eine Reihe von Empfangsschwierigkeiten kam dadurch zustande, daß der Oszillatorteil des Empfängers verstimmte war, um möglicherweise andere Dienste, die im benachbarten Frequenzbereich arbeiten (z. B. Polizeifunk), zu empfangen.

In vielen Fällen waren ungenügende Empfangsantennen Ursache der Beschwerde. Oftmals sind durch den Frequenzwechsel die örtlichen Einstrahlungsbedingungen verändert worden. Besonders betroffen davon waren UKW-Empfangsgeräte, die mit einer eingebauten Gehäuseantenne betrieben wurden. Durch geringe Antennenkorrektur oder Platzwechsel des Gerätes konnte die ursprüngliche Empfangsqualität fast ausnahmslos wiederhergestellt werden.

In der Diskussion um den neuen Stockholmer Wellenplan 1961 taucht immer wieder die Frage nach Fernempfang von UKW-Sendern auf. Diese Forderung war bei den Planungsarbeiten nicht gestellt worden und hätte auch – wie jeder mit der Materie vertraute Fachmann weiß – niemals erfüllt werden können, weil bei der massierten Anhäufung von Sendern im westlichen Zentral-europa und der begrenzten Anzahl von Kanälen jeder Kanal mit einer Vielzahl von Sendern belegt werden mußte.

Bei kritischer Überprüfung der Beschwerden einzelner UKW-Teilnehmer, die Klage darüber führten, daß vor der Wellenumstellung dieser oder jener weit entfernte Sender gut zu empfangen war und nach der Umstellung nicht mehr einwandfrei gehört werden kann, ist immer wieder bestätigt worden, daß für den speziellen Einzelfall diese Feststellung zutrifft. Dafür wurde es aber möglich, mit der gleichen Empfangsanlage eine Anzahl anderer, weit entfernter Sender nunmehr einwandfrei zu empfangen, die bisher nicht gehört werden konnten.

Die Auswertung umfangreicher Beobachtungen nach statistischen Gesichtspunkten in der Meß- und Empfangsstation Wittsmoor hat eindeutig ergeben, daß bei dem neuen Wellenplan die Möglichkeit, weit entfernte Sender zu empfangen, auf keinen Fall geringer ist als vorher.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß für den Bereich des NDR die an den Plan gestellten Erwartungen erfüllt worden sind. Die bisher bekannten Störungsfälle sind – mit wenigen Ausnahmen – nicht auf Unzulänglichkeiten des Frequenzplanes, sondern überwiegend auf fehlerhafte oder ungenügende Funktion der Empfangsanlage

zurückzuführen, deren Beseitigung den Rundfunkteilnehmern zugemutet werden kann. Die Möglichkeit, weit entfernte Sender zu empfangen, ist nicht eingeengt, sondern nur verlagert worden. Dazu wäre aber zu bemerken, daß mit zunehmendem Ausbau der UKW-Netze im benachbarten Ausland noch weitere Einschränkungen beim Weitempfang erwartet werden müssen.

Im August 1962, also kurz vor der Planumstellung, waren von den im alten Stockholmer Plan vorgesehenen 249 Sendern tatsächlich nur 180 Sender in Betrieb. Bei Vollausbau nach dem alten Plan wäre zweifellos manche Empfangsmöglichkeit, die damals noch bestand, gleichfalls hinfällig geworden.

Der nachstehende Beitrag von Dr. W. Stepp, Institut für Rundfunktechnik, darf als eine offiziöse Stellungnahme der bundesdeutschen Rundfunkanstalten angesehen werden. Er untersucht das Problem vom historischen, technischen und rundfunkpolitischen Standpunkt aus und gelangt zu einer interessanten Schlußfolgerung.

Die Vertreter der Bundesrepublik waren auf der Wellenkonferenz in Stockholm im Jahre 1961 vor eine schwierige Aufgabe gestellt, da die osteuropäischen Länder die Zuordnung des Hörrundfunks und des Fernsehens zu den dem Rundfunk zugeteilten Frequenzbändern änderten, und weil eine große Zahl zusätzlicher Sender vom gesamten benachbarten Ausland angemeldet worden war. Bei Erfüllung dieser Wünsche mußte in Deutschland mit starken Störungen gerechnet werden, wenn es nicht gelang, durch andersartige Planungsverfahren die Ausnutzung des Frequenzbandes zu verbessern.

Historische Entwicklung

Auf der internationalen Wellenkonferenz in Kopenhagen im Jahre 1948, auf der sich Deutschland nicht selbst vertreten durfte, hatte es einen großen Teil seiner Mittelwellen verloren. Eine befriedigende Rundfunkversorgung des Landes war damit unmöglich geworden. Als Ersatz für die verlorenen Mittelwellen hatte man uns freigestellt, ein neues Rundfunksendernetz im Meterwellenbereich aufzubauen.

Dank der Einsatzbereitschaft der deutschen Rundfunkanstalten, insbesondere dank dem Nachdruck, mit dem der damalige Technische Direktor des NWDR, Dr. Nestel, dieses Ziel verfolgte, entstand ein UKW-FM-Sendernetz, das die Bundesrepublik gut mit drei Hörfunkprogrammen versorgen konnte.

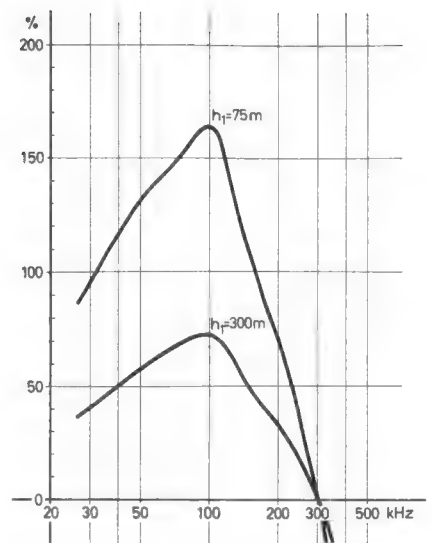


Bild 2. Zunahme der durch jeden einzelnen Sender versorgten Fläche in Prozent beim Übergang des Kanalrasters $\Delta f = 300$ kHz auf kleinere Rasterabstände (Bandbreite eines jeden Kanals $\Delta f = 300$ kHz), $h_1 =$ wirksame Höhe der Sendeantenne

Offenbar erst nach dieser Zeit erkannte man auch im Ausland die große Bedeutung der neuen Technik für den Rundfunk. So erklärt es sich, daß die Nachbarländer nunmehr ein dem deutschen gleichwertiges UKW-FM-Sendernetz aufzubauen wünschen. Außerdem muß im Ausland damit gerechnet werden, daß Deutschland auf einer kommenden internationalen Wellenkonferenz, auf der die Lang- und Mittelwellen neu zugeteilt werden, entsprechende Forderungen anmelden wird, so daß eine Verschlechterung ihrer Mittelwellenversorgung zu befürchten ist.

Neue Anforderungen

Das französische UKW-Sendernetz ermöglichte keine lückenlose Versorgung des gesamten Landes. Die Zahl der Senderstandorte und die Zahl der Sender mußte erhöht werden. Belgien wünschte die Leistung einiger Sender zu vergrößern und zusätzliche Standorte einzuplanen. Die Niederlande, die bisher nur einen oder zwei Sender für jeden Standort angemeldet hatten, forderten nunmehr drei Sender je Standort, wie dies auch im deutschen Netz vorgesehen ist. 46 neue Sender mußten daher in der Nähe unserer Westgrenze allein in Frankreich und Belgien zusätzlich aufgenommen werden.

In Mitteleuropa werden nunmehr sogar vier UKW-Sender für Ausstrahlung von vier Programmen an jedem Standort errichtet. Das ist keine unbillige Forderung, weil die einzelnen Sendestellen größere Entfernungen voneinander besitzen als in Westdeutschland, und weil damit die auf die gesamte zu versorgende Fläche bezogene Zahl von Sendern nicht größer ist als bei uns.

Die Tschechoslowakei errichtet, wie der gesamte Ostblock, Fernsehsender im Bereich II.

Schließlich mußten noch geringfügige Änderungswünsche Österreichs und der Schweiz berücksichtigt werden.

Die Lösung der Aufgabe

Die zu erwartenden Forderungen des Auslandes waren bereits vor der Wellenkonferenz in großen Zügen bekannt, so daß das IRT rechtzeitig mit grundsätzlichen Untersuchungen beginnen konnte. Eine befriedigende Lösung dieser Aufgabe schien – nach einem gründlichen Studium regelmäßig

aufgebauter Netze – durch Änderung des Frequenzrasters möglich.

Ordnet man nicht, wie dies bisher üblich war, die einzelnen Kanäle nebeneinander an, sondern läßt sie sich überlappen (Bild 1), so vergrößert sich bei festgelegtem Frequenzbereich die Zahl der zur Verfügung stehenden Kanäle und das von jedem Sender versorgte Gebiet oder – mit anderen Worten – die gegenseitigen Störungen werden geringer. Bild 2 zeigt den Gewinn an versorgter Fläche, falls man die 300 kHz breiten Kanäle nicht mehr nebeneinander anordnet, sondern sie sich mehr und mehr überlappen läßt. Bei einem Abstand der Mittenfrequenzen von etwa 100 kHz liegt das Maximum der von jedem Sender versorgten Fläche; die gegenseitigen Störungen erreichen hier ihren Mindestwert. Der Flächenzuwachs hängt, wie die Bilder zeigen, vom Abstand der Mittenfrequenzen, dem Raster und von der Höhe (h_1) der Sendeantenne über dem Erdboden ab. Die Lage des Maximums jedoch ist praktisch unabhängig von der Antennenhöhe.

Die Ergebnisse wurden auf der Wellenkonferenz vorgelegt und allgemein anerkannt: Eine Neuplanung konnte jedoch nicht mehr durchgeführt werden, da die hierfür erforderliche Zeit nicht zur Verfügung stand. Es wurde jedoch vereinbart, daß Sachbearbeiter der betroffenen Länder vor dem 1. September 1962, d. h. vor dem Inkrafttreten der neuen Frequenzpläne, zu einer gemeinsamen Planung zusammenkommen sollten.

Dieser Vereinbarung entsprechend haben sich die Vertreter Belgiens, Deutschlands, Frankreichs, Luxemburgs und der Niederlande im Frühjahr 1962 im Institut für Rundfunktechnik Hamburg getroffen und hier in freundschaftlicher und sachlicher Zusammenarbeit eine neue Frequenzverteilung erarbeitet, die allen Wünschen gerecht wird. Anschließend hatte das Bundespostministerium alle angrenzenden westeuropäischen Länder im April 1962 zu einer Konferenz nach Kleinhaußbach eingeladen, auf der die endgültigen Vereinbarungen getroffen wurden.

Die Auswirkungen des neuen Planes

Jeder Sender des UKW-FM-Netzes soll sein begrenztes Gebiet einwandfrei versorgen. Selbstverständlich wird bei der Frequenzplanung versucht, Störungen des Fernempfanges soweit als möglich zu vermeiden. Dies ist nicht in allen Fällen durchführbar, da eine Reihe weiterer Forderungen erfüllt werden muß. So sollen z. B. die Störung des Fernsehempfanges durch Oszillatoren der UKW-Empfänger und die gegenseitige Störung mehrerer Sender am gleichen Standort vermieden werden.

Nach der Frequenzumstellung der europäischen Netze konnte festgestellt werden, daß trotz der großen Zahl zusätzlicher Sender die gegenseitigen Störungen nicht angewachsen sind. Sämtliche Sender in der Bundesrepublik werden in ihrem Bereich einwandfrei empfangen.

Der Fernempfang einzelner Sender ist zwar gelegentlich unmöglich geworden, dafür wurde jedoch eine Reihe anderer Fernempfangsmöglichkeiten neu geschaffen.

Die Anwendung des 100-kHz-Rasters ermöglichte es, in den Nachbarländern ein dem deutschen gleichwertiges UKW-FM-Sendernetz durch Errichten einer großen Zahl zusätzlicher Sender aufzubauen, ohne daß die Bundesrepublik auf Sender verzichten oder Störungen in Kauf nehmen mußte.

Transistor-Reflexschaltungen mit ein und zwei Schwingkreisen

Ein gut gebauter und gut abgeglicher Superhet-Empfänger ist beim Weitempfang stets besser als ein Geradeempfänger, aber ... zum Selbstbau eines Supers benötigt man Meßgeräte. Einen Geradeempfänger zu bauen ist daher besonders für junge Amateure ein sicherer Weg zur erfolgreichen Arbeit.

Viele Typen von Transistor-Geradeempfängern sind bereits bekannt, darunter auch Schaltungen für höhere Selektivität und Leistung. Im allgemeinen werden dabei Reflexschaltungen bevorzugt. Viele solcher Schaltungen wurden überprüft, dabei ergab sich, daß der Demodulator im allgemeinen ungünstig angepaßt ist und schlecht arbeitet. Aus diesem Grund kann man die Empfindlichkeit nicht beliebig erhöhen. Die Nf-Verstärkung der Geräte darf man nicht sehr hoch wählen. Einerseits erhöht sich dadurch die Empfindlichkeit nicht im gleichen Verhältnis wie die Verstärkung, andererseits treten bei höherer Verstärkung Verzerrungen auf.

Die Niederfrequenz-Empfindlichkeit für 50 mW Ausgangsleistung sollte zweckmäßig zwischen 0,5 und 2 mV liegen. Der Eingangswiderstand des Nf-Teiles soll im allgemeinen nicht zu niederohmig gewählt werden, um die Demodulationsstufe nicht zu belasten.

Das Neue der hier vorgeschlagenen Schaltungen besteht darin, daß die Reflexstufe keine Nf-Verstärkung bewirkt, sondern daß sie nur dazu dient, den Nf-Teil an die Impedanz der Diodenschaltung anzupassen. Um Grundlagen hierfür zu erhalten, wurde der Betrieb des Demodulators überprüft. Aus dem Diagramm Bild 1 kann man gut erkennen, daß die Ausgangsspannung zunimmt, wenn der Belastungswiderstand vergrößert wird. Bei $R = 50 \text{ k}\Omega$ und $U_{HF} = 30 \dots 50 \text{ mV}$ erhält man fast die Leerlaufspannung am Ausgang. Mit Belastungswiderständen R von $1 \dots 2 \text{ k}\Omega$, das entspricht einer normalen Emitterstufe, erhält man jedoch

stets zu schlechte Werte für die Nf-Spannung. Die Hochfrequenzspannung muß dann mindestens $20 \dots 30 \text{ mV}$ betragen, um genügend Nf-Spannung hinter der Diode zu liefern.

Mit $50 \text{ k}\Omega$ als Belastungswiderstand gibt diese Stufe jedoch bereits mit Hf-Spannungen unterhalb 10 mV brauchbare Nf-Spannungen ab. Paßt man also die Impedanz des Nf-Teiles an den Demodulator an, dann wird das Gerät empfindlicher. Die Kurven in Bild 1 wurden im Idealzustand gemessen, der Generator besaß einen niedrigen Innenwiderstand. Im praktischen Betrieb ist jedoch der Innenwiderstand der Hf-Quelle hoch. Der niedrige Belastungswiderstand des Nf-Teiles wirkt darauf zurück, die Hochfrequenzverstärkung wird kleiner, und wenn der Quellenwiderstand ein Schwingkreis ist, wird die Selektivität ebenfalls geringer.

Deshalb wird in der neuen Reflexschaltung die Impedanz angepaßt. Der Hochfrequenz-Transistor Telefunken OC 614 oder ein ähnlicher Typ verstärkt die schwachen Hf-Signale des Ferritantennen-Schwingkreises. Ferner wird eine Rückkopplung angewendet, um die Verstärkung zu erhöhen. In einfacheren Fällen ist der Arbeitswiderstand des Hochfrequenz-Transistors eine Drossel mit $3 \dots 5 \text{ mH}$ Induktivität. Der Demodulator ist mit etwa $50 \text{ k}\Omega$ belastet. Ein $100 \text{ k}\Omega$ -Lautstärkepotentiometer liegt parallel zu dem $100 \text{ k}\Omega$ -Eingangswiderstand eines Emitterfolgers. Dazu wird der Hf-Transistor im Nf-Teil als Emitterfolger geschaltet.

Will man ein noch besseres Gerät bauen und sind keine räumlichen Schwierigkeiten vorhanden, dann kann man einen zweiten durchstimmbaren Schwingkreis unter Verwendung eines Zweifach-Drehkondensators vorsehen, um die Selektivität des Geradeempfängers zu erhöhen.

Die neue Reflexschaltung wurde an vier Versuchsmodellen ausprobiert, und die Ergebnisse waren sehr gut. Bild 2 zeigt die einfachste Schaltung mit drei Transistoren. Die erste Stufe ist die erwähnte Reflexschaltung; vom hochohmigen Lautstärkeeinsteller L führt die Nf-Spannung auf die Basis des Hf-Transistors T 1 zurück. Als Nf-Arbeitswiderstand dient nun der $3 \text{ k}\Omega$ -Emitterwiderstand. Der Kollektor liegt für die Nf-Spannung über die Drossel und den $100 \text{ }\mu\text{F}$ -Kondensator an Masse. Der Transistor arbeitet also für Tonfrequenz in Kollektorgrundsaltung bzw. als Emitterfolger mit hohem Eingangs- und niedrigem Ausgangswiderstand. Damit paßt er den hohen Innenwiderstand des Demodulators an den niedrigen Eingangswiderstand des zweistufigen Zf-Verstärkers an.

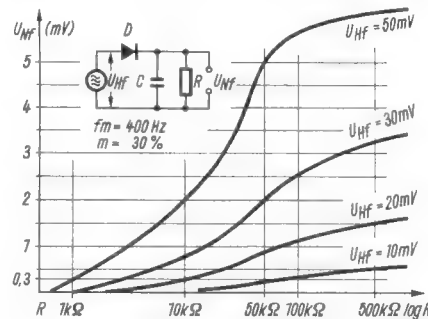
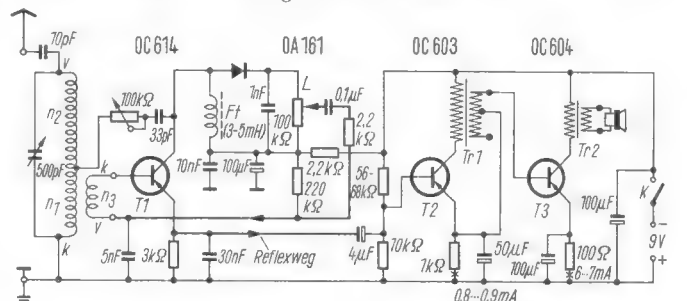


Bild 1. Nf-Ausgangsspannung eines Diodengleichrichters in Abhängigkeit von der Belastung R

Rechts: Bild 2. Reflexschaltung mit einem Abstimmkreis



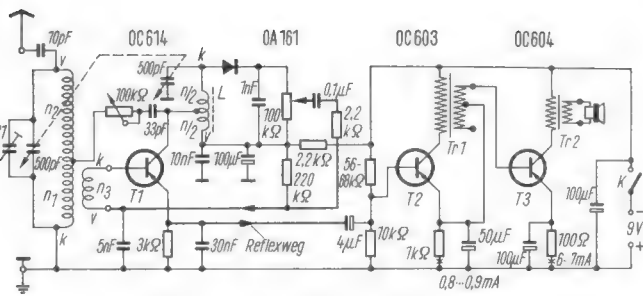


Bild 3. Zweikreis-Reflexschaltung

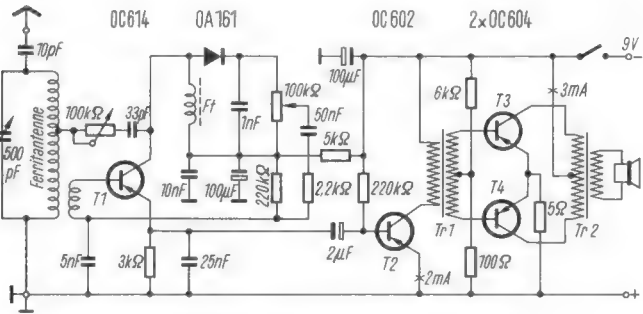


Bild 5. Reflex-Zweikreis mit Gegentakt-Endstufe

Rechts: Bild 4. Wickelangaben für die Hf-Spulen; a = Ferritantenne 55 + 20 Wdg., 10 × 0,05 Hf-Litze; b = Drossel 500 Wdg., 0,1 CuLS; c = zweiter Schwingkreis 60 + 60 Wdg., 10 × 0,05 Hf-Litze

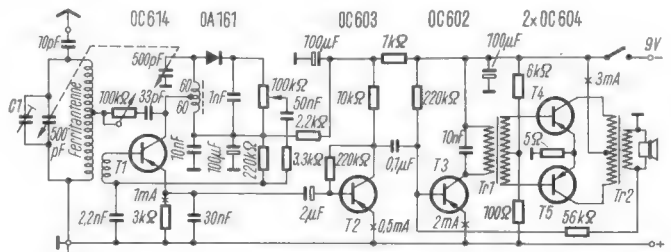
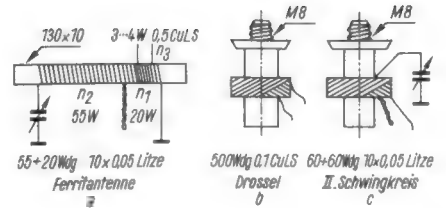


Bild 6. Zweikreis-Reflexempfänger für Sprechleistungen bis 300 mW

Die Schaltungen wurden von der ungarischen Fachzeitschrift „Rádiótechnika“ entworfen

Das Abgleichen des Zweikreisempfängers ist ebenfalls sehr einfach. Bei der Frequenz 600 kHz ist der Kollektorschwingkreis mit dem Eisenkern auf Maximum einzustellen. Bei ausgedrehtem Kondensator (kleiner C-Wert) muß man den Ferritschwingkreis mit Hilfe des Trimmkondensators auf Maximum einregulieren. Die Eigenkapazität des Ferritschwingkreises ist stets kleiner als die einer Kreuzwickelspule. Die Rückkopplung schwingt in einem guten Gerät mit einem Kondensator von 33 pF über den gesamten Bereich durch.

Die Vorteile dieser Schaltungen sind: gute Selektivität, große Empfindlichkeit, geringer Aufwand. Wir wünschen guten Erfolg beim Bau dieser Geräte.

Der Arbeitswiderstand des Hf-Transistors ist eine Drosselspule. Der zweite und dritte Transistor wird jeweils als normale Emittterstufe betrieben. Die Ausgangsleistung beträgt 25 mW. Ein Nf-Anpassungsübertrager zwischen Nf-Vor- und Endstufe erhöht gleichfalls die Verstärkung. Zur Vollaussteuerung genügen 2 mV an der Basis des Transistors T 2.

Bild 3 zeigt die gleiche Schaltung, jedoch mit zwei Schwingkreisen. Dieses Gerät ist empfindlicher und trennschärfer. Die Rückkopplung kann in beiden Schaltungen auf einen festen Wert eingestellt werden. Die Bedienung im Betrieb ist dann so einfach wie bei einem Super. Ferner sind die Einstellung und die Stabilisierung des Arbeitspunktes der Endstufe bemerkenswert. Der Emittterwiderstand des Nf-Vortransistors liegt zugleich im Basiskreis der Endstufe. Diese Schaltung ist sparsam und außerdem sehr stabil.

Eine Außenantenne wird über einen Kondensator von 10 pF angeschlossen. Mit der Schaltung Bild 3 kann man bei sorgfältiger Ausführung eine Eingangsempfindlichkeit von 100 μV erreichen.

Die Hochfrequenz-Bauelemente wurden selbst gewickelt, also Ferritschwingkreis, Drosselspule und zweiter Schwingkreis. Bild 4 gibt genaue Hinweise, Tabelle 1 enthält die Daten der Übertrager.

Die Schaltung des größten Gerätes zeigt Bild 6. Sie stellt gewissermaßen einen Spitzen-Geradeempfänger dar. Selbstverständlich besitzt er zwei Schwingkreise. Die Gegentakt-Endstufe kann man für 300 mW Ausgangsleistung bauen, dazu wird auch zweckmäßig ein größerer Lautsprecher verwendet. Die höhere Nf-Verstärkung gibt die Möglichkeit, vom Ausgang der Endstufe über einen Widerstand von 56 kΩ auf die Basis des Treibertransistors T 3 gegenzukoppeln, um die Tonqualität zu verbessern.

Sind Meßgeräte vorhanden (Tongenerator, Nf-Röhrenvoltmeter), dann stellt man die Nf-Empfindlichkeit durch Ändern der Gegentaktkopplung so ein, daß 0,5 mV bei 800 Hz an der Basis des Transistors T 2 eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben.

Die Spulendaten für Bild 5 und 6 sind die gleichen wie für Bild 4. Auch der Phasenumkehr-Transformator entspricht der Tabelle 1, jedoch sind nun beide Sekundärhälften zu benutzen. Angaben für zwei Gegentakt-Ausgangsübertrager enthält Tabelle 2. Ausführung A liefert 100 mW bei 9 V Betriebsspannung und 25 mA Stromverbrauch, Ausführung B ist für 300 mW Leistung bei 9 V Betriebsspannung und 60 mA Stromverbrauch bemessen. Beide Übertrager sind für 5-Ω-Lautsprecher bestimmt.

Tabelle 2. Wickeldaten der Ausgangsübertrager für Bild 5 und 6

- A. Max. Ausgangsleistung 100 mW
Kern: M 42 × 12 oder M 30 × 10, Dyn.-Bl. IV
Primär: 2 × 320 Wdg., 0,3 CuLS, bifilar
Sekundär: 50 Wdg., 0,8 CuLS
- B. Max. Ausgangsleistung 300 mW
Kern: M 42 × 12, Permalloy-C
Primär: 2 × 220 Wdg., 0,35 CuLS, bifilar
Sekundär: 50 Wdg., 0,9 CuLS

Tabelle 1.

Wickeldaten der Übertrager für Bild 2 und 3

- Tr 1 Kern: M 30 × 10, Dyn.-Bl. IV
Primär: 2 000 Wdg., 0,1 CuLS
Sekundär: 2 × 500 Wdg., 0,16 CuLS, bifilar gewickelt, nur die untere Hälfte benutzen
- Tr 2 Kern: M 30 × 10, Dyn.-Bl. IV
Primär: 700 Wdg., 0,18 CuLS
Sekundär: 50 Wdg., 0,4 CuLS

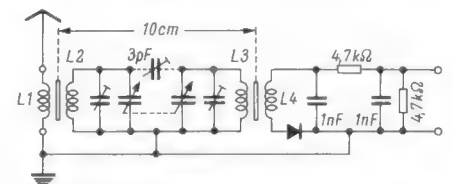
Für eine größere Sprechleistung kann eine Gegentakt-Endstufe in Klasse B vorgesehen werden. Die Hf-Eingangsstufe bleibt stets gleich. Bild 5 zeigt einen sehr einfachen Empfänger mit vier Transistoren. Verändert wurde gegenüber den vorigen Schaltungen nur die Endstufe, d. h. ein Transistor (T 4) wurde hinzugefügt und der Ausgangsübertrager ausgetauscht. Die maximale Ausgangsleistung hängt von diesem Ausgangsübertrager ab; darauf wird noch später eingegangen.

Die Mustergeräte wurden mit Telefunken-Transistoren erprobt. Andere Typen mit ähnlichen Kenndaten sind ebenfalls brauchbar. Für alle Geräte empfehlen sich Transistoren mit großer Stromverstärkung.

Der mechanische Aufbau ist nicht schwierig. Beim Anordnen der Bauelemente ist hauptsächlich darauf zu achten, daß die Drosselspule bzw. der zweite Schwingkreis nicht auf die Ferritantenne rückwirken können. Diese Bauelemente dürfen also nicht nahe beieinander liegen.

Bandfilter-Detektorempfänger

Trotz Röhren und Transistoren ist der alte Detektorempfänger nicht vergessen. Durch die Verwendung von Halbleitern¹⁾ hat er sogar eine Art von Wiedergeburt erlebt. Mit den im Schaltbild ange deutete Verbesserungen soll eine seiner schlechtesten Eigenschaften, die geringe Trennschärfe, ausgemerzt werden. Zwei der bekannten flachen Ferritstäbe dienen als Träger der Spulen. Sie sind im Abstand von etwa 10 cm parallel zueinander angeordnet, so daß ein Bandfilter zustande kommt, dessen Durchlaßbreite nötigenfalls durch



Schaltung des Bandfilter-Detektorempfängers mit zwei Ferritstäben als Träger der Spulen

den ange deuteten Trimmer zwischen den heißen Enden der Kreise einstellbar gemacht werden kann. Selbstverständlich geht die Erhöhung der Trennschärfe auf Kosten der Lautstärke, doch ist dieser Umstand ohne Bedeutung, weil der Empfänger als Vorsatz zu einem Nf-Verstärker gedacht ist, um mehrere Ortssender mit möglichst guter Qualität zu hören.

Geisler, L.: Bandpaß Crystal Tuner. Radio-Electronics, Januar 1963.

¹⁾ Im Grunde genommen war auch der alte Einstellendetektor eine Halbleiterdioden!

Eine kleine Transistor-Fernsehkamera

Seit einiger Zeit fertigen die Grundig-Werke eine sehr kleine und leichte Fernsehkamera, Typ Fernauge FA 30, für das professionelle Fernsehen. Wie Bild 1 erkennen läßt, ist die röhrenförmige Kamera aus einzelnen ringförmigen Platten zusammengesetzt, in denen sich zentral das optische System und die Bildaufnahmeröhre vom Vidicon-Typ befinden. Damit ergibt sich ein walzenförmiger Kamerakörper mit 63 mm Durchmesser und 240 mm Länge, mit dem sich Bohrloch-, Rohr- und Feuerraumsonden besonders einfach aufbauen lassen.

Vier der gedruckten Leiterplatten (Bild 2) staffeln sich hintereinander; auf diese Weise findet der Vorverstärker zwischen der Vorderfront der Fokussierspule und der Objektivauflage einen elektrisch günstigen Platz. Die eingebaute Horizontalablenk-Endstufe arbeitet mit Energierückgewinnung, so daß diese Kamera mit der geringen Leistung von rund 30 VA auskommt. Das ist wesentlich weniger als bei Kameras, deren Ablenkstrom über das Kamerakabel aus dem Steuergerät zugeführt wird.

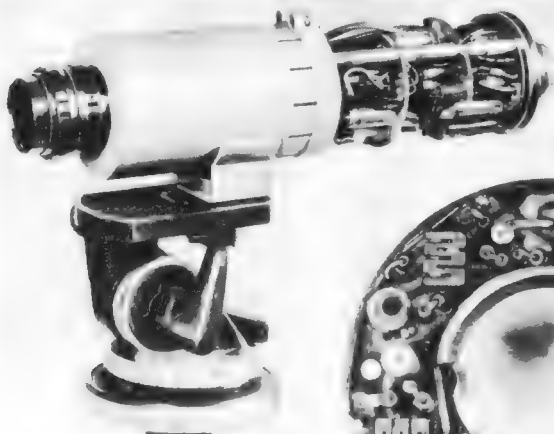


Bild 1. Grundig-Fernauge FA 30 mit Transistorenbestückung. Ein Teil des Kameragehäuses ist entfernt

Wenige Handgriffe genügen, um der Kamera ein ferngesteuertes Objektiv (Bild 3) aufzusetzen. An der Frontseite der Kamera sind zu diesem Zweck sechs Kontaktstifte vorgesehen, die bereits mit den im Kamerakabel untergebrachten Adern für die Fernsteuerung verbunden sind. Dieses Objektiv ist ebenso wie die Kamera selbst in einem zylindrischen Gehäuse mit zentraler Lage der optischen Achse untergebracht, so daß sich Kamera und Objektiv harmonisch zusammenfügen. Die drei Servomotoren im Objektivgehäuse lassen sich über sechs Adern aus mehreren hundert Metern Entfernung mit guter Drehzahlkonstanz steuern, auch kann eine elektrische Heizung des Ausblickfensters angeschaltet werden. Die Objektivfunktionen (Brennweiten-, Entfernungs- und Blendeneinstellung) werden über Rutschkupplungen angetrieben.

In der Kamera sind neben der Bildaufnahmeröhre mit Spulensatz und Objektiv nur der Videovorverstärker, die Horizontalablenk-Endstufe und eine Austaststufe untergebracht, während sich alle übrigen Stufen im Steuergerät FA 30 in Form von sieben steckbaren Bausteinen befinden und von einem Einschubrahmen sicher gehalten werden. Dieser Steckbau erlaubt das einfache Auswechseln der Platten beim Ändern des Aufbaues zum Anpassen an die jeweiligen Aufgaben. So ist es möglich, entweder mit oder ohne Zeilensprung und mit unterschiedlichen Normen abzutasten, die

Betriebswerte des Vidicons von Hand oder automatisch einzustellen, die Anlage an unterschiedlichen Netzspannungen oder aus einer 24-V-Batterie zu betreiben, erhöhte oder normale Anodenspannung für das Vidicon oder träger- oder videofrequente Ausgangssignale vorzusehen. Eine zusätzliche ein-schiebbare achte Platte im Steuergerät kann beispielsweise eine automatische Blendensteuerung nach Maßgabe der Objektivbeleuchtung aufnehmen. Dieses Steuergerät hat eine so geringe Leistungsaufnahme, daß es ohne Belüftungsöffnungen im Gestell oder Schrank arbeitet; ein Verstauben, auch in ungünstigen Räumen, ist nicht möglich.

Fernauge mit 875 Zeilen

Für einige Spezialzwecke, etwa zum Übertragen von detaillierten Zeichnungen und Schriftvorlagen, ist die Auflösung von 625 Zeilen nicht ausreichend; selbst ein DIN-A 4-Bogen mit Schreibmaschinenschrift wird nur noch ungenügend übermittelt. Eine Verbesserung der Auflösung lediglich entlang der Zeile reicht nicht aus, insbe-

anteil in den höheren Videofrequenzen. Daher muß zwischen der Auflösungsver-besserung und der Verschlechterung des Störabstandes ein Kompromiß geschlossen werden. Grundig legte ihn auf 875 Zeilen ($5 \times 5 \times 7 = 875$) entsprechend einer Videobandbreite von 9,2 MHz. Der Störabstand geht hierbei auf ungefähr die Hälfte gegenüber 625 Zeilen (5 MHz Videobandbreite) zurück. Dies ist noch tragbar, vor allem bei gut ausgeleuchteten Objekten; andernfalls sinkt der gelieferte Signalstrom so weit ab, daß der Störabstand unzulässig gering wird.

Die Anlage mit 875 Zeilen arbeitet weiterhin mit 50 Halbbildern (25 Vollbilder pro Sekunde); die Zeilenfrequenz erhöht sich auf 21 875 Hz und liegt damit oberhalb der Hörgrenze. Das ist bei professionellen Fernseh-anlagen von einiger Bedeutung, denn das Abstrahlen der Zeilenfrequenz 15 625 Hz durch das Beobachtungsgerät kann oftmals nicht ganz unterdrückt werden, so daß jüngere Menschen mit noch gutem Hörvermögen sich bei ständigem Aufenthalt in der Nähe des Beobachtungsgerätes gestört fühlen können, zumal zwischen Beobachter und Sichtgerät oft nur ein geringer Abstand

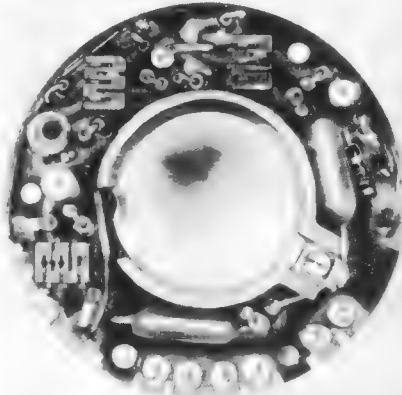


Bild 2. Eine der gedruckten Platinen für die Kamera FA 30

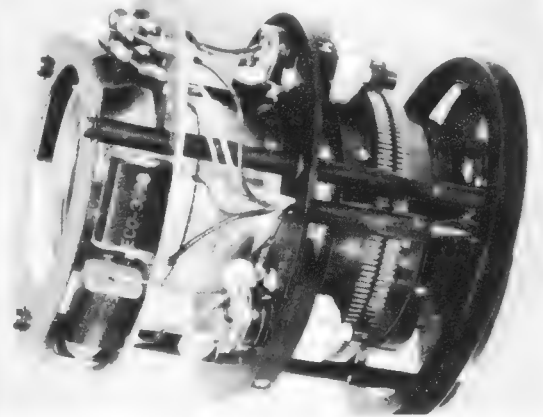


Bild 3. Objektiv-Vorsatz (Zoom-Linse) mit drei Servomotoren für die Fernsteuerung von Entfernung, Blende und Brennweite

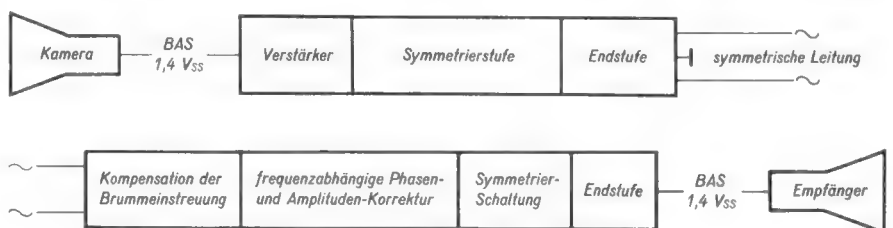


Bild 4. Schema einer Fernsehübertragung über eine zweiadrige Leitung von maximal 1 000 m Länge. BAS = vollständiges Bildsignal (Bildsignal mit Austast- und Synchron-Impulsen)

sondere nicht für Schriften, so daß Versuche angestellt wurden, um festzustellen, wie weit die Zeilenzahl erhöht werden muß.

Das Vidicon eignet sich für höhere Auflösung nur bei der Anwendung einiger Kunstgriffe, wie etwa bei erhöhter Anodenspannung. Bei 400 Zeilen liefert eine solche Aufnahmeröhre mit den üblichen Spannungen noch rund 25 % Modulationstiefe, bei erhöhter Spannung können bequem 600 Zeilen erreicht werden, und bei voller Ausschöpfung aller Möglichkeiten dürften 1 000 Zeilen nicht ausgeschlossen sein. Der Nachteil einer hohen Zeilenzahl ist die große Videobandbreite und die sich daraus ergebende Verschlechterung des Signal/Rausch-Abstandes mit besonders hohem Rausch-

liegt. Eine noch bemerkbare Abstrahlung des Zeilenfrequenztones im Heim-Fernsehgerät stört nur selten, denn die Tonbegleitung des Programms übertönt die 15 625-Hz-Frequenz.

Verwendet man empfängerseitig eine Bildröhre mit nachleuchtendem Schirm – was bei der Übertragung von unbewegten Vorlagen zulässig ist –, so steigert sich die Bildruhe erheblich: Rauschen und Flimmern werden ausgeschaltet, und die Lesbarkeit von Schrift- oder Zeichnungsvorlagen verbessert sich.

Die Kamera FA 30, deren Geometriefehler im Mittel kleiner als 1 % ist, darf in Umgebungstemperaturen zwischen -15° und $+40^\circ\text{C}$ betrieben werden, sie ist zum An-

schluß an Wechselstrom 110...117 V, 50 oder 60 Hz bzw. 220...240 V, 50 oder 60 Hz sowie an 24 V Gleichspannung eingerichtet.

Fernsehen über Telefonkabel

Videosignale hoher Bandbreite lassen sich mit geeigneten Hilfsmitteln auch über normale Telefon-Zweidrahtleitungen übertragen. Das ist keine neue Erkenntnis, denn es gab bereits im Jahre 1936 in Berlin ein von der Deutschen Reichspost aufgebautes Fernseh-Drahtfunknetz über Telefonkabel von 4 km Länge. Als man allerdings von der 180-Zeilen-Norm auf 441 Zeilen übergang, sank die erlaubte Leitungslänge sogleich auf die Hälfte.

Bei einem Versuch im Verwaltungsgebäude der Grundig-Werke in Fürth wurde eine Kamera FA 30 mit 625 Zeilen und einer Videobandbreite von 7 MHz (bezogen auf -3 dB) benutzt, um ein Bildsignal über 400 m Doppelleitung $2 \times 0,6$ mm einem Empfänger zuzuführen. Die Übertragung war Gefahren, wie Einstreuungen aller Art, darunter der direkten Einstrahlung des Nürnberger Mittelwellensenders auf 1,6 MHz, ausgesetzt. Ferner traten frequenzabhän-

gige Gruppenlaufzeiten auf, so daß das Bild verbrummt war und eine unbrauchbare Auflösung zeigte sowie Fahnen und sonstige Fehler. Nachdem jedoch die in Bild 4 als Blockschaltung dargestellte *Symmetrier-Stufe* zwischen Kamera und Leitungsanfang und der Kompensationsverstärker zwischen Leitungsende und Beobachtungsempfänger geschaltet worden waren, regenerierte sich das Bild und konnte kaum von einem Kurzschlußbild über wenige Meter Koaxialkabel unterschieden werden. Die Leitungslänge soll nach den Erfahrungen von Grundig 1 000 m nicht überschreiten. Einzelheiten des Korrekturverstärkers sind noch nicht bekannt. Im wesentlichen beruht die Wirkung darauf, daß das Nutzsignal exakt erdsymmetrisch auf die Leitung gegeben und am Ende wieder entnommen wird, während alle Störungen unsymmetrisch eingestreuert werden und sich daher durch geeignete Phasen-Umkehrstufen austasten lassen.

Der Anschluß einer solchen Anlage an eigene Leitungen innerhalb eines Grundstückes ist selbstverständlich erlaubt; die Benutzung von posteingenen Leitungen muß jedoch mit der Deutschen Bundespost abgestimmt werden. K. T.

sationsebene der Empfangsantenne um 90 Grad verändert werden kann.

Die gewählte Ausführung mit Yagi-Antennen ergibt eine ungünstige Gewichtsverteilung, da die Schwenk- und Drehachsen zwangsläufig hinter den Reflektoren liegen müssen (Bild 3). Die mechanische Konstruktion ist entsprechend stabil ausgeführt. Die Antriebe für die Drehung wie für die Neigung erfolgen durch einzelne Elektromotoren über Zahnkränze bzw. Zahnsegmente. Diese Bewegungen werden vom Laboratorium des Institutes aus ferngesteuert. Die Winkelwerte werden durch Drehfeldgeber zum Steuerstand rückgemeldet und angezeigt.

Um die Antennenanlage beliebig drehen und schwenken zu können, werden Sendee- und Empfangsenergie über Drehkupplungen zugeführt bzw. abgeleitet. Diese sind in einer Sonderkonstruktion als koaxiale Verbindungen mit Schleifkontakt ausgeführt, und zwar so, daß bei der Hauptdrehachse die Koaxialleitung vom Empfänger konzentrisch in der Senderzuleitung liegt, wobei der Außenleiter der Empfängerleitung zugleich den Innenleiter der Senderzuleitung bildet. Für die vertikale Schwenkbewegung werden jeweils einfache Koaxial-Drehkupp-

Neue Antenne für Ionosphären-Forschung

Eigentlich sind es zwei Antennen, nämlich eine zum Senden und eine für den Echo-Empfang aus der Ionosphäre. Der Aufsatz beschreibt, wie mit den bekannten Yagi-Antennen auch schwierige Sonderaufgaben gelöst werden können.

Beim Max-Planck-Institut in Lindau am Harz wurde eine neue Antennenanlage in Betrieb genommen, mit der die Reflexionen an Schichten der Ionosphäre im 250-MHz-Bereich untersucht werden sollen. Die sonst für derartige Zwecke üblichen Antennenanordnungen mit Parabolspiegeln sind bei diesen Wellenlängen nicht mehr auszuführen, da zum Erreichen des erforderlichen Antennengewinns Abmessungen notwendig wären, die technisch und wirtschaftlich nicht zu vertreten sind. Deshalb wurde für die Sende- ebenso wie für die Empfangsantenne eine Anordnung von je neun Yagi-Antennen

mit sechzehn Elementen gewählt, so daß jedes Antennensystem 144 Elemente aufweist (Bild 1).

Diese Anlage arbeitet im Gegensatz zu den meisten anderen Funkmeßgeräten mit getrennten Antennen für Sender und Empfänger. Der Hauptgrund hierfür ist, daß die Empfangsantenne um ihre Strahlungsachse drehbar sein muß, um Drehungen der Polarisationsebene bei der Reflexion an den zu untersuchenden Schichten feststellen zu können. Außerdem lassen sich getrennte Antennen vielseitiger verwenden, ganz abgesehen davon, daß diese Ausführung in dem fraglichen Frequenzbereich dadurch, daß auf eine spezielle Weichenanordnung verzichtet werden konnte, auch wirtschaftlicher ist.

Die sich hieraus ergebende Forderung nach einer hohen Entkopplung zwischen Sende- und Empfangsantenne war nicht allein durch Vergrößern des Abstandes zu erfüllen. Es war vielmehr notwendig, die Strahlungscharakteristiken beider Antennen so zu formen, daß Nebenzipfel weitgehend unterdrückt sind. Dies wurde dadurch erreicht, daß die Einzelantennen unterschiedlich, und zwar nach dem Binomialkoeffizienten gespeist werden. Ein speziell entwickelter Verteilungstransformator (Bild 2) teilt die Sendeenergie so auf, daß die mittlere der neun Einzelantennen die volle Spannung erhält, die ihr zunächstliegenden jedoch nur mit der halben, und die vier Antennen in den Eckpunkten der Antennenanordnung jeweils nur mit einem Viertel der Spannung der mittleren Antenne gespeist werden.

Die Empfangsantenne ist völlig gleichartig ausgebildet und hat dieselbe Richtcharakteristik und Nebenzipfelunterdrückung wie die Sendeantenne.

Die gesamte Antennenanlage ist auf einem fünfzehn Meter hohen Gittermast angeordnet und im Azimut unbegrenzt drehbar. Sende- und Empfangsantenne sind je für sich auf Rahmen zusammengefaßt, die nebeneinander auf einem Querträger befestigt sind. Dieser Querträger ist etwas außerhalb seiner Achse um 45 Grad nach oben schwenkbar. Der Rahmen, der die Empfangsantenne trägt, ist außerdem, wie bereits erwähnt, so drehbar, daß die Polari-

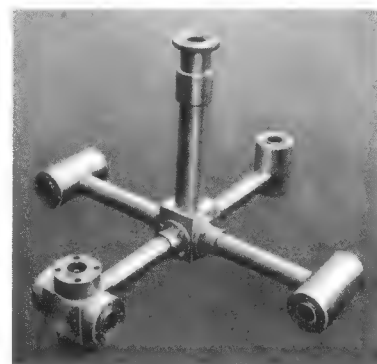


Bild 2. Keine Stahlrohrverschraubung des Turmes, sondern einen Verteilungstransformator zum Speisen der Einzelantennen stellt dieses Bild dar

lungen für die Sendeantenne und für die Empfangsantenne verwendet, ebenso für die Polarisations-Drehung der Empfangsantenne.

Die Firma Wisi - Wilhelm Sihn jr. KG - lieferte nicht nur die Antennen, sondern auch die gesamte Steuerungs- und Anzeige-Einrichtung, zu der noch ein Sicherheits-Relaissystem kommt, das die Gesamtanlage außer Betrieb setzt, wenn unvorhergesehene Störungen auftreten.

Mit dieser Antennenanlage wurde der Frequenzbereich für die Ionosphären-Forschung des Max-Planck-Instituts wesentlich erweitert. Die Meßergebnisse werden sicherlich neue Erkenntnisse über die Wellenausbreitung und das Verhalten der ionosphärischen Schichten vermitteln.



Bild 3. Die Abmessungen der Anlage läßt dieses während des Baues aufgenommene Bild erkennen. Die Sendeantenne ist fertig montiert. Rechts sieht man den Drehkranz für die Polarisationsänderung der Empfangsantenne. In der Mitte befinden sich die Schwenkgelenke und die Drehvorrichtung für die Gesamtantenne



Bild 1. Eine von Wisi gelieferte Antennenanlage für 250 MHz. Sie dient zur Ionosphärenforschung am Max-Planck-Institut in Lindau am Harz

Fernsteuerungssuper mit Keramikfiltern

Die Fernsteuer-Empfangstechnik wendet sich immer mehr dem Super zu. Die damit zusammenhängenden grundsätzlichen Fragen sind im Anfang dieser Arbeit dargestellt. Danach wird ein Fernsteuersuper mit keramischen Zf-Filtern in Schaltung, Aufbau und Prüfung beschrieben. Sein Nachbau setzt einige Kenntnisse und praktische Erfahrungen voraus, so daß u. U. die Mithilfe eines Fachmanns anzuraten ist.

Warum Fernsteuerungssuper?

Bei der zweiten Weltmeisterschaft für ferngesteuerte Flugmodelle, die im August 1962 in England ausgetragen wurde, verwendeten von den zwanzig bestplatzierten Modellfliegern allein vierzehn einen Fernsteuerungssuper. Welche Gründe führen dazu, daß man den teuren Super gegenüber dem Pendler bevorzugt?

In den USA und einigen anderen Ländern liegt dies an der Situation im 27-MHz-Band, die wegen des Jedermannfunks dazu zwingt, auf Empfänger mit höherer Selektion, also auf Super, überzugehen. Auch in den Ländern ohne Jedermannfunk sucht man den Störungen durch andere Mitbenutzer des Bandes (wie Diathermie- und Hf-Schweißgeräte und weitere Fernsteueramateure) zu entgehen, indem man Super verwendet. Wie stark sich die Störmöglichkeiten dadurch einschränken lassen, zeigt ein Vergleich. Ein Pendler für 27 MHz weist eine Bandbreite von etwa 250 kHz auf, ein Super mit Vorstufe nimmt unter gleichen Bedingungen nur ein Band von etwa 10 kHz Breite auf. Damit verringern sich die Störmöglichkeiten im Verhältnis 25 : 1. Da immer mehr Modellflieger sich der Fernsteuerung zuwenden und geeignete Plätze in der Nähe von Städten leider seltener werden, ist zu fragen, ob man sich infolge der Verwendung von Pendelempängern darauf beschränken lassen will, immer nur ein Modell in der Luft zu haben. Mit Supern, deren Empfangsfrequenzen um jeweils 10 kHz voneinander abweichen, lassen sich dagegen mehrere Modelle gleichzeitig fliegen.

In manchen Fällen mag auch das an der Grenze der Reichweite stark in den Vordergrund tretende Rauschen des Pendlers stören; der Super rauscht im Vergleichsfall nur sehr schwach, sein Verhältnis von Signalleistung zu Rauschleistung ist wesentlich besser. Dies gilt besonders bei Verwendung einer Vorstufe. Um die Empfindlichkeit beider Empfängertypen zu vergleichen, wurden Schirmbildaufnahmen vom Nf-Signal am Ausgang eines Pendlers mit dreistufigem Nf-Verstärker (Bild 1) und am Ausgang des hier beschriebenen Fernsteuerungssupers (Bild 2) hergestellt. Die Entfernung des Senders TTx betrug in beiden Fällen etwas mehr als 1 800 m. Beim Pendler ist das Signal schon stark verrauscht, während es der Super völlig klar bringt. Zudem ist die Amplitude beim Super um den Faktor 8 größer als beim Pendler.

Die Vorzüge des Supers gegenüber dem Pendler sind in der Reihenfolge ihrer Bedeutung wie folgt anzugeben:

1. bessere Selektion und damit verminderte Störanfälligkeit,
2. mit Vorstufe etwas höhere Empfindlichkeit,
3. sehr geringes Rauschen,
4. mit Vorstufe stark verminderte Störstrahlung.

Frequenzen

Nach der Zulassung der Sprechfunkanlagen kleiner Leistung im Bereich 26 960 bis 27 280 kHz durch die Bundespost (FUNK-

SCHAU 1962, Heft 20, Seite 517) ergibt sich für die Bundesrepublik hinsichtlich der Frequenzen folgende Lage: Die Kanalaufteilung im 27-MHz-Bereich spart zwischen Gruppe 2 und Gruppe 3 ein Band von 27 090 bis 27 150 kHz aus. Die sechs Einzelfrequenzen

| | | |
|--------|--------|-------------|
| 27 095 | 27 115 | 27 135 kHz |
| 27 105 | 27 125 | 27 145 kHz, |

die sich mit dem Kanalabstand von 10 kHz organisch in die übrige Aufteilung eingliedern lassen, werden also nicht für Sprechfunkanlagen freigegeben, stehen aber allen anderen Mitbenutzern des 27-MHz-Bereiches frei. Diese sechs Frequenzen scheinen prädestiniert für den Fernsteuerungsbetrieb mit Supern. Trennscharfe Anlagen vorausgesetzt ergäbe sich die Möglichkeit, an einem Platz bis zu sechs Modelle gleichzeitig in der Luft zu haben. Das setzt natürlich voraus, daß sich die Benutzer des Plat-

schärfe bewirken. Diese Transfilter von Clevite, die in Deutschland durch Intermetall vertrieben werden, bieten mit ihren Resonanzfrequenzen von 455, 465 oder 500 kHz die Möglichkeit, folgende Quarze zu wählen.

Senderquarz: eine der erwähnten sechs „Fernsteuerfrequenzen“.

Empfängerquarz: Senderfrequenz + oder - 455, 465 oder 500 kHz.

Beim Original arbeitet der Senderquarz auf 27 125 kHz, der Empfängerquarz auf 26 660 kHz, damit sind Transfilter der Resonanzfrequenz von 465 kHz zu verwenden. Äußerst wichtig ist die Frequenzgenauigkeit des gewählten Quarzpaars. Nur wenn als Differenz beider Frequenzen wirklich eine der angegebenen Zwischenfrequenzen erreicht wird, lassen sich die Vorteile der Transfilter voll ausnutzen.

Wahl der Schaltung

Die Blockschaltung Bild 3 läßt erkennen, daß der Empfänger eine Hf-Vorstufe, einen quartzesteuerten Oszillator und einen dreistufigen Zf-Verstärker aufweist. Die Regelung arbeitet auf die erste Zf-Stufe und die Vorstufe. Beim Entwurf der Schaltung wurden für Oszillator und Mischstufe bewährte Vorbilder wie Orbit Super und New Haven Electronics Super mit einigen Änderungen übernommen. Die Schaltung des Demodulators stammt aus dem Labor der Firma Sennheiser electronic.

Grundsätzlich wäre auch ohne Vorstufe auszukommen, doch bietet sie einige wesentliche Vorteile. Neben der Erhöhung von Trennschärfe und Empfindlichkeit sind die Verminderung des Rauschens, die Abschwächung der durch den Oszillator verursachten Störstrahlung und die Erweiterung des Regelbereiches zu nennen.

Die vollständige Schaltung Bild 4 und das entsprechende Foto Bild 5 beziehen sich nur auf den eigentlichen Empfangsteil; Tonselektion und Schaltstufen lassen sich in der jeweils gewünschten Weise anschließen und auf einer zweiten Platte unterhalb des Empfangsteiles anordnen.

Die geregelte Hf-Vorstufe arbeitet in Emitterschaltung. Das Signal wird über den Kondensator C 1 in den π -Kreis eingekoppelt, die Antenne weist dabei eine geringe Handempfindlichkeit auf. Die Kreiskapazität C 3 liegt parallel zu der nicht konstanten

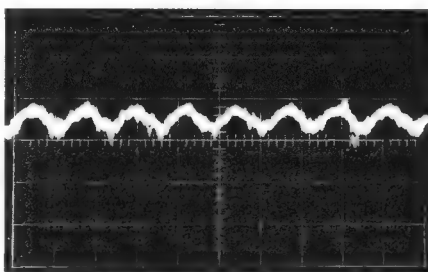


Bild 1. Verrauschtes Nf-Signal am Ausgang eines Pendlers mit dreistufigem Nf-Verstärker bei einer Senderentfernung von 1 800 m

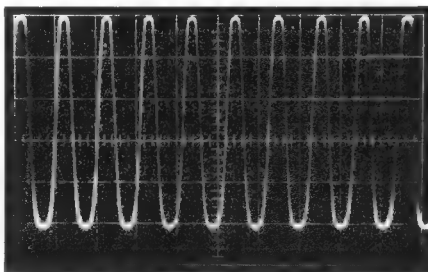


Bild 2. Nf-Signal am Ausgang des Fernsteuerungssupers bei einer Senderentfernung von 1 800 m

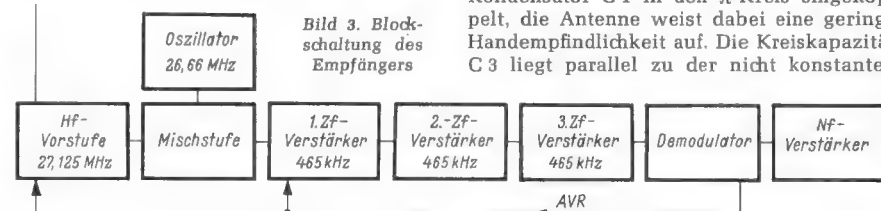


Bild 3. Blockschaltung des Empfängers

zes untereinander über die Verteilung der sechs Frequenzen einigen konnten.

Beim Entwurf dieses Fernsteuerungssupers war das „simultane“) Fliegen der Leitgedanke. Das erfordert beste Selektion, während die Empfindlichkeit nicht höher als gewohnt zu sein braucht. Wegen der zu erstrebenden geringen Bandbreite gibt der Verschauer keramischen Zf-Filtern (FUNKSCHAU 1961, Heft 16, Seite 419) gegenüber den normalen Zf-Bandfiltern den Vorzug, da sie im Zf-Verstärker eine höhere Trenn-

) simultan = gleichzeitig

Basis-Emitter-Kapazität und trägt damit zum Stabilisieren der Arbeitsverhältnisse bei. Der nicht durch eine Kapazität überbrückte Widerstand R 4 vermindert die Kreuzmodulation, die das Tonsignal eines Störsenders – hier die des Senders im Nachbar kanal – in unerwünschter Weise auf die eigene Empfangsfrequenz überträgt.

Das verstärkte Signal wird dem gleichfalls abzustimmenden Zwischenkreis zugeführt, der die Spiegelselektion verbessert. Die fremderregte Mischstufe wird induktiv an den Zwischenkreis angekoppelt. Der quartzestabilisierte Oszillator schwingt in

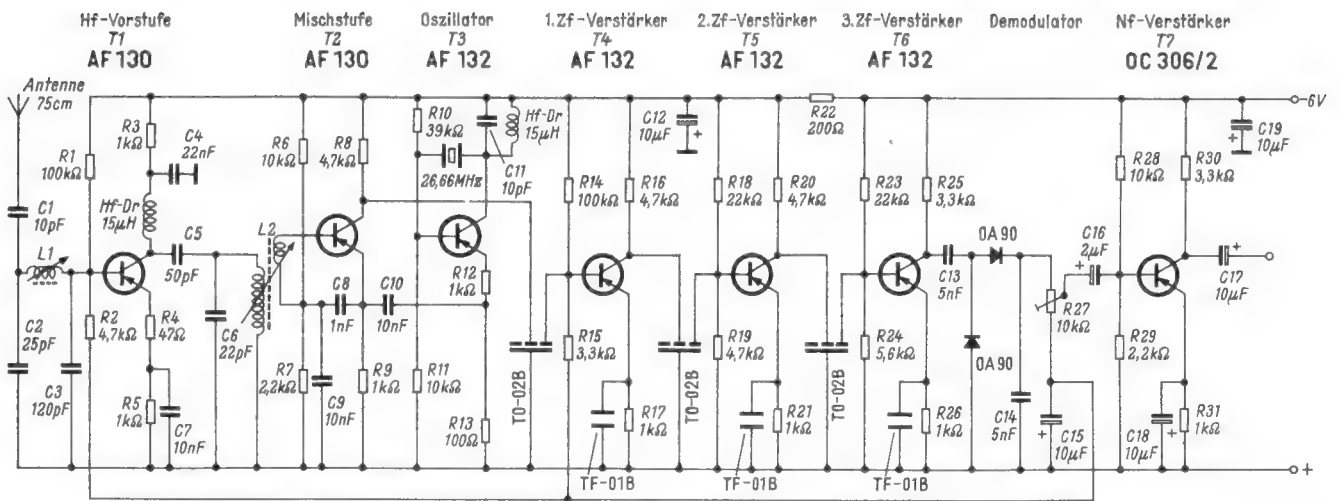
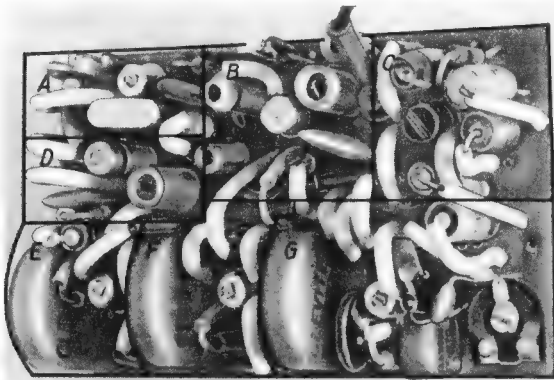


Bild 4. Gesamtschaltung des Fernsteuersupers; L 1 = 12 Wdg., 0,3 CuL auf Trolitul, 5 mm Φ ; L 2 = primär 15 Wdg., 0,3 CuL, sekundär 2 Wdg., 0,3 CuL innerhalb der Primärwicklung auf Trolitul, 5 mm Φ



Links: Bild 5. Die fertig bestückte Schaltplatte. A = Oszillator, B = Hf-Vorstufe, C = Nf-Verstärker, D = Mischstufe, E = 1. Zf-Verstärker, F = 2. Zf-Verstärker, G = 3. Zf-Verstärker und Demodulator

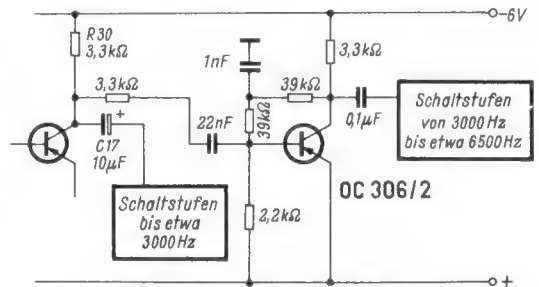


Bild 6. Zusätzliche Nf-Verstärkerstufe zum Verstärken hoher Modulationsfrequenzen

Emitterschaltung. Die Oszillatorfrequenz gelangt über die Koppelkapazität C 10 an den Emitter des Mischtransistors. An seinem Kollektor liegt nicht der übliche Zf-Kreis, sondern außer dem Arbeitswiderstand R 8 der Eingang eines keramischen Zf-Filters, des Vierpol-Transfilters TO-02 B.

Der Ausgang dieses Filters führt an die Basis des ersten Zf-Transistors, der wie die folgenden in nicht neutralisierter Emitterschaltung arbeitet. Der Emitterwiderstand R 17 ist nicht mit einem Kondensator, sondern mit einem Zweipol-Transfilter überbrückt, dies verbessert die Selektion erheblich. Die zweite und die dritte Zf-Stufe sind nicht geregelt.

Der Demodulator arbeitet in Verdopplerschaltung. Bei hohen Zf-Amplituden gleitet das Potential der Regelleitung in Richtung auf positive Werte, mit ihm das der Steuerelektroden der Transistoren T 1 und T 4. Bei beiden Stufen verschiebt sich damit der Arbeitspunkt in Gebiete geringerer Verstärkung.

Die an den Demodulator angeschlossene Nf-Verstärkerstufe kann je nach der beabsichtigten Tonselktion ausgelegt werden. Im Muster sollte diese Stufe hauptsächlich eine hohe Nf-Spannung für die Beobachtung am Oszillografen bereitstellen.

Für normale Schaltstufen mit Tonfrequenzen bis zu 3 000 Hz genügt ein weiterer Nf-Transistor, wie in Bild 6 links dargestellt. Höhere Tonfrequenzen werden durch die Selektion des Hf- und Zf-Teiles beschnitten. Um sie auf eine größere Amplitude zu bringen, ist eine weitere Verstärkerstufe nach Bild 6 rechts zu empfehlen.

Hinweise für den praktischen Aufbau

Das Muster wurde auf eine 43 mm \times 66 mm messende Grundplatte, die als Ober-

deck des vollständigen Empfängers anzusehen ist, aufgebaut. Die Grundplatte in geätzter Schaltung ist durchweg mit 1-mm-Bohrungen zu versehen. Für Transfilter, Potentiometer und Trimmwiderstände sind die Bohrungen mit Hilfe der Laubsäge (die kupferkaschierte Seite muß dabei nach oben zeigen) zu Schlitzten zu erweitern. Dabei sollte man aber von Stufe zu Stufe vorgehen, um den Sitz der Bauelemente jeweils noch geringfügig korrigieren zu können.

Nach der „Sitzprobe“ für eine Stufe sollte immer erst der betreffende Transistor eingelötet werden, weil später kein Zugriff für die Wärmeableitklemme mehr möglich ist. Folgende Technik hat sich bewährt: Transistoranschlüsse auf 12 bis 15 mm kürzen, bei aufsitzendem Klemme einzeln verzinnen, Kupferbahnen auf der Schaltplatte verzinnen, Transistoranschluß (Klemme sitzt auf) von Oberseite der Platte her leicht andrücken, mit heißem Kolben an Unterseite kurz anlöten. Um den Quarz schnell auszutauschen, verwendet man eine fünfpolige Subminiaturfassung, von der vor dem Einlöten die drei inneren Federn entfernt werden.

Das Muster ist durchweg mit Intermetall-Transistoren vom Pillen-Mesa-Typ bestückt. Da es hiervon zwei Ausführungsformen mit verschiedenen angeordneten Basis- und Emitter-Anschlüssen gibt, überzeuge man sich vor dem Einlöten, welcher Draht zum Emitter und welcher zur Basis führt. Bei genügender Länge lassen sich die Drähte jeder Ausführungsform leicht so biegen, daß sie in die vorgesehenen Bohrungen der Grundplatte passen. Andere Bestückungen können mit den entsprechenden Typen der Firmen Siemens, Telefunken oder Valvo erfolgen. Sämtliche Bauelemente sollten möglichst klein sein und senkrecht eingelötet werden. Blanke Drähte, wie bei den 0,25-W-Wider-

ständen, sind mit einem Kunststoffschlauch zu isolieren, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Für das Muster wurden die Bauelemente einschließlich Quarz von der Firma Reuter, Haiger/Dillkreis, bezogen. Dort ist auch die Grundplatte in geätzter Schaltung zu erhalten. Es ist sehr zu empfehlen, den vollständigen Empfänger in ein mit Masse verbundenes Abschirmgehäuse aus 0,5 mm starkem Aluminiumblech einzubauen.

Ableichen

Nach den üblichen Prüfungen beim Bau wird sich beim Anschließen des Empfängers an eine Spannungsquelle von 6 V (Deac 5/225 DKZ) ein Gesamtstrom von 5 bis 6 mA ergeben. Für die ersten Empfangsversuche stellt man den Sender mit völlig eingeschobener Antenne etwa 3 m vom Empfänger entfernt auf und läßt ihn einen Dauerton ausstrahlen. Beim Empfänger ist nun zwischen Masse und Nf-Ausgang ein hochohmiger Kopfhörer einzuschalten. Der Schleifer des Widerstandes R 27 wird fast ganz nach rechts gedreht. Nacheinander sind nun die Kerne der Spule L 2, dann von L 1 auf Lautstärkemaximum einzustellen. Beim Muster schließen die Kerne beider Spulen etwa mit dem oberen Rand der Spulenkörper ab. Wird die Lautstärke so groß, daß das Maximum nicht mehr einwandfrei bestimmt werden kann, dann ist der Sender weiter entfernt aufzustellen. Das Ableichen des Zf-Verstärkers kann dank der Transfilter völlig wefallen.

Hat man die Möglichkeit, einen Oszillografen an den Nf-Ausgang anzuschließen, dann läßt sich wegen der objektiven Registrierung der Amplitude der Empfänger noch schneller und genauer ableichen als mit Hilfe des Kopfhörers.

Das Muster konnte im Labor Sennheiser electronic auf Selektivität und Empfindlichkeit durchgemessen werden. Die Abschwächung für die tiefere Nachbarfrequenz (also 27,115 MHz) betrug 66 dB, für den oberen Nachbarkanal (also 27,135 MHz) 104 dB. Bezogen auf 66 dB bedeutet das, daß der Empfänger erst bei 2 000facher Feldstärke des Nachbarsenders genauso empfindlich auf ihn reagieren würde wie auf den eigenen. Ungünstiger werden die Verhältnisse, wenn beide Sender – der auf der Sollfrequenz und der im Nachbarkanal – gleichzeitig arbeiten. Die dabei auftretende Kreuzmodulation verringert die Abschwächung auf etwa 50 dB (Faktor 300), doch bietet das auch noch eine genügende Sicherheit für den gleichzeitigen Betrieb von zwei Anlagen auf benachbarten Kanälen. Bei etwa gleich starken Sendern könnten die beiden Steuernden also durchaus nebeneinander stehen und ihre Modelle unabhängig voneinander lenken.

Die am Hochpunkt des Vorkreises gemessene Eingangsempfindlichkeit betrug bei einem Modulationsgrad von 30 % rund 11 µV für 300 mV Nf-Ausgangsspannung. Dieser Wert erscheint nicht günstig, rechnet man ihn jedoch auf einen Modulationsgrad

von 80 % um, so erhält man eine Empfindlichkeit von 4 µV auf den Hochpunkt bezogen. Die erwiesene Bodenreichweite von 1 800 m (Bild 2) mit einem 120-mW-Sender zeigt, daß die Empfindlichkeit für den praktischen Betrieb mit Sicherheit genügt. Bei einem Modulationsgrad von 30 % setzt ab 25 µV die Regelung ein und hält die Nf-Spannung am Ausgang konstant, dies gilt auch für die unmittelbare Sendernähe.

Modulationsfrequenzen

Schmalbandempfänger beschneiden die hohen Modulationsfrequenzen. Es ist kein Zufall, daß in den USA, dem Land mit der größten Erfahrung mit Fernsteuerungen, nach wie vor das Zungenrelais zur Tonselektion verwendet wird. Die hierbei üblichen Tonfrequenzen von maximal 600 Hz können auch von extrem schmalbandigen Empfängern gut verarbeitet werden. Hohe Modulationsfrequenzen, wie sie zur Tonselektion mit LC-Kreisen notwendig sind, werden im Super ab etwa 3 000 Hz zunehmend unterdrückt, so daß die Steuerspannung für die Schaltstufen nicht ausreicht. Die Abschwächung hoher Modulationsfrequenzen durch den Super ist also bei der Wahl des Modulationssystems besonders zu beachten (vgl. Bild 6).

Fernsteuerung

während die übrigen Transistoren npn-Typen sind, muß die Modulationsspannung über einen Transformator der Endstufe zugeführt werden, dessen Sekundärwicklung im Kollektorkreis liegt (Heising-Modulation).

Bei Einkanalsteuerung – Ausstrahlen eines unmodulierten Trägers – entfällt die Modulatorstufe. Der Tankkreis L 2, C 12 ist dann direkt mit dem Plus-Leiter zu verbinden. An der mit x bezeichneten Stelle wird ein Ein-Aus-Schalter für den Oszillator eingebaut, mit dessen Hilfe der Sender getastet wird.

Zur Stromversorgung sind Trockenbatterien vorgesehen. Da die Gesamtstromaufnahme nur 50 mA beträgt, ergeben fünf Stabbatterien zu je 3 V in Serienschaltung oder drei Flachbatterien eine ausreichende Betriebsdauer. Die Kondensatoren C 10 und C 11 schließen die Batterien für Hoch- und Niederfrequenz kurz.

Der Aufbau

Das Mustergerät wurde auf einer 80 mm × 105 mm großen Hartpapierplatte in geätzter Schaltung aufgebaut. Bild 2 zeigt die Anordnung der Leitungszüge der Schaltelemente. Über die Herstellung gedruckter Schaltungen ist in früheren Heften wiederholt berichtet worden, so daß hier auf die Besprechung verzichtet werden kann. An allen Punkten, an denen Zuleitungen anzulöten sind, setzt man Hohlkneten mit 2 mm Durchmesser ein. Die beiden Hochfrequenztransistoren werden in Sicherungsklemmen, die auf die Schaltplatte aufgenietet werden, gehalten. Die Klemmen sollen, um die Wärme abzuleiten, großflächig am Transistorgehäuse anliegen. Die einzelnen Windungen der Oszillatortankspule werden mit wenigen Tropfen Araldit oder Uhu-Plus auf dem Spulenkörper fixiert. Den Steuerquarz und die Transistoren lötet man ohne Fassung in die Schaltung ein. Die Wickeldaten für Spulen, Drossel und Modulationstransformator sind der Tabelle zu entnehmen.

Bild 3 zeigt die verdrahtete Schaltplatte, die mit vier Stück M 3-Schrauben im Gehäuse befestigt ist.

Der Abgleich

Nach Bestücken der Schaltplatte und sorgfältiger Kontrolle des gesamten Aufbaus wird der Antennenanfang mit einem Widerstand von rund 70 Ω belastet, und an die Anschlüsse für die Stromversorgung wird eine Gleichspannung von zunächst

Dipl.-Phys. BERNHARD DIETRICH

Transistor-Fernsteuersender für 40,68 MHz

Der Bau von kleinen, leistungsfähigen Transistor-Sender scheiterte bisher an der Beschaffung preiswerter Hochfrequenz-Leistungs-Transistoren. Die jetzt im Handel erhältlichen Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren der Firma Intermetall, die für schnelle Schaltstufen propagiert werden, eignen sich auch vorzüglich für Kleinleistungs-Verstärkerstufen bei Frequenzen bis zu etwa 80 MHz. Ein zweistufiger, mit zwei Transistoren BSY 20 bestückter Sender kann bei einem Wirkungsgrad von 66 % (ohne Modulator) eine Ausgangsleistung von 0,4 W an die Antenne abgeben. Zur Stromversorgung genügen Trockenbatterien.

Die Schaltung

Bild 1 zeigt die Schaltung des Senders mit Modulator. Der Oszillator arbeitet in Basis-Schaltung. Die Rückkopplung erfolgt über den im Rückkopplungsweig liegenden Steuerquarz Q. Die Spule L 1 bildet mit den Kondensatoren C 1, C 2 dem Paralleltrimmer und der Kollektorkapazität des Transistors T 1 den Oszillatorkreis, der auf die Trägerfrequenz 40,68 MHz abgestimmt ist. Um den Emitterkreis gleichstrommäßig niederohmig zu halten, liegt in ihm eine 1/4-Drossel D in Serie mit einem kleinen Widerstand R 1 von 20 Ω. Die Basis des Transistors, die ihre Vorspannung über den Spannungsteiler P 1 bis R 2 erhält, ist für Hochfrequenz über den Kondensator C 3 geerdet. Der Trimmwiderstand P 1 dient zum Einstellen des Arbeitspunktes. Wilde Schwingungen, die bei Transistor-Quarzoszillatoren oft auftreten – sie entstehen durch Rückkopplung über die Kapazität des Steuerquarzes – wurden nicht beobachtet. So erübrigt sich das Überbrücken mit einer Induktivität.

Die Endstufe, die – wie der Oszillator – mit einem Transistor BSY 20 bestückt ist, arbeitet im B-Betrieb, nimmt also ohne Steuerspannung vom Oszillator her keinen Strom auf. Wie aus den Hochfrequenzparametern des Transistors hervorgeht, ist bei

40 MHz die Emitterschaltung günstiger als die Basisschaltung.

Über den Kondensator C 4 wird das Hf-Signal der Basis der Endstufe zugeführt. Die genaue Lage der Spulen-Anzapfung von L 1 wie auch die Windungszahl der Antennenankoppelspule L 3 sind durch Versuche zu ermitteln.

Um eine möglichst hohe Ausgangsleistung zu erhalten, liegt im Emitterkreis des Transistors T 2 nur ein kleiner Widerstand R 4 von 10 Ω, der für die Hochfrequenz mit der Kapazität C 5 überbrückt ist. An den Tankkreis, der aus L 2 und C 12 besteht, wird die Antenne induktiv über die Spule L 3 angekoppelt. Die Einschaltung eines Oberwellenfilters in den Antennenkreis sollte sich erübrigen. Beim Labormuster wurde im Abstand von 30 Metern eine Oberwellenfeldstärke von 12 µV_{eff}/m gemessen.

Der Modulator, ein Phasenschiebergenerator, ist mit dem Transistor OC 304/3 bestückt. Die frequenzbestimmenden Glieder sind C 7, C 8 und P 2 bis P 4. Jeder dieser Trimmwiderstände kann über einen Druckschalter an Masse gelegt werden. Je nach Einstellung der drei Drehwiderstände lassen sich drei verschiedene Tonfrequenzen erzeugen, die auf die Nf-Kanäle des Empfängers abgestimmt werden. Durch Hinzufügen weiterer Einstellwiderstände kann die Anlage auf mehr als drei Steuerfunktionen erweitert werden.

Da der Transistor OC 304 ein pnp-Typ ist,

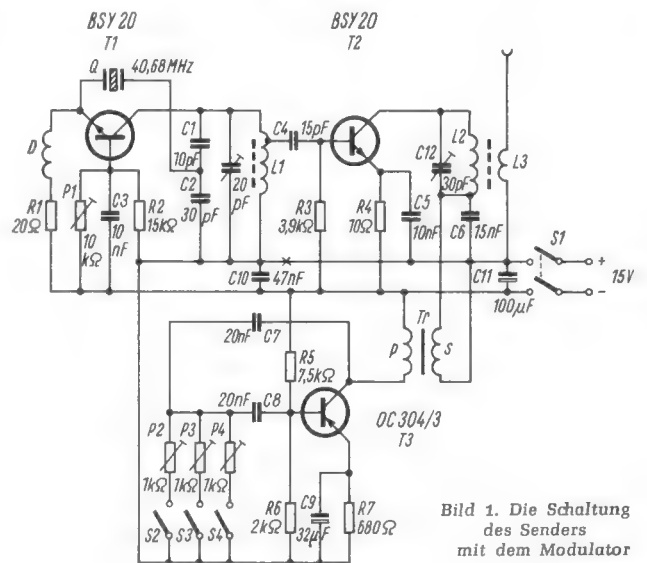


Bild 1. Die Schaltung des Senders mit dem Modulator

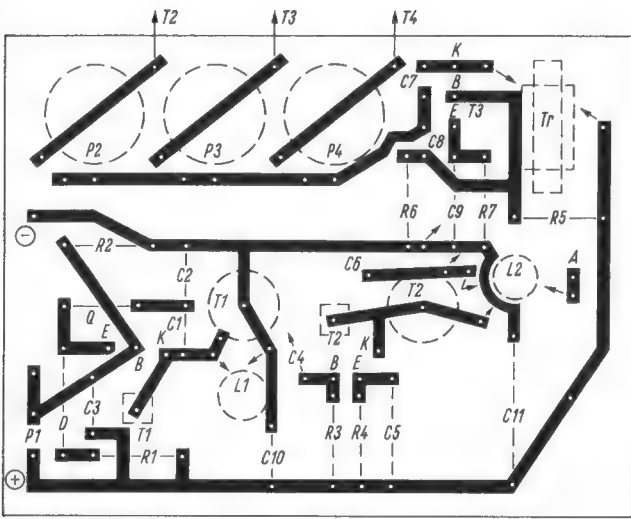
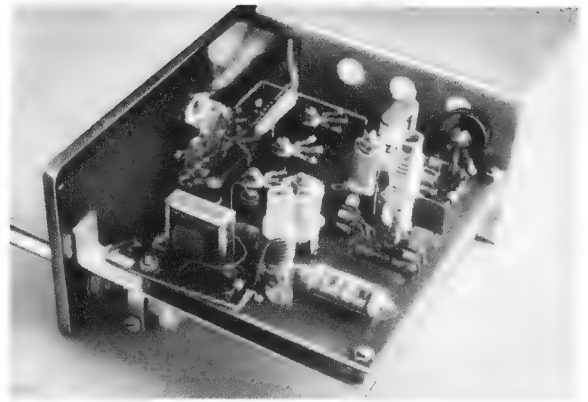


Bild 2. Die Montageplatte mit der Lage der Einzelteile

Rechts:
Bild 3.
Ansicht
des
Chassis



Rechts: Bild 4.
Ansicht des Labormusters

etwa 8 V angelegt. Die Stromaufnahme soll dabei durch ein Milliampereometer kontrolliert werden. Mit dem Stellwiderstand P 1 ist für den Oszillator ein Emitterstrom von 5 bis 7 mA einzustellen. Hierzu mißt man den am Widerstand R 1 entstehenden Spannungsabfall, der 100 bis 140 mV betragen soll. Danach wird der Oszillatorkreis abgeglichen. Gute Dienste leistet hierbei eine Hf-Sonde, die aus einem Mikroampereometer, einer Diode und einer an den Oszillatorkreis angekoppelten Suchspule besteht. Bei richtigem Abgleich zeigt das Sondeninstrument maximalen Ausschlag.

Gleichzeitig nimmt auch die Gesamtstromaufnahme des Gerätes zu, da die Endstufe angesteuert wird. Jetzt ist der Ausgangskreis abzugleichen. Danach folgt das Bestimmen der richtigen Anzapfung für den Koppelkondensator C 4 an der Oszillatortransspule. Die Suchspule wird mit L 2 des Ausgangskreises verkoppelt, und durch Antasten mit dem Kondensator C 4 diejenige Stelle auf der Oszillatortransspule gesucht, die den höchsten Ausschlag des Sondeninstruments ergibt.

Nun wird die Batteriespannung auf 15 V erhöht, wobei die Stromaufnahme des Gerätes auf etwa 50 mA ansteigen wird. Nach Ersatz des Belastungswiderstandes durch

Tabelle der Wickeldaten

- L 1: 12 Wdg., 1,0 Cu, versilbert, angezapft bei etwa 8 Wdg. vom kalten Ende
- L 2: 12 Wdg., 1,0 Cu, versilbert, Stiefelkörper mit 7,5-mm-Hf-Kern
- L 3: etwa 7 Wdg., 0,8 CuLS, in L 2 gewickelt
- D: 1,9 m 0,1 CuL, auf Trinkhalm als Lage gewickelt, dann in Araldit getaucht
- Tr: M 20, Mu-Metallkern, mit Luftspalt 0,3 mm (Vakuum-Schmelze, Hanau)
- Primär: 800 Wdg., 0,1 mm CuL
- Sekundär: 150 Wdg., 0,18 mm CuL

Im Muster verwendete Einzelteile

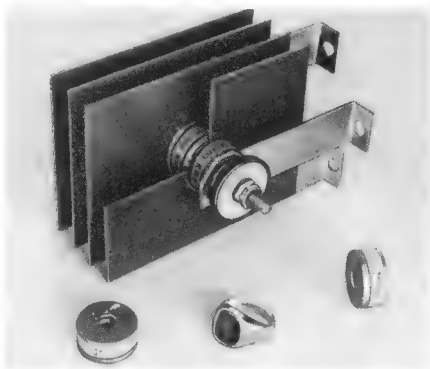
- 2 Transistoren BSY 20
- 1 Transistor OC 304/3
- 1 Quarz 40,68 MHz
- 3 Trimpotentiometer 1 kΩ, lin
- 1 Trimpotentiometer 5 kΩ, lin
- 2 Schraubtrimmer 20 pF
- 1 Schraubtrimmer 30 pF
- 2 Sicherungsklemmen zur Kühlung und Halterung der Transistoren T 1 und T 2
- 2 Spulenkörper B 6/36-229 mit Kern FC FU II (Vogt)
- 3 einpolige Taster
- 1 zwelpoliger Schalter
- Widerstände und Kondensatoren nach Bild 1

einen etwa 2 m langen Antennenstab ist noch die Windungszahl von L 3 genau zu bestimmen, was mit Hilfe eines Feldstärkemessers schnell geschehen ist. Damit ist der Sender bereits abgeglichen.

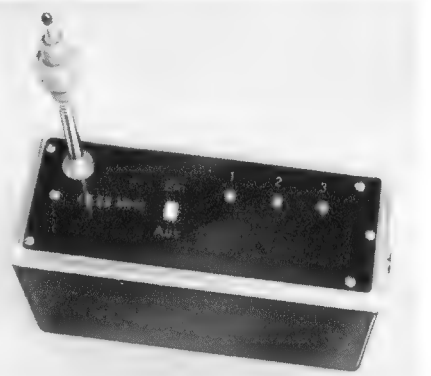
Bild 4 zeigt das geschlossene Gehäuse des Labormusters. Da als Antenne eine Teleskopausführung verwendet wurde, deren Länge nur 1,40 m betrug, wurde in die elektrische Mitte eine Verlängerungsspule eingefügt.

Siliziumgleichrichter in Ringform

Die Siliziumgleichrichter von Standard Elektrik Lorenz werden in einer neuen ringartigen Bauform gefertigt. Sie ermöglicht ein vereinfachtes Zusammenstellen und ein geringeres Volumen von Gleichrichtersätzen. Das Gleichrichterelement sitzt in der exzentrischen Aussparung eines Keramikringes, der auf beiden Seiten durch eine großflächige Kontaktscheibe abgeschlossen ist. Der Silring (Silizium-Ringgleichrichter) hat 23 mm Durchmesser bei 11 mm Dicke und besitzt in der Mitte ein Befestigungsloch. Ringgleichrichtersätze lassen sich leicht für alle Schaltungen zusammenbauen. Dazu werden die Zellen, Kühlplatten und Anschlußwinkel auf isolierten Bolzen aneinandergereiht und kontaktsicher verschraubt (Bild). Durch Parallelschalten mehrerer Zellen und durch verschieden große Kühlplatten können Gleichrichtersätze mit Nenngleichströmen von 2,5 bis 560 A mit dem gleichen Zellentyp zusammengestellt werden. Dies ermöglicht eine rationelle Fertigung der Ringzellen in großen Stückzahlen. In der Tabelle sind die zulässigen Gleichströme der Ringzelle angegeben.



Silizium-Ringgleichrichterzellen, im Vordergrund als Größenvergleich ein Fingerring, dahinter der Aufbau eines Ringgleichrichtersatzes; zur Veranschaulichung wurde ein Viertel der vorderen Kühlplatte weggeschnitten



Zulässige Gleichströme der SEL-Ringzellen

| | Nennstrom bei $T_{Um\text{g}} = + 50^{\circ} \text{C}$ | Zul. Gleichstrom bei $T_{Um\text{g}} = + 35^{\circ} \text{C}$ | |
|---|---|--|---|
| Ohne Kühlplatten | 2,5 | 3 | A |
| Kühlplattengröße ¹⁾ (in mm) | | | |
| 50 × 50 × 1 | 5 | 6,0 | A |
| 75 × 100 × 1 | 10 | 11,5 | A |
| 125 × 125 × 2 | 15 | 17,0 | A |

¹⁾ Aluminium, schwarz lackiert

Neuartige Steuerquarze für bewegliche Funkanlagen

Neuerdings stellt man ganz erheblich schärfere Anforderungen an die Frequenzkonstanz von Quarzoszillatoren als bisher. Die Anwendungsgebiete erstrecken sich auf Navigationsfunkanlagen in Flugzeugen, auf den Einseitenband-Fahrzeugfunk und besonders auf Geräte, die starken Stoß- und Vibrationsbelastungen ausgesetzt sind.

Bisher benutzte man hierfür Kristalloszillatoren mit 50 bis 100 kHz, die verhältnismäßig große Abmessungen hatten. Diese waren aber recht stoßempfindlich, so daß sie hauptsächlich für ortsfeste Geräte in Frage kamen.

Die STC¹⁾ stellt jetzt Steuerquarze her, die mit hoher Genauigkeit ($\pm 3 \text{ Hz}$) auf 5 MHz schwingen, vakuumdicht eingeschmolzen sind und in der Größe und im Aussehen einer Miniaturröhre ähneln (Länge 47,6 mm, $\phi = 17,5 \text{ mm}$). Sie sind auf Grund ihrer kleinen Maße sehr stoßsicher. Der Frequenz-/Temperatur-Koeffizient ist kleiner als 10^{-7} je Grad Celsius innerhalb von $\pm 1^{\circ} \text{C}$ der Betriebstemperatur.

¹⁾ STC = Standard Telephones and Cables Limited; für Deutschland Standard Elektrik Lorenz

Was erwartet den angehenden Meister in der Meisterprüfung?

3. Teil

Von Radiomechaniker-Meister OTTO KRUG

Die ersten beiden Teile dieser Arbeit erläuterten das Berufsbild und führten mögliche Aufgaben einer „erdachten“ Meisterprüfung aus folgenden Gebieten auf: Fachtheorie, Fachzeichnen, Antennen und VDE-Vorschriften. Sie erschienen in Heft 8, Seite 201, und Heft 10, Seite 271.

Kalkulation

Aufgabe 1: Sie bauen eine VHF-UHF-Fernsehantennenanlage. Der Kunde stellt die VHF-Antenne, die brutto DM 80.- kostet (10% Verarbeitungsrisiko). Das gesamte übrige Material stellen Sie. Die angegebenen Preise sind Bruttopreise per Stück. Es wurden verwendet: 1 Mast, 1 Zoll stark, 5 m lang DM 27.50; 1 UHF-Antenne DM 32.-; 1 Weiche VHF-UHF DM 19.-; 1 Weiche VHF-UHF DM 8.-; 1 Dachblech DM 9.50; 1 Mastkappe DM 1.20; 5 Mastisolatoren je DM 1.50; 2 Mastschellen mit Schrauben DM 1.80; 1 Masterdungsschelle, 1 Zoll DM 1.60; 5 m Erddraht DM -60; 1 Dachrinnenüberführung DM 3.50; 1 Blitzschutz DM 4.50; 1 Erdungsschelle, 3/4 Zoll DM 1.40; 30 m Bandleitung DM -30; 5 Mauerisolatoren DM -90; 10 Kleinisolatoren DM -10; Arbeits- und Wegezeit: 3 1/2 Gehilfenstunden je DM 8.-; 3 1/2 Helferstunden je DM 3.-; 1 Meisterstunde DM 10.-; 4 km Entfernung, pro gefahrenen Kilometer DM -40 Fahrtkosten. Was müssen Sie dem Kunden berechnen?

| | | DM |
|---------|--|------------------|
| Lösung: | 1 Mast, 1 Zoll, 5 m lang | 27.50 |
| | 1 UHF-Antenne | 32.- |
| | 1 Weiche VHF-UHF | 19.- |
| | 1 Weiche VHF-UHF | 8.- |
| | 1 Dachblech | 9.50 |
| | 1 Mastkappe | 1.20 |
| | 5 Mastisolatoren à 1.50 | 7.50 |
| | 2 Mastschellen mit Schrauben à 1.80 | 3.60 |
| | 1 Masterdungsschelle, 1 Zoll | 1.60 |
| | 5 m Erddraht à -60 | 3.- |
| | 1 Dachrinnenüberführung | 3.50 |
| | 1 Blitzschutz | 4.50 |
| | 1 Erdungsschelle, 3/4 Zoll | 1.40 |
| | 30 m Bandkabel à -30 | 9.- |
| | 5 Mauerisolatoren à -90 | 4.50 |
| | 10 Kleinisolatoren à -10 | 1.- |
| | 3 1/2 Gehilfenstunden à 8.- | 28.- |
| | 3 1/2 Helferstunden à 3.- | 10.50 |
| | 1 Meisterstunde | 10.- |
| | Wegekosten für 8 km à -40 | 3.20 |
| | Verarbeitungsrisiko für das vom Kunden gestellte Material, 10% vom Bruttopreis | 8.- |
| | | DM 196.50 |

Aufgabe 2:

- Frage: a) Wieviele Arbeitsstunden enthält ein Jahr bei genau 52 Wochen und 44-Stunden-Woche?
- Lösung: a) 52 mal 44 = **2228 Stunden**
- Frage: b) Wieviel Stunden beträgt der Arbeitsausfall für zwei Wochen gesetzlicher Feiertage und drei Wochen Urlaub?
- Lösung: b) 44 mal 5 = **220 Stunden**
- Frage: c) Was kostet den Unternehmer ein Gehilfe jährlich, wenn der Gehilfe monatlich DM 650.- brutto erhält? (Der Arbeitgeberanteil beträgt DM 75.- monatlich)

Lösung: c) 650.- plus 75.- = 725.- DM monatlich, das sind DM 725.- mal 12 = **DM 8700.- jährlich**

Frage: d) Wieviel Zins muß ein Unternehmer zahlen, wenn er die Werkstattausrüstung und einen Kleinbus für DM 25 000.- auf Kredit gekauft hat und der Zinsfuß 8% beträgt?

Lösung: d) $\frac{25\,000 \cdot 8}{100} = \mathbf{DM\ 2\,000.-}$

Frage: e) Bei einem Geschäft seien folgende Verhältnisse gegeben: Es arbeiten drei Gehilfen, für die jährlich DM 27 000.- aufgewendet werden müssen. Der Meister möchte ebenfalls DM 9 000.- verdienen. Als Zinsen seien DM 2 000.- zu zahlen. Umsatzsteuer falle mit DM 2 000.- an, Gewerbesteuer falle mit DM 1 000.- an. Abnutzung des Kraftfahrzeuges und der Werkstattausrüstung DM 5 000.-, Werkstattmiete jährlich DM 1 800.-, Garagenmiete und Betriebskosten des Kraftfahrzeuges DM 2 550.-, Heizung, Telefon, Strom DM 800.-, sonstige Unkosten (Berufsgenossenschaft, Versicherungen, Zeitschriften usw.) DM 1 000.-. Was kostet die Arbeitsstunde, wenn infolge Kulanzarbeiten, Krankheit und sonstiger unproduktiver Arbeitszeit jährlich insgesamt 5 000 Stunden berechnet werden können?

| | | |
|------------|---------------------------------|--------------------|
| Lösung: e) | Gehilfenlöhne | DM 27 000.- |
| | Meisterlohn | 9 000.- |
| | Zinsen | 2 000.- |
| | Umsatzsteuer | 2 000.- |
| | Gewerbesteuer | 1 000.- |
| | Abnutzung | 5 000.- |
| | Werkstattmiete | 1 800.- |
| | Garagenmiete und Betriebskosten | 2 550.- |
| | Heizung, Telefon usw. | 800.- |
| | sonstige Unkosten | 1 000.- |
| | | DM 52 150.- |

5 000 Arbeitsstunden kosten DM 52 150.-
1 Arbeitsstunde kostet
 $DM\ 52\,150 : 5\,000 = \mathbf{DM\ 10.43}$

Steuer- und Wirtschaftsrecht

Aufgabe 1: Nennen Sie die hauptsächlichsten Gründe, die zum Verwerfen der Buchführung ausreichen.

- Lösung: a) Fehlen der Kassenführung. (Wenn also der Bestand nicht tatsächlich in einer Kasse ist, sondern nur aus den Büchern zu errechnen ist.)
- b) Fehlen des Wareneingangsbuches oder des Kassenbuches und unrichtige und unvollständige Aufzeichnungen in diesen Büchern. (Das Wareneingangs- und das Kassenbuch müssen vom Steuerpflichtigen selbst geführt werden. Die Eintragungen müssen am gleichen Tage der Geschäftsvorfälle gemacht werden.)
- c) Fehlen der Inventuraufzeichnungen.
- d) Fehlen des Kontokorrentkontos, wenn Verkäufe oder Arbeiten auf Kredit gemacht werden.

- e) Fehlen von Geschäftsbelegen, wie Rechnungen, Quittungen, Lieferscheinen usw. (Diese Belege müssen zehn Jahre aufbewahrt werden. Ein einzelner, fehlender Beleg wird jedoch im allgemeinen noch nicht zur Verwerfung ausreichen.)

Aufgabe 2: Berechnen Sie die Gewerbesteuer eines Betriebes, der in einem Jahr DM 13 000.— Reingewinn erzielt hat, bei dem das Gewerbekapital DM 19 000.— beträgt und der in einer Gemeinde ansässig ist, in der der Hebesatz 300 % beträgt. (Steuermeßbetrag für DM 13 000.— ist DM 290.—)

Lösung: Steuermeßbetrag vom Gewinn DM 290.—
 Steuermeßbetrag vom Gewerbekapital 2 ‰ 38.—
 Gesamter Steuermeßbetrag DM 328.—
 Gewerbesteuer bei 300% Hebesatz
 $328 \times 3 =$ **DM 984.—**

Aufgabe 3: An welche Stellen oder Ämter entrichten Sie als Geschäftsinhaber folgende Steuern?

| | |
|--------------------------------|---|
| Steuerart: | Lösung: |
| Umsatzsteuer | Finanzamt |
| Gewerbesteuer | Stadtsteueramt oder entsprechende Stelle der Gemeinde |
| Kirchensteuer der Arbeitnehmer | Finanzamt |
| Eigene Kirchensteuer | Kirchensteueramt |
| Einkommensteuer | Finanzamt |
| Lohnsteuer | Finanzamt |
| Grundsteuer | Stadtsteueramt oder Gemeinde |
| Vermögenssteuer | Finanzamt |
| Kfz-Steuer | Finanzamt |

Aufgabe 4: Ihre Bücher mögen folgende Zahlen enthalten:

| Geschäftsvorfälle | Kasse | | Postscheck | | Bank | |
|--------------------------------|----------|---------|------------|-------|----------|---------|
| | Soll | Haben | Soll | Haben | Soll | Haben |
| 1. 8. 62 Vorträge: | 461.40 | | 121.50 | | 8 469.60 | |
| Geschäftsvorfälle eines Monats | | | | | | |
| Endzahlen | 8 374.50 | 8 100.— | 760.90 | 500.— | 8 611.40 | 5 000.— |

Bewegungen von Konto zu Konto fanden nicht statt. Berechnen Sie:

- a) Die Umsatzsteuer (angenommen sei, daß es sich bei allen Einnahmen um Einzelhandelslieferungen und Leistungen handelt, für die der normale Steuersatz von 4 % gilt)
- b) Machen Sie die Anfangsbuchungen für den nächsten Monat

Lösung: a)

| | | |
|--------------------|------------------|------------------|
| DM 8 374.50 | DM 760.90 | DM 8 611.40 |
| — „ 461.40 | — „ 121.50 | — „ 8 469.60 |
| <u>DM 7 913.10</u> | <u>DM 639.40</u> | <u>DM 141.80</u> |

| | | | |
|--------------------|--------------|---|------------------|
| DM 7 913.10 | Umsatz | = | DM 8 694.30 |
| „ 639.40 | davon 4 % | = | DM 86.94 × 4 = |
| „ 141.80 | Umsatzsteuer | | DM 347.76 |
| <u>DM 8 694.30</u> | | | |

b) Kassenbestand Postscheckguth. Bankguthaben

| | | |
|------------------|------------------|--------------------|
| DM 8 374.50 | DM 760.90 | DM 8 611.40 |
| — „ 8 100.— | — „ 500.— | — „ 5 000.— |
| <u>DM 274.50</u> | <u>DM 260.90</u> | <u>DM 3 611.40</u> |

| Geschäftsvorfälle | Kasse | | Postscheck | | Bank | |
|---------------------|--------|-------|------------|-------|----------|-------|
| | Soll | Haben | Soll | Haben | Soll | Haben |
| 1. 9. 62: Vorträge: | 274.50 | | 260.90 | | 3 611.40 | |

Aufgabe 5: Ein Händler hat ein Gerät auf Teilzahlung mit Eigentumsvorbehalt verkauft. Außerdem steht im TZ-Vertrag die Klausel, daß ihm der Käufer jederzeit freien Zutritt zu dem Raum, in dem das Gerät sich befindet, gewähren muß. Weiterhin steht im TZ-Vertrag, daß er das Gerät jederzeit abholen kann, wenn der Käufer mit zwei Raten im Rückstand bleibt und die rückständige Summe mehr als ein Zehntel des Kaufpreises beträgt.

Frage: a) Darf er gegen den Willen des Käufers, wenn der Käufer mit den Zahlungen soweit im Rückstand ist, das Gerät aus dessen Wohnung holen?

Lösung: a) **Nein**

Frage: b) Welche Rechtsfolgen können sich aus einem solchen Abholen ergeben?

Lösung: b) Der säumige Schuldner kann gegen den Händler Strafantrag wegen Hausfriedensbruch stellen und Hausfriedensbruch kann mit Gefängnis bestraft werden.

Frage: c) Angenommen, die Bedingungen zum Rücktritt vom TZ-Vertrag wären für den Händler gegeben. Nun ginge das Gerät kaputt und er holte es mit Willen des Käufers in seine Werkstatt. Da er das Gerät wieder in seinem Besitz hat, macht er jetzt vom Rücktrittsrecht, gegen den Willen des Käufers, Gebrauch. Welche Rechtsfolgen ergeben sich?

- Lösung:** c) 1. Die erbrachten Leistungen sind Zug um Zug zurückzugewähren.
 2. Der Händler kann sich für Wertminderung und Abnutzung einen Betrag anrechnen. (Wegen der Höhe gibt es eine Reihe von Gerichtsurteilen, die sog. „Berliner Sätze“ sind meist anerkannt.)
 3. Der Käufer hat kein Recht, den TZ-Vertrag fortzusetzen oder auf der Herausgabe des Gerätes zu bestehen.

Frage: d) Wie kann der Händler gegen den Willen des Käufers und ohne den Sonderfall mit der Reparatur wieder in den Besitz seines Eigentums kommen, um vom Vertrag zurückzutreten?

- d) Er muß bei Gericht auf Herausgabe seines Eigentums klagen. Der Gerichtsvollzieher darf dann das Gerät abholen.

Aufgabe 6: Ein Fremder betritt den Laden eines Händlers und bietet ihm ein Gebrauchtgerät zum Ankauf an. Der Händler läßt sich den Ausweis zeigen und eine schriftliche Bestätigung geben, daß das Gerät das Eigentum des Anbietenden ist. Auch eine Quittung nach dem Kauf läßt er sich unterschreiben.

Frage: Welche Rechtsfolgen ergeben sich, wenn es sich herausstellt, daß das Gerät gestohlen war?

Lösung: Der Händler kann wegen Hehlerei verurteilt werden, und das Gerät wird entschädigungslos an den Eigentümer zurückgegeben. Lediglich einen fragwürdigen Regreßanspruch hat der Händler gegen den Dieb.

(Schluß folgt)

Zahlen

24 Millionen Dioden im Werte von 29 Millionen DM und 33,4 Millionen Transistoren im Werte von 65 Millionen DM wurden 1962 von den bundesdeutschen Halbleiterfabriken hergestellt. Die Importe erreichten zusammen rd. 10 Millionen DM; an der Spitze der Lieferländer stehen die USA mit Dioden und Transistoren im Werte von 2,4 bzw. 4,4 Millionen DM. Überraschend gering waren 1962 die Japan-Importe: Dioden im Werte von 0,25 und Transistoren im Werte von 0,7 Millionen DM.

43% aller Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet sind in der Lage, das Zweite Programm aufzunehmen. Das ergab die erste Befragung durch „infratest“ zur Ermittlung der Sehbeteiligung am Ersten und Zweiten Fernsehprogramm. Eine offizielle Mitteilung der Fernsehgeräteindustrie vom 21. 12. 1962 hatte allerdings den Prozentsatz der „Zweitprogramm-Tüchtigen“ per Ende 1962 auf 62% und per Juni 1963 auf 66% geschätzt.

Auf 100 Einwohner kommen in Großbritannien 23,3 Fernsehgeräte. In Schweden sind es 17,7 und in Dänemark 15,4. Im Bundesgebiet liegt die Zahl knapp unter 15.

10 000 Teilnehmer meldeten sich in Kanada in den ersten acht Monaten nach Einführung des „Jedermann-Funks“ im 27-MHz-Bereich an. Die 40 Hersteller und Importeure dieser Geräte erwarten einen Jahresumsatz von etwa 20 Millionen DM (umgerechnet).

79 Programmstunden lieferten die bundesdeutschen Rundfunkanstalten im vergangenen Jahr für die Eurovision; sie übernahmen im gleichen Zeitraum 237 Programmstunden.

Nur 2 bis 5% aller Hörer im Bereich des Norddeutschen Rundfunks empfangen – im Tagesdurchschnitt gerechnet – die Programme von UKW-Nord, obwohl 87% aller Teilnehmer UKW-Geräte besitzen. Aber rd. 40% aller Teilnehmer stellen das Mittelwellenprogramm im UKW-Bereich ein.

Fakten

Am Deutschen Museum in München wurde am 1. Juni ein Institut für Geschichte der exakten Naturwissenschaften und der Technik eingerichtet. Im Jahre 1962 wurde das Deutsche Museum von 576 000 Interessenten besucht; die Bibliothek konnte um 12 000 Bände erweitert werden. Wirtschaft, Staat und Mitglieder spendeten im vergangenen Jahr zusammen 5,4 Millionen DM für den weiteren Aufbau und die Unterhaltung des Museums.

Die Firato 1963, Internationale Ausstellung für Elektronik, wird vom 13. bis 22. September in dem neuen RAI-Gebäude am Europaplein in Amsterdam stattfinden. Sie verdient mehr Aufmerksamkeit als sonst, weil auch in den Niederlanden das 40jährige Bestehen des Rundfunks gefeiert wird. Erstmals wird man auf der Firato Gelegenheit haben, das Zweite Programm im Bereich IV/V zu empfangen (in den Niederlanden hat man bis jetzt nur ein Programm). Ein interessanter Sonderteil ist ferner die geschlossene Ausstellung von 19 englischen Unternehmungen und der BBC (siehe „Kurz-Nachrichten“ auf der folgenden Seite).

Nur noch am Mittwoch sendet die British Broadcasting Corporation Stereo-Versuchssendungen nach dem Pilottonverfahren; bisher gab es auch Stereosendungen am Samstag/

Sonnabend und Sonntag. Offenbar bestehen in England zur Zeit keine Pläne für reguläre Stereo-Programme.

Platzbuchungen über das Transatlantik-Fernsprechkabel sind jetzt vom Flugbüro Montreal/Kanada der British Overseas Airlines beim zentralen Platzbuchungsbüro der Gesellschaft in London möglich. Die Antworten auf Buchungswünsche liegen in Montreal innerhalb von 3 1/2 Sekunden vor.

18 Fernsehsender und 38 UKW-Sender will die griechische Regierung errichten. Angebote für die Lieferung von vorerst acht Fernsehsendern und Studioeinrichtungen erwartet das Beschaffungsmittel des Nationalamtes für Rundfunk in Athen bis zum 1. Juli.

Untersuchungsgefangene in bundesdeutschen Haftanstalten dürfen, einer Entscheidung des Bundesverfassungsgerichtes zufolge, eigene Rundfunkempfänger betreiben. Ein in Hamburg festgehaltener Untersuchungsgefangener hatte einen diesbezüglichen Antrag beim Amtsgericht gestellt, war aber dort und auch vom Landgericht abgewiesen worden. Das Bundesverfassungsgericht entschied zu seinen Gunsten auf Grund Artikel 5 des Grundgesetzes („Jeder hat das Recht . . . sich aus allgemein zugänglichen Quellen ungehindert zu unterrichten.“) Ein Untersuchungsgefangener ist noch nicht verurteilt und darf daher nur den unvermeidlichen Beschränkungen unterworfen werden.

12 Transistoren und technische Vorzüge wie Hf-Vorstufe, Squelch, Störinverter, Ohrhörer- und zusätzlichen Mikrofonanschluß hat das neue Funksprechgerät TC 130-G für den 27-MHz-Bereich von Sommerkamp Elektronik. Es ist mit der FTZ-Prüfnummer K-411/63 zugelassen und darf auch an der Fahrzeugantenne Typ SB 27 betrieben werden.

Gestern und heute

Am 19. Mai nahm der französische Rundfunk 20 neue UKW-Rundfunksender für das Programm France I in Betrieb; weitere 30 Sender werden bis Jahresende folgen. Dann ist die UKW-Vollversorgung Frankreichs mit drei Programmen erreicht.

Das deutschsprachige DX-Programm (Informationen für Kurzwellenhörer über Empfangsbedingungen, neue Stationen usw.) von Radio Kanada wird seit dem 5. Mai wöchentlich und nicht mehr vierzehntägig ausgestrahlt. Es ist nunmehr jeden Sonntag innerhalb der um 19 Uhr MEZ beginnenden deutschsprachigen Sendung über Stationen im 16-, 19- und 25-m-Band zu hören.

Schweden ist auf dem Gebiet der Bildröhren-Instandsetzung zur Zeit tonangebend, berichtete Obermeister Heinrich Heer vor der Radio- und Fernsehtechniker-Innung Gladbeck. Allerdings sind die lieferbaren Anlagen teuer und für den einzelnen Kleinbetrieb nicht rentabel. (Redaktionelle Bemerkung: Offenbar handelt es sich um englische Einrichtungen, denn in Schweden werden Bildröhreninstandsetzungsanlagen nicht gebaut.)

Der englisch/amerikanische wissenschaftliche Satellit Ariel sendet seit seinem Start im April 1962 so viele Daten, daß damit in jeder Woche ein Lexikonband gefüllt werden könnte. Bisher hat er 550 Erdumläufe hinter sich; es ist vorgesehen, die Sendeanlage in Kürze stillzulegen, um die Frequenz freizubekommen.

Nr. 11 vom 5. Juni 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzl-

Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber / Telex 05/22 301

Morgen

40 000 qm hat die Deutsche Bundespost am Südrand von Raisting am Ammersee gekauft, weitere 10 000 qm werden noch hinzukommen. Auf diesem Gelände hat der Bau der ersten von vier geplanten Antennenanlagen begonnen. Außerdem wird ein Zentralgebäude errichtet werden. Das gesamte Projekt dürfte rund 60 Millionen DM kosten.

Syncom II, der zweite Synchron-Satellit, soll Mitte des Jahres auf die Bahn gebracht werden. Gegenüber Syncom I, dessen Versagen heute noch nicht geklärt ist, wird der zweite Satellit eine besondere Batterie für den 15minütigen Betrieb des Fernmeß- und Bakensenders tragen, um bei Totalausfall der übrigen Anlagen wenigstens eine Standortbestimmung zu ermöglichen.

Männer

Josef Schäfer, Generaldirektor in der Grundig-Gruppe (u. a. Vorsitz des Aufsichtsrates der Grundig Werke GmbH und Vorstandsvorsitzer der Triumph Werke Nürnberg AG und der Adlerwerke AG, Frankfurt a. M.), wurde vom Präsidenten der Republik Haiti zum Generalkonsul mit Sitz in Nürnberg für die Regierungsbezirke Mittel-, Ober- und Unterfranken sowie für die Oberpfalz ernannt. Die Bundesregierung hat ihm am 26. April das Exequatur (= Bestätigung eines ausländ. Konsuls) erteilt.

Dipl.-Ing. Heinz Hannemann, Leiter des Fachgebietes Informationstechnik im Fachbereich Anlagen Hochfrequenz der Telefunken GmbH, verstarb unerwartet am 3. Mai im Alter von nur 52 Jahren. Nach seinem Studium war Hannemann Abteilungsleiter bei Lorenz und später stellvertretender Geschäftsführer der Pintsch-Electro GmbH in Konstanz. Er kam mit der Übernahme dieser Firma durch Telefunken 1958 zur gleichen Firma. Das Unternehmen verliert einen begabten Ingenieur mit sicherem Blick für das Konstruktive und zugleich mit dem unbestechlichen Gefühl für den guten Kompromiß, wie er bei der Überleitung der Konzeption in die Praxis wohl stets nötig ist.

Dr.-Ing. e. h. Otto Meyer tritt aus Altersgründen als Vorsitz des Vorstandes des Deutschen Museums zurück; er wurde zum Ehrenpräsidenten ernannt. Sein Nachfolger wurde **Prof. Dr.-Ing. S. Balke**. **Dr. Karl Blessing**, Präsident der Deutschen Bundesbank, und **Dr. Hans C. Boden**, Vorsitz des Aufsichtsrates der AEG, erhielten den Goldenen Ehrenring des Deutschen Museums.

Kurz-Nachrichten

Anfang 1963 errechnete man in den USA folgenden **Sättigungsgrad der 55,3 Millionen Haushaltungen**: Rundfunkempfänger 94,3%, Phonogeräte aller Art 78,5%, Fernsehgeräte 92,7%. * Sylvania, 40 rue Rhône, Genf, entwickelte **neue Nickelcadmium-Batterien**, deren Speicherfähigkeit um 50% je Volumeneinheit größer ist als bisher. * 1922 Stunden wurden in den ersten drei Jahren des Bestehens der **Intervision** (osteuropäisches Gegenstück zur Eurovision) ausgetauscht. Zu den ursprünglichen Teilnehmerländern Ungarn, Polen, CSSR und Zone (DDR) gesellten sich inzwischen noch die UdSSR, Bulgarien und Rumänien. * **Nachrichten für Italien-Reisende in deutscher Sprache** sendet die RAI täglich außer sonntags von 7.40 bis 7.43 Uhr. * **Erweiterungsbauten des Philips-Zentrallaboratoriums** in Hamburg wurden bezogen, ein Neubau für das Zentrallaboratorium in Aachen wird in einigen Monaten fertig sein. * **Eine Fabrik für Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte** wird die aktive japanische Firma Crown in Izmir (Türkei) errichten (vgl. „Letzte Meldungen“). * **Von 473 Millionen Dollar auf 674 Millionen Dollar** stiegen die Bruttoeinnahmen der amerikanischen Hörfunksender von 1952 bis 1962 — trotz der Konkurrenz des Fernsehens! *

Die Industrie berichtet

electronic: Diese Gesellschaft für Hochfrequenz und Elektromechanik mbH, Unterhaching bei München, ist eine Valvo-Tochtergesellschaft; sie produziert Widerstände nach besonderen Spezifikationen, wie etwa DIN 41400, Güteklasse 0,5, oder CCTU 04—03, MIL-R-10509, und Spezialtypen für die Weiterverarbeitung, Aeronautik, Datenverarbeitung, Steuer- und Regeltechnik, etwa für Höchstohmmessgeräte usw. Die Typenreihe APKD umfaßt hochkonstante tropfenfeste Präzisions-Kohleschichtwiderstände, in Keramikröhren dicht eingelötet. Die Reihe APNO enthält Niederohm-Widerstände, die auch im Bereich unter 10 Ohm den Forderungen der Güteklasse 0,5 nach DIN 41400 entsprechen.

Fuba: Das auf der Hannover-Messe zum ersten Male gezeigte digitale Bausteinsystem Darmstadt — eine Gemeinschaftskonstruktion der Fuba-Werke und von Dipl.-Ing. E. E. Pollmeier vom Institut für praktische Mathematik an der Technischen Hochschule Darmstadt — stellt eine Weiterentwicklung des NOR-Systems dar. Mit Hilfe des neuen Bausteinsystems lassen sich verschiedenartige Aufgaben der digitalen Zähl- und Steuerungstechnik lösen. Es besteht nur aus drei Grundelementen: Inverter, Di-odenstufen und Koppelglieder, alle mit einheitlichen Ein- und Ausgangsimpedanzen.

Philips: Die zu Philips gehörende Glasfabrik Weißwasser GmbH, Hamburg/Aachen, wurde in Granus-Werke GmbH — Industriebedarf, umgenannt. Der alte Name geht noch auf den ursprünglichen Standort Weißwasser/Oberlausitz zurück, während der neue Name auf die Quellenstadt Aachen Bezug nimmt (Aachen: lat. Aquae Grani, abgeleitet von Grannus, dem keltisch-germanischen Gott der Quellen).

SEL: Etwa 4000 Firmen sind Lieferanten der Standard Elektrik Lorenz AG, darunter im wesentlichen Klein- und Mittelbetriebe; nur jeder elfte Lieferant der SEL ist ein Großbetrieb mit mehr als 1000 Beschäftigten. Die Hälfte aller Lieferanten erhält Aufträge über mehr als 10000 DM im Jahr. 25% aller Lieferanten mit Aufträgen von mehr als 100000 DM

1 850 km lang wird das **neue 4-GHz-Richtfunknetz in Spanien** sein, errichtet von der englischen Firma Standard Telephone & Cable Ltd. * Ein **Tiefseefernsprechkabel zwischen Jamaica und Panama** (Mittelamerika) als Fortsetzung der gleichartigen Strecke Florida—Jamaica wurde Anfang April in Betrieb genommen. * **19 englische Ela-Spezialfirmen** werden auf der Firato 1963 (13. bis 22. September) in Amsterdam ausstellen. Durch Hinzunahme der Nordhalle als „Stiller Saal“ wird die Ausstellung nochmals vergrößert werden. * **36 Magnetband-Höchstgeschwindigkeitsanlagen** für das schnelle Kopieren von Hörfunkprogrammen hat die indische Regierung bei Ampex gekauft, um Programme von New Delhi schneller als bisher an die Provinzsender schicken zu können. Kabel- oder Richtfunkverbindungen bestehen großenteils nicht, so daß die Bänder mit dem Flugzeug transportiert werden müssen. * In **Molekulartechnik** ist erstmalig von Westinghouse/USA ein 3-W-Phonoverstärker für zivile Zwecke entwickelt worden (5 Transistoren, Frequenzbereich 50...15 000 Hz \pm 1,5 dB), untergebracht in einer Kapsel für einen normalen 10-W-Transistor. Jetziger Preis: 20 Dollar, späterer Preis bei Massenfertigung: 5 Dollar.

sind Kleinbetriebe mit weniger als 100 Beschäftigten.

Siemens: In der Schweiz wird eine 4 $\frac{1}{2}$ -prozentige Anleihe im Betrag von 60 Millionen sFr. mit einer Laufzeit von längstens 15 Jahren begeben, deren Emissionskurs 100% ist.

Zur Zeit wird über die Errichtung einer neuen Fabrik in Griechenland verhandelt, evtl. durch eine neuzugründende Aktiengesellschaft unter Beteiligung der griechischen Nationalbank. Mit 800 Arbeitsplätzen erfordert das Werk, das Fernsprengeräte herstellen soll, etwa 7 Millionen DM.

Teldix Luftfahrttausrüstung GmbH: In Heidelberg wurde die Serienproduktion von Kreiseln und Beschleunigungsaufnehmern begonnen, darunter von Miniaturkreisel für die Luft- und Raumfahrtnavigation. Es ist geplant, das Unternehmen zu einer Kreisel-Spezialfirma zu machen, um den steigenden Bedarf an diesen Präzisionselementen zu decken. Die Teldix — eine gemeinsame Tochterfirma von TELefunken und der amerikanischen BenDIX-Corp. — beschäftigt jetzt 600 Mitarbeiter in einer neubauten Fabrik.

Fernseh- und Rundfunkgeräte werden von der bekannten österreichischen Firma Eumig, Elektrizitäts- und Metallwaren-Industrie, nicht mehr hergestellt. Das Wiener Unternehmen wird sich weiterhin vornehmlich auf dem Photo-sektor betätigen.

Pollerbänder für Tonköpfe, die bisher nur an die Industrie geliefert wurden, kann jetzt auch der Gerätebenutzer verwenden; Permaton, Hans Wolff & Co., 1 Berlin 61, bringt derartige Polierbänder in den Handel. Mit ihnen kann man verschmutzte Tonköpfe in einigen Minuten reinigen, ohne daß ein Teil zu demontieren ist.

Die Grundig-Werke legen Wert auf die Feststellung, daß die in Nr. 9 des funkschau elektronik express, 4. Seite, beschriebene Deckelstütze für Musikschränke zwar zum Patent angemeldet ist, eine Erteilung des angemeldeten Patentes aber noch nicht erfolgt ist.

Nachrichtensatelliten-Konferenz von England und Frankreich einberufen

Die Einberufung einer europäischen Konferenz zur Erörterung der Entwicklung von Nachrichtensatelliten wurde von Großbritannien und Frankreich beschlossen. Das erste Treffen fand am 20. Mai in Paris statt; eine zweite Zusammenkunft ist für Mitte Juli in London geplant. Alle Mitglieder der Ständigen Konferenz der europäischen Post- und Fernmeldeverwaltungen (CEPTA) wurden zur Teilnahme eingeladen. Die Mitgliedsländer der CEPTA sind: Belgien, die Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Holland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, die Schweiz, Spanien und die Türkei.

In der Erklärung des Foreign Office heißt es dazu: „Auf der Konferenz sollen vor allem die Möglichkeiten der europäischen Zusammenarbeit im Hinblick auf die amerikanischen Pläne für ein weltweites System von Nachrichtensatelliten und andere internationale Aspekte des Problems behandelt werden.“

Es mag daran erinnert werden, daß der britische Luftfahrtminister Julian Amery am 29. März im Unterhaus erklärte, die britische Regierung habe den Auftrag zu eingehenden Untersuchungen erteilt, um sich über einen geeigneten Entwurf für einen Nachrichtensatelliten schlüssig zu werden. Er betonte, daß der Punkt noch nicht erreicht sei, da die Regierung unter den verschiedenen möglichen Kombinationen eines Nachrichtensatellitensystems wählen könne. Es könne ein einziges System für die ganze Welt geschaffen werden oder miteinander konkurrierende Systeme Amerikas, Europas oder des Commonwealth oder ein eigenes britisches System oder ein gemeinsames für Großbritannien und das Commonwealth.

Der Minister verwies auf die mit der Schaffung eines separaten britischen Systems verbundenen Schwierigkeiten, stellte jedoch klar, daß „wir entschlossen sind, uns an einem Weltraumnachrichtensystem zu beteiligen, und zwar nicht nur an dem Übertragungs- und Empfangssystem, sondern auch an der Bereitstellung eines Fernmeldesystems und der dazu nötigen Ausrüstung, an der Bereitstellung der Satelliten sowie an der Bereitstellung von Trägerraketen bzw. von Trägerraketenteilen“. Gleichzeitig kündigte Amery an, Großbritannien plane als ersten Schritt „Beratungen zu führen mit unseren ELDO-Partnern und vielleicht auch mit anderen Ländern des Commonwealth und Europas, die daran interessiert sind, die besten Möglichkeiten des praktischen Vorgehens zu prüfen“.

Die europäische Organisation für Entwicklung und Bau von Trägerraketen (ELDO) wurde im Mai 1962 gegründet; Australien, Belgien, die Bundesrepublik, Dänemark, Frankreich, Großbritannien, Italien, die Niederlande und Spanien gehören ihr an. Alle ELDO-Länder mit Ausnahme Australiens sind also gleichzeitig Mitglieder der CEPTA und werden auf den Konferenzen in Paris und London vertreten sein. In Anbetracht seines Interesses an der ELDO wurde Australien zur Entsendung eines Beobachters eingeladen.

Das Ziel der ersten Konferenz ist aller Voraussicht nach eine Prüfung der gegenwärtigen Situation auf dem Gebiet der Nachrichtenübertragung durch Satelliten im besonderen Hinblick auf die Festlegung der genauen Form der europäischen Beteiligung.

Blick in die Wirtschaft

Handel protestierte — Etwas mehr Ordnung am Markt ist erwünscht — Die Produktion als Schlüssel zum Marktgeschehen

Es gehört schon zur Tradition unserer Branche, daß die Hannover-Messe einschneidende Veränderungen wirtschaftlicher Art mit sich bringt. Im Vorjahr brachen Preis- und Rabattbindungen zusammen, und in diesem Jahr entschloß sich die Industrie zu einer Senkung der internen Verrechnungspreise um 14 bis 18% mit entsprechender Rabattkürzung. Nun wagen die Hersteller wieder Preise in der Werbung (Prospekt, Katalog usw.) zu nennen, obwohl auch in den neuen Preisen noch „Luft“ ist. Je nach Umsatz kann der Einzelhändler noch immer zwischen 5 und 8% weitergeben, so daß der angeblich unerläßliche Spielraum — ein Zugeständnis an das Rabattdenken des Publikums — zwar eingeengt, aber nicht beseitigt ist. Wir berichteten über die Maßnahmen der Industrie bereits in Heft 10/1963 auf Seite 285 (Ein neuer Versuch: Gesenkte Richtpreise).

Wie wir heute wissen, reagierte der Großhandel schon drei Tage nach Bekanntgabe der neuen Preisstellung mit einem scharfen Protest, u. a. weil die Regelung ohne Konsultation des Großhandels getroffen worden war. Auch scheinen die neuen Rabatte — trotz angebotener Treueboni und Sommerrabatte bei Großaufträgen zwischen Mai und Juli — dem Grosisten nicht mehr auskömmlich zu sein. Der Verband machte Andeutungen, daß die Mitglieder wenig Lust zum Disponieren größerer Stückzahlen von Fernsehgeräten während der flauen Sommermonate zeigen werden und daß die neue Regelung die Neigung zur Verstärkung der Importbemühungen und der Handelsmarkenumsätze fördere. Auch der Einzelhandel protestierte, weil seiner alten Forderung nach Nettopreisen nicht entsprochen wurde.

In der zweiten Maihälfte waren die Dinge noch im Fluß. Die Haltung von Grundig war unentschieden, obwohl sich die Geschäftsleitung offiziell nicht gegen die neue Preis- und Rabattfestsetzung aussprach. Bei anderen Firmen bemerkte man ein gewisses Zögern; bereits am 10. Mai kam die erste Preiskorrektur der auf der Messe fixierten neuen Richtpreise — um rund 3% nach oben! Damit scheint richtig zu sein, was Marktbeobachter sogleich gesagt hatten: Der Zeitpunkt der neuen Maßnahmen war ungünstig, denn die verkaufsschwache Saison hat noch niemals eine feste Haltung der Produzenten am Markt unterstützt. Gegenwärtig ist vornehmlich der Großhandel noch mit Fernsehgeräten der auslaufenden Saison eingedeckt; er hat sie zu den bisherigen Bedingungen eingekauft und ist schwer davon zu überzeugen, daß er nunmehr mit weitaus niedrigeren Rabatten die neuen, offenbar auch netto etwas teureren Modelle disponieren soll. Hinzu kommt die Produktionsentwicklung: Seit September des Vorjahres sind — bis einschl. März — rund 170 000 Fernsehgeräte mehr als in der gleichen Periode 1961/62 hergestellt worden. Vom innerdeutschen Markt und vom Export her findet diese Aufstockung keine Rechtfertigung. Die Inlands- und Auslandsverkäufe sind in diesem Zeitraum etwa konstant geblieben.

Es mehren sich die Zeichen, daß Industrie und Handel des gegenwärtigen Zustandes der Bindungslosigkeit überdrüssig werden. Sowohl die kartellrechtlichen Bestimmungen als auch die Marktstruktur machen eine Rückkehr zur Preis- und Rabattbindung alten Stils ganz unwahrscheinlich. Der mögliche Ausweg ist die begrenzte Ordnung, die der einzelne Hersteller zusammen mit einem Kreis von Abnehmern durchsetzt. Für Firmen mittlerer Größe und mit begrenztem Sortiment ist das Saba-Modell vielleicht ein Vorbild, gekennzeichnet durch scharfe Auswahl der belieferten Großhändler, die gewisse Auflagen beim Weitervertrieb erhalten, und umgekehrt eine enge Bindung eben dieser Großhändler, verstärkt durch seriöse Einzelhändler, an den Produzenten in Form von Beratungskreisen über Typen, Markterfahrungen usw. In dieses neue **Mittelhand** am Markt passen natürlich „einsame Entschlüsse“ der Hersteller (siehe Hannover-Messe) nur schlecht. Wenn man als Produzent seine Kunden zu einer Art Familie zusammenbringen will, muß man ihnen Mitspracherecht zubilligen.

Ob große Firmen, die außer der Unterhaltungselektronik auch noch andere Produkte an den Fachhandel absetzen, zu Ähnlichem wie Saba kommen können, ist fraglich. Aber man durchdenkt die neuen Probleme überall, denn es ist für einen Wirtschaftszweig, der anerkannt hochwertige, langlebige Gebrauchsgüter mit dem Kennzeichen des Markenartikels fertigt und

vertreibt, nicht angängig, daß sich das Einzelhandelsgeschäft auf der Ebene orientalischer Basars ohne echte Preise abspielt, und daß Rabatte wichtiger sind als alles andere. Auch ist es unbehaglich, daß der Vertrieb über 40% des Endpreises verschlingt.

In diesen neuen Überlegungen haben andererseits auch die hier und da vorbereiteten „Nur-Einzelhandels-Fernsehempfänger“ keinen Platz, im Branchenjargon „Nur-EH-Geräte“ genannt. Gemeint sind billige Fernsehempfänger, die angeblich von einigen Fabrikanten in Bereitschaft gehalten werden, um sie zu gegebener Zeit unter Umgehung des Großhandels direkt an den Einzelhandel abzusetzen.

Vieles ist im Fluß — wie es übrigens in dieser unserer Branche nie anders war. Nötiger denn je sind Marktkenntnisse und auch Erkenntnisse wie diese: Das Fernsehgerät steht heute nicht mehr ganz oben auf der Wunschliste der Bundesbürger; der Höhepunkt bei Tonbandgeräten ist überschritten, und dem Reise- und Kofferempfänger wird eines Tages ähnliches widerfahren. **Oberstes Gebot muß die Produktionsanpassung sein.** Wenn dabei grobe Fehler unterlaufen, wird der Markt niemals zur Ruhe kommen. Das gilt insbesondere für die Industrie; Groß- und Einzelhandel haben Zeiten der Überproduktion noch immer ganz gut überstanden, besonders wenn sie sich schon ein paar Mal erlebt und daraus gelernt haben.

K. T.

Wichtiges aus dem Ausland

USA: Die bekannte Wirtschaftszeitung Wall Street Journal druckt jetzt an sieben Orten zwischen New York und San Francisco gleichzeitig; sie bedient sich eines neuartigen Fernsetzverfahrens, dessen Übertragungsgeschwindigkeit bei 1 000 Worte/Minute liegt. Am Empfangsort werden Lochstreifen hergestellt, die die Setzmaschinen direkt steuern.

Die Warnecke Electronic Tube Inc., Des Plaines/Illinois, richtete einen Reparaturdienst für teure Mikrowellenröhren ein. Die amerikanische Firma arbeitet auch auf diesem Gebiet eng mit der französischen Firma CSF zusammen.

In den USA wurden 1962 für 350 Millionen Dollar Rundfunkgeräte ab Werk verkauft (= 11,8 Millionen Stück); aus Einfuhren kamen weitere Geräte im Wert von 14 Millionen Dollar. Der Verkauf von Hi-Fi-Anlagen und Teilen davon erhöhte sich im letzten Jahr um 15% auf 48 Millionen Dollar, und von Tonbandgeräten wurden 720 000 Stück abgesetzt

Irland: In diesem Land sind bereits 160 000 Fernsehgeräte in Betrieb, obwohl die Bevölkerung nur 3 Millionen beträgt. Der Fachhandel spricht von einem wahrscheinlich bald abklingenden „Boom“, denn aus wirtschaftlichen Gründen ist in Irland kaum mit einer ebenso

großen Fernsehichte wie etwa in Großbritannien zu rechnen.

Österreich: Der Umsatz der österreichischen Gruppe des Philips-Konzerns ist 1962 um rund 10% auf 1,00 Milliarden öS (6 öS = 1 DM) gestiegen, allein wegen des höheren Exportes, der jetzt 46% der Gesamtproduktion umfaßt, wobei Tonband- und Diktiergeräte im Vordergrund standen. Der Inlandumsatz war wegen der Schwäche des Fernsehgeräteverkaufs leicht rückläufig. Im abgelaufenen Jahr wurden 144 Millionen öS investiert, vornehmlich in die neue Transistorenfabrik Klagenfurt; in diesem Jahr sollen etwa 100 Millionen öS vorzugsweise den Wiener Radiowerken zufließen. Im österreichischen Fachhandel hat die Errichtung von Philips-Haushaltgeräte-Beratungsstellen und eigenen Reparaturannahmestellen in einigen Wiener Bezirken Unruhe und Besorgnis ausgelöst, weil hier offensichtlich Funktionen des Handels vom Hersteller direkt übernommen werden. Insbesondere fördern die Haushaltberatungsstellen nach Ansicht des Handels den grauen Markt.

1962 genehmigte die österreichische Regierung die Einfuhr von 25 000 Rundfunkempfängern; diese Quote wurde voll ausgenutzt, u. a. kam die Hälfte aller Geräte aus Japan.

Billig und gut

„Fast 70% der Weltbevölkerung ist heute nicht in der Lage, auch nur Rundfunknachrichten aus dem eigenen Land zu hören“ ist in einer Studie der Unesco zu lesen. Zwar gibt es in der Welt schon etwa 370 Millionen Rundfunkempfänger, aber noch fehlen mehr als 400 Millionen Stück. Nun haben die Unesco, die Internationale Fernmeldevereinigung (ITU) und die UN-Wirtschaftskommission für den Fernen Osten den Plan für die Entwicklung und die Produktion von billigen, robusten, gegen Staub, Hitze und Feuchtigkeit widerstandsfähigen Empfängern entworfen, die nicht mehr als 5 Dollar kosten dürfen. Selbstverständlich handelt es sich um Transistorempfänger, wobei man aber als Stromquellen nicht ausschließlich an Trockenbatterien, sondern auch an Siliziumzellen und evtl. an andere Halbleiter-„Batterien“ nach dem Seebeck-Effekt u. ä. denkt. Japan und Indien haben bereits erklärt, daß sie entsprechende Fabriken einrichten wollen, ohne aber sich zum Preislimit geäußert zu haben. Hier dürfte man ohne staatliche oder Unesco-Subventionen nicht auskommen. Asien hat man anscheinend als Versuchsfeld ausersehen; hier fehlen weit mehr als 300 Millionen Empfangsgeräte.

Das ist ein guter Plan. Noch immer haben kleine primitive Radiogeräte Appetit auf größere und bessere Empfänger gemacht. Vielleicht sehen wir auf der Sonderschau „Unser Angebot an unsere Partner in der Welt“ in Halle III während der Großen Deutschen Funkausstellung 1963 in Berlin bereits Entwicklungsmuster der bundesdeutschen Industrie.

Letzte Meldungen

Rückgang der Elektro-Ausfuhr des Bundesgebietes. Im Januar 1963 sank die Ausfuhr um 3,5% auf 349 Millionen DM, während die Einfuhr um 12,9% auf 108 Millionen DM anstieg. Im Februar verminderte sich die Ausfuhr um 1,6% auf 371 Millionen DM; auch die Einfuhr ging zurück (um 5,7% auf 90 Millionen DM).

Crown Radio Corp. GmbH (Europe) in Düsseldorf. Alleestr. 35, gibt bekannt, daß in einiger Zeit im Bundesgebiet eine eigene Verkaufsorganisation errichtet werden wird. Das japanische Unternehmen fertigt Transistor-Rundfunkempfänger, transistorisierte Verstärker-Plattenspieler und Tonbandgeräte.

50 amerikanische, in Europa vertretene Firmen der Elektronik beschicken eine Ausstellung elektronischer Bauelemente und Meßinstrumente im Amerikanischen Handelszentrum, Frankfurt a. M., vom 5. bis 14. Juni.

Den Mißbrauch von Abhör- und Tonbandaufnahmegegeräten will das neue, in Vorbereitung befindliche österreichische Strafgesetz verhindern, um die Intimsphäre des Menschen zu schützen. Es sind Strafen bis zu einem Jahr Haft oder bis 0,5 Millionen öS Geldbuße vorgesehen.

99 Firmen aus 14 europäischen Ländern, seit dem Vorjahr in der Vereinigung „Eurospace“ zusammengeschlossen, planen zwei Nachrichtensatelliten-Systeme. Das erste soll aus zwölf umlaufenden Satelliten bestehen, das zweite will mit zwei Synchron-Satelliten arbeiten. Im ersten aktiven Jahr wird Eurospace 230 Millionen DM verbrauchen und im vierten Jahr bereits 1,5 Milliarden DM. Die beteiligten deutschen Firmen hoffen auf Bundeshilfe.

Dr. rer. pol. Hans K. Göhringer, Vorstandsmitglied der Brown, Boveri & Co., wurde anstelle von **Direktor Dr. Lotz** in das Präsidium des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) gewählt.

Dr. Ewald Buchmann, Direktor der Siemens & Halske AG, München, wurde neuer Vorsitzter des Fachverbandes Fernmeldetechnik im ZVEI; sein Stellvertreter ist **Direktor Dieter Möhring** (SEL, Stuttgart).

Die Blinden-Hörbüchererei in Hamburg hat sich entschlossen, das Limannsche Buch „Funktechnik ohne Ballast“, das bereits in 7. Auflage vorliegt, auf Tonband aufzunehmen, um interessierten Blinden seine Lektüre zu ermöglichen. Die zahlreichen in dem Buch enthaltenen Zeichnungen werden dazu in Reliefdarstellungen angefertigt. Das Interesse an Tonbandaufnahmen von Büchern unter den Blinden ist sehr groß; die Deutsche Blinden-Hörbüchererei in Marburg z. B., die seit 1954 besteht, betreut zur Zeit 2 400 Blinde. Der Ausleihe stehen 622 Werke mit insgesamt 5 920 Aufsprachestunden auf Tonbändern zur Verfügung, die in 2 894 Kopien kompletter Bücher = 15 711 Tonbändern zur Ausleihe kommen. Im Monat werden durchschnittlich 2 500 Werk-Kopien = 11 000 Tonbänder an die Hörer ausgeliehen. Die Norddeutsche Blinden-Hörbüchererei e. V. in Hamburg 22, Adolfstr. 46, die der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Blinden-Hörbüchereien angehört, hat sich zur Tonbandaufnahme des Buches „Funktechnik ohne Ballast“ entschlossen, weil das Interesse an diesem ungemein erfolgreichen Werk auch bei den Blinden sehr groß ist.

Eine Zuschrift

funkschau elektronik express brachte in Nr. 5 über die Lorenz-Bildröhre A 59-15 W folgende Notiz:

„A 59-15 W ist die Bezeichnung der schutzscheibenlosen Lorenz-Bildröhre ohne Stahlmantel; sie wird in dieser Ausführung für den Export geliefert.“

Dieser Satz, der unserer Presse-Information 2/63 entstammt, vermittelt dem Leser — ohne Zusammenhang mit dem anderen Text — nicht ganz die sachlich richtige Information. Wir möchten Sie deshalb bitten, doch mit folgendem Text einen erläuternden Hinweis zu geben: „A 59-15 W ist die Bezeichnung einer neuen Lorenz-Bildröhre mit kurzem Hals, welche in allen ihren Daten der A 59-12 W gleicht. Sie hat im Gegensatz zur AW 59-12 W keinen Stahlmantel, muß also im Gerät in konventioneller Weise mit Schutzscheibe oder Schutzhaube verwendet werden.“

Mit dieser Aussage erhält gleichzeitig auch die in funkschau elektronik express Nr. 6 gebrachte Notiz über die Lichtdurchlässigkeit der A 59-15 W eine sachliche Abrundung.

Nr. 11 vom 5. Juni 1963

Weitere Auslandsmeldungen

Im 1. Quartal 1963 sind die Auslieferungen von Fernsehempfängern in England ab Fabrik zum ersten Male seit 1959 wieder etwas angestiegen; sie erreichten 370 000 Stück gegenüber 295 000 im I. Quartal.

Südafrika: Philips wird in der Republik von Südafrika etwa 10 Millionen DM (umgerechnet) investieren, teilte der Chairman der South African Philips (Pty) Ltd. mit. Bei Germiston wurden 13,5 Acre Gelände für Fabrikneubauten erworben. Nunmehr wird Philips im Lande nicht nur Rundfunkgeräte und Leuchten herstellen, sondern auch Tonbandgeräte, Einrichtungen für die industrielle Elektronik und private Fernsprecheinrichtungen. Ferner ist die Fertigung einer beträchtlichen Anzahl von UKW-Rundfunksendern für die South African Broadcasting Corporation vorgesehen.

Schweiz: In Luzern gründeten etwa dreißig Hersteller ziviler Luftfahrtelektronik aus Belgien, Großbritannien, Frankreich und Holland die Vereinigung „Eurocae“ (= European Organisation for Civil Aviation Electronics). Man will gemeinsam entwickeln und forschen sowie die Erfahrungen untereinander austauschen. Die erste Aufgabe wird das Studium der Ergebnisse der 15. Technischen Tagung der IATA (Vereinigung der Weltluftfahrt) sein, die sich letzthin mit der Elektronik der Privat- und Geschäftsflugzeuge befaßte. Vorsitzter ist Dr. B. J. O'Kane; er betrieb die Vorarbeiten für die Gründung bereits 1961 und 1962.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. Mai 1963**

Rundfunk-Teilnehmer: Fernseh-Teilnehmer:
16 864 900 **7 710 887**

Zunahme im Vormonat Zunahme im Vormonat
20 291 **85 480**

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

| Zeitraum | Tischrundfunkempfänger | | Reise-, Taschen- u. Autoempfänger | | Phonosuper und Musiktrohen | | Fernsehempfänger | |
|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | Stück | Wert (Mill. DM) | Stück | Wert (Mill. DM) | Stück | Wert (Mill. DM) | Stück | Wert (Mill. DM) |
| Februar 1963 | 109 350 | 16,2 | 186 461 | 28,0 | 28 657 | 13,5 | 148 726 | 87,3 |
| März 1963 ¹⁾ | 101 831 | 14,3 | 208 282 | 31,6 | 30 276 | 14,0 | 159 796 | 93,2 |
| 1. Quartal 1963 ²⁾ | 347 143 | 50,2 | 558 530 | 83,7 | 93 631 | 43,6 | 477 176 | 284,2 |
| Februar 1962 | 117 184 | 16,8 | 170 454 | 24,9 | 34 660 | 15,0 | 129 736 | 80,9 |
| März 1962 | 128 787 | 18,9 | 208 005 | 31,0 | 32 706 | 13,8 | 136 808 | 82,4 |
| 1. Quartal 1962 | 398 985 | 59,4 | 516 566 | 76,2 | 103 762 | 44,8 | 405 545 | 252,6 |

¹⁾ vorläufige Angaben ²⁾ darin enthaltene März-Angabe ist vorläufig

Der Basis-Bahnwiderstand und die Kollektorkapazität beim Hf-Transistor und deren Messung

I. Teil

Von Dipl.-Ing. IVAR VEIT

Das Frequenzverhalten jedes Transistors wird zu einem großen Teil vom Basis-Bahnwiderstand $r_{bb'}$ und der Kollektorkapazität C_c mitbestimmt, so daß die Kenntnis dieser Größen für die Schaltungstechnik sehr wertvoll ist. Die nachstehende Arbeit behandelt einleitend das Zustandekommen des Bahnwiderstandes und der Kollektorkapazität sowie anschließend die meßtechnische Erfassung. Danach wird ein praktisch ausgeführtes Meßgerät hierfür beschrieben.

Für die Verwendbarkeit eines Transistors bei höheren Frequenzen sind folgende Größen maßgebend:

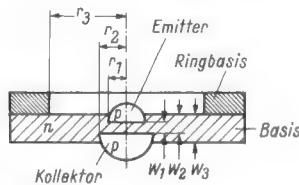
- τ = Lebensdauer der Minoritätsträger in der Basisschicht,
- W = Dicke der Basisschicht,
- $r_{bb'}$ = Basis-Bahnwiderstand (räumlicher Widerstand zwischen dem äußeren Basisanschluß B und der wirksamen Basisschicht B'; er ist im allgemeinen frequenzunabhängig),
- C_c = Kollektorsperrschichtkapazität.

Von großer Bedeutung für das Frequenzverhalten des Transistors sind die frequenzbegrenzenden Diffusionsvorgänge im Basisraum selbst. Eine sehr wesentliche Größe ist die Lebensdauer τ der Minoritätsträger, die sich aus der Lebensdauer τ_F an der Oberfläche und τ_V im Volumen des Halbleiterkristalls zusammensetzt.

$$\frac{1}{\tau} = \frac{1}{\tau_F} + \frac{1}{\tau_V}$$

τ_F und τ_V sind wegen der unterschiedlichen Rekombination der Minoritätsträger an der Kristalloberfläche und im Kristall-

Bild 1. Schnitt durch einen Ringbasis-pnp-Transistor



innern ungleich. Damit beispielsweise bei einem pnp-Transistor möglichst wenig Löcher in der n-leitenden Basisschicht rekombinieren, müßte die Basisdicke W so klein wie möglich gemacht werden. Eine extrem dünne Basisschicht hat aber zwangsläufig eine Erhöhung des Basis-Bahnwiderstandes $r_{bb'}$ zur Folge. Für exakt rotationssymmetrischen Aufbau nach Bild 1 wird in [9] folgende Beziehung angegeben:

$$r_{bb'} = \varrho_B \left[\frac{1}{8 \pi W_1} + \frac{1}{2 \pi W_2} \cdot \ln \left(\frac{r_2}{r_1} \right) + \frac{1}{2 \pi W_3} \cdot \ln \left(\frac{r_3}{r_2} \right) \right] \quad (1)$$

Darin ist ϱ_B der spezifische Widerstand des Basismaterials.

$$\frac{1}{\varrho_B} = \sigma_B = e \cdot n \cdot \mu_n \quad (2)$$

- σ_B = Spezifische Leitfähigkeit des Basismaterials
- e = Elementarladung
- μ_n = Beweglichkeit des Elektrons
- n = Räumliche Ladungsträgerdichte oder -konzentration (Anzahl der Elektronen/cm³)

Hiermit ist die Reziprozität zwischen $r_{bb'}$ und der Basisdicke W quantitativ nachgewiesen.

Betrachtet man das π -Ersatzschaltbild für die Emitterschaltung von Giacometto (Bild 2), das bis zu einer Frequenz $f \approx \frac{1}{2} f_{\alpha\beta}$ noch recht zuverlässige Ergebnisse liefert, dann kann man daraus folgende Tatsache ableiten: Für die an den Tran-

storeingang angelegte Wechselfspannung u_{be} stellt die Reihenschaltung des Basis-Bahnwiderstandes $r_{bb'}$ mit der Diffusionskapazität C_e der Basis-Emitterdiode einen frequenzabhängigen Spannungsteiler dar, der bei wachsender Frequenz einen ständig kleiner werdenden Teil $u_{b'e}$ der Eingangsspannung u_{be} wirksam werden läßt. Dabei sinkt die Steuerungsspannung $u_{b'e}$ um so schneller, je größer $r_{bb'}$ ist. Die Kapazität C_e setzt sich exakt zusammen aus der Diffusionskapazität C_{eD} und der Emittersperrschichtkapazität C_{eS} . Die Kapazität C_{eS} kann im allgemeinen vernachlässigt werden, da der Emitterstrom stets wesentlich größer ist als der nur wenige Mikroampere betragende Emittersperrstrom.

Das Erhöhen der Grenzfrequenz durch ein weiteres Verkleinern der Basisschichtdicke stößt daher auf Schwierigkeiten. Neben herstellungstechnischen Problemen trug auch dies mit dazu bei, daß man bei KW- und UKW-Transistoren vom Prinzip des legierten Flächentransistors abging. Die durchschnittliche Basisdicke bei Hf-Transistoren nach dem Legierungsverfahren liegt bei 5 bis 10 μm . Für das UKW-Gebiet werden heute überwiegend Drift- und Mesatransistoren benutzt. Im Gegensatz zur homogen dotierten Basis des Flächentransistors besitzt der Drifttransistor eine Basis, deren Störstellenkonzentration exponentiell zum Kollektor hin abnimmt. Zwischen dem emitter- und kollektorseitigen Ende der Basisschicht entsteht so ein Driftfeld, das auf die

Bild 2a. π -Ersatzschaltung von Giacometto für die Emitterschaltung des Hf-Transistors

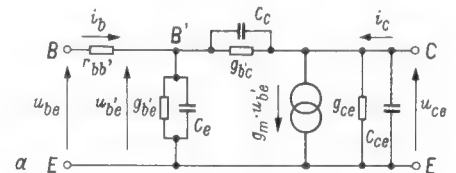
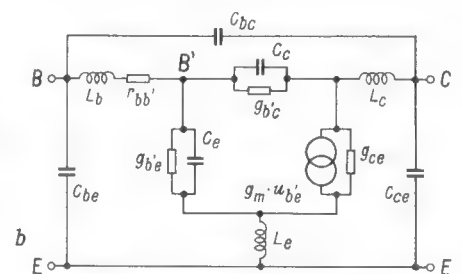


Bild 2b. Erweitertes Ersatzschaltbild für UKW-Transistoren mit Berücksichtigung der Zuleitungsinduktivitäten und FußpunktKapazitäten



injizierten Minoritätsträger beschleunigend wirkt und damit deren Diffusionszeit τ_D herabsetzt. Zwischen τ_D und der Lebensdauer τ besteht folgender Zusammenhang:

$$\tau_D = \left(\frac{W}{L} \right)^2 \cdot \tau = \frac{W^2}{D}$$

worin $L = \sqrt{D \cdot \tau}$

die Eindringtiefe oder Reichweite der Ladungsträger ist und D die Diffusionskonstante darstellt. Während der Diffusionszeit τ_D durchlaufen also die Löcher (beim pnp-Transistor) die Basis mit der Schichtdicke W .

Die Kollektorkapazität C_c setzt sich aus der Kapazität der Kollektorsperrschicht C_{cS} und der Kollektor-Diffusionskapazität C_{cD} zusammen, wobei letztere gegenüber C_{cS} vernachlässigt werden kann, so daß mit C_c stets die Sperrschichtkapazität

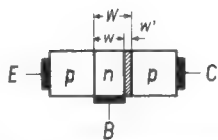
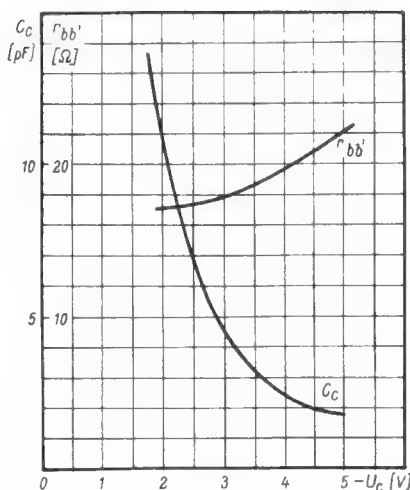


Bild 3. Raumladungszone; die Basisdicke W setzt sich zusammen aus w und der Raumladungszone w'

Rechts: Bild 4. C_c und $r_{bb'}$ als Funktion der Kollektorspannung für einen durchschnittlichen Drifttransistor ($I_e = 1 \text{ mA}$)



zität gemeint ist. Auch hier ist es zweckmäßig, den quantitativen Zusammenhang zu untersuchen. – Legt man an den Transistor eine Kollektorspannung an, dann bildet sich nach Bild 3 zwischen Basis und Kollektor eine Raumladungszone von der Dicke w' aus, die eine Kapazität von der Größe

$$C = K_1 \cdot \frac{F}{w'} \quad (3)$$

(F = Fläche, K_1 = Proportionalitätsfaktor)

darstellt. Für die Breite der Raumladungszone gilt die Beziehung

$$w' = K_2 \cdot \sqrt{U \cdot \varrho_B} \quad (4)$$

(K_2 = Proportionalitätsfaktor)

$$w' = K_2 \cdot \sqrt{\frac{U}{e \cdot n \cdot \mu_n}}$$

Damit ergibt sich C_c zu

$$C_c = \frac{K_3 \cdot F}{\sqrt{U_{B'C} \cdot \varrho_B}} \quad (5)$$

(K_3 = Proportionalitätsfaktor)

d. h. die Kollektorkapazität ist dem reziproken Wurzel ausdruck aus der anliegenden Spannung proportional. Unter Berücksichtigung des Sperrschicht- und des Diffusionsanteils lautet die Gleichung (5):

$$C_c = C_{cS} + C_{cD} = \frac{K_3 \cdot F}{\sqrt{U_{B'C} \cdot \varrho_B}} + \frac{I_e \cdot W^2}{2 \cdot D \cdot U_{B'C}} \quad (5a)$$

Aus Gleichung (4) geht hervor, daß mit wachsender Kollektorspannung die Raumladungszone breiter wird, d. h. die tatsächlich wirksame Basisdicke $w = W - w'$ wird kleiner, was gleichbedeutend mit einem Anwachsen von $r_{bb'}$ ist (Early-Effekt, siehe Bild 4).

Im allgemeinen pflegt man in der Dokumentation des Hf-Transistors nur die komplexen Kurzschluß-Parameter der Leitwertmatrix anzugeben, die im Gegensatz zum π -Ersatzschaltbild Bild 2 frequenzabhängig sind und als Ortskurven dargestellt wichtige Aussagen über das Frequenzverhalten des betreffenden Transistors machen. Verschiedentlich findet man in der Literatur [1 bis 3, 5] rein theoretisch die y -Parameter als Hyperbel-Funktionen aus der Differentialgleichung für den Diffusionsvorgang im Transistor abgeleitet. Neben den meßbaren y -Parametern, in denen die Kollektorkapazität und der Basis-Bahnwiderstand bereits enthalten sind, ist die Kenntnis von $r_{bb'}$ und C_c allein ebenfalls sehr wichtig.

Während Hf-Transistoren einen Bahnwiderstand $r_{bb'}$ von 80 bis 200 Ω aufweisen, beträgt $r_{bb'}$ beim Drifttransistor nur noch 15 bis 40 Ω . Die Kollektorkapazität bewegt sich beim Drifttransistor zwischen 1,5 und 4 pF je nach Typ und anliegender Kollektorspannung.

Das in Bild 2a dargestellte Ersatzschaltbild gilt für den Drifttransistor zwar nicht mehr exakt, aber zum Verständnis des elektrischen Verhaltens von $r_{bb'}$ und C_c reicht es aus.

Messung des Basis-Bahnwiderstandes $r_{bb'}$

Der Basis-Bahnwiderstand von Hf-Transistoren wird oft in der Weise ermittelt, daß man den Eingangswiderstand h_{11e} in Emitterschaltung bei höheren Frequenzen (10...30 MHz) mißt. Dabei stellt die Diffusionskapazität C_e zwischen den Punkten B' und E praktisch einen Kurzschluß dar, so daß $h_{11e} = r_{bb'}$ ist. Bild 5 zeigt die Prinzipschaltung. Von einem Generator mit möglichst hohem Innenwiderstand wird der Basis ein konstanter Hf-Strom i_1 zugeführt, und am geeichten Röhrenvoltmeter kann $r_{bb'}$ sofort abgelesen werden. Das Röhrenvoltmeter muß dabei Absolutwerte mit ausreichender Genauigkeit anzeigen.

Bei einem typischen Hf-Transistor wie z. B. dem OC 612 betragen $r_{bb'} \approx 120 \Omega$ und $C_e \approx 850 \text{ pF}$. Läßt man einen Meßfehler von + 5 % ($\approx 6 \Omega$) zu, dann genügt eine Meßfrequenz von

$$f_{\text{Mess}} = \frac{1}{2\pi \cdot 6 \cdot 0,85 \cdot 10^{-9}} = 31,2 \text{ MHz}$$

um in den Kurvenknick von Bild 6 zu kommen, wo $h_{11e} = r_{bb'}$ wird. Anders dagegen sieht es bei UKW-Transistoren aus. So hat z. B. der Typ 2 SA 81 (Hitachi) einen Bahnwiderstand $r_{bb'} \approx 55 \Omega$ und eine Diffusionskapazität $C_e \approx 200 \text{ pF}$. Läßt man den gleichen Meßfehler zu wie beim Transistor OC 612, dann beträgt die Mindestmeßfrequenz 290 MHz. Ein empfindliches Röhrenvoltmeter aufzubauen, das absolute Spannungswerte von $\leq 5 \text{ mV}$ bei rund 300 MHz mit einer gleichbleibenden Meßgenauigkeit von $\leq \pm 5 \%$ anzeigt, bereitet immerhin einige Schwierigkeiten. Hinzu kommt noch der prinzipiell zugelassene Fehler von + 5 %, so daß im ungünstigsten Fall der Gesamtfehler + 10 % betragen kann.

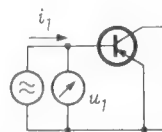


Bild 5. $r_{bb'}$ -Messung über den Eingangswiderstand

$$h_{11e} = \frac{u_1}{i_1} \Big|_{u_2 = 0}$$

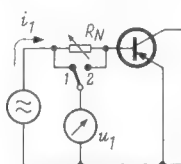


Bild 7. $r_{bb'}$ -Messung über h_{11e} (Relativmessung)

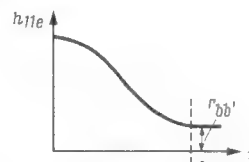


Bild 6. Abfall des Eingangswiderstandes bei wachsender Frequenz

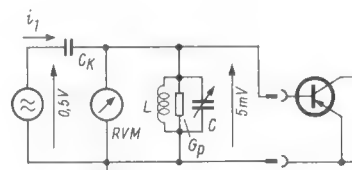


Bild 8. $r_{bb'}$ -Messung nach der Schwingkreis-Methode

Der Nachteil der Absolutanzeige kann umgangen werden, wenn man nach Bild 7 in die Basisleitung ein geeichtes Normalpotentiometer R_N legt. Schaltet man das Röhrenvoltmeter in Stellung 2, so erhält man eine bestimmte Anzeige. Nach Zurückschalten in Stellung 1 verändert man den Widerstand R_N so lange, bis der doppelte Spannungswert wie in Stellung 2 angezeigt wird. In diesem Falle ist $R_N = r_{bb'}$.

Eine weitere Möglichkeit zur $r_{bb'}$ -Bestimmung besteht in der Benutzung einer Schaltung Bild 8, wie sie zum Messen von y_{11} verwendet wird. Mit dieser Anordnung kann der Eingangsleitwert

$$y_{11e} = g_{11e} + jb_{11e}$$

von Transistoren gemessen werden. Wählt man auch hier die Frequenz entsprechend hoch, dann ist $1/g_{11} = r_{bb'}$. Aus einem Hf-Generator, dessen Innenwiderstand möglichst hoch sein soll, wird dem Schwingkreis ein konstanter Strom i_1 zugeführt. Eine entsprechend klein gewählte Koppelkapazität C_K trägt zur Erhöhung des Generator-Innenwiderstandes bei. Mit dem Wert $1/G_p$ (z. B. 100 Ω) ist der Schwingkreis bereits bedämpft. Damit der Strom i_1 in der Hauptsache durch die Koppelkapazität C_K bestimmt wird, muß $1/\omega C_K$ mindestens

zwei Größenordnungen höher liegen als $1/G_p$, d. h. es muß größer als 10 k Ω sein. Bei 50 MHz ergibt das einen Wert von 0,3 pF für C_K . Um das Meßergebnis nicht durch Übersteuern des Transistors zu verfälschen, sollen am Transistoreingang nicht mehr als 5...10 mV liegen. Wegen der Spannungsteilung von 1 : 100 dürfen daher am Generatorausgang maximal nur etwa 0,5 V zur Verfügung stehen.

Bezeichnet man die Resonanzspannung am Schwingkreis ohne Transistor mit U_0 und mit Transistor mit U_1 , dann gilt:

$$i_1 = U_0 \cdot G_p$$

$$i_1 = U_1 (g_{11} + G_p)$$

$$G_p (U_0 - U_1) = U_1 \cdot g_{11}$$

$$g_{11} = G_p \left(\frac{U_0 - U_1}{U_1} \right)$$

$$g_{11} = G_p \left(\frac{U_0}{U_1} - 1 \right) \quad (6)$$

Rechts: Bild 9. Eichkurve für das direktanzeigende Instrument

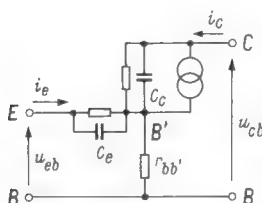
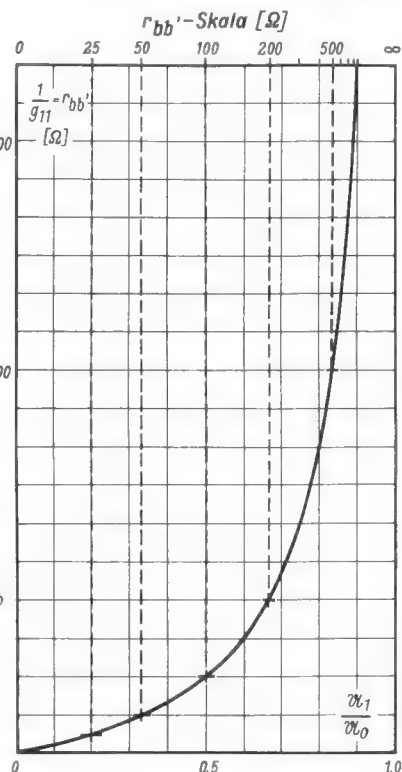


Bild 10. Vereinfachte T-Ersatzschaltung für die Basisschaltung des Hf-Transistors



Bei der Messung wird zunächst ohne Transistor der Schwingkreis mit dem Drehkondensator C auf Resonanz abgestimmt und U_0 so eingestellt, daß das Röhrenvoltmeter Vollausschlag zeigt. Nach dem Anschalten des Transistors wird mit C wieder auf Resonanz nachgestimmt. Aus der vom Wert U_0 auf U_1 zurückgegangenen Instrumentenanzeige kann mit Gleichung (6) $g_{11} = r_{bb'}$ errechnet werden. Sofern das Instrument entsprechend geeicht ist, läßt sich $r_{bb'}$ sofort ablesen. Bild 9 zeigt die mit Gleichung (6) errechnete Eichkurve, mit der das Instrument geeicht werden kann. Voraussetzung für eine genaue Messung ist mit der so gewonnenen Skala ist natürlich eine hinreichend gute Linearität ($\leq 2\%$) des Röhrenvoltmeters.

Messung mit niedrigen Frequenzen

Allen bisher erwähnten Verfahren haftet jedoch der Nachteil an, daß mit einer sehr hohen Meßfrequenz gearbeitet werden muß. Es gibt aber auch Methoden, die es sogar gestatten, den Bahnwiderstand $r_{bb'}$ von Drifttransistoren bei relativ niedrigen Frequenzen (1...5 MHz) zu messen. Betrachtet man hierzu das in Bild 10 in etwas ungewohnter Weise gezeichnete T-Ersatzschaltbild eines in Basisschaltung betriebenen Transistors, dann sieht man, daß $r_{bb'}$ auch über die Rückwirkung h_{12b} meßbar ist. Dazu braucht die Frequenz nicht sehr hoch zu sein; die Diffusionskapazität C_e soll hier keinen Kurzschluß darstellen, sondern sie dient gewissermaßen als „Koppelkondensator“ zum Röhrenvoltmeter. Lediglich der Eingang des Röhrenvoltmeters muß hochohmig gegenüber $1/\omega C_e$ sein.

Die Prinzipschaltung zeigt Bild 11. Legt man an den Ausgang des Transistors eine Wechselspannung von 0,5 bis 2 V, dann ist die infolge der Rückwirkung h_{12b} gemessene Spannung u_1 ein Maß für den Basis-Bahnwiderstand. Schaltet man jetzt in die Basisleitung ein geeichtes Meßpotentiometer R_N , dann kann mit diesem der Wert u_1 in weiten Grenzen variiert

werden. Stellt man R_N so ein, daß für u_1 der doppelte Wert gegenüber der Messung ohne R_N angezeigt wird, dann ist $R_N = r_{bb'}$. Dabei muß aber darauf geachtet werden, daß die Gleichstromversorgung für den Arbeitspunkt die Emitter-Basistrecke hochfrequenzmäßig nicht kurzschließt (Bild 12). Eine Hf-Drossel (1...2 mH) mit äußerst geringer Eigenkapazität reicht dazu bereits aus.

Weiter sei noch auf die Möglichkeiten der Brückenmessung hingewiesen. An Stelle von Abgleichpotentiometern sollten stets hochwertige Drehkondensatoren benutzt werden. Schwierigkeiten bereitet bei der Brückenmethode der zur Ankopplung des meist einseitig geerdeten Nullindikators erforderliche Hochfrequenz-Transformator. Nach Untersuchungen an Schalen-, Topf-, Stiefel- und Ringkernen, sowohl als Differential- als auch als Einfachübertrager (mit statischer Abschirmung zwischen beiden Wicklungen), wurde der Ringkern mit nur einigen Windungen je Wicklung als die günstigste Lösung gefunden. Den Differentialtransformator sollte man bei höheren Frequenzen vermeiden, da es außerordentlich schwierig ist, ihn symmetrisch aufzubauen.

Brücken kann man bei entsprechendem Aufbau bis zu sehr hohen Frequenzen benutzen. Es sind Brückenschaltungen bekannt [10], die bis zu 1 000 MHz einwandfrei arbeiten. Die in Bild 13 dargestellte Brückenschaltung mißt genau wie in Bild 5 den Wert h_{11e} , nur mit dem Unterschied, daß die Brückenmethode leichter zu handhaben ist. Da die Diffusionskapazität C_e vom Emitterstrom I_e abhängig ist, kommt man auch beim Drifttransistor bereits mit Meßfrequenzen von 10 bis 20 MHz aus:

$$C_e = \frac{W^2}{2 \cdot D} \cdot \frac{I_e}{U_T} \quad (7)$$

Wählt man den Strom I_e entsprechend hoch, dann wächst auch in gleichem Maße die Kapazität C_e . Auf eine weitere und sehr elegante Brückenmessung wird noch hingewiesen.

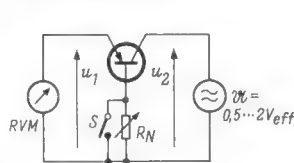


Bild 11. $r_{bb'}$ -Messung über die Rückwirkung h_{12b}

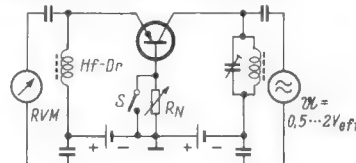


Bild 12. Gleichstrom-Einspeisung zum Einstellen des Arbeitspunktes bei der h_{12b} -Methode

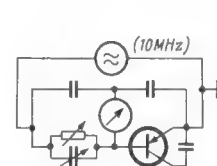


Bild 13. $r_{bb'}$ -Messung mit Brückenschaltung bei hohem Emitterstrom

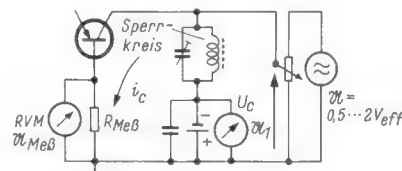


Bild 14. C_c -Messung nach einem Resonanzverfahren

Messung der Kollektorkapazität C_c

Bild 14 zeigt die gebräuchlichste Schaltung zum Messen der Kollektorkapazität. Im Gegensatz zur Ermittlung von C_{22} (kurzgeschlossener Eingang) wird C_c in Basisschaltung bei offenem Emitter(Eingang) gemessen. Zum Speisen dient hier ein niederohmiger Generator, da diese Messung über den Wechselstrom i_c erfolgt. Die Strommessung wird zweckmäßigerweise auf eine Spannungsmessung überführt:

$$i_c = \frac{U_{Mess}}{R_{Mess}}$$

Damit der Strom i_c nur von C_c abhängt, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

$$g_{bc} \ll \omega C_c \quad r_{bb'} \ll \frac{1}{\omega C_c} \quad R_{Mess} \ll \frac{1}{\omega C_c}$$

Daraus kann man die Grenzen bestimmen, innerhalb derer sich die Meßfrequenz bewegen darf. (Schluß folgt in Heft 13)

Funktechnische Fachliteratur

Flächentransistoren in der Impulstechnik

Von Dr. Dipl.-Ing. P. A. Neeteson. 2., erweiterte Auflage. 162 Seiten, zahlreiche Bilder. Philips' Technische Bibliothek.

Impulsschaltungen mit Flächentransistoren sind für die elektronische Rechentechne und für die Kippgeräte von Fernsehempfängern von großer Bedeutung. Nach den einführenden Kapiteln über die Schalterfunktion eines Transistors und nach einem Überblick über die Grundsaltungen wird das Verhalten von Flächentransistoren als Impulserzeuger, Impulsformer, Sperrschwinger, Multivibrator sowie als Frequenzteiler ausführlich mathematisch beschrieben. Das Buch liefert damit dem Wissenschaftler und Laboringenieur wertvolle Grundlagen für exakte Schaltungsdimensionierungen. Etwas erschwerend beim Lesen der Schaltungen ist das Fehlen des allgemein üblichen Kreises um das Transistorsymbol.

Leitfaden der Elektronik

Teil 1: Allgemeine Grundlagen der Elektronik. Von Ingenieur Lothar Starke. 144 Seiten mit 100 Bildern, 22 Tafeln und über 30 Rechenbeispielen. In Kartoneinband 12.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Zahlreiche Gewerbe- und Berufsschulen haben Lehrgänge für Elektroniker eingerichtet, um dem sprunghaft zunehmenden Bedarf an Mechanikern und Technikern mit elektronischer Ausbildung wenigstens zum Teil entsprechen zu können. Das dafür notwendige Lehrmaterial versucht dieser neue „Leitfaden der Elektronik“ zu bieten. Er wurde von vornherein auf drei Teile aufgeteilt, damit der erste Teil nach möglichst kurzer Zeit herausgebracht und Umfang und Preis eines Bandes niedrig gehalten werden konnten. Teil 1 behandelt die allgemeinen Grundlagen der Elektronik, Teil 2, der noch im Spätsommer vorliegen wird, befaßt sich mit den Bauelementen der Elektronik in der Praxis und Teil 3, mit dessen Erscheinen 1964 zu rechnen ist, bietet die Grundsaltungen der Elektronik.

Das Niveau dieses Werkes wurde bewußt so festgelegt, daß es außer für den Unterricht an Berufs- und Gewerbeschulen auch für das Selbststudium geeignet ist. Viele Fachkräfte werden, da elektronische Lehrgänge noch nicht eine allgemeine Einrichtung der Schulen darstellen, ihre Ausbildung auf elektronischem Gebiet mit dem Selbststudium beginnen müssen. Das fällt hier ziemlich leicht, denn Teil 1 bringt die allgemeinen Grundlagen der Elektrotechnik aus elektronischer Sicht, d. h. die Grundgesetze, die sich mit Strom, Spannung, Elektrizitätsmenge, Widerstand, der elektrischen Leistung, mit der Gewinnung der elektrischen Energie, Gleich- und Wechselstrom, den Kondensatoren, Spulen, Schwingkreisen und Filtern befassen und die in gleicher Weise für die allgemeine Elektrotechnik und für die Elektronik gelten, werden durch Beispiele aus der Elektronik auf diese abgestimmt. So nimmt der Lernende die elektrotechnischen Grundlagen gleich in der richtigen Nuancierung in sich auf.

Dem eigentlichen Leitfaden wurde das Berufsbild des Elektronikmechanikers vorangestellt, aus dem sich jeder an dem neuen Fachgebiet Interessierte über das Ausbildungsziel und über die Berufsaussichten informieren kann.

Dadurch, daß dem Buch zahlreiche, der elektronischen Praxis entnommene Rechenbeispiele und wichtige Tabellen beigegeben wurden, eignet es sich nicht nur als Leitfaden zum Lernen, sondern es dürfte auch als Nachschlagewerk für die praktische Arbeit gute Dienste leisten.

Halbleiters – Der Transistor und andere Halbleiter in Theorie und Praxis

Von H. de Vos. 264 Seiten, zahlreiche Bilder. Verlag De Muiderkring N. V., Bussum, Niederlande.

Wenn wir hiermit unseren Lesern ein Buch in niederländischer Sprache vorstellen, dann nehmen wir nicht etwa an, daß viele Leser diese Sprache so verstehen, wie etwa Englisch (auch der Rezensent beherrscht sie nicht ausreichend), die Tatsache jedoch, daß dieses Buch bereits in der vierten Auflage erschienen ist, zeigt, daß hier ein Werk vorliegt, das Anklang gefunden hat, und weil Schaltbilder fast eine internationale Sprache darstellen, kann auch der deutsche Leser von dem Buch profitieren. Auf die einführenden Kapitel über Theorie, Kennlinien und Fabrikation von Transistoren folgen viele praktische Schaltungsbeispiele wie NF-Vorverstärker und NF-Endstufen, Verstärker für elektro-akustische Geräte mit verschiedenen Filtern, Transistor-Voltmeter, Meßbrücken, Netzgeräte, Geradaus- und Überlagerungsempfänger, Oszillatoren mit RC-Gliedern, Schwingkreisen und Quarzen sowie Gleichstromwandler. Zum Teil sind diese Schaltungsbeschreibungen in Form von Bauanleitungen gehalten und dadurch besonders interessant.

Automat und Mensch

Über menschliche und maschinelle Intelligenz. Von Prof. Dr.-Ing. Karl Steinbuch. 260 Seiten mit 92 Bildern. In Plastikeinband 28.50 DM. Springer-Verlag, Berlin.

Dieses Buch mußte einmal geschrieben werden, es war gewissermaßen überfällig, und es wird sicher zahlreiche Leser finden, wenn

es gelingt, den Titel so bekanntzumachen, daß er den Interessenten auffällt. Der Techniker wird sich mit dieser Darstellung ebenso befassen, wie Volkswirt und Betriebswirtschaftler und der am Fortschritt interessierte Laie. Das Werk ist eine spannende, hervorragende bebilderte Darstellung aller Analogien und Unterschiede, aller „zwischenautomatischen Beziehungen“ – teils in technisch exakten Ausführungen, teils als Vorschläge, Vergleiche, Vermutungen, Philosophien. Auf jeden Fall – ein lesenswertes, ja ein weltbewegendes Buch, dessen Lektüre der am Fortschritt teilnehmende Ingenieur der eines Romans vorziehen sollte; das Buch vermag zu entspannen, in höhere Sphären zu entführen, und doch das Wissen ungemein zu bereichern. Aus ihm lernt man mehr über Rechenautomaten, über die „Computer“, als aus manchem lexikonstarken Fachbuch.

Der Radio-Bastler

Von Reinhold Schwärzler. 94 Seiten mit 114 Bildern, in Pappband 7.80 DM. Otto Maier Verlag, Ravensburg.

Wir werden oft nach einem Einführungs- und Bastelbuch für Jungen gefragt, das möglichst keine Voraussetzungen macht, so daß es auch von Zwölf- bis Vierzehnjährigen gelesen werden kann. Diese in Deutschland seltene Büchergattung ist jetzt um einen empfehlenswerten Band bereichert worden, der in der bekannten Reihe „Werk und Spiel“ erschienen ist. Auf eine Einleitung über die Grundlagen folgen mehrere Empfänger-Bauanleitungen sowohl mit Röhren als auch mit Transistoren.

Wichtige Arbeiten in der ELEKTRONIK

Auf wiederholten Wunsch unserer Leser unterrichten wir nachstehend über wichtige Arbeiten in unserer von der gleichen Redaktion bearbeiteten Schwester-Zeitschrift ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete:

Heft 1 (Januar 1963):

Veith: Grundlagen und Anwendungen der Widerstands-Transistor-Schaltlogik
Starke: Über neue Anwendungsgebiete elektronischer Ziffernrechenmaschinen
Piper: Herstellung und Aufbau optischer Laser-Rubinstäbe
Genannt: Neues Prinzip eines Stufenzählers und Speichers
Oszillograf für acht Vorgänge / Stellmotoren in Zwergausführung / Dünnschichtspeicher / Elektronenrechner mit Digitalanzeiger / Lochkarten-Rechenautomat / Analogrechner für das Praktikum u. a.

Heft 2 (Februar 1963):

Preisinger: Xerografie, ein neuartiges nichtmechanisches Schreibverfahren
Basel: Elektronische Frequenzgangberichtigung mechanischer Schwingungsaufnehmer
Lennartz: Linearisierung der Kennlinie von belasteten Potentiometern
Müller: Halbleiterdehnmeßstreifen
Durch Elektrolumineszenz gesteuerte lichtelektrische Relais / pnpn-Halbleiter vereinfachten Schalt- und Steuerkreise / Breitband-Oszillograf mit neuartiger Oszillografenröhre / Speicher mit Esaki-Dioden.

Heft 3 (März 1963):

Philippi: Ammoniak und Rubin (Maser und Laser)
Langel: Die berührungslose und kontinuierliche Dickenmessung mit Radioisotopen
Stanek: Berechnung der Anstiegszeit von Flächentransistoren
Aschmoneit: Kommt der Dioden-Laser?
Starke: Ein mit Transistoren bestückter Trägerfrequenzverstärker für Widerstandsaufnehmer und Dehnungsmeßstreifen
Gnoth: Doppelpulsgenerator für das Nanosekundengebiet
Schweisheimer: Elektronische Hilfsmittel in der Medizin
Anwendungsbeispiele für Fotowiderstände / Ultraviolett-Teleskop / Elektronisches Auswuchten

Heft 4 (April 1963):

Weitzenmiller: Quantenelektronische Verstärker
Völcker: Datenfernübertragung mit erhöhter Sicherheit gegen Positionsfehler
Schurig: Das Registrieren von Zählergebnissen digitaler Meßgeräte
Wagner: Ein System digitaler Bausteine mit Kalkatodenröhren
Doerenkamp: Eine digitale Flächenmeßanlage für die Lederindustrie
Schaff: Internationaler Bauelementesalon Paris 1963

Heft 5 (April 1963):

Hilberg/Bischoff: Pumpintegrator als dekadischer Frequenzteiler
Rohde: Hochfrequenzeigenschaften moderner Diffusionstransistoren
Klein: Eichen von Oszillografen zum Aufzeichnen von Hystereseschleifen
Strauß: Das Tauchlöten von gedruckten Schaltungen
Transistor-Meßbrücke / Baukasten für Elektroniker / Digital-Analog-Wandler / Funken-Zeitlupe / Vorschau auf die Hannover-Messe.
Die ELEKTRONIK erscheint monatlich und kostet im Vierteljahr 10 DM. Probenummern – als die allerdings nicht bestimmte Hefte abgegeben werden können – stehen den Lesern der FUNKSCHAU gern kostenlos zur Verfügung und können beim Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, angefordert werden.

Hi-Fi- und Stereo-Lautsprecherkombinationen

In diesem Aufsatz befaßt sich der Verfasser zuerst mit den Eigenschaften der industriell gefertigten Lautsprecherboxen und beschreibt dann die Ergebnisse seiner eigenen Versuche, um eine originalgetreue und plastische Hi-Fi- und Stereowiedergabe zu erzielen. Dabei wird allerdings ein extremer Aufwand an Lautsprechersystemen getrieben, den sich nicht alle Hi-Fi-Freunde werden leisten können. Doch dürften die Überlegungen, die zu diesem Aufwand führten, bereits sehr interessant sein, auch wenn man vielleicht in einigen Punkten nicht mit den Ansichten des Verfassers übereinstimmt.

Nachdem sich die Zahl der Liebhaber von High-Fidelity- und Stereo-Anlagen stetig vergrößert hat, ist die Lautsprecherindustrie bemerkenswert rührig geworden. Neben kompletten Gehäusen mit ausgesuchten Lautsprecherkombinationen sind auch Bausätze lieferbar, die mehrere bereits auf einer Schallwand aus Preßpappe montierte und verdrahtete Lautsprecher enthalten, die in geeignete Gehäuse oder Truhen eingebaut werden können. Neben dem reichhaltigen Inlandsangebot stehen auch amerikanische Gehäuse und Bausätze zur Verfügung. Bei allen diesen Kombinationen fielen dem Verfasser jedoch trotz ihrer guten Eigenschaften einige Erscheinungen auf, die ihn störten.

Zuerst ist festzustellen, daß bei diesen Kombinationen die Lautsprecher alle in eine Richtung strahlen. Längere Untersuchungen ergaben, daß ein Zuhörer, der sich unmittelbar in der Hauptstrahlrichtung einer solchen Lautsprecherkombination befindet, mit der Zeit ein unbehagliches Gefühl bekommt und die Wiedergabe als zu spitz und aufdringlich empfindet. Diese Erscheinung ist besonders bei denjenigen Kombinationen zu beobachten, die Druckkammer-Hochtöner mit Exponentialtrichtern enthalten, aber auch Boxen mit dynamischen Hochtönern weisen bereits diesen Effekt auf. Will der Zuhörer jedoch dieser „Belästigung“ entgehen und wendet er sich aus der Strahlrichtung hinaus, so verliert für ihn die Wiedergabe an Brillanz und Originalität, da jetzt kaum noch hohe Töne sein Ohr erreichen. Bei diesen Boxen fehlt also eine ausreichende Zerstreung der Höhen. Dabei ergibt sich auch bei Hochtönern, die gegenüber der Hauptstrahlrichtung leicht geneigt sind, keine nennenswerte Verbesserung.

Zum anderen empfinden manche die Tiefenwiedergabe bei den handelsüblichen Kombinationen als unbefriedigend. Dies fiel besonders bei den allseits geschlossenen Gehäusen auf, die nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand arbeiten und innen mit Schaumstoff ausgekleidet sind. Bei der Übertragung einer Musikdarbietung über eine solche Box wird man das störende Gefühl nicht los, daß den Bässen Zwang angelegt wird, und sie sich nicht frei entfalten können. Wahrscheinlich liegt dies an dem eingeschlossenen Luftpolster und der dadurch bedingten höheren Eigenresonanz.

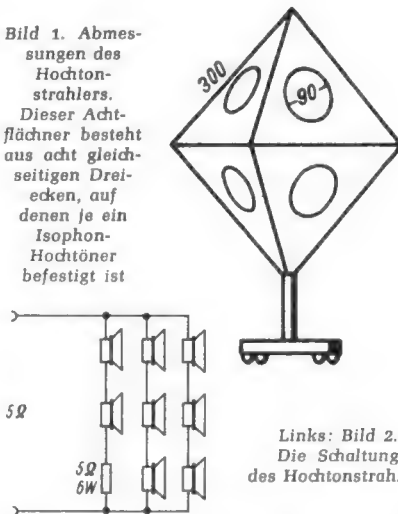
Die mangelnde Hochtönerzerstreung hat noch eine weitere Erscheinung zur Folge, die bei der Darbietung stereofonischer Musik über eine aus zwei handelsüblichen Kombinationen bestehende Stereoanlage auffällt. Trotz Zweikanalwiedergabe und guter Qualität der Lautsprecher wird man das störende Gefühl nicht los, daß man dem Orchester durch das berühmte „Loch in der Wand“ zuhört. Dieses Empfinden ist leicht zu erklären:

Der Schall eines Musikinstrumentes breitet sich kugelförmig aus und wird daher an den Wänden, der Decke und dem Fußboden reflektiert. An das Ohr des Zuhörers gelan-

gen nun der Direktschall aus der Richtung des Instrumentes und der reflektierte Schall aus verschiedenen Richtungen. Diese beiden Anteile bewirken beim Zuhörer das plastische und räumliche Hören. Ein Mikrofon nimmt nun sowohl den Direktschall als auch den reflektierten Anteil auf. Bei der Wiedergabe gelangen aber beide Anteile von einem Punkt her, nämlich der Lautsprechergruppe, an das Ohr des Zuhörers, während im Original nur der Direktschall zentral abgestrahlt wird, der Hall aber aus verschiedenen Richtungen kommt.

Um bei der Wiedergabe die genannten Bedingungen zu erfüllen, mußte ein Klangkörper geschaffen werden, dessen Schall sich ebenfalls kugelförmig ausbreitet. Im Idealfall ist dies ein Lautsprecher mit kugelförmiger Membrane, die sich im Takt der Niederfrequenz wie ein Luftballon ausdehnt und wieder zusammenzieht. Da es jedoch sehr große Schwierigkeiten bereiten würde, solch einen Lautsprecher zu bauen, wurde zu einem anderen Verfahren gegriffen, und zwar nach einem annähernd kugelförmigen Körper, in den mehrere nach außen strahlende Lautsprecher eingebaut wurden. Mit Rücksicht auf den Aufwand wurde ein auf der Spitze stehender Achtfächner entworfen, der acht handelsübliche Hochtöner enthält (Bild 1). Eine solche Figur entsteht, wenn acht gleichseitige Dreiecke mit ihren

Bild 1. Abmessungen des Hochtönstrahlers. Dieser Achtfächner besteht aus acht gleichseitigen Dreiecken, auf denen je ein Isophon-Hochtöner befestigt ist



Links: Bild 2. Die Schaltung des Hochtönstrahlers

Trockenbatterie an die Kombination müssen also alle Membranen gleichzeitig in die gleiche Richtung ausgelenkt werden. Die hier verwendeten Isophon-Hochtöner haben zwei verschiedenfarbige Schwingspulenanschlüsse, so daß man nichts falsch machen kann, wenn man immer die gleiche Farbe in Richtung Masse legt.

Schaltet man diesen Klangkörper über einen Elektrolytkondensator von 50 µF einer normalen Lautsprecherkombination parallel, so wird man eine spürbare Verbesserung der Hochtönerwiedergabe und einen plastischen Klangeindruck bemerken, der auf die starke Schallzerstreung zurückzuführen ist. Bei der Aufstellung ist darauf zu achten, daß sich der Zuhörer nicht in der Strahlrichtung eines der Lautsprecher befindet. Man stellt daher den Klangkörper so auf, daß eine der Spitzen auf den Zuhörer zeigt.

Um nun zu einer wirklich erstklassigen Tiefenwiedergabe zu gelangen, schlägt der Verfasser ein Verfahren vor, das zwar einen relativ großen Aufwand erfordert, das aber auch die besten Ergebnisse liefert. In ein aus Spanplatten gefertigtes Gehäuse mit den Maßen 90 cm × 45 cm × 30 cm werden neun Lautsprecher zu je 6 W so eingebaut, daß fünf auf der Frontplatte, zwei auf der Unterseite und zwei an den Seiten befestigt

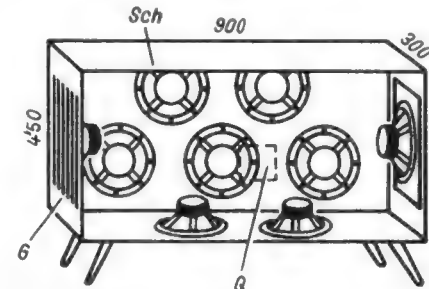
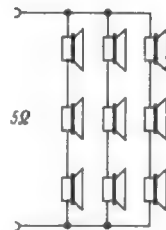


Bild 3. Rückansicht der Tiefenbox. Die Unterseite soll vom Fußboden etwa 20 cm Abstand haben. Aus der Rückwand wird zentral ein quadratisches Loch Q von 10 cm × 10 cm ausgesägt; Sch = Schallwand, G = Gitter

Rechts: Bild 4. Die Schaltung der Tiefenbox



Kanten zusammengefügt werden. Im Muster wurden hierzu Dreiecke von 30 cm Kantenlänge aus 6-mm-Sperrholz verwendet, deren Kanten in einem Winkel von 60° abgeschrägt wurden. Zentral in jedem Dreieck wurden je ein Loch von 9 cm Durchmesser ausgesägt, die Hochtöner aufgeschraubt und verdrahtet. Die Dreiecke sind mit Hilfe von Winkeln zu einem Achtfächner zusammengefügt. Diese Arbeit ist etwas mühsam und erfordert große Geduld, aber der Erfolg lohnt diese Mühe durchaus.

Bild 2 zeigt die Schaltung der Lautsprecher. Jeweils drei Systeme sind hintereinandergeschaltet, und diese drei Gruppen werden dann parallel gelegt, wobei ein Lautsprecher durch einen Widerstand von 5 Ω ersetzt ist, so daß die Anpassung von 5 Ω erhalten bleibt. Beim Verdrahten ist darauf zu achten, daß alle Systeme gleichphasig schwingen; beim Anlegen einer

sind (Bild 3). Die Anpassung beträgt ebenfalls 5 Ω (Bild 4).

In die Gehäuserückwand aus 10-mm-Sperrholz wird zentral ein quadratisches Loch mit etwa 10 cm Seitenlänge gesägt, um der Luft eine Ausgleichsmöglichkeit zu verschaffen. Bei sorgfältigem, stabilem Aufbau ist das Gehäuse frei von Resonanzen. Die Lautsprechergruppe hat eine Belastbarkeit von mehr als 50 W und weist durch die große Membranfläche (rund 30 dm²) und die relativ große Schallwand eine ausgezeichnete Tiefenwiedergabe auf. Kontrabässe und alle anderen tiefen Instrumente werden mit ungewöhnlicher Reinheit wiedergegeben. Eine übermäßig starke Tiefenanhebung im Verstärker ist nicht erforderlich, so daß Plattenrumpeln kaum zur Geltung kommt. Bei der Verwendung dieser Tiefenbox in einer Stereoanlage stellt man sie in der Mitte der Basis auf und schaltet sie derart

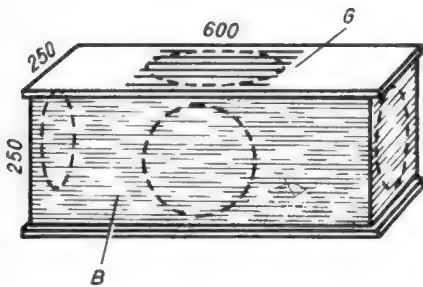


Bild 5. Aufbau der Mitteltonbox; G = Gitter, B = Bespannung

über eine Weiche an, daß sie aus beiden Kanälen die Frequenzen bis 300 Hz übernimmt!).

Will man nun zwei der anfangs erwähnten Hochtonstrahler als Basislautsprecher einsetzen, so wäre dies theoretisch möglich; in der Praxis genügt es jedoch aus zwei Gründen nicht. Erstens gibt der Hochtonstrahler nur Frequenzen von 1 000 Hz an aufwärts wieder, so daß zusätzliche Lautsprecher den Bereich zwischen 300 Hz (obere Grenze der Tieftonbox) und 1 000 Hz (untere Grenze des Hochtonstrahlers) übernehmen müssen. Zweitens vermitteln die Strahler durch ihre starke Schallzerstreuung keinen einwandfreien Richtungseindruck, der bei stereophonischer Wiedergabe zur Ortung der Schallquelle unbedingt erforderlich ist.

Aus diesen beiden Gründen wurden zwei gleiche Gehäuse mit den Maßen nach Bild 5 angefertigt, in die nach Bild 6 je vier Lautsprecher zu 4 W eingebaut wurden. Es wäre zwar nur ein Lautsprecher pro Gehäuse erforderlich gewesen, aber aus Gründen der Belastbarkeit und der Schallzerstreuung wurde diese „Verschwendung“ getrieben.

Bild 7 zeigt die Ansicht und Bild 8 die Schaltung der endgültigen Stereoanlage nach den vorstehend beschriebenen Prinzipien. Bei der Aufstellung ist darauf zu achten, daß die Hochtonstrahler mindestens einen Meter Abstand von den Wänden haben. Bei einem Stereoverstärker guter Qualität und mehr als 2×8 W Ausgangsleistung erreicht man mit dieser Anlage eine fast unübertreffliche Wiedergabequalität, nicht nur in bezug auf den Frequenzgang, sondern auch in bezug auf die akustische Angleichung an das Original. Die Tieftonbox sorgt für ausgezeichnete Tiefenwiedergabe, die Mitteltonboxen geben einen dezenten, unaufdringlichen und dennoch sauberen Richtungseindruck, und die Hochtonstrahler geben der Musik die Brillanz und

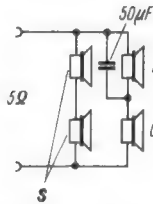


Bild 6. Schaltung der Mitteltonbox. Der Frontlautsprecher F ist mit 50 µF überbrückt, damit er keine Höhen abstrahlt; O = oberer Lautsprecher, S = Seitenlautsprecher

Reicht der Raumhall bei kleineren Räumen nicht aus, so empfehlen sich Versuche mit einer Nachhalleinrichtung, auf die ein Anteil aus beiden Kanälen gegeben wird und an die fünf Lautsprecher (je einer an jeder Wand und an der Decke) angeschlossen werden. Versuche ergaben eine eindrucksvolle scheinbare Ausweitung des Wiedergaberaums.

Hi-Fi-Erzeugnisse aus Skandinavien

Peerless-Lautsprecher

Skandinavische elektroakustische Erzeugnisse haben wegen ihrer Qualität einen guten Ruf. Erwähnt seien hier die Lautsprechersysteme und Lautsprecherboxen von Peerless, Kopenhagen, die in der Bundesrepublik über die Firma Per Kirksaeter, Düsseldorf, zu beziehen sind.

Dynamische Tieftonsysteme von Peerless sind in verschiedenen Ausführungen mit Resonanzfrequenzen zwischen 30 und 40 Hz zu erhalten. Sie überdecken das Frequenzgebiet von 20 bis 4 000 Hz. Den Anschluß übernehmen Mitteltöner, bei denen die Eigenresonanz bewußt in das Gebiet um 500 bis 650 Hz gelegt wurde. Sie erfassen damit den Bereich von 550 bis 6 000 Hz. Die Eigenresonanzen der daran anschließenden Hochtöner liegen oberhalb 1 000 Hz. Diese Systeme strahlen dann Frequenzen bis zu 18 000 Hz je nach Ausführung ab. Aus diesen Einzel-Systemen für die verschiedenen Tonlagen werden Lautsprecherboxen kombiniert, für die zum Schluß ein Beispiel gegeben wird.

An Breitbandsystemen stehen acht verschiedene Doppelkonuslautsprecher zur Ver-

Selbstverständlich lassen sich die hier behandelten Klangkörper auch in einer monauralen Hi-Fi-Anlage verwenden, wo sie ebenfalls ausgezeichnete Ergebnisse liefern.

Wie man sieht, fallen unter den Begriff „High Fidelity“ nicht nur Frequenzlinearität, Störabstand und Klirrfaktor, sondern auch die Beachtung rein akustischer Gegebenheiten.

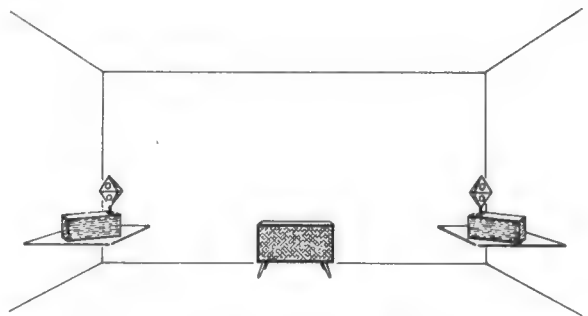


Bild 7. Ansicht der fertigen Stereoanlage. Die Frontlautsprecher der Boxen sollen auf den Zuhörer zeigen, die Hochtonstrahler sollten von den Wänden etwa einen Meter Abstand haben

fügung. Sie überdecken die Frequenzgebiete von 35...50 Hz bis zu 14 000...16 000 Hz bei ± 6 dB Abweichung mit einem einzigen Antriebssystem. Noch etwas größer ist der Frequenzumfang bei den kombinierten Koaxialsystemen, von denen es vier Ausführungen gibt.

Die Lautsprecherboxen – Peerless nennt sie Schallwände – arbeiten mit vollständig geschlossenen Gehäusen. Sie sind komplett oder als Bausätze für die Selbstmontage zu erhalten. Der Bausatz Kit 3-25 ergibt eine Hundertliter-Box mit drei Lautsprechersystemen und einer Dreiweg-Frequenzweiche. Die Box ist mit Dauerton bis 12 W und in der Spitze bis 25 W belastbar.

Ebenfalls 100 Liter Volumen hat eine Lautsprecherbox nach dem Bausatz Kit 2-6. Sie enthält zwei Lautsprechersysteme und darf dauernd mit 5 W, in der Spitze mit 6 W belastet werden. Der Frequenzumfang beträgt 55 bis 18 000 Hz, dazu kommt ein sehr günstiger Preis, er liegt knapp über fünfzig DM für den Bausatz und knapp unter hundert DM für die vollständige Lautsprecherbox.

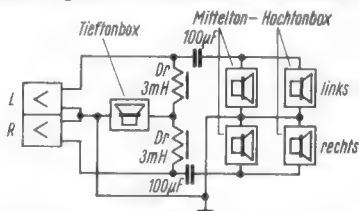
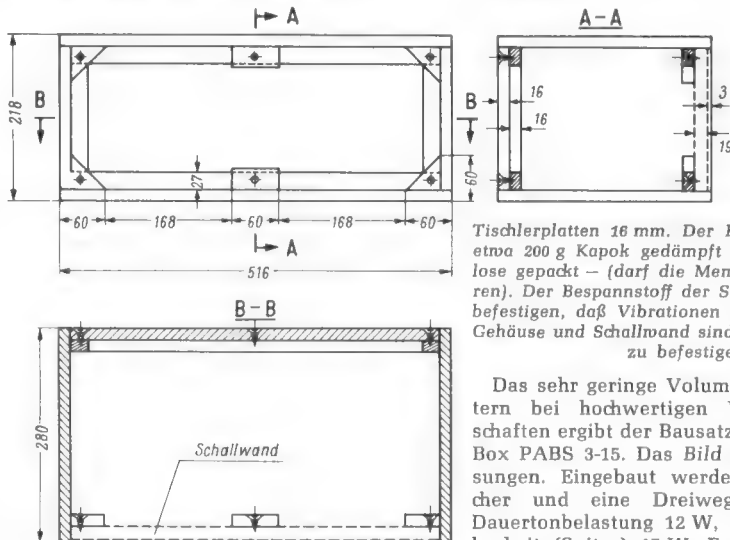


Bild 8. Anschaltung der Anlage an den Stereoverstärker. Die Tieftonbox erhält über die beiden Drosseln nur Frequenzen bis 300 Hz

die Atmosphäre des Originals. Durch die weitgehende Schallzerstreuung und die dadurch bedingte Reflexion an den Wänden erscheint das reproduzierte Orchester als in den Wiedergaberaum versetzter, eigenständiger Klangkörper, und man wird sich kaum noch bewußt, daß man einer Reproduktion zuhört. Auch der in der Aufnahme selbst enthaltene Hall wird mit zerstreut, so daß die Akustik des Aufnahmeortes teilweise in den Wiedergaberaum mit übertragen wird.

1) RPB 97/98, Kleines Stereo-Praktikum, S 85 ff.



Gehäuse für den Peerless Bausatz Kit 3-15. Geschlossenes Gehäuse mit 30 Liter Volumen. Material: Sperrholz, Span- oder

Tischlerplatten 16 mm. Der Hohlraum wird mit etwa 200 g Kapok gedämpft – in eine Stofftüte lose gepackt – (darf die Membrane nicht berühren). Der Bespannstoff der Schallwand ist so zu befestigen, daß Vibrationen vermieden werden. Gehäuse und Schallwand sind mit Schrauben gut zu befestigen

Das sehr geringe Volumen von nur 30 Litern bei hochwertigen Wiedergabeeigenschaften ergibt der Bausatz Kit 3-15 bzw. die Box PABS 3-15. Das Bild zeigt die Abmessungen. Eingebaut werden drei Lautsprecher und eine Dreiweg-Frequenzweiche. Dauertonbelastung 12 W, maximale Belastbarkeit (Spitze) 15 W, Frequenzumfang 35 bis 18 000 Hz, lagernmäßige Impedanz 8 Ω.

Viele batteriegespeiste Transistorverstärker erreichen nur Nf-Leistungen bis zu 1,5 W; sie haben einen schmalen Nf-Bereich und verzerren merklich bereits bei geringer Aussteuerung. Der folgend beschriebene Verstärker (Bild 1) zeichnet sich dagegen durch große Bandbreite aus. Verzerrungen treten hauptsächlich nur durch die weniger kritische dritte Harmonische in Erscheinung und nehmen mit der Aussteuerung gleichmäßig zu. Trotz der tonfrequenten Spitzenleistung von 4,5 W beansprucht der Verstärker nur 110 mA Ruhestrom. Dank der elektronischen Stabilisierung lassen sich beliebige Stromquellen verwenden, ohne daß deren Innenwiderstand die Arbeitsweise des Verstärkers beeinträchtigt. Die Nennspannung der Stromquelle soll 12 V betragen, sie darf jedoch bis zu 25 % Überspannung aufweisen. Die Gesamtschaltung des 4-W-Transistorverstärkers ist in Bild 2 wiedergegeben.

4-W-Transistorverstärker hoher Wiedergabequalität

meter R 4 und R 5 angehoben sind. Am Eingang E 2 wird für die gleiche Leistung eine Eingangsspannung von 2 V_{eff} benötigt. Dieser Kanal ist besonders für Tonabnehmeranschluß geeignet (Kristall-Tonabnehmer sind unbedingt mit 700 kΩ zu belasten). Noch höhere Spannungen sind am Eingang E 3 erforderlich, nämlich 13 V_{eff} für 4 W und 1 kHz. Dieser dritte Kanal kommt zum Beispiel für hochohmige Ausgänge von Tonbandgeräten in Betracht.

Die Staffelung der Empfindlichkeiten hat ihren guten Grund. Transistoren haben

günstiger; hierbei spielt es keine Rolle, ob die Stufe spannungsverstärkt oder, wie im vorliegenden Fall, die Impedanz wandelt. Um den Verstärker verzerrungsarm zu halten, darf man den Eingängen nicht zuviel Spannung anbieten, auch dann nicht, wenn man durch die nachfolgenden Pegelinsteller unter der maximalen Aussteuerung der Verstärker-Endstufe bleibt. Man achte daher darauf, daß am Eingang E 1 (150 kΩ) nicht mehr als 1 V_{eff}, an E 2 (150 kΩ) nicht mehr als 2,5 V_{eff} anliegen. Der Eingang E 3 ist unkritisch.

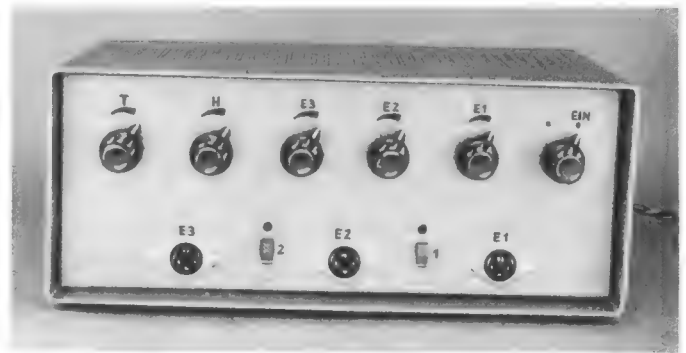
Verstärkereingänge und Eingangsstufen

Der Verstärker weist drei Eingänge mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten auf. Da Eingangsimpedanzen unter 100 kΩ selten gefragt sind, arbeiten die rauscharmen Eingangstransistoren T 1 und T 2 in Kollektorschaltung. Die Eingangsimpedanzen der Eingänge E 1 und E 2 sind durch die Schiebescalter S 1 bzw. S 2 umschaltbar und lassen sich wahlweise auf 150 kΩ oder 700 kΩ einstellen. Der Eingang E 3 ist für 100 kΩ dimensioniert.

Über den Eingang E 1 erhält man die größte Verstärkung. In diesen Kanal ist eine spannungsverstärkende Stufe mit dem Transistor T 3 in Emitterschaltung eingefügt. Bei direktem Anschluß (150 kΩ) und voll aufgedrehtem Potentiometer R 1 beträgt die Empfindlichkeit 100 mV_{eff} bei 4 W Ausgangsleistung und einer Meßfrequenz von 1 000 Hz. Dieser Kanal ist für den Anschluß von Rundfunkempfängern nach der Demodulation gedacht.

Die Empfindlichkeit des Eingangs E 1 reicht auch für Mikrofone aus, wenn die tiefen und hohen Töne durch die Potentio-

Bild 1. Die Frontplatte des Transistorverstärkers. Obere Reihe: Tiefen- und Höheneinsteller, die drei Pegelinsteller und der Einschalter. Untere Reihe: Eingangsbuchsen, dazwischen die Impedanzumschalter. Die Batterie wird extern angeschlossen



einen geringeren Steuerbereich als Röhren. Man könnte zwar die Nf-Spannung bereits vor der ersten Stufe herabsetzen, doch hat diese bekannte Form Nachteile: Die Stör- und Rauschspannung des Eingangs wird nicht mit herabgesetzt. Das Einstellen der Signalspannung nach der ersten Stufe ist

Frequenzgang-Beeinflussung

Nach den Vorstufen beziehungsweise nach den Pegelinstellern R 1, R 2 und R 3 folgt die Anordnung zur Tiefen- und Höheneinstellung. Das Potentiometer R 4 beeinflusst die tiefen, R 5 die hohen Tonfrequenzen.

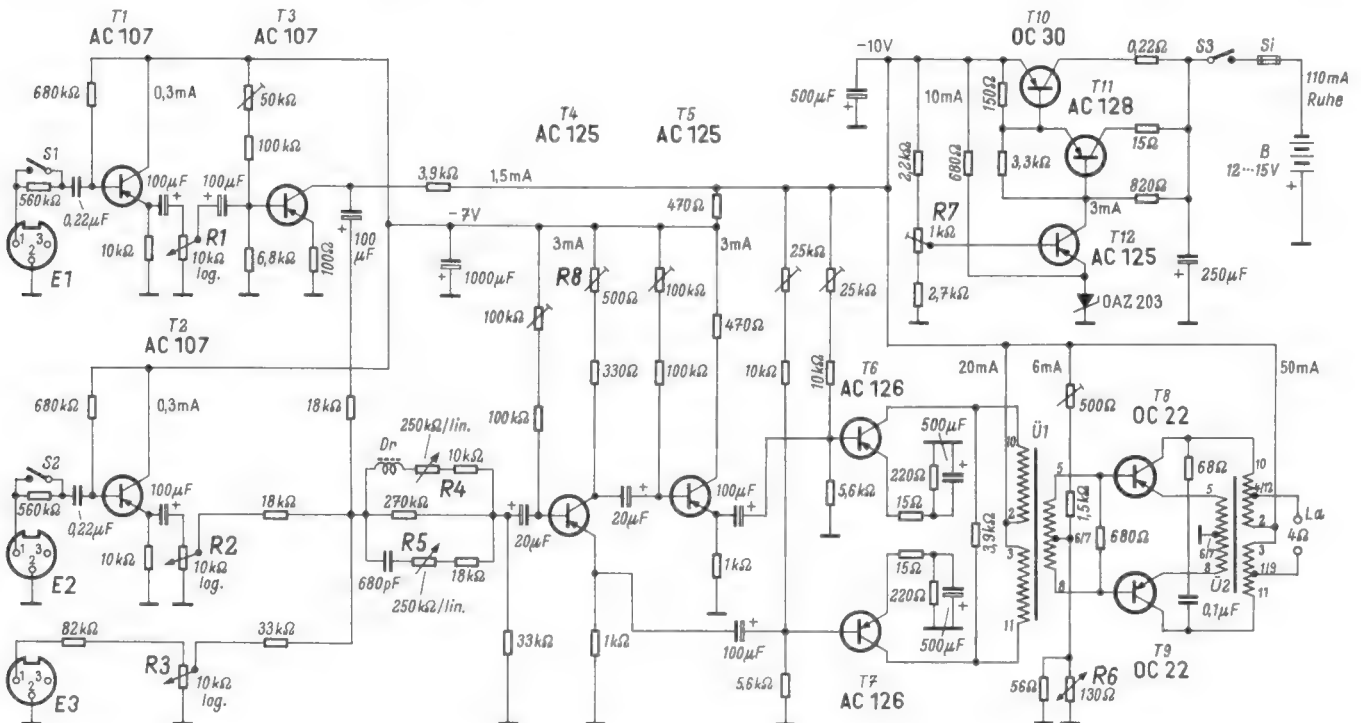
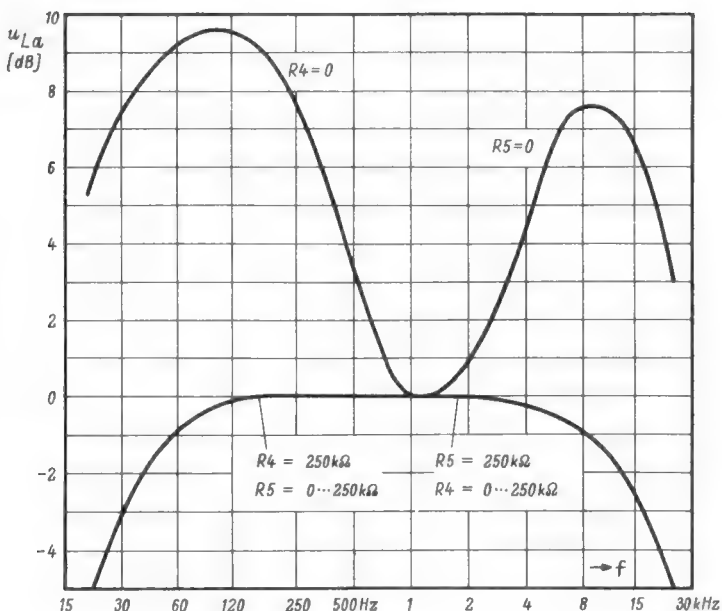


Bild 2. Die Schaltung des 4-W-Transistorverstärkers und der elektronischen Stromquellenstabilisierung, die einen vom Innenwiderstand und Entladezustand der Batterie unabhängigen Betrieb gewährleistet



Oben: Bild 3. Frequenzgang des Verstärkers in Abhängigkeit von der Frequenzgliederstellung. Bei zurückgedrehten Tiefen- und Höheneinstellern R 4 und R 5 besitzt der Verstärker eine Bandbreite von 30 Hz bis 17 kHz bei 3 dB Abfall. Bei den Messungen war der Verstärker durch 4 Ω am Ausgang belastet

Die veränderbaren frequenzabhängigen Glieder überbrücken einen ohmschen Spannungsteiler (270 kΩ/33 kΩ), so daß keine zusätzlichen Spannungsverluste für die angebotenen Frequenzen entstehen. Um beide Frequenzglieder gleichartig ausführen zu können, ist das Tiefenglied mit einer hochinduktiven Drossel Dr ausgestattet. Ihre Induktivität beträgt rund 30 H (Ferrit-Schalenkern). Die Wirksamkeit des Tiefen- und des Höheneinstellers veranschaulicht Bild 3.

Phasenumkehrstufe

Den Frequenzgliedern schließt sich die Phasenumkehrstufe an. Während die Auskopplung am Emitter der Umkehrstufe T 4 einen sehr niedrigen Innenwiderstand aufweist, besitzt der Kollektorausgang einen Innenwiderstand, der dem Außenwiderstand entspricht. Bei direktem Anschluß einer Gegentaktstufe würden sich daher beträchtliche Rückwirkungen auf die Linearität der Verstärkung ergeben. Aus diesem Grund ist an den Kollektorausgang eine nicht phasendrehende Impedanzwandlerstufe mit dem Transistor T 5 angeschlossen, deren Schaltung und Arbeitspunkt der Umkehrstufe entspricht. Der folgende Gegentakt-Treiber wird daher über gleich niedrige Innenwiderstände gespeist.

Treiberstufe

Die Gegentaktschaltung der Treiberstufe unterdrückt weitgehend Verzerrungen der zweiten Harmonischen. Die beiden Transistoren T 6 und T 7 arbeiten in Emitter-Schaltung, Klasse A. Infolge des Gegentaktprinzips ist ein knappes Bemessen der Kollektorströme von 2×10 mA zulässig, im Gegensatz zu Treiber-Eintaktstufen, die aus Verzerrungsgründen überdimensioniert werden müssen. Die beiden nicht überbrückten 15-Ω-Widerstände in den Emitterkreisen bewirken eine Wechselstromgegenkopplung; die kapazitiv überbrückten 220-Ω-Widerstände stabilisieren den Arbeitspunkt.

Der Treiber-Übertrager Ü 1 ist wie der Endübertrager Ü 2 nach besonderen Richtlinien zu wickeln, die in der Tabelle der Wickel-daten und in Bild 5 näher erläutert

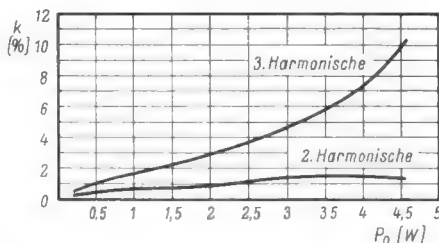


Bild 4. Klirrfaktor k bei einer Meßfrequenz von 1 kHz und ohmscher Belastung, getrennt in zweite und dritte Harmonische. P_0 = Ausgangsleistung

sind. Die vorgeschlagene Wickelweise gewährleistet, abgesehen von den ebenso ausschlaggebenden Transistor - Grenzfrequenzen, geringe Übertragungsverluste der hohen Tonfrequenzen.

Endstufe

Aus Gründen der Stromersparnis arbeitet die Endstufe in Gegentakt-B-Verstärkung, jedoch mit einem geringen Ruhestrom. Die Höhe des Ruhestroms von 2×25 mA ist so gewählt, daß sich bei geringen Aussteuergraden nicht mehr Verzerrungen als unvermeidbar bilden. Bei voller Leistung ($P_0 = 4$ W) treten Gleichstromstöße bis 0,75 A, an beiden End-Transistoren zusammen, auf. Es leuchtet ein, daß daher auch scheinbar kleine Gleichstromwiderstände beachtliche Verlustleistungen aufnehmen, die zunächst die Endstufe, letztlich aber die Stromquelle aufbringen muß.

Um den in dieser Hinsicht einflußreichen Kupferwiderstand des Ausgangs-Übertragers Ü 2 so niedrig wie möglich zu halten, haben Primär- und Sekundärseite keine getrennten Wicklungen. Die Anschlüsse für den Lautsprecher sind Anzapfungen der Kollektorwicklung; der Lautsprecher muß daher erdfrei angeschlossen werden. Der Übertrager besitzt außerdem eine Gegentaktwicklung, über die die Emitterströme der Endtransistoren T 8 und T 9 fließen und die eine weitgehend frequenzunabhängige Gegenkopplung hervorruft.

Die Leistungs-Transistoren OC 22 zeichnen sich durch eine hohe obere Grenzfrequenz aus. Das Frequenzglied (Boucherot-Glied), das die Kollektoren verbindet, soll den Frequenzgang des Lautsprechers oberhalb 8 kHz ausgleichen und ist gegebenenfalls zu korrigieren. R 6 ist ein NTC-Widerstand (z. B. Valvo B 8 320 0 P/130 E), der

Rechts:
Bild 5. Wickel-aufbau der Über-trager. Die beiden Wicklungen 10-12 sind im umgekehrten Sinn auf-zuwickeln. Bei Wickelmaschinen, die nur in einer Richtung wickeln, erreicht man die Umkehrung durch Wenden des Wickelkörpers

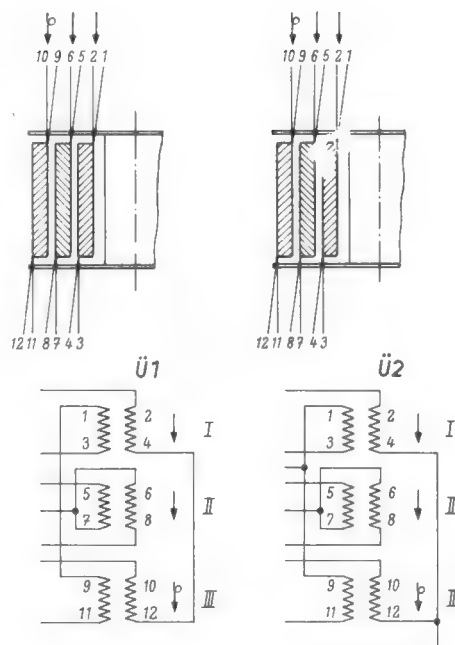


Tabelle der Wickel-daten
zu obenstehender Zeichnung

Übertrager Ü 1

Kern EI 42/15, Dynamoblech IV, E-Paket ohne Luftspalt am I-Paket anliegend. Jede Wicklung ist in der angegebenen Windungszahl zweifädig zu wickeln (vgl. Bild 5). Isolierpapier (0,1 Lackpapier) liegt nur zwischen den Wicklungen.

Wicklung I: 440 Wdg., 0,1 CuL

Wicklung II: 570 Wdg., 0,15 CuL

Wicklung III: 440 Wdg., 0,1 CuL (Wicklung III ist im entgegengesetzten Sinn zu wickeln).

Übertrager Ü 2

Kern EI 60/20, Dynamoblech IV, E-Paket ohne Luftspalt am I-Paket anliegend. Jede Wicklung ist in der angegebenen Windungszahl zweifädig zu wickeln (vgl. Bild 5). Lagenweise wickeln, zwischen den Lagen 0,04 Lackpapier.

Wicklung I: 45 Wdg., 0,8 CuL

Wicklung II: 12 Wdg., 0,8 CuL

Wicklung III: 72 Wdg., 0,65 CuL (Wicklung III ist im entgegengesetzten Sinn zu wickeln).

Drossel Dr

Siferrit-Schalenkernsatz 23×17 mm, Werkstoff 1100 N 22 o. L., Siemens, Bestell-Nr. B 65 571 N 22 A, dazu 1 Spulenkörper (2 Kammern) B 65 572 A 2 und 1 Bügelhalterung B 65 573 Rel A. Wicklung: 2×2000 Windungen 0,05 CuL.

zur Temperaturstabilisierung dient. Seine Wirksamkeit ist hier geringer als üblich, da die Endtransistoren nur wenig belastet werden und zur Kühlfläche einen geringen Wärmewiderstand aufweisen.

Elektronische Stabilisierung und Stromversorgung

Die meisten Stromquellentypen, von den günstigeren Bleisammlern abgesehen, haben Innenwiderstände, die sich zur Stromversorgung von stärkeren B-Verstärkern nicht eignen. Bei einer aus Braunsteinzellen - z. B. Monozellen - zusammengesetzten 12-V-Batterie muß man bis zu 2Ω , bei einem entsprechenden Nickel - Cadmium - Sammler bis zu 1Ω Innenwiderstand rechnen. Solche Werte beeinträchtigen stark die Aussteuerfähigkeit eines für mehrere Watt dimensionierten B-Verstärkers. Insbesondere nehmen die Verzerrungen merklich zu.

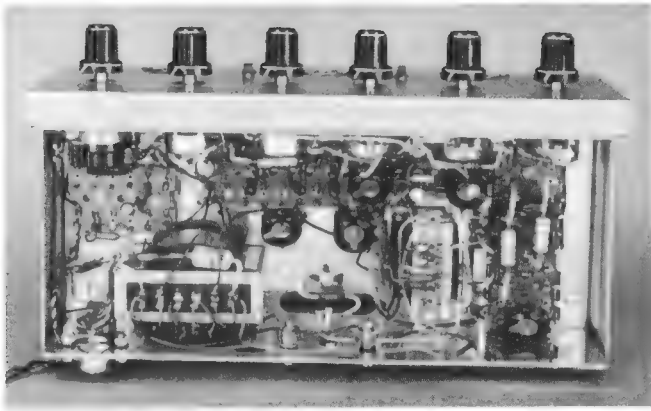


Bild 6. Die Oberseite des Chassis mit der Verdrahtung. Da keine relativ großen Leistungs-Endröhren vorhanden sind, ist das gesamte Chassis recht flach. Die größten Bauteile sind die beiden Übertrager, die rechtwinklig zueinander montiert wurden

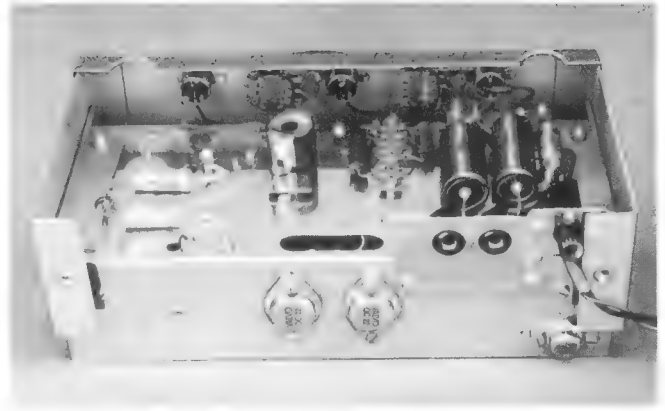


Bild 7. Unterhalb des Chassis sind die größeren Niedervolt-Elektrolytkondensatoren und die Drossel Dr für die Tiefenanhebung untergebracht. Durch entsprechende Aussparungen im Gehäuse sind die Ausgangsbuchsen und das Sicherungselement zugänglich

Trotz des Spannungsabfalles, den eine Regelschaltung beansprucht, hat sie ihre Vorzüge. Die Spannungstabilisierung macht den Verstärker vom Entladezustand der Batterie unabhängig, solange beim Ruhestrom von 110 mA die Klemmenspannung 12 V nicht unterschritten wird. Die Stabilisierung wirkt 20fach, d. h. eine Batterieschwankung von 1 V äußert sich auf der Verstärkerseite als eine Änderung von 60 mV, bezogen auf 10 V.

Das Reduzieren des Innenwiderstandes auf einen Wert von etwa 70 mΩ wirkt statisch und dynamisch, d. h. es gilt für alle Arbeitszustände des Verstärkers. Bei Frequenzen um 30 Hz ersetzt die Regelschaltung eine Kapazität von 70 000 μF! Zur Stromversorgung eignet sich jede Batterie, die einen Dauerstrom von mindestens 200 mA abgibt. Die der Regelschaltung vorgelegte Sicherung ist für 2 A flink zu bemessen. Die Vergleichsspannung erzeugt die Zenerdiode OAZ 203. Das Trimpotentiometer R 7 ist so einzustellen, daß auf der Verstärkerseite 10 V – 0,3 V gemessen werden.

Inbetriebnahme und Abgleichen

Bis auf die unkritischen Vorstufen sind für alle Transistorstufen Trimmwiderstände vorgesehen, mit denen die vorschriftsmäßigen Ströme eingestellt werden können. Die Kollektorströme der beiden Treiber-Transistoren T 6 und T 7 sind auf gleiche Werte, je 10 mA, einzuregulieren. Die Kollektorströme der Endtransistoren T 8 und T 9 dürfen im Ruhezustand bis zu einem Verhältnis von 2 : 1 voneinander abweichen. Man mißt die Kollektorströme, indem man Meßwerke in die Übertragerzuleitungen 2 und 3 einfügt. Will man den Stromanstieg bei Nf-Ansteuerung beobachten, so müssen die Meßwerke kleine Eigenwiderstände aufweisen. Etwaige Unterschiede der Kollektorströme sollen sich bei Vergrößerung der Ansteuerung verkleinern.

Die Gegentakt-Ansteuerung der Treiberstufe ist mit Hilfe des Trimmwiderstandes R 8 einzuzustieren. Zu diesem Zweck steuert man den Verstärker bei einer Meßfrequenz von 1 kHz nahezu voll aus. Als Meßindikator eignet sich besonders ein Elektronenstrahloszilloskop, dessen Tastspitze wahlweise an die beiden Treiber-Eingänge zu legen ist. Wegen der engen gegenseitigen Kopplung der Gegentaktwicklungen (Bifilarwicklungen) darf für diesen Abgleich nicht an den Übertrager gemessen werden. Unabhängig davon kontrolliere man jedoch die Symmetrie der Nf-Spannungen an allen Übertragerpunkten. Eine Klirrfaktormessung gibt nur dann richtige Resultate, wenn am symmetrischen 4-Ω-Ausgang gemessen

wird. Bild 4 zeigt die Werte des Klirrfaktors, getrennt für die zweite und dritte Harmonische gemessen.

Aufbau des Transistorverstärkers

Der Verstärker ist in ein Leistner-Gehäuse des Typs 77a eingebaut. Anstelle des Eisenblechchassis ist ein solches aus 1,5 mm starkem halbharten Aluminiumblech zu fertigen. Wie die Fotos (Bild 6 und 7) zeigen, weisen die Seiten nach oben. Auf die rückwärtige Seite sind die beiden Endtransistoren OC 22 und der Regeltransistor OC 30 geschraubt. Alle drei sind vom Chassisblech durch Glimmerfolien isoliert, die der Hersteller fertig gestanzt liefert. Gekühlt werden außerdem die beiden Treiber-Transistoren AC 126, die in dafür passende Kühlschellen

eingesteckt sind. Die vordere Chassisseite trägt die Potentiometer R 1 bis R 5 sowie den Schalter S 3 (Preh Nr. 4368, Kontakte parallelgeschaltet). Die eingangsseitige Impedanzumschaltung S 1 und S 2 erfolgt durch raumsparende Schiebeschalter (Jeanrenaud). Die Eingangsbuchsen bestehen aus den üblichen dreipoligen Normbuchsen. Alle Widerstände haben 1/10 W Belastbarkeit. Der 0,22-Ω-Widerstand am Kollektor des Transistors T 10 ist ein Resista-Metallschichtwiderstand, Typ Rn 3. Betriebsspannung der Niedervolt-Elektrolytkondensatoren ist je nach Schaltungsart 3, 6 oder 15 V. Der 680-pF-Kondensator am Höheneinsteller R 5 ist eine Styroflex-Ausführung, alle übrigen Kondensatoren sind Polyester-Ausführungen mit 125 V Betriebsspannung oder weniger.

Übertragungsanlage für Kraftfahrzeuge

Der Ela-Techniker denkt nur mit leichtem Gruseln an die früheren Anlagen in Lautsprecherwagen zurück. Man verwendete normale Verstärker und Plattenspieler für Netzanschluß und speiste diese über einen rotierenden Umformer. Schaltete man nur für wenige Minuten den Fahrzeugmotor aus, so hatte der Umformer gewiß inzwischen die Bordbatterie entladen, ... und überhaupt:

daß bei der kleinsten Straßenunebenheit der Tonabnehmer aus der Rille sprang, war beinahe an der Tagesordnung. Hinzu kam, daß der Einbau der zahlreichen Anlagen-Bausteine zwangsläufig zum ‚Verbohren‘ der Karosserie führte.

Bei der modernen 10-W-Tonband-Fahrzeuganlage von Telefunken kann von einem ‚Einbau‘ im früheren Sinn überhaupt nicht mehr gesprochen werden. Verstärker, Regel- und Kontrollorgane sind zusammen mit einem Magnetophon 85 T in einem Holzkoffer untergebracht (Bild 1), den man einfach auf einen freien Sitz stellt. Die Verkabelung läßt sich fliegend ausführen, denn sie beschränkt sich auf das Anstecken von Mikrofon und Lautsprecher sowie auf die Verbindung des Stromversorgungskabels mit einer Steckdose am Armaturenbrett. Alle Anschlüsse sind auf einer Leiste an der Kofferrückseite (Bild 2) zusammengefaßt.

Als Verstärker wird das 10-W-Modell V 636 aus der Kassetten-Baureihe F benutzt.

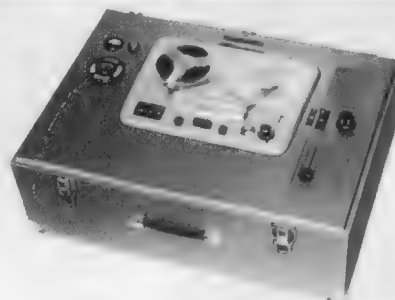
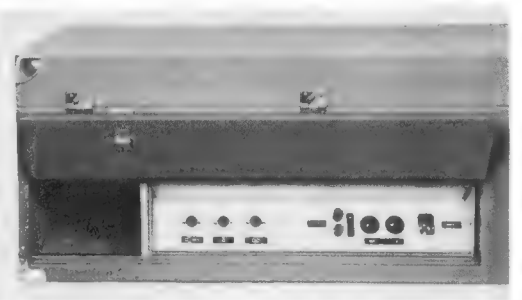


Bild 1. Fahrzeuganlage bei abgenommenem Deckel. Der Holzkoffer enthält den Verstärker sowie die Regel- und Kontrollorgane zusammen mit einem Magnetophon 85 T

Bild 2. Rückansicht des stabilen Holzkoffers mit aufgeklapptem Deckel. Links befindet sich ein Fach für Mikrofon und Kabel, rechts sind die Buchsen für Ein- und Ausgänge und für die Stromanschlußkabel angeordnet



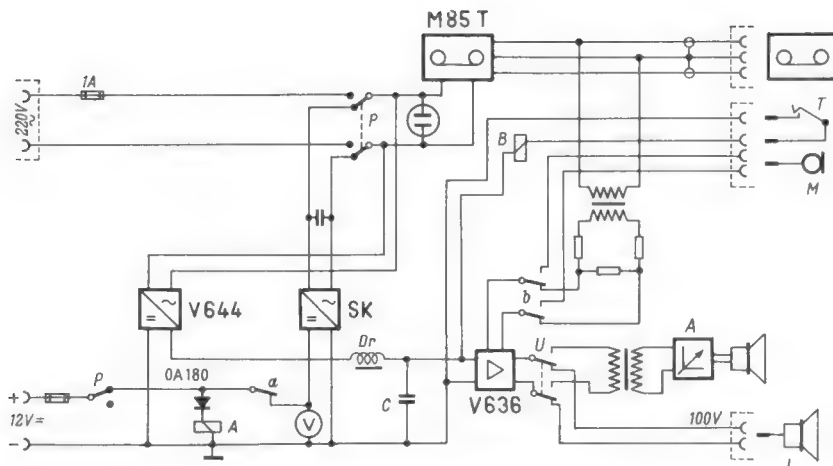


Bild 3. Blockschaltung der Anlage

Es ist mit Transistoren bestückt und liefert zusammen mit dem Hornlautsprecher L 801 bei einer Lautstärke von 74 Phon eine Reichweite von rund 110 m. Das Magnetophon arbeitet mit den Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sec und kann Spulen bis zu 18 cm Durchmesser aufnehmen. Da es für Aufnahme und Wiedergabe eingerichtet ist, kann die Anlage gleichzeitig auch für Reportagen verwendet werden. Besonders erwähnenswert ist die Eigenschaft, daß der Koffer wahlweise mit 12-V-Batterieanschluß oder 220-V-Netzanschluß arbeitet. Er kann ohne äußere Zusatzgeräte auch ortsfest betrieben werden.

Die interessante Blockschaltung zeigt Bild 3. Bei 12-V-Speisung erhält der Transistor-Wechselrichter SK Betriebsspannung aus der Bordbatterie und liefert die erforderlichen 220 V Wechselspannung für das Magnetophon sowie für Gleichrichter V 644, der seinerseits den Verstärker V 636 und die Relais speist. Die Umschaltung von Netz- auf Batteriebetrieb wird mit dem Knebel-schalter P vorgenommen. Dabei schützt der Richtleiter OA 180 den Wechselrichter vor falscher Polung. Damit letzterer überhaupt Strom zieht, muß sich der a-Kontakt schließen. Das ist aber nur möglich, wenn das A-Relais anspricht. Bei falscher Polung sperrt OA 180 den Erregerstrom des Relais.

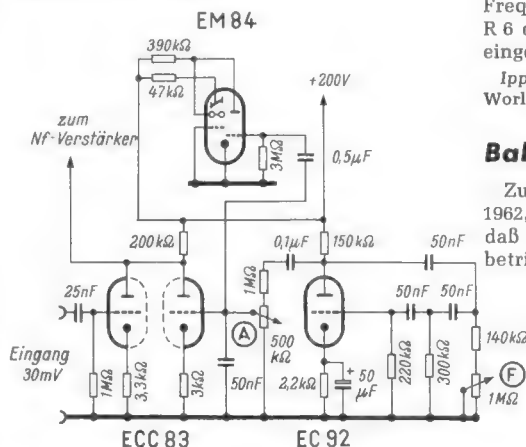
Mit dem Umschalter U läßt sich wahlweise der eingebaute Kontrolllautsprecher über ein einstellbares Abschwächglied A (= Lautstärkepotentiometer) oder der Außenlautsprecher L in Betrieb setzen. Zwei weitere Umschaltkontakte b legen entweder das Tonbandgerät oder das Fahrzeugmikrofon auf den Verstärkereingang. Zur bequemen Bedienung befindet sich am Mikrofon M eine Drucktaste T, mit der bei Durchsagen das B-Relais und damit die Kontakte b betätigt werden.

Der Wechselrichter leistet 80 VA; er wurde absichtlich überbemessen, um die angestrebte Betriebssicherheit zu gewährleisten. Hierzu trägt auch das Hf-Siebglied C-Dr bei, das Störungen vom Verstärker fernhält, die bei manchen Fahrzeugtypen von der Lichtmaschine ausgehen. Kü.

Vibrato-Schaltung

Oft tritt bei Musikkapellen und Bar-Trios der Wunsch auf, die Verstärker für Vibratowiedergabe zu erweitern. Verschiedene Firmen bieten Geräte dieser Art an, und zwar mit der Mischröhre EH 90. Ferner wurde vorgeschlagen, als Mischröhre eine Doppeltriode ECC 83 zu verwenden. Dieser Versuch wurde durchgeführt, und hier ist das Ergebnis (Bild).

Als Vibrato-Oszillator fand die Röhre EC 92 Verwendung; sie schwingt als RC-Generator. Die Frequenz wird mit dem 1-M Ω -Potentiometer zwischen 5 und 20 Hz gewählt. Die Amplitude wird an dem als Spannungsteiler geschalteten 500-k Ω -Potentiometer eingestellt. Die Teilspannung gelangt an das Gitter des zweiten Systems der ECC 83 und wird dort verstärkt. Die Spannung des Mikrofons bzw. eines Mikrofonvorverstärkers wird mit mindestens 30 mV dem Gitter des linken Triodensystems zugeführt. An den parallel geschalteten Anoden werden Tonfrequenz- und Vibratospaltung gemischt.



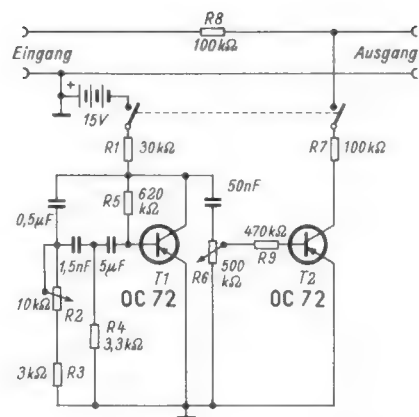
Vibrato-Schaltung für Musikkapellen;
F = Frequenzeinstellung (5...20 Hz),
A = Vibrato-Amplitude

Die Abstimmanzeigeröhre EM 84 zeigt Frequenz und Amplitude der eingestellten Vibration an. Das Gerät arbeitet seit einiger Zeit zur vollsten Zufriedenheit. Die einfache Schaltung dürfte beim Nachbau keine großen Schwierigkeiten bereiten. Richard Benz

Tremolo-Zusatz zum Nf-Verstärker

Wie viele akustische Effekte läßt sich auch das Vibrieren der Töne von Musikinstrumenten, das als Tremolo bezeichnet wird, durch elektronische Geräte nachahmen und nötigenfalls stärker zur Wirkung bringen, als das betreffende Instrument selbst es vermag. Dieses An- und Abschwellen der Musik in einem bestimmten Rhythmus kann durch einen Sinusgenerator hervorgerufen werden, der zwischen Vor- und Hauptverstärker eingeschaltet wird.

Das im Schaltbild wiedergegebene Gerät besteht aus einem Generator mit Wienbrücke, der Frequenzen von etwa vier bis



Schaltung eines Gerätes, das – zwischen Vor- und Hauptverstärker geschaltet – einen Tremolo-Effekt hervorbringt

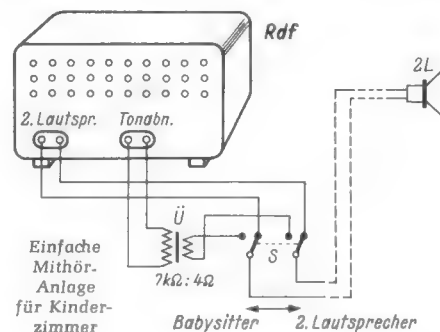
14 Hz hervorbringt, je nach der Stellung des Potentiometers R 2. Die Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors T 2 bildet einen Teil des Spannungsteilers, der aus den Widerständen R 7 und R 8 besteht. Der Widerstand R 6 liegt als Längswiderstand zwischen Eingang und Ausgang der Schaltung. Mit Hilfe des Potentiometers R 2 wird also die Frequenz des Tremolos, am Potentiometer R 6 die Größe der Lautstärkeschwankungen eingestellt. —dy

Ippolito Jr., F.: Vibrato Simulator. Electronics World, November 1962

Babysitter noch einfacher

Zu diesem Aufsatz in der FUNKSCHAU 1962, Heft 24, Seite 638, möchte ich bemerken, daß eine bei mir seit etwa zwei Jahren betriebene Anlage (Bild) meiner Ansicht nach noch einfacher ist. Als Abhöreinrichtung dient das Rundfunkgerät Rdf. Im Kinderzimmer steht der Zweitlautsprecher 2 L, der über eine ungefähr 15 m lange Leitung angeschlossen ist. In der Nähe des Empfängers befinden sich der Umschalter S und der Übertrager Ü, ein handelsüblicher Lautsprecher-Ausgangsübertrager.

Wenn der Schalter S in Stellung 2. Lautspr. steht, arbeitet 2 L im Kinderzimmer als normaler Zweitlautsprecher. Drücke ich die Taste Tonabnehmer und stelle S auf Babysitter, so wirkt der Lautsprecher im Kinderzimmer als Mikrofon. Dabei bewirkt der Übertrager Ü eine Übersetzung um rund 1 : 40, wodurch der Lautsprecher im Kinderzimmer zu einem empfindlichen Lauschmikrofon wird. Friedrich Schulte

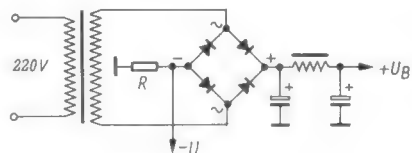


Gewinnen der Transistor-Spannung in gemischten Schaltungen

Bei dem Bau von Meßgeräten in denen gemischte Schaltungen vorkommen, also Röhren und Transistoren, wird meist die Transistor-Gleichspannung aus einer separaten Transformatorwicklung mit nachfolgender Gleichrichtung gewonnen.

In vielen Fällen kann man aber auf diesen Aufwand verzichten, wenn man in die Minusleitung des Graetzgleichrichters für die Anodenspannung einen Widerstand R legt (Bild). In dieser Art wird auch die sogenannte halbautomatische Gittervorspannung gewonnen, die bei älteren Rundfunkempfängern sehr gebräuchlich war.

In gemischten Röhren- und Transistorschaltungen kann die negative Spannung für die Transistoren mit Hilfe eines Widerstandes R in der Minusleitung des Anodenspannungs-Gleichrichters gewonnen werden



Die Größe des Widerstandes R bestimmt die Höhe der daran abfallenden negativen Spannung. Die Belastbarkeit des Widerstandes richtet sich nach dem Gesamtstrom, der dem Gleichrichter entnommen wird. Die zusätzliche Belastung durch Entnehmen der Transistor-Speisespannung dürfte bei der Dimensionierung der Anodenwicklung und des Gleichrichters in den meisten Fällen kaum eine Rolle spielen, da nur ein sehr geringer Strom entnommen wird.

Ditmar Benda

Tonband schaltet das Gerät ab

Ein Tonbandgerät schaltete sich bei Aufnahme und Wiedergabe nach kurzer Laufzeit ständig aus, ohne daß die Schaltfolie am Kopf vorbeigelaufen wäre; der Stromkreis für den Andruckrollen-Magneten und das Motorrelais wurde unterbrochen. Nach Ausbau des Chassis wurde das Gerät ohne Band in Betrieb genommen. Der Fehler trat jedoch nicht mehr auf. Lediglich am Gleichrichter, der die Versorgungsspannung für die Relais liefert, wurde eine geringe Spannungsschwankung gemessen.

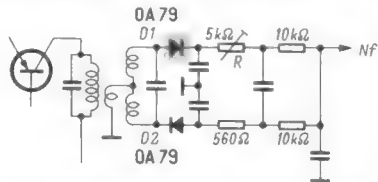
Nach Reinigung aller Kontakte und Schalter und der üblichen Überholung stellte man das Gerät auf den Prüftisch zum Dauerbetrieb. Dazu wurde wieder das Band aufgelegt. Jetzt zeigte sich auch der Fehler. Messungen ergaben, daß die vom Gleichrichter für die Relais gelieferte Spannung von 30 V auf 2 V abfiel. Als Fehlerquelle stellte sich schließlich der Band-Endabschalter heraus. Er besteht aus zwei durch eine Hartpapierschibe isolierten Metallhülsen auf einem Porzellankörper und dient gleichzeitig als Bandumlenkbolzen. Durch die Reibung des vorbeilaufenden Bandes waren die Metallhülsen im Laufe der Betriebszeit stark abgeschliffen, die Isolierschibe war feucht und angegriffen. Zwischen den beiden Metallhülsen des Umlenkbolzens bestand ein Übergangswiderstand von 50 Ω . Dieser Isolationsfehler trat jedoch nur auf, wenn das Band auf den Bolzen drückte.

H. M.

Ratiodetektor arbeitet als Flankendemodulator

Ein Reiseempfänger wies folgenden Fehler auf: Bei UKW-Empfang zeigten sich starke Verzerrungen, außerdem erschienen alle Sender mit zwei eng nebeneinander tiegenden Maxima auf der Skala. Auf Grund der Verzerrungen wurde ein Fehler im Ratiodetektor vermutet. Das Verstellen der Spulenkern hatte aber keinen Erfolg.

Infolge eines Schlusses der Diode D 1 arbeitete der Ratiodetektor als FM-Flankendemodulator



Daraufhin wurden die Symmetriewiderstände nachgemessen. Hierbei zeigte sich, daß im oberen Zweig der Gesamtwiderstand um etwa 4 k Ω zu gering war. Diese Differenz ließ sich auch nicht durch Verstellen des Trimmwiderstandes R beseitigen (Bild). Folglich mußte durch eine Berührung oder einen Schluß ein Parallelwiderstand innerhalb des Abschirmbeckens des Ratiofilters bestehen, der auch die beiden Dioden enthält. Dies bestätigte sich beim Ausbau. Die Diode D 1 hatte einen Kurzschluß. Dadurch arbeitete die Schaltung wie ein Flankengleichrichter mit den bekannten beiden Maxima. Nach dem Erneuern der Diode wurde der Ratiodetektor erneut symmetriert, und das Gerät arbeitete wieder fehlerfrei.

Wolfgang Escher

Geätzte Schaltungen in Maßarbeit

Beim Aufkommen der gedruckten Schaltungen glaubte man, daß es sich hier um eine spezielle Technik für die Massenfertigung handelt. Inzwischen hat sich ergeben, daß selbst für Versuchsarbeiten und einzelne Modellgeräte diese Anordnung gegenüber der konventionellen Verdrahtungstechnik vorgezogen wird, weil man damit handliche und robuste Bausteine erhält, die sich elegant zu größeren Geräten zusammenfügen lassen. Selbst wenn nicht tauchgelötet, sondern mit dem LötKolben gearbeitet wird, bietet eine solche Druckplatte Vorteile. Aus dem Elektronik-Labor einer Großfirma erfuhren wir, daß grundsätzlich alle Labormodelle sofort mit geätzten Schaltungen gebaut werden, weil das Zeichnen und Ätzen schneller geht als das Drahtbiegen und Löten. Bei notwendigen Versuchen führt man nur die betreffende Leitung einzeln als Draht heraus.

Für Amateure und kleine Werkstätten war es bisher jedoch schwierig, die notwendigen Materialien und Chemikalien zum Anfertigen von geätzten Schaltungen in kleinen Mengen zu beschaffen. Hier hilft jetzt ein von der Firma Radio-Fern fertig zusammengestellter Chemikaliensatz. Außerdem erhält man dort kupferkaschierte Hartpapierplatten in den in der Tabelle angegebenen Größen. Legt man also beim Entwurf einer Schaltung die Maße einer dieser Platten zugrunde, dann hat man wenig Abfall.

Der Chemikaliensatz besteht aus Abdecklack, Ätzmittel, Lösungsmittel und Schutzlack (Bild). Jede Flasche ist einzeln erhältlich, der gesamte Satz (vier Flaschen) kostet nur wenige Mark.



Ein Satz Chemikalien von der Firma Radio-Fern, Essen, zum Anfertigen von geätzten Schaltungen. Im Vordergrund eine Schaltplatte in der Ätzenschale

Das Herstellen einer gedruckten Schaltung mit diesen Mitteln ist verhältnismäßig einfach. Zunächst ist die Metalleite der kupferkaschierten Platte mit einem feinen Haushaltscheuermittel gründlich zu reinigen. Dann wird die auf Millimeterpapier entworfene Schaltung mit Hilfe von Kohlepapier auf die Kupferseite übertragen. Dabei ist zu empfehlen, die Platte etwas größer als für die Schaltung notwendig zu wählen und die überstehenden Ränder nach der Behandlung abzuschneiden, weil beim Ätzen leicht die Kanten angegriffen werden.

Dann wird der Abdecklack auf die Schaltung mit Hilfe eines feinen Pinsels aufgetragen. Dabei sind also die Leitungszüge, die als Schaltung stehen bleiben sollen, abzudecken. Diese Arbeit muß recht sorgfältig ausgeführt werden, damit man saubere Konturen erhält und die Leitungszüge selbst keine Poren aufweisen. Der Lack ist in etwa zehn Minuten angetrocknet.

Nun wird das Ätzmittel in eine passende Kunststoff- oder Emailleschale gegossen, gut eignen sich dazu die flachen rechteckigen Schalen, wie sie für Fotoarbeiten benutzt werden (Bild). Das Ätzen dauert etwa zwanzig Minuten, in dieser Zeit soll die Schale mit der Flüssigkeit öfter bewegt werden. Dies wird zweckmäßig auf dem Balkon oder am offenen Fenster ausgeführt. Die Platte soll so lange in der Lösung bleiben, bis die nicht abgedeckten Stellen sauber weggeätzt sind, also kein Kupfer mehr vorhanden ist. Dann wird sie in einem Wasserbad gründlich abgewaschen und der Abdecklack von den nun stehengebliebenen Leitungszügen mit dem Lösungsmittel abgerieben. Nach dem endgültigen Reinigen wird die Platte gebohrt, und die Einzelteile werden eingelötet. Lötrückstände können mit dem restlichen Lösungsmittel mit Hilfe eines Pinsels entfernt werden. Dann ist die Leitungsseite der Platte mit dem Schutzlack zu überziehen, sie behält damit auf Jahre hinaus ihr gefälliges und sauberes Aussehen. Richtig entworfene und einwandfrei ausgeführte und gelötete gedruckte

Schaltungen sind besonders für transportable Geräte meist vor- teilhafter, widerstandsfähiger und rüttelsicherer als die in der üblichen Weise verdrahteten Geräte.

Größen der kupferkaschierten Hartpapierplatten

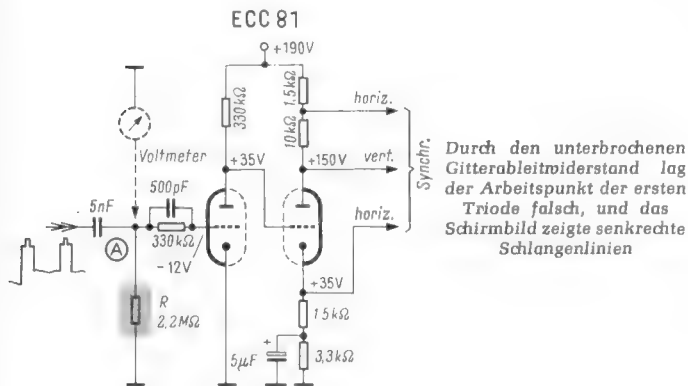
(Maße in mm, Stärke 1,5 mm)

| | |
|-----------|-----------|
| 75 × 100 | 125 × 125 |
| 100 × 100 | 250 × 250 |
| 100 × 150 | 500 × 500 |

fernseh-service

Senkrechte Linien verzogen

Die senkrechten Linien in einem Schirmbild waren zeitweise schlangenförmig verzogen. Dies deutete auf eine Störung der Impulstrennstufen hin. Die in dieser Stufe arbeitende Röhre ECC 81 sollte mit einem hochohmigen Vielfachinstrument 20 kΩ/V durchgemessen werden. Zufällig wurde mit dem Messen der Spannung am Punkt A (Bild) begonnen. Beim Berühren des Punktes mit



der Voltmeter-Prüfspitze zogen sich die verbogenen senkrechten Linien sofort straff, und das Bild stand ruhig. Dies zeigte, daß der Steuergitter-Ableitwiderstand unterbrochen sein mußte, also lag der Arbeitspunkt der ersten Triode falsch. Der Gitterableitwiderstand R wurde gemessen, er wies einen weit höheren Widerstandswert auf als vorgeschrieben war. Ein neuer Widerstand brachte ein einwandfreies ruhiges Bild, und am Gitter stellte sich die vorgeschriebene negative Richtspannung von rund -12 V ein.

Die fehlende Synchronisierung bei einem zu großen Wert des Gitterableitwiderstandes ist darauf zurückzuführen, daß das Gitter sich auf den Scheitelwert der Synchronimpulse auflädt, dieses Potential beibehält und die Röhre verriegelt wird. Die Impulse werden also unterdrückt statt abgetrennt.

Lothar Dobbronz

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● fehlerhaft

Brummschleife

Ein neues Fernsehgerät zeigte unabhängig von der eingestellten Lautstärke einen 50-Hz-Brummtön. Ein Fehler im Netzteil konnte nicht festgestellt werden, die Elektrolytkondensatoren und die Drossel waren einwandfrei. Bei kurzgeschlossenem Triodengitter der Nf-Röhre PCL 86 verschwand das Brummen, also wurde ein Fehler in der Abschirmleitung zum Lautstärkeinsteller vermutet.

Als probeweise die Leitung abgelötet wurde, verstummte das Brummen. Das Ohmmeter zeigte, daß die Abschirmung, obwohl sie einseitig abgelötet war, immer noch eine Verbindung mit Masse aufwies. Daraufhin mußte der Bedienungsteil mit dem Lautstärkeinsteller, der sich seitlich in dem asymmetrischen Gerät befindet, ausgebaut werden. Nun war zu erkennen, daß ein Zinntropfen an der Lötöse einen zusätzlichen Masseanschluß der Kabelabschirmung verursachte. So entstand durch das beidseitig geerdete Abschirmkabel eine Brummschleife, die diesen lästigen Fehler herbeiführte.

Max Hofstetter

RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● in Ordnung

UHF-Oszillator verstimmt sich

Beim Beklopfen eines UHF-Tuners verstimmte sich dessen Oszillatorfrequenz stark. Während der Fehlersuche stellte sich bald heraus, daß der Fehler an der Fassung der Oszillatorröhre PC 86 lag. Schon bei vorsichtigem Bewegen der Röhre trat die Verstimmung

auf. Zunächst wurde die Röhre gewechselt, um die Fehlermöglichkeit durch oxydierte Röhrenstifte auszuschließen, danach wurden die Kontaktfedern der Fassung einzeln mit einem Isolierstab bewegt. Dabei stellte sich heraus, daß der Gitteranschluß kalt an Masse gelötet war, die Lötflanke ließ sich frei bewegen.

Da diese Lötstelle so 'versteckt' lag, daß man sie nicht direkt mit der LötKolbenspitze erreichen konnte, wurde das Tunergehäuse außen an der entsprechenden Stelle mit Hilfe eines großen Kolben erwärmt. Dabei wurde etwas Lötendraht zwischen Fassungsfahne und Tunergehäuse geschoben, um eine einwandfreie Lötung zu erzielen. Die Arbeit ging so schnell, daß das gesamte Tunergehäuse dabei nur unwesentlich erwärmt wurde. Dies ist wichtig, damit die Isolierteile im Innern ihre Form nicht verlieren. Im übrigen ist darauf zu achten, daß bei Tuner-Reparaturen die in den Topfkreisen liegenden Leiter sowie die Bedämpfungswiderstände und Koppelschleifen nicht verbogen werden, weil sonst die entsprechenden Kreise sich stark verstimmen.

J. Lehmkuhl

RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● fehlerhaft

Vorsicht beim Röhrenwechsel in UHF-Tunern

Ein Fernsehgerät zeigte ein starkes Rauschen beim UHF-Empfang. Als das nächstliegende wurden zuerst die Röhren im Tuner erneuert; der Empfang war danach rauschfrei, und der Fehler schien behoben. Nach einigen Tagen wurde jedoch das Gerät erneut in die Werkstatt gebracht; bei starker Eigenresonanz und Erschütterungen sollte jetzt der UHF-Empfang aussetzen.

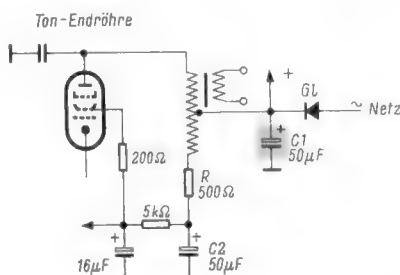
Ein Röhrenwechsel brachte diesmal keinen Erfolg. Bei jeder leisesten Erschütterung fielen Bild und Ton aus. Als der UHF-Tuner geöffnet wurde, zeigte sich die Ursache: Der Oszillatorkreis war über einen Kondensator lose an die Anode der Röhre PC 86 gekoppelt. Von dem an den Anodenstiften der Röhrenfassung angelöteten Kondensator hatte sich der Belag zur Spulenseite hin gelöst. Da der Kondensator zwischen der Fassung und der starren Spule unter mechanischer Spannung stand, löste sich beim Wechseln der Röhre durch das Bewegen der Fassungsfahnen der Belag des Kondensators. Da ein entsprechender Ersatzkondensator nicht zur Hand war, wurde der lose Belag entfernt und ein Keramik-kondensator entsprechender Größe eingelötet. Der Tuner arbeitete ohne wesentliche Verstimmung wieder normal.

G. Kindermann

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● fehlerhaft

Seltener Tonfehler

Bei einem Fernsehgerät, das zum zweitenmal in die Werkstatt kam, war wiederum der Widerstand R (Schaltbild) verbrannt, ohne daß sich ein Schluß oder auch nur ein erhöhter Strom messen ließen. Da bei der ersten Reparatur dieser Widerstand sowie der Kondensator C 2 aus Verdachtsgründen bereits ausgewechselt



Ein Kontaktfehler des Elektrolytkondensators C 1 verursachte den Ausfall des Widerstandes R

worden waren, wurde nun das Gerät einer Dauerprüfung unterzogen. Hierbei zeigte sich der seltene Fehler, daß der Elektrolytkondensator C 1 zeitweise keine Kapazität mehr hatte; somit floß der Ladestrom über den Widerstand R zum Kondensator C 2. Diese höhere Belastung hatte den Ausfall des Widerstandes verursacht. Nach dem Auswechseln des Kondensators C 1 war der Fehler behoben.

Toni Alfter

Bitte an unsere Mitarbeiter

Sie erleichtern sich und unserer Redaktion die Arbeit und Sie ersparen uns Rückfragen, wenn Sie die folgenden Hinweise beim Verfassen Ihrer Beiträge beachten:

Beschreiben Sie die Manuskripte bitte nur einseitig, und lassen Sie links einen breiten Rand. Wenn Sie mehrere Beiträge zusammen schicken, verwenden Sie für jeden ein getrenntes Blatt.

Zeichnungen fertigen Sie bitte ebenfalls auf einem getrennten Blatt an. Hierfür genügen leserliche und deutlich beschriftete Handskizzen. Der Schaltbildauszug sollte nicht zu umfangreich sein, jedoch muß die Funktion der Schaltung klar zu erkennen sein.

Vergessen Sie nicht, jeden Beitrag mit Ihrer vollständigen Anschrift zu versehen.

Zuschriften bitten wir an die Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach, zu richten.

Glücklicherweise irrt Herr Engels; die steigenden Verkaufszahlen von Stereo-Schallplatten, besonders von solchen mit anspruchsvollem Programm, beweisen das. Herr Engels hat sicher noch niemals bei einem Musikfreund gesessen und bemerkt, wie intensiv dort Stereo-Platten gehört werden.

Heinz W. Kämmer, Kemnat

Ich sage „ja“ zur Stereophonie!

Axel Hermann, Wiesbaden

Zum Thema Stereo einige „Zitate“:

Der alte Ägypter Tuk-ench-Stereo: „Warum die nur die Papyrusrolle erfinden mußten – wo doch nicht einer von Tausend lesen kann?“

Der alte Kelte Kereo: „Kaum hat man sich an die Bronzezeit gewöhnt, schmiedeten diese Modernen eiserne Schwerter, und dabei weiß nicht einer von zwanzig, wie man damit fachgerecht ficht!“

Der alte Grieche Stereoteles: „Da geben sich unsere Steinmetzen solche Mühe mit den Säulen unserer Tempel – dabei wird nach 3 000 Jahren kaum einer ein dorisches von einem ionischen Kapital unterscheiden können!“

Der Postmeister von Potsdam: „Die wollen eine Eisenbahn von Potsdam nach Berlin bauen – dabei fährt die Postkutsche dreimal wöchentlich und ist nicht einmal immer besetzt!“

Ein Freund meines Großvaters (Musikkenner): „So schöne und klare Musik wie aus meinem Trichtergrammophon werde ich mein Leben nicht mehr hören . . .“

Martin Heil, Ingenieur E.C.P., Straßburg

Wenn Leute, weil sie dem Reiz des Neuen bzw. dem Schlagwort Stereo erliegen oder zuviel Geld haben, sich eine Stereo-Anlage kaufen und dann nichts damit anzufangen wissen, sind sie im Grunde desinteressiert an guter Musik oder nicht fähig, sich dieser zu widmen. Aber die eigentliche Frage ist diese: Wird der Rundfunk für einen relativ kleinen Kreis ernsthaft interessierter Hörer einen solchen Aufwand treiben, wie ihn die Einführung der Hi-Fi-Stereophonie erfordert? Der Hi-Fi-Freund kann es nicht verlangen, aber er kann hoffen, daß der deutsche Rundfunk gemäß seinem Prinzip, in Technik und Programm ein hohes Niveau zu halten, bald regelmäßig Stereo-Sendungen bringen wird.

Helmut Rapp, stud. phys., Heidelberg

„Von zehn befragten Personen wußten neun überhaupt nicht, was stereophonisch ist!“ Genau hier liegt der legendäre Hase im sprichwörtlichen Pfeffer. Wir wissen nicht, ob „Neun von zehn“ genau zutrifft, aber wir wissen, daß die überwiegende Mehrheit der potentiellen Interessenten mit dem Begriff „Stereophonie“ keine richtige Vorstellung verbindet. Damit verschiebt sich das Problem auf eine andere Ebene: Kann man darüber diskutieren, ob beim breiten Publikum Interesse für den Stereo-Rundfunk besteht, wenn keiner so richtig weiß, was das ist?

Noch eine Anmerkung: Nicht nur für Musik erscheint uns Stereophonie interessant, vielmehr dürften auch beim Stereo-Hörspiel bemerkenswerte dramaturgische Möglichkeiten liegen. Sie sind bislang kaum untersucht worden, sie könnten aber ein großes Publikum gewinnen.

Redaktion „Graetz-Nachrichten“

Die Einführung des Stereo-Rundfunks wird den Musikfreunden und den Hörspiel-Liebhabern das Letzte an naturgetreuen Sendungen liefern. – Und warum kann sich der

Für und wider die Stereophonie im Rundfunk

In Heft 7/1963 druckten wir die etwas aggressiven Zeilen unseres Lesers Helmut Engels ab, in denen er sich gegen die Hi-Fi-Stereophonie wandte. Wir baten unsere Leser um Stellungnahmen. Sie sind in so großer Zahl eingetroffen, daß wir uns außerstande sehen, alle einzeln zu beantworten, und noch weniger, sie alle abzudrucken. Wir danken an dieser Stelle allen Briefschreibern für ihre Mühe und bringen nachstehend eine kleine, durchweg gekürzte Auswahl. Übrigens: Den Zuschriften nach überwiegen die Stereo-Anhänger etwa im Verhältnis 2 : 1!

größte Teil des Publikums nichts unter Stereophonie und Hi-Fi-Qualität vorstellen? Weil er fernsehverseucht ist! Das ist ein Grund, der zweite ist, daß die Rundfunkanstalten zu wenig tun, um die Hörer über elektroakustische Möglichkeiten aufzuklären.

Elmer Volz, stud. ing., Friedrichsthal/Saar

Nehmen wir nicht nur die Sache, sondern auch Herrn Elektromeister Engels so, wie er ist. Weil sein Bekanntenkreis nichts von Stereophonie versteht, will er allen Musikfreunden, die nicht den ganzen Tag vor der Bildröhre hocken, das Recht auf stereophonen Rundfunk bestreiten. Welchen Nachteil würde denn die monofone Musikberieselung durch den kompatiblen Stereo-Rundfunk erleiden?

Hans Göhling, Essen

Vielleicht gelingt es dem Rundfunk, durch Stereo-Wiedergabe in gewissem Umfang von der Geräuschkulisse zur Kulturdarbietung aufzusteigen – durch Stereo werden nämlich nach meinen Erfahrungen die Geräuschkonsumenten rasch zu Musikhörern.

Arnolf Schlafke, Rottau

Vielleicht weiß Herr Engels nicht, daß anspruchlose Leute den Stereo-Rundfunk auch monofon (einkanalig) hören können. Sie brauchen also auf ihre Geräuschberieselung auch zukünftig nicht zu verzichten.

Manfred Horst, cand. rer. nat., Essen

Hat Herr Engels eigentlich seinen Bekanntenkreis damals, als UKW eingeführt wurde, gefragt „Was ist UKW?“ Ich glaube, auch heute wissen es viele noch immer nicht, aber sie nehmen die Qualitätsverbesserung dankbar hin. Stereo im Rundfunk wäre m. E. ein weiterer großer Schritt, um dem Rundfunk einen neuen Auftrieb und wirkliche Qualität zu geben.

Gernot Schmidt, Wien II

„Stereophonie im Rundfunk – warum eigentlich?“ – Dieses „Warum“ kann man hinter alles setzen: Die Entwicklung von der 78er Schallplatte zur 33er Langspielplatte mit bedeutend besserer Wiedergabequalität – Warum?

Die Entwicklung des Rundfunks von der Mittelwelle zur UKW mit bedeutend besserer Wiedergabequalität – Warum? Für „Hintergrundmusik“ genügt die Mittelwelle doch auch!

Alle Dinge befinden sich ewig im Fluß. Der Rundfunk soll hier eine Ausnahme machen. Warum?

Der Entwicklung des Rundfunks von der Mittelwelle zur UKW und zur Rundfunk-Stereophonie würde doch nur die Entwicklung von der 78er Schallplatte zur 33er Schallplatte und zur Stereoplatt mit ihrer unbestritten besseren Wiedergabequalität entsprechen. Nach meiner Ansicht ist der Rundfunk zur Einführung der Rundfunk-Stereophonie sogar verpflichtet.

Fritz Riemenschneider, Leverkusen

Daß nicht alle Rundfunkhörer, wie Herr Engels vermutet, so geistig anspruchslos, so grenzenlos oberflächlich, ich möchte sagen, aller großen Musikwerke so unwürdig sind, beweist zum Beispiel das Interesse für sogenannte klassische Musik auf Schallplatten wie auch die Programmgestaltung des Hörfunks. Ein nicht geringer Teil aller Rundfunkhörer weiß, daß Musik nicht nur gehört, sondern erlebt werden will. Diese Menschen wissen auch, daß echtes Musikerleben nicht nur im Konzertsaal sondern auch über den Rundfunkempfänger oder Plattenspieler durchaus möglich ist! Freilich leistet hier das Rundfunkgerät nicht die Betriebsstunden, die es in der Regel leisten muß, wenn es für die Herstellung einer Geräuschkulisse benutzt wird. Aber spielt das schon eine Rolle? Verdient daher der wirkliche Hörer, selbst wenn er in der Minderheit ist, weniger Beachtung, weil er das seltenere, aber echte Musikerlebnis sucht?

Es ist eine erwiesene Tatsache, daß die Stereophonie die musikalische Ausdruckskraft steigert, insbesondere in Verbindung mit Hi-Fi! Ich habe es selbst bereits zu oft erlebt, daß Menschen aller sozialen Schichten, die nie die Energie aufgebracht haben, am Rundfunkgerät eine Symphonie anzuhören, vor meiner Stereo-Anlage fasziniert und gepackt von der Gewalt und Großartigkeit einer Symphonie ergriffen wurden. Im Interesse aller geistig-musikalisch aufgeschlossenen Menschen, im Interesse unserer Jugend muß die Verwirklichung dieses technischen Fortschritts gefordert werden! Um jeden Preis und wenn notwendig, mit Unterstützung staatlicher Stellen. Das geschieht z. B. auch beim Theater!

Was die Einstellung der Rundfunkanstalten anbetrifft, so ist mir diese total unverständlich. Ist man denn hier auch der Meinung, daß gar nicht mehr zugehört wird? Was muß es wohl für einen Künstler oder Dirigenten bedeuten, der seine ganze seelische Kraft anbietet in der Interpretation eines großen Kunstwerkes, wenn er erfahren müßte, daß fast alle Hörer, wie Herr Engels meint, statt zuzuhören, sich unterhalten, dabei arbeiten oder danach versuchen zu tanzen.

Clemens Kleine, Orsoy/Rhein

Die zitierte, angeblich uninteressierte „breite Masse“ möge bitte aus dem Spiel bleiben! Ob sie mit der Stereophonie etwas wird anfangen können oder nicht: In Erfüllung seiner kulturellen Aufgaben darf sich der Rundfunk nicht an ihren Bedürfnissen oder ihrer Trägheit orientieren. Sollten unter der großen Zahl der Rundfunkteilnehmer sich nur knapp hunderttausend befinden, die sich neben gutem Geschmack ein unverdorbenes Gehör erhalten haben und es zu gebrauchen wissen, so würde sich die Einführung der Rundfunk-Stereophonie allein ihretwegen lohnen.

Die leider so seltenen Versuchsausstrahlungen des Senders Freies Berlin bewiesen mit Übertragungen von Opernszenen, Sinfonien

niekonzerten und Hörspielen eindrucksvoll die Vorzüge der neuen Sendetechnik und vermittelten vielen Musikfreunden ein beglückendes Hörerlebnis.

Martin Höpner, Berlin

Die Zuschrift des Herrn Helmut Engels über die Stereophonie fand ich als Techniker aus dem Grunde sehr interessant, weil sich hier offenbart, wieviel oder wie wenig der Laie die Möglichkeit besitzt, die vielen Möglichkeiten einer Stereo-Anlage zu erkennen oder auszunutzen. Ich möchte vorausschicken, daß mir Stereo-Darbietungen schon viele frohe und besinnliche Minuten bereitet haben.

Die Ansicht des Herrn Engels, daß man einen bestimmten Platz einzunehmen habe und an diesen gebunden ist, wollte man die stereofone Darbietung als solche erkennen, ist nicht richtig. Wir erkennen nur, wenn wir uns in der akustischen Mittelachse befinden, die ursprüngliche räumliche Verteilung der einzelnen Schallquellen, ihre Standorte. Bewegen wir uns seitlich aus der Mittelachse heraus, so wechseln auch die einzelnen Schallquellen ihre Orte, aber die räumliche Verteilung bleibt deswegen bestehen. Das ist meiner Ansicht nach der Sinn der Stereophonie: Die Vermeidung von Schallberieselung aus einem Loch. Es ist nicht der Zweck der Stereophonie, nur zu erkennen, daß die Geigen links sitzen, genau-sowenig, wie ein Farbfilm nur dafür geschaffen ist, zu beweisen, daß Rosen tatsächlich rot sind.

Dipl.-Ing. A. Weinberger, München

Wer sich „fast ausschließlich“ mit Hintergrundmusik berieseln läßt, braucht tatsächlich keine Stereophonie. Die Angst vor der erholtsamen Stille und nur kurzem Alleinsein ist heute so groß, daß schon ein kleines Transistorgerät am Strand aufgestellt (zur Qual aller Nachbarn) oder bei Waldspaziergängen um den Hals gehängt, als Wohltat empfunden wird. Es gibt aber auch andere, vor allem solche, die noch wissen, wie sich ein Konzert im Original anhört, und sie sind zahlreicher als Herr Engels aus seiner Erfahrung anzunehmen bereit sein wird.

Das Fremdwort Stereophonie ist nicht jedermann so geläufig, wie die Fachleute glauben; darüber hinaus hat die Propaganda mit „3 D“, „4 R“, „Nachhall“, „Raumton“ usw. ein ziemliches Durcheinander in die Köpfe gebracht. Ich kenne Rundfunkhändler, die ihren Kunden den echten Stereobegriff erläutern und an Beispielen demonstrieren und dann die Anlage im Wohnraum so aufzustellen empfehlen, wie es die gegebenen Möglichkeiten zulassen. Der einzige zusätzliche Bedienungsknopf gegenüber Monobetrieb ist der Balanceregler, den kein normal begabter Mensch nach Anweisung als „umständlich“ oder „kompliziert“ bezeichnen wird.

Nicht die sind die Dummen, die aus Mangel an Unterrichtung nicht wissen können, was echte Stereophonie bedeutet, sondern jene, die sich eine teure Angeberanlage aufschwätzen lassen, dann den Händler in Frieden lassen und ihr Gerät verwenden wie früher ihren Volksempfänger. Dieser Snobismus ist nicht auszurotten. Und sollten wir überhaupt dagegen gehen? Wenn die Musikalität bei einer Minderzahl so gering entwickelt ist, daß Mono = Stereo empfunden wird, sind ja diese Leute zufrieden. Hier decken sich die Interessen: Angabemöglichkeit und Prestigegewinn für Einfaltspinsel und Musikbanusen und Verdienst für den Handel.

Bedenklich ist jedoch, wenn Herr Engels schreibt: „Wenn die breite Masse über die

eigentliche Bedeutung der Stereophonie informiert wäre, würde wahrscheinlich Stereo weniger gefragt sein.“ Das Gegenteil ist richtig: So dumm und so unmusikalisch ist die breite Masse nicht, aber man machte und man macht es ihr noch immer reichlich schwer, zu einem eigenen Urteil zu gelangen.

Die zögernde Bereitwilligkeit zur Stereophonie ist das Züchtungsprodukt eines Teils der Industrie. Truhen mit einer Basis von wenig mehr als einem Meter, in die man aus nächster Nähe hineinstarren muß, um den Ohren noch eine Differenzierungsmöglichkeit zu lassen, und mit miserablen Doppelpotentiometern in den Klangreglerstufen, die infolge ihrer Gleichlauffehler einen Solisten je nach der Tonhöhe hin und her tanzen lassen, können auf die Dauer niemanden begeistern. Jetzt rächt sich der Wettlauf nach dem Umsatz in den vergangenen Jahren, und es fehlte gerade noch, daß man die Not zur Tugend macht, indem man die schlechten Empfangsanlagen, die schlechten Ohren und den schlechten Geschmack zum Maßstab für die künftige Rundfunkentwicklung erhebt. Lassen wir doch den Rundfunkanstalten Zeit; sie sollen erst dann mit Stereoundungen beginnen, wenn sie für zwei phasengleiche Übertragungswege gerade stehen können. Mit einer primitiven Zweikanalübertragung im Sinne des „Links-rechts-Eindrucks“ ist uns nicht gedient. Wir wollen den Raumton mit Ortungsmöglichkeit der Instrumente über die ganze Breite und vor allem auch der ganzen Tiefe des Orchesters! Das alles ist bereits erreichbar, wie gute Stereoplatten beweisen. Und so ist es nur natürlich, daß neben der monophonen Unterhaltungsmusik, die jeder von uns gelegentlich – nicht ausschließlich! – zur Entspannung begrüßt, in Zukunft auch hochwertige Stereoübertragungen im Rundfunk erfolgen!

Dr. Walter Lang, Heidelberg

Contra Hf-Stereophonie

Obwohl ich selbst ein begeisterter Stereo-Liebhaber bin, schließe ich mich der Meinung des Herrn Engels bezüglich der Hf-Stereophonie an. Und zwar deshalb, weil das Gros des Publikums infolge fehlender Bindung an gute Musik auch an der Stereophonie desinteressiert ist. Hier wird nur verstärkte Werbung helfen, um den Kreis der Stereo-Freunde zu vergrößern. Der wahre Stereo-Freund wird sich Stereo über eine gute Anlage mit Platten oder Bänder anhören, bei Hf-Stereophonie aber muß er nehmen, was gerade gesendet wird.

Dieter Haunstein, Speyer/Rhein

Seitens der Industrie ist die Einführung der Hf-Stereophonie wohl zu verstehen, ich selbst muß jedoch die Erfahrungen des Herrn Engels weitestgehend bestätigen. Man sollte das für die Hf-Stereophonie benötigte Geld nutzbringender anwenden. Es gibt genügend und kaum genutzte Stereo-Konserven (Schallplatten).

Erich Albrecht, Motala/Schweden

Grundsätzlich stimme ich den Ausführungen von Herrn Engels zu, denn ich habe im täglichen Umgang mit den Konsumenten genug negative Erfahrungen gesammelt: keine Vorstellung vom Wesen der Stereophonie, Angst vor den hohen Mehrkosten usw. Hf-Stereophonie ist vergebene Liebesmüh, nur ein sehr geringer Prozentsatz der heute 17 Millionen Rundfunkteilnehmer zuzüglich der Familienangehörigen würde sich angesprochen fühlen.

Josef Fränzl, Rundfunk- und Fernseh-Techniker, Wassenberg

Die Verkaufsziffern der Rundfunkgeräte sprechen gegen die Einführung der Hf-Stereophonie! An erster Stelle stehen Transistorempfänger, dann kommen die kleinen Heimempfänger, an dritter Stelle die größeren Heimgeräte und zuletzt erst die für Stereo geeigneten Radiomöbel. An die „Stereofonisierung“ der Kleingeräte denkt doch wohl niemand. Das Interesse an der Stereophonie fehlt ganz einfach. Man sagt, der Fachhandel soll es wecken – aber die Erfahrungen mit der Nf-Stereophonie zeigten, daß breite Käuferschichten keine komplizierten Geräte wollen.

Bruno Lutz, Dipl.-Radioelektriker, Bürglen TG/Schweiz

Radio ist in der Praxis Hintergrundmusik nicht nur bei Ihnen – auch bei uns! Stereo ist show business, viel zu teuer, nicht sinnvoll und letztlich zwecklos.

Ir. C. J. Gouwentak, Den Helder/Holland

Meiner Meinung nach können 70 bis 80 Prozent aller Hörer eine Stereo-Anlage in ihrer Wohnung nicht hörrichtig aufstellen, auch weiß das Publikum nicht, was Stereo ist.

Alfons Schmid, Schwäb. Gmünd

Denken wir doch nur einmal an unsere Wohnungen mit ihren Wohnküchen, wo Rundfunkgerät, Fernsehempfänger und Plattenspieler auf engstem Raum zusammenstehen, wo sich die ganze Familie bewegt und wo die Hausfrau noch spät am Abend ihre Arbeit verrichtet, weil sie berufstätig ist – hier kann man doch nicht Stereophonie betreiben!

Ernst Hamperl, Lauingen/Donau

Eine teilweise Antwort auf die Frage in diesem Artikel gibt Herr Limann im Leitartikel derselben Ausgabe Ihrer Zeitschrift. Nur spricht er da von „verzerrungsfreien“ Breitbandverstärkern. Zur Verzerrungsfreiheit gehört aber auch, bisher wohlweislich von allen Beteiligten verschwiegen, die Freiheit von Phasenverzerrungen. Die exakte Wiedergabe eines Musiktones ist nur dann möglich, wenn die vom Instrument harmonisch zum Grundton erzeugten Obertöne dieselbe Phasenlage zum Grundton beibehalten. Jedes RC-Glied, jede Weiche, jeder Entzerrer hat aber einen Phasengang. Ergebnis: Noch ist jede Lautsprecherwiedergabe als solche zu erkennen.

Baut phasenreine Verstärker, schafft entsprechende Mikrofone und bringt elektroakustische Wandler, die das können, was die Instrumente „von sich aus“ tun. Erst dann sind wir monaural so weit, um anfangen zu dürfen, mit dem Gedanken an Stereophonie zu spielen.

Die Kette zwischen Mikro und Sender und Wandler hinter dem Empfänger ist aber sehr lang und teilweise ein Behördenweg...

Ein Techniker

Berichtigungen

Niederfrequenzverstärker – kritisch betrachtet

Heathkit-Stereoverstärker AA-151-E

FUNKSCHAU 1963, Heft 7, Seite 182

In Bild 9 sind die Teilhaber a und b vertauscht. Die Darstellung mit den Rechteckkurven gehört also zu Bild 9b für die Impulsfolgefrequenz von 1 000 Hz.

Stromversorgung

220 V Wechselspannung aus der Autobatterie

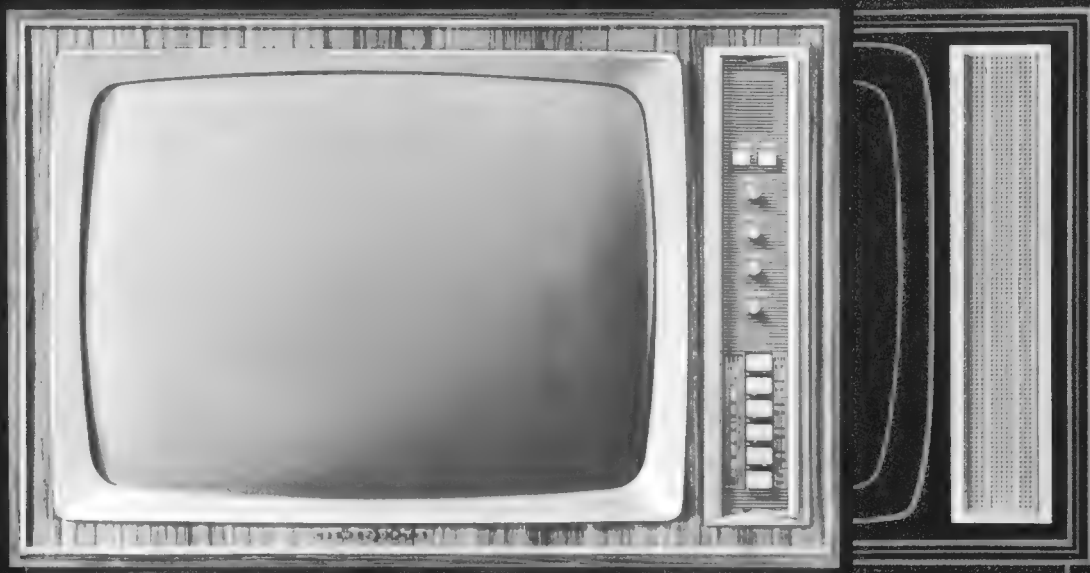
FUNKSCHAU 1963, Heft 8, Seite 210

In Tabelle 2 sind die Kernangaben wie folgt zu ändern:

Transformator Tr 1: Kern M 55/20

Transformator Tr 2: Kern M 85/35

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**

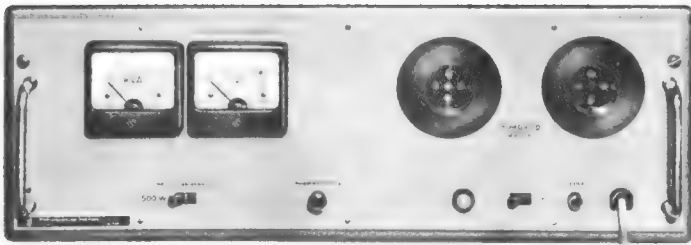
Von Anfang an dabei...

**40 Jahre
Rundfunk**

**40 Jahre
Loewe Opta**

LOEWE OPTA

Berlin · West · Kronach / Bayern · Düsseldorf



**konstantes Netz durch
WuG-Spannungs-Stabilisatoren
mit Kaltleiter-Brücke**

0,1%

| Typ | Leistung | Regelbereich |
|--------|----------|---------------|
| WS-6 | 1000 VA | 209 ... 231 V |
| | 500 VA | 198 ... 242 V |
| WS-106 | 3000 VA | 187 ... 242 V |

Ausgang 220 V ~ Fehler $\leq \pm 0,1\%$
Klirrfaktor der Ausgangsspannung $\leq 3\%$
Frequenzbereich 45 ... 55 Hz
Regelzeitkonstante ca. 0,05 sec



Regelung auf konstanten Effektivwert, auch über lange Zeit und in wartungsfreiem Dauerbetrieb. Drehstromstabilisierung durch Verwendung von 3 Einzelgeräten. Kurzfristige Liefertermine. Für völlig netzstoßfreie Stromversorgung verlangen Sie bitte Sonderangebot über elektronisch stabilisierte Umformeranlagen für Gleich- oder Wechselstrom.

WANDEL u. GOLTERMANN

Reutlingen/Württ.

„IMRA“-Bildröhrentechnik

Preisliste 1963

| | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|
| A-W-53-80 | 75.— DM | A-W-53-88 | 75.— DM |
| A-W-59-90 | 85.— DM | A-W-59-91 | 85.— DM |
| A-59-12-W | 85.— DM | A-W-47-91 | 60.— DM |
| A-W-61-88 | 100.— DM | A-W-43-88 | 55.— DM |
| A-W-43-20 | 55.— DM | A-W-43-80 | 55.— DM |
| M-W-36-44 | 50.— DM | M-W-43-43 | 55.— DM |
| M-W-43-61 | 55.— DM | M-W-43-64 | 55.— DM |
| M-W-43-69 | 55.— DM | M-W-53-80 | 75.— DM |
| M-W-53-20 | 80.— DM | M-W-61-80 | 100.— DM |

Die Preise verstehen sich bei Eintausch einer defekten Röhre. Defekte Kolben werden durch uns mit neuen Elektronen-Systemen versehen und mit modernsten Maschinen auf neu hergestellt.

Wir möchten betonen, daß die von uns gelieferte „IMRA“-Bildröhre hochwertige einwandfreie Ware ist mit 1 Jahr Garantie.

Verpackung und Fracht frei. Versand per Nachnahme.

Ihre geschätzte Bestellung unter Zusicherung schnellster Erledigung erbeten an:

„IMRA“-Bildröhrentechnik

4051 Niederkrüchten-Gützenrath, Kaldenkirchener Straße 11
Ruf Amern 26 03, Bahnstation Waldniel

Zsemestrigige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen
Maschinenbau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik
Beginn: März, Juli, November

5semestrigige 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, Regelttechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, 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

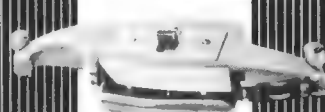
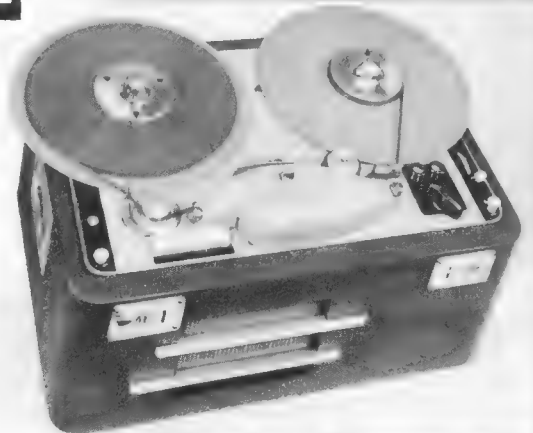
Staatlich genehmigte Fachschule



VOLLMER

VIELEN VORAUSS

M10



Kopfträger
bestückt mit
BOGEN-Köpfen

Kofferabmessungen für Mono
und Stereo einheitlich!

Eberhard Vollmer, 731 Plochingen
Erste deutsche Spezialfabrik
für Magnetbandgeräte

UHF

Das von uns entwickelte Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau Typ „UHF 88“ stellt einen bedeutsamen Fortschritt der UHF-Nachrüsttechnik dar. Diese Lösung wurde gefunden, indem wir von den Bedürfnissen der Praxis ausgingen. Hunderttausende von Stunden, die wertvolle Fachkräfte mit UHF-Montage beschäftigt waren, können jetzt eingespart werden. „UHF 88“ ist überdies das erste wirkliche Universal-UHF-Teil. Es gibt kein Fernsehgerät für das es nicht verwendbar wäre, ganz gleich, um welches Fabrikat und Baujahr es sich handelt, welche Zwischenfrequenz Verwendung findet und ob es UHF-vorbereitet ist oder nicht. Damit werden alle technischen wie zeitlichen Probleme im Zusammenhang mit dem UHF-Einbau auf ideale Weise gelöst. Der günstige Preis, die Vereinfachung der Lagerhaltung und des Einkaufs sowie unsere hohen Mengenrabatte sind zugkräftige Gründe dafür, daß die meisten Fachwerkstätten sich ganz auf die Verwendung von „UHF 88“ eingestellt haben. „UHF 88“ bedeutet:

- Steigerung Ihrer Leistungsfähigkeit
- Arbeitersparnis
- Hoher Gewinn durch sehr günstigen Einkauf
- Typenunabhängige Lagerhaltung
- Umsatzsteigerung durch Schnell-Einbau beim Kundendienst

UHF-Schnellwähler: „UHF 88“ besitzt eine vorwählbare Einrast-Vorrichtung für mehrere UHF-Sender. Die ist wichtig im Hinblick auf das kommende 3. Programm. Ähnlich einem Schalter kann der Benutzer bequem umstellen und beide Sender sofort wiederfinden. Eine Feinabstimmung ist in gewissen Grenzen überdies möglich. (Ferner am VHF-Knopf.)

„UHF 88“ ist absolut neu und ohne Konkurrenz, da es die Vorteile des gewöhnlichen Tuners und des Konverters in sich vereinigt:

- Voll-Einbau auch in ältere Fernsehgeräte
- Kein störendes Vorsatzgerät außerhalb des Empfängers
- Hohe Gesamtverstärkung durch Mitarbeit des VHF-Tuners auf UHF
- Günstigste Rauschzahl mit der neuen Spangittertriode PC 88 als Eingangsröhre. Mischoszillator mit PC 86
- Daher meist schon mit VHF-Antenne guter UHF-Empfang
- Unkomplizierte Anschlußweise
- Das ideale UHF-Teil für den ambulanten Kundendienst
- Überall binnen einer Minute zur Vorführung anschließbar – schnell und ohne zeitliches Risiko!
- Eine einzige Type für alle Empfänger – das bedeutet vereinfachten Einkauf mit hohen Mengenrabatten oder Wegfall der Lagerhaltung an UHF-Teilen.

Für die gesamte Montage unseres Universal-UHF-Teils genügen

5 Minuten

Dies ist das Resultat einer geschickten, vorverkabelten Konstruktion:

Alles Zubehör ist dabei – alles ist fix und fertig zum Einbau. Alle Anschlußkabel besitzen steckbare Verbindungen z. Gerät, Lötarbeiten sind nicht mehr erforderlich.

Kein Ausbau des Chassis erforderlich (auch bei Standgeräten nicht). Bearbeitung des Empfängergehäuses (Bohren, Stemmen usw.) entfällt. Schiebepaste, Abschirmleitung, besondere Antennenbuchsen entfallen. Gleich schnelle Montage bei UHF-vorbereiteten oder nicht vorbereiteten Empfängern.

Zwischenfrequenz des Fernsehgerätes spielt keine Rolle. Keine Anpassungsprobleme – kein Nachstimmen erforderlich.

Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau, komplett einbaufertig: Typ „UHF 88“

1 Stck. à DM 67.- 2 Jahre Garantie 10 Stck. à **DM 59.-**
5 Stck. à DM 63.-

Musterlieferung:

Neuinteressenten können auf Wunsch ein Musterstück „UHF 88“ zum Vorzugspreis von DM 49.- (sonst Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind z. Z. in der Bundesrepublik noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstteile. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service. Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte! Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Lieferbedingungen: Eilversand Nachnahme rein netto, spesenfrei.

Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft!

Werkstätte für Elektrophysik, Horst Reichelt Ing., 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Telefon Köln 42 50 00

59.-

KLEMT ANTENNENTESTGERÄTE

Störspannungsmesser
µV - mV - Meter
transistorisiert
für VHF-UHF

leicht tragbar

ARTHUR KLEMT OLCHING BEI MÜNCHEN ROGGENSTEINER STRASSE 5

FUNKSPRECHGERÄTE

jetzt von der Bundespost geprüft und zugelassen,
FTZ Nr. K-387/62, Mod. TC900 G



Der große Verkaufsschlager für Fachgeschäfte, Großhandel und Werkstätten. In jedem Betrieb verwendbar. Reichweite 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 quartzesteuert, daher höchste Stabilität.
- Folgt 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 Gebietsvertretungen zu vergeben!

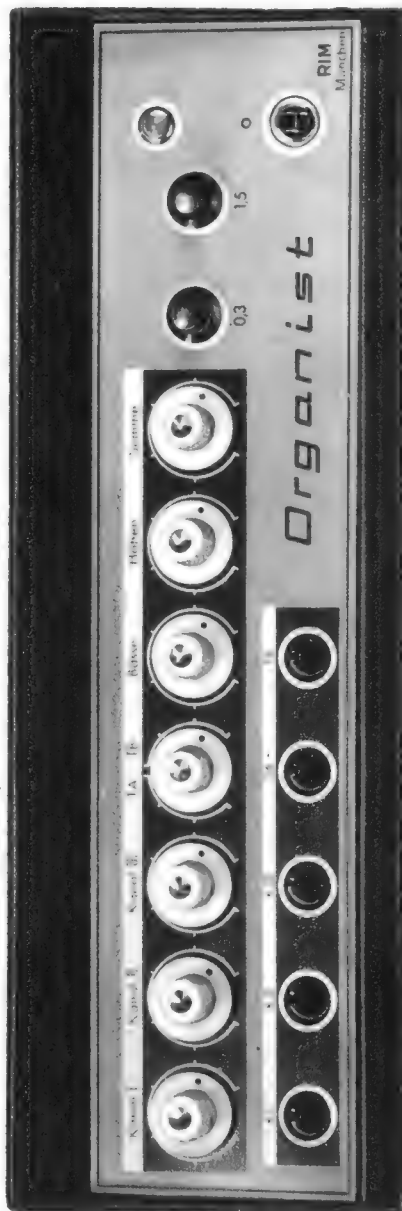
Sommerkamp Electronic GmbH, Düsseldorf

Adersstraße 43 Telefon 0211-23737 Telex 08-587 446

Das Gesicht des modernen Verstärkers

RIM-35 W-Ultralinear Hi-Fi-Mischverstärker "ORGANIST"
 Kompletter Bauplatz DM 329.-
RIM-Baumplatte DM 4.50
 Betriebsfertiges Gerät mit Garantie DM 420.-
 Näheres im RIM-Bastelbuch. Nachnahme Inland DM 3.80

RADIO-RIM
 8 München 15 · Bayerstraße 25
 a. Hauptbthl. · Sammellruf 557221



Druckkammer-System - Lautsprecher

sehr preiswert - sowie Verstärker liefert

S. p. A. GELOSO, MAILAND

Generalvertretung: ERWIN SCHEICHER

München 59, Brunnsteinstraße 12

TEKA-SONDERANGEBOT

UHF-CONVERTER, mit Telef.-Tuner PC 88, PC 86, anschlussfertig, mit beleuchteter Skala nur **99.50**



UHF-EINBAUTUNER, mit Rö. PC 88, u. PC 86, passend für jedes FS-Gerät ohne Zubehör **49.50**

desgl., jedoch mit Einbauszubehör: Knopf mit Kanalanzeiger, Schalter, ZF-Leitung u. Kleinmaterial **59.50**

UNIVERSAL-UHF-SCHNELL-EINBAU-TUNER, mit Einbaumaterial, vormontiert für alle FS-Geräte mit horizontalem Chassis **69.50**

UNIVERSAL-UHF-SCHNELL-EINBAU-TUNER, wie vor, jedoch für FS-Geräte mit vertikalem Chassis **69.50**

TELEFUNKEN-AEG-UHF-EINBAU-TUNER, mit Einbaumaterial für alle TELEFUNKEN-, LOEWE-, METZ-, MENDE-, AEG-FS-Geräte **69.50**

SIEMENS-UHF-TUNER, für alle obigen FS-Geräte **69.50**

SABA-UHF-EINBAU-TUNER, für alle Saba-FS-Geräte **79.50**

PHILIPS-UNIVERSAL-UHF-SCHNELLEINBAU-TUNER, mit PC 88, PC 86 und Einbaumaterial, passend für jedes FS-Gerät **84.50**
 Bei Bestellung möglichst Geräte-Type angeben.

5-Drucktasten-KW-SUPERSATZ, 472 kHz, 3 Empf.-Ber., v. 13-30 m, 30-80 m, 80-200 m, TA- u. Aus-taste, mit Schaltbild **16.50**

GÜRLER-SPULENREVOLVER, für KW-Spitzenge-räte, unbewickelt, mit Wickeldaten **27.-**

HI-FI-LAUTSPRECHER-CHASSIS
 LORENZ, 15 W, 4+16 Ω, Imp. 310 mm Ø **59.50**
 AUDAX, 5 W, 5 Ω, Imp. 184x244 mm **28.95**
 AUDAX, 8 W, 5 Ω, Imp. 212x322 mm **34.50**

DRUCK-KAMMERLAUTSPRECHER
 6 W, 8 Ω, Imp. 300 mm Ø, lg. Frequenz-Bereich, 420-5 000 Hz **49.50**

TONBAND-PABST-MOTOR, mit Kondens., 250 V, 20 W, 800 U, Außenläufer **29.50**



HAND-FUNKSPRECH-ANLAGE, mit FTZ-Prüf-Nr., für alle Gruppen, Reichweite 1-3 km, bei offener Sicht und über Wasser bis 20 km.
 Techn. Daten: 9 Transistoren, 2 Steuer-quarze, 1 Diode, 1 Thermistor, Ganz-metallgehäuse mit Zubehör, Leder-tasche, Ohrhörer und Batterie **598.-**

HAND-FUNKSPRECH-ANLAGE mit FTZ-Prüf-Nr., 100 mW Ausgangsleistung, Empfänger und Sender. Quarzgesteuert, 12 Trans., 1 Diode, Rauschsperr, Anschluß für Außenantenne, Kopfhörer und Mikrofon, dadurch auch in Autos einzubauen **1196.-**



STRAHLUNGS-MESSGERÄT GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER
 Meßber. = 0,5, 0-50 mr/h, kompl. mit Ledert., Tragr., Ohrhörer, 3 St. DEAC-Batt. **149.50**
 LADEGERÄT **12.50**

HEIMTELEFON (2 Apparate) WEISS, mit Summer u. 10 m Kabel (kann verlängert werden). Viele Verwendungsmöglichkeit. Stromversorgung durch Flachbatterien, komplett mit Batterien **37.50**

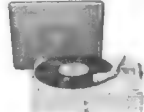
FERNSEHGERÄTE

- 53 cm METZ 963, Tischgerät, m. kl. F. **378.-**
- 53 cm PHILIPS-Leonardo, Tischgerät **428.-**
- 53 cm SABA, Tischgerät **448.-**
- 53 cm IMPERIAL, Standgerät **448.-**
- 53 cm GRUNDIG, Standgerät **498.-**
- 53 cm METZ, Standgerät **498.-**
- 53 cm GRAETZ, Standgerät **548.-**
- 53 cm PHILIPS-Leonardo, Standgerät **598.-**
- 53 cm IMPERIAL, Rdfk.-Phono-Komb. **998.-**

UHF-Teil, für 2. Programm, eingebaut **85.-**

AUCH IHR FERNSEHEMPFÄNGER zellenfrei mit TELEFUNKEN-TELEKLAR

Durch einfaches Anbringen werden FS-Geräte mit 90°- oder 110°-Bildröhren jeder Größe zellenfrei
 1 St. **5.95** 3 St. **4.95** 10 St. **3.95**



PHILIPS-VERSTÄRKER-PHONO-KOFFER SK 65, für Platten aller Größen und Geschwindigkeiten **149.50**
 mit 10 gut sortierten Marken-Vorführplatten **158.50**

Vers. p. Nachn. u. Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10 %, Rest 18 Mte. Berufs- u. Altersangabe. Auftragswert unter DM 20.- Aufschlag DM 2.-. Neu erschienen TEKA-Bastelbuch nur Voreins. DM 1.50 PS Nürnberg 81 05 oder Marken.

TEKA
 Abt. F 11

8452 HIRSCHAU/OPF. - Ruf 2 24
 Versand nur ab Hirschau.
 8500 NÜRNBERG - Ruf 22 12 19
 8400 REGENSBURG - Ruf 64 38
 8670 HOF/Saale - Ruf 30 23



PAUL **LEISTNER** HAMBURG
 HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTRASSE 4-6

Grundig-Philips-Telefunken-Uher

Höchst-rabatte
Tonband-geräte
1962/1963



Gewerbliche Verbraucher und Wiederverkäufer erhalten originalverpackte fabrikneue Tonband-geräte u. sämtliches Zubehör mit Höchst-rabatten. Bitte lohnendes Gratisangebot AB anfordern! GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.

HEINE KG Hamburg-Altona
 Öikersallee 33 · Telefon 4317 69

Erstmalig in Deutschland:

PERMATON-POLIERBAND

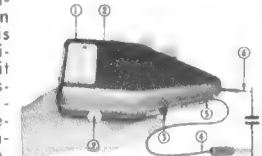
unentbehrlich für Tonbandfreunde und Techniker

Informationen:
 Bei Ihrem Fachhändler oder von

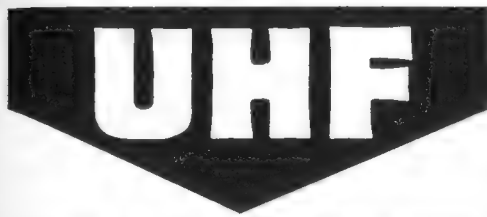
PERMATON, Berlin 61, Friedrichstr. 235

FUNKE - Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte, Amateur-KW-Empfänger, Eichpunktgeber usw.



MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
 Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



UHF-Teile für Nachrüstung sind kaum noch erhältlich! Nutzen Sie das: Aus neuester deutscher Fertigung bieten wir an (Jetzt mit erweitertem Empfangsbereich bis 900 MHz):

Konvertertuner Typ „UHF 70“. Zur Umsetzung in Band I (Kanal 2, 3, 4 wahlw.). Ein Konvertertuner vereint die Vorzüge des Konverters und die des Tuners in sich. Die Montage ist unproblematisch, auch bei älteren Geräten. Schiebeteaste und Abschirmkabel, Anpassung und Nachgleich sind überflüssig. Er ist in jedes Gerät einsetzbar. So gestattet ein Konvertertuner ein schnelles und sauberes Nachrüsten jedes Fernsehgerätes. Trotzdem erfolgt der Einbau im Innern des Empfängers und das störende Vorsatzgerät entfällt. Insofern ähnelt der Konvertertuner dem gewöhnlichen UHF-Tuner. „UHF 70“ ist komplett einbaufertig. Nur die Kabel sind noch anzulöten. Er besitzt den neuen

UHF-Schnellwähler

Dies ist eine vorwählbare Einrastung für mehrere UHF-Sender. Man findet so leicht und schnell das 2. und das kommende 3. Programm wieder – ohne langes Kurbeln, wie bei Schneckentrieb. Trotz der schalterartigen Programmwahl ist in gewissen Grenzen eine Feinabstimmung am Schnellwähler möglich. Da beim Konverter der VHF-Tuner mitarbeitet, wirkt außerdem die dort angebrachte Feinabstimmung. Die Gesamtverstärkung von „UHF 70“ ist sehr hoch, weil der VHF-Tuner auf UHF mitarbeitet. Die Rauschzahl ist sehr günstig, da die Vorröhre PC 88 (modernste Spannungstertrode) Verwendung findet. Mischoszillator mit PC 86. Durch diese günstigen Verhältnisse lässt sich schon mit einer VHF-Antenne meistens ein guter UHF-Empfang erzielen, was beim Vorführen bzw. für den Kaufabschluss des Kunden ausschlaggebend ist. Natürlich ist eine spezielle UHF-Antenne immer von Vorteil.

Normaler Tuner Typ „UHF 80“ (ZF 38,9 MHz) Entspricht der allgemein bekannten Ausführung. Als Zubehör ist im Preis enthalten: Schiebeteaste, Abschirmleitung (ZF-Spezialkabel), Montageschrauben f. universelle Befestigung, Feintriebknopf m. Ziffernanzeige. Ebenfalls neueste deutsche Industriemodelle mit PC 88 + PC 86. Jetzt mit erweitertem Bereich bis 900 MHz.

Konverter Tuner

Preis für Typen „UHF 70“ und „UHF 80“:
 1 Stck. à DM 59.— 10 Stck. à **DM 53.—**
 5 Stck. à DM 56.— 2 Jahre Garantie

Musterlieferung: Neuinteressenten können auf Wunsch ein bzw. je ein Musterstück „UHF 70“ bzw. „UHF 80“ zum Vorzugspreis von DM 42.— (Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

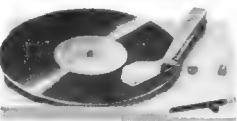
Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind in Deutschland noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstätze. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service! Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte! Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft, betreffend unser Universal-UHF-Teil „UHF 88“. Dort finden Sie auch unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen.

Werkstätte für Elektrophysik, **Horst Reichelt Ing.-**
 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Telefon Köln 42 50 00

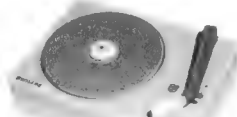


Phono-Sonderangebot



PHILIPS-Plattenspieler-Chassis SC 10 in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3302

Dieses Gerät ist zum Abspielen von Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo, geeignet. Automatische Endabschaltung, automatisch entkuppeltes Zwischenrad, versenkbarer Bobby für M-45-Platten. Abmessungen: 310 x 230 mm über Werkboden: 60 mm unter Werkboden: 60 mm
nur DM 49.—
Anzahlung DM 9.—, 5 Monatsraten à DM 8.30



PHILIPS-Plattenspieler-Tischgerät ST 10

wie Chassis SC 10 jedoch auf beige-farbenen Kunststoffgehäuse. Abmessungen: 313 x 232 x 60 mm **nur DM 59.—**
Anzahlung DM 9.—, 10 Monatsraten à DM 5.30



PHILIPS-Plattenspieler-Koffer SK 10

Dieses Gerät ist zum Abspielen von Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo, geeignet. Automatische Endabschaltung, automatisch entkuppeltes Zwischenrad, versenkbarer Bobby für M-45-Platten. Der geschmackvolle Holzkoffer ist zweifarbiger weinrot/beige. **nur DM 69.—**
Anzahlung DM 9.—, 10 Monatsraten à DM 6.50



PHILIPS-Mignon-Tischgerät MT 40

Der Mignon MT 40 arbeitet vollautomatisch. Er wurde für den Anschluss ans Stromnetz und an ein Rundfunkgerät entwickelt. Mit dem MT 40 können alle M-45-Platten (auch Stereo-Platten) abgespielt werden. **nur DM 49.—**
Anzahlung DM 9.—, 5 Monatsraten à DM 8.30



PHILIPS-Plattenwechsler-Chassis in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3306

Dieses Gerät spielt und wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo. Einfache Bedienung durch Start-Stoppaste. Aufsetzmechanik für Einzelspiel. Abmessungen: 350 x 305 mm über Werkboden: 120 mm unter Werkboden: 60 mm **nur DM 79.—**
Anzahlung DM 14.—, 10 Monatsraten à DM 7.—



PHILIPS-Elektrophon SK 65 mit Diamantnadel

Plattenspieler im eleganten Holzkoffer. Unabhängig vom Radio durch eingebauten Verstärker und durch Lautsprecher im getrennt aufstellbaren Deckel. Mit dem SK 65 können Platten aller Größen und Geschwindigkeiten mit Mikro- und Normalrillen abgespielt werden. Stufenloser Klangregler, automatischer Ausschalter und versenkbarer Bobby für M-45-Platten sind die weiteren Kennzeichen. **nur DM 149.—**
Anzahlung DM 15.—, 10 Monatsraten à DM 14.50

Alle Geräte sind originalverpackt!



Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG

Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 2 13 32, 2 95 01

HANS SEGER



RADIO-GROSSHANDLUNG
 FERNSEH-PHONO-ELEKTRO
 VERSANDGROSSHANDEL

84 REGENSBURG 7

Greiflingerstraße 5 · Telefon (09 41) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert!

| | | |
|--|----------------|-------|
| Fernsehgeräte | dito Rüster | 682.— |
| | Belcanto Rü St | 829.— |
| Blaupunkt Roma AS | 749.— | |
| Toledo de Luxe | 769.— | |
| Corona AS Nn | 869.— | |
| Graetz Markgraf Rü | 719.— | |
| Kornett AS Rü | 779.— | |
| Burggraf AS | 889.— | |
| Mandarin Nn | 839.— | |
| dito Rüster | 859.— | |
| Exzellenz Rü | 965.— | |
| Maharadscha | 1335.— | |
| dito Rüster | 1363.— | |
| Maharani Rü | 1749.— | |
| dito Kirschbaum/ | | |
| Ahorntüren 53 cm | 1298.— | |
| Grundig FK 400 Rü | 1548.— | |
| FK 402 Nn | 1628.— | |
| dito Kirschbaum/ | | |
| Ahorntüren | 1899.— | |
| Ilse Dauphin | 1148.— | |
| Titania (altdeutsch) | 1999.— | |
| Brabant | 2348.— | |
| (altdeutsch) | | |
| Sanssouci | 2499.— | |
| (Chippendale) | | |
| Madrid Nn | 2289.— | |
| (Anbauwand) | | |
| Imperial FET 1423a | 638.— | |
| Loewe Aviso Rü | 739.— | |
| Atlanta Rü | 749.— | |
| Optimat Rü | 788.— | |
| Ariadne Nn/Rü | 909.— | |
| Capitol P Nn | 975.— | |
| Philips Tizian | 705.— | |
| dito Nn | 713.— | |
| Tizian Vitr. | 795.— | |
| Schaub Weltecho AS | 745.— | |
| dito Nn | 755.— | |
| Weltspiegel Luxus | 919.— | |
| dito Nn | 928.— | |
| Illustra | 889.— | |
| dito Nn | 899.— | |
| Illustraphon Luxus | 1068.— | |
| Siemens FT 336 P | 749.— | |
| dito Teak | 764.— | |
| FT 326 | 768.— | |
| dito Nn | 776.— | |
| dito Teak | 779.— | |
| FS 326 | 878.— | |
| dito Nn | 894.— | |
| dito Teak | 899.— | |
| Telefunken FE 213 T | 758.— | |
| dito Nn | 768.— | |
| FE 242 T | 839.— | |
| FE 243 T | 879.— | |
| dito Nn | 889.— | |
| FE 252 T | 899.— | |
| FE 252 St Rü | 1069.— | |
| Terzola Rü | 1748.— | |
| 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 Loretta | 146.50 | |
| Goldy Nn | 199.50 | |
| Siemens RC 30 Nn | 256.— | |
| Telefunken Jubilate Nn | 174.50 | |
| Jubilate de Luxe | 192.50 | |
| Musikschränke | | |
| Blaupunkt Venezia | 399.50 | |
| Graetz Polonaise Stereo Nn | 414.— | |
| dito Rüster | 433.50 | |
| Grazioso Stereo | 484.50 | |
| dito Rüster | 508.— | |
| Scerzo St | 648.— | |
| Loewe Sonate St | 473.50 | |
| Domino Ahorn St | 494.— | |
| Mallorca Ahorn St | 559.— | |
| Nordcap | 552.50 | |
| Philips Saturn St | 399.— | |
| Schaub Balalaika St | 486.— | |
| dito modern | 519.— | |
| Duett St | 518.— | |
| dito Nn/Rü | 531.50 | |
| Ballarina Konzert St | 632.— | |
| dito Nn | 648.— | |
| Primaballerina | 762.50 | |
| Konzert St | 778.— | |
| dito Nn | 549.— | |
| PR 30 St Nn | 628.— | |
| dito Teak | 633.— | |
| Telefunken Hymnus St | 828.— | |
| Kofferradio | | |
| Blaupunkt Derby | 229.— | |
| Akkord Filou Export | 152.— | |
| Motorette 690 | 175.50 | |
| UKW Autotransistor | 225.— | |
| Royal | 247.— | |
| Offenbach | 249.50 | |
| Pinguin de Lux | 254.— | |
| Graetz Grazia | 137.50 | |
| Page I | 194.— | |
| Page de Lux | 258.— | |
| Philips Fanette | 89.50 | |
| Nicolette | 152.— | |
| Evette | 174.— | |
| Babetta/Dorette | 198.— | |
| Anette | 219.— | |
| Schaub Polo | 162.50 | |
| Weekend | 209.50 | |
| Siemens RT 10 | 129.50 | |
| Turnier | 169.50 | |
| TRA 30 | 189.50 | |
| Telefunken Kavalier K | 159.50 | |
| Autosuper | | |
| Philips Jeep ML | 134.50 | |
| Sport ML | 139.50 | |
| Cabrio MLK | 194.50 | |
| Spyder MLU | 214.50 | |
| Coupé MLKU | 259.— | |
| Sonderzubehör laut Liste. | | |
| Tonbandgeräte | | |
| Grundig TS 23 (Schatulle) | 399.— | |
| dito Rüster | 409.— | |
| Philips RK 5 | 199.— | |
| RK 9 | 209.— | |
| RK 14 | 288.— | |
| RK 32 | 319.— | |
| Telefunken automatic | 299.50 | |
| 75 K de Luxe | 325.— | |
| 76 K | 369.50 | |
| 96 K | 419.50 | |
| Phono | | |
| Zehnplattenchassis mit | | |
| Zarge „Telefunken“ | 86.50 | |
| 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 1 | 213.50 | |
| Elektro-Haushaltsgeräte, Waschmaschinen, Herde usw. | | |
| Bitte Sonderliste anfordern! | | |

Lieferung ab DM 100.— frei Station

Schallplatten pflegt Ihre kostbaren Platten

Anti staticum

Faber



FEMEG

US-Flugzeug-Radar-Ortungsgerät APS 4



mit Sende/Empfangsteil, Breitbandverstärker 30-MHz, Hochspannungsteil, Parabolspiegel - Antenne drehbar, Frequenz ca. 10000 MHz, gesamte Röhrenzahl 76 Stück, sehr guter Zustand.
Preis p. St. DM 1 230.—

Kleiner Sonderposten

US-Army-Luftfahrt, 10 Watt 2-m-Sender AN / ARC-3 Frequenzbereich 100—156 MHz, 8 Kanäle, quartzesteuert, guter Zustand, Röhren: 1x 6 J 5; 2x 6 L 6; 3x 6 V 6; 1x 12 SH 7; 2x 832 A; ohne Röhren, Quarze, Stecker und Stromversorgung. Maße ca. l = 400, b = 280, h = 180 mm, Gewicht: ca. 10 kg.



Stückpreis DM 240.—

Transistor-Handfunksprechgeräte TM C-900

Sende/Empfänger, Frequenzen im Bereich von 27 MHz, quartzesteuert, 9 Transistoren, 2 Quarze, Lautsprecher, Ledertasche, Ohrhörer, Tragriemen, Batteriesatz, fabrikneu, komplett per Stück DM 275.— in der Bundesrepublik genehmigt.



Amateur-Handfunksprechgeräte, Frequenzbereich 28,5 MHz, Aufbau und Bestückung wie oben, nur geeignet für lizenzierte KW-Amateure, per Stück 197.25

Transistor-Handfunksprechgeräte Sende/Empfänger, Frequenzbereich 27 MHz, quartzesteuert mit eingebautem Rundfunkempfänger, 9 Transistoren, 1 Diode, 2 Quarze, Lautsprecher, Ledertasche, Ohrhörer, Tragriemen, Batterie, fabrikneu, kompl. per Stück DM 215.— in der Bundesrepublik nicht zugelassen.



US-Radio-Sonden-Dezi-Sender T-435 / AMT-4 B, Frequenz 1680 MHz, Röhren 1x 5875, 1x JRC 5794-A mit veränderlichem Schwingkreis. Ungebraucht, sehr guter Zustand, Plastikgehäuse, auch als Empfänger umzubauen.
Preis per Stück DM 26.80

US-Army-HF-Einbauminstrumente 0-8 A mit Thermokreuz, Flansch-Ø 65 mm per Stück DM 17.80



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), 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

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.—



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

Telefunken



Tonbandgeräte 1963

»Geme-Hinweise beachten

Nur originalverpackte fabrikneue Geräte. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten absoluten Höchstzins bei frachtfreiem Expressversand. Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.

56 Wuppertal-Eilberfeld
Postfach 1803, Telefon 021 21/4236 26

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenen Sonder-Zubehör.

Das weltbekannte japan. ORION-Taschenradio

(6 Transistoren + 1 Thermistor + 1 Diode)
Ist wieder lieferbar

Hervorragender Klang und Empfang in allen Mittelwellenbereichen, auch im Auto.

Musterstück DM 42.—

Bei Abnahme von 10 St. DM 39.—

• • • • • 20 St. DM 38.—

• • • • • 50 St. DM 36.— per St.

Nur an Wiederverkäufer. Versand gegen Nachnahme.

Alleinvertretung, Auslieferungslager und Reparaturwerkstatt

MANIMPEX

Radio-Import, Abt. F, Frankfurt/M., Arndtstr. 46, Tel. 725986



Steckerbuchse U 79/U



Winkelstecker U 127/U

Stecker U 77/U

ELOMEX Prien am Chiemsee, Seestraße 6

ALU-SCHILDER IN KLEINER STÜCKZAHL ODER IN EINZELSTÜCKEN KEIN PROBLEM MEHR

STURKEN AS-ALU

Type

f (Hz)

Fertigungs-Nr.

Frontplatten, Skalen, Leistungsschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen 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 STURKEN

4 DUSSELDORF-Ohk., Leoststraße 18, Telefon 23030

KSL Elektronik-Netztransformatoren

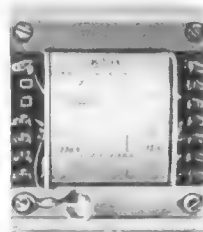
Verwendung

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 | Rabatt |
|--------|------|----------|-------------|--------|
| 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 | |



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 Transformatorfabrik, 67 Ludwigshafen/Rh., Bruchwiesenstr. 23-25 Tel. 67573/67446



Für Industrie, Handel und Amateure
das ideale

BATTERIE - TONBANDGERÄTECHASSIS

Bandspule 11 cm Ø Geschwindigkeit 9,5 cm/sek.
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.-**
Sonderrabatte 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 KM 1

Ferner fertigen wir:

Lautsprecherchassis 0,5-10 Watt
Zweitlautsprecher - Lautsprecherkombinationen
Transformatoren und NF-Übertrager

Fordern Sie Spezialisten an, Preise auf Anfrage

R U F A - SPRECHANLAGEN Dietze & Co.

Küps/Ofr. Tel. 09264/259 u. 359 - Bad Aibling/Obb. Tel. 08061/270

VHF-Antennen

4 El. K. 5-11 DM 10.-
10 El. K. 5-11 DM 24.-
15 El. Hochleistungs-
ant. K. 5-11 DM 39.-
Zimmerantenne Progr.
I + II + III DM 24.-

UHF-Antennen

7 El. K. 21-37 DM 10.-
11 El. K. 21-37 DM 19.50
15 El. K. 21-37 DM 24.-
22 El. K. 21-37 DM 34.-
32 El. Hochleistungs-
antenne(Kanalang.)
DM 47.50

Zubehör

Antennenweiche I-III/IV DM 9.-
Empfängerw. I-III/IV DM 6.-
Bandk. p. m. DM 0.17
Schlauchkabel p. m. DM 0.32
Koaxk. p. m. DM 0.65
Antennensteckmast
34mm Ø, verzinkt, 2x2 m DM 17.-
Dachabdeckbl. DM 4.-

Nur vormontierte Marken-
antennen im Originalkarton. Sofortiger
Nachnahmeschnellver-
sand ab Lager.

Verpackungsfrei!

A F O

Elektroversand
8036 Herrsching

W

**Radoröhren
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren
und andere Bauelemente
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

Akustika

Transistor-Fahrzeugverstärker

15 bis 30 Watt



6 V, 15 W DM 385.- br.
12 V, 15 W DM 358.- br.
12 V, 30 W DM 445.- br.
24 V, 25 W DM 425.- br.

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

**Mikro-
Amperemeter
Sonderangebot**

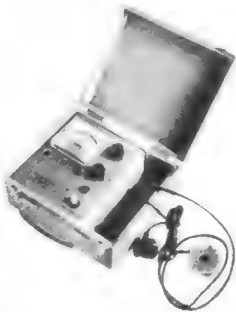
| | | | | | |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 31 x 31 mm: 200 µA | DM 9.90 | 500 µA | DM 9.50 | 1 mA | DM 9.- |
| 42 x 42 mm: 50 µA | DM 19.85 | 100 µA | DM 18.75 | 200 µA | DM 18.- |
| | 500 µA | DM 16.85 | 1 mA | DM 16.85 | |
| 88 x 78 mm: | 50 µA | DM 29.85 | 100 µA | DM 27.35 | 500 µA |
| | 1 mA | DM 20.50 | | | DM 23.10 |

Vielfach-Meßinstrument ICE Modell 680 C: 20 000 Ω/V, 42 Meßbereiche mit elek-
tronischem Überlastungsschutz, portofrei DM 115.-

Antennen-Rotor mit Fernanzeige- und Steuergerät CDR-Typ TR-2 A, 220 V~/
60 Watt, 1 U/min, schwenkt Antennen bis 70 kg Gewicht; Endlagenabschaltung, inkl. allem Montage-
material nur DM 192.85

R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte, 1 Berlin 47, Neuhofstraße 24, Tel. 60 84 79

**Kombinierter
Bildröhrentester und
-regenerator**



90% von allen Bildröhren geben nach dem
Regenerieren wieder ein ausgezeichnetes Bild.
Alle Elektrodenschlüsse, außer Heizfaden-
Katodenschluß, können mit dem Regenerator
beseitigt werden.
Dieser kombinierte Meß-Regenerator kostet
nur DM 295.-.

EUROTRON, Prinses Margrietstraat 5, Amsterdam, Holland

Vertreter für Deutschland: P. Rose, Rheydt I. W., Gracht 63

Eintige Vertreter gesucht für Deutschland, Österreich und der Schweiz.



DELTA-ELEKTRONIK

für Betrieb und Automation

Meß-, Prüf- und Netzgeräte
Schaltschränke, Gestelle und Einschübe
Sonderanfertigungen

**Deltro-Elektronik
8266 Laufen/Obb. · Postfach 38**

OHG Import-Export-Großvertrieb



Nachnahmeversand
Auszug aus Sonderangebot:

Orig. BASF-Tonband, Langspiel LGS 15/360 DM 10.- 18/540 DM 14.-
Heiztrafo, 220/6,3V, 10 W DM 2.- 6/4 W DM 1.50
Mikrofon SENNHEISER MD 5, Allzweck-Tauchspul für Tonband,
Verstärker usw. mit Fernbedienung. Standard-Ausführung DM 24.-
Kabelübertrager m. 4 Anpassungsmögl., Stecker u. 15 m Kabel DM 7.50
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 Leist 100 DM 1.40
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.-
Dioden, 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-Drossel, wasserd., dauerkurzschlußsicher 40 W DM 5.-
Kupfer-Lackdrähte: 0,1/0,12/0,13/0,14/0,22/0,3/0,85 orig. 5p. 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 Schraubabsicherung 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 82 71 37

PICO 30 TS

(top system)



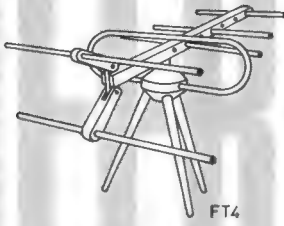
löst auch Ihre Feinlötprobleme -

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
Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!



LÖTRING Abt. 1/17, Berlin 12, Windscheidstr. 18

DEFRA



Tisch Antenne

TRANSFORMATOREN



Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
 Vacuumtränkanlage vorhanden
 Neuwirkung in ca. 7 A-Tagen
Herbert v. Kaufmann
 Hamburg - Wandsbek 1
 Rüterstraße 83

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!
WUTTKE - QUARZE
 6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271b, Telefon 62268

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

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

| Durchmesser | Umdrehung | Laufzeit max. | 1-9 Stück | 10-100 Stück |
|-------------|------------|---------------|-----------|--------------|
| 17,5 cm | 45 p. Min. | 2 x 5 Min. | DM 10.- | DM 8.- |
| 20 cm | 45 p. Min. | 2 x 8 Min. | DM 15.- | DM 12.- |
| 25 cm | 33 p. Min. | 2 x 15 Min. | DM 20.- | DM 16.- |
| 30 cm | 33 p. Min. | 2 x 24 Min. | DM 30.- | DM 24.- |

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr.46, Tel.20 01

Tonbandgeräte und Tonbänder

liefern wir preisgünstig.
 Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.

Neumüller & Co. GmbH,
 München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

NEU ERSCHIENEN!

Teka-Bastelbuch 1963
 Meßinstrumente
 Fernsteuerungen
 Elektronische Bauteile
 Transistor-Baukasten
 Moderne Schaltungen
 Werkzeuge
 Gegen Voreinsendung DM 1.50
 PS Nürnberg 61 05
TEKA, 8452 Hirschau/Opf.

Reparaturkarten
 Reparaturbuch
 Außendienst-Nachweisblock
 Außendienst-Annahmehbuch
 Kundenbenachrichtigungen
 Teilzahlungsverträge
 Mahnungen
 Kartelkarten
 Kassenblocks
 Geschäftsdrucksachen

„Drüvela“ DRWZ Gelsenkirchen

R.E. DEUTSCHLAENDER
 6924 Neckarbischofsheim
 Fernschreiber 07-85318 Fernruf Amt Waibstadt 811

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

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzer, Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



Fordern Sie unsere kostenlosen Sonderlisten an über

Röhren
Transistoren
Quarze
KW-Teile
Meßgeräte-katalog
 80 S., gegen Voreinsendung DM 1.25, PS-Konto Essen 64 11
43 ESSEN, Kettwiger Str. 56

TONBÄNDER

Langspiel 360 m/DM 8.95
 Doppel-Dreifach
 kostenloses Probeband
 und Preisliste 15 anfordern.

ZARS
 1 Berlin 11, Postfach 54

Telef.-UKW-Tuner

m. Röhre ECC 85 19.-
 Stereo Pot. 1,3 M 2.-
 Pot. 1,3 M/2Z 1.-
 Drehk. 2 x 280 + 2 x 15 2.-
 Phonof. w. m. Sch. 1.-
 Kondens. Wima 500 V
 0,15 µF - 40 0,33 " - 45 0,68 " - 55
 Heißleiter 0,3 A 1.-
 Ferritst. bew. f. Super o. Einkr. 10 x 135 1.50
 Octalf. US m. Erdf. - 35
 Schukost. schw. - 45
 Netzst. w. m. Entl. - 25
 Nachnahmeversand

H. Güber Elektronik
 28 Bremen, Gröepl. Heerstr. 107



Aus der Praxis für die Praxis den Transport-Boy Universal

• Eine Rückentrag für FS-Geräte. • Ein Transportkarren für Lager • Eine 2-Manntrage für schwerere Lasten, alles in einem Gerät. • Sie brauchen sich beim Transport von FS-Geräten nicht zu quälen. • Sie haben die Hände frei • Sie sehen wo sie hingehen.

Preis per Nachnahme DM 96.- Fordern Sie Prospekt
HOFFART + HOFFMANN
 612 Michelstadt, Industrieweg 3, Telefon 22 78

Fertigungs-Überbestände

der Rundfunk-Industrie kauft
ARLT-Radio-Elektronik
 4 Düsseldorf 1
 Postfach 1406

Gebrauchte Fernsehgeräte

auch mit defekten od. verbrauch. Bildröhren, kauft stets gegen Höchstpreise:
Jan Pol, 5 Köln
 Lübecker Str. 10
 Telefon 7375 60
 Geräte werden abgeholt.

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R - 59 (Japan)

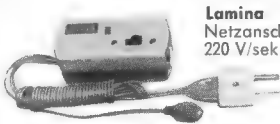


Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellstem Aussehen und mit folgenden Eigenschaften: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, veränderliche Bandbreite, Telegrafie-Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecher-Anschluß.

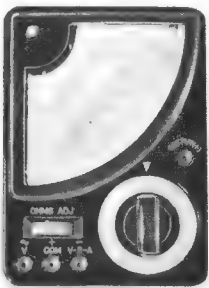
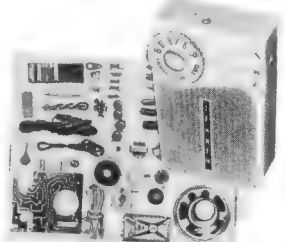
Anzahlung DM 82.- und 12 Monatsraten je DM 34.- **DM 448.-**

Lamina

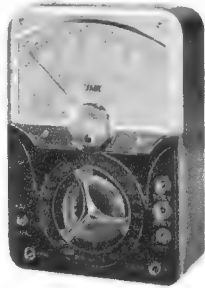
Netzanschluß für Transistor-Radios Pr 220 V/sek. 9 V = (auch zum Auffrischen der Batterien geeignet), komplett mit Netzschnur und Druckknopf-Anschluß
DM 16.50



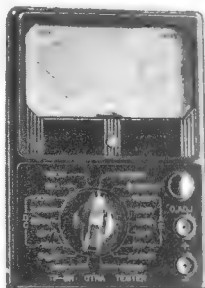
Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für 2-Transistor-Taschenradio (Inhalt: alle Bauteile einschließlich Gehäuse, Batterie, Stabantenne) mit genauer Bauanleitung **DM 29.50**
 6 Transistor Bausatz **DM 55.90**



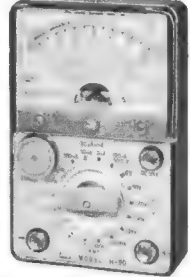
Vielfach-Instrument CT 160
 6, 30, 120, 600, 1200 V ≈, 10 000 Ω/V ≈, 0,12, 3, 300 mA = 30 kΩ, 3 MΩ -20...+17 dB 0,01, 0,15 µF (60 Hz) Maße: 115 x 83 x 24 mm **DM 45.-**



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 ~, 15 000 Ω/V 0,05, 5, 50, 500 mA, 12 A = 60 kΩ, 6, 60 MΩ -20...+10 dB, eingebaute Schnarre **DM 115.-**

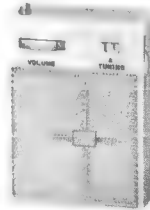


Vielfach-Instrum. TP-5 H
 10/50 250/500/1 000 V = / ~ 20 000 Ω/V = 10 000 Ω/V ~ 0,05/5/50/500 mA = 10/100 kΩ/1/10 MΩ, 50 pF -0,1 µF/-20 dB ~ ± 36 dB **DM 69.-**
 Maße: 132 x 92 x 42 mm



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 ~, 4 000 Ω/V 120 µA, 3, 30, 300 mA = 2, 20, 200 kΩ, 20 MΩ C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis 1 µF L 0...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. Einschli. 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

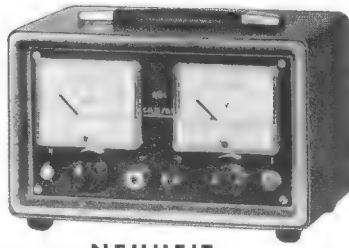
KSL

Transformatoren

- Spannung:** stufenlos regelbar von 0-15 V
- Strom (Stromgrenze):** stufenlos regelbar von 10-500 mA
- Konstanz:** 0,4% bei Netzschwankung $\pm 10\%$
- Verwendung:** Als hochkonstante Stromquelle in der Reparaturwerkstatt für Koffereempfänger, elektronische Schaltungen, zum Laden von kleinen Batterien usw.

Gleichspannungskonstanthalter

Typ GK 15/0,5



Sicherheit: Das Gerät liefert bei Überlastung oder Kurzschluß nur den eingestellten max. Strom - Dauerkurzschlußfest - Nettopreis DM 348,- abzüglich Mengenrabatt

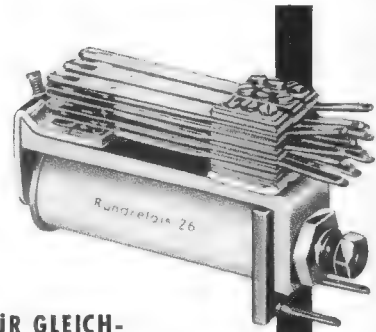
K. F. SCHWARZ

Transformatorenfabrik · Abteilung Elektronik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstraße 23-25
Telefon 674 46/675 73

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.



RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

Große Rundrelais DIN 41221 auch mit Kappe und Sockel für Schraubanschluß lieferbar
HF-Relais, Miniatur-Relais
Gekapselte Relais, steckbare Relais
Motoranlaß-Relais
Federsätze
Druck- und Drehtasten
Zugmagnete
Spannungs- und Phasenwächter

W. GRÜNER KG, WEHINGEN/WÜRT.
Telefon: Goshelm 431
FS 07 62 835

GRÜNER

Gesucht
Bezugsquelle für
RE 11
Nachricht
erbeten an
**Pädagogische Hoch-
schule Bremen
Lange Reihe 81**

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk,
Tonband, Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange
Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Gleichrichter- Elemente

auch f. 30V Sperrspg.
und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Zu kaufen gesucht Platten-Schneide- Maschine

älteren oder jüngeren
Jahrganges,
auch defekt oder mit
fehlenden Teilen.
Zuschr. an H. Durandi
Postfach 41, Basel 2

Lohnaufträge

Übernahme auf dem
Gebiet der Elektro-
maschinen-, HF- und
NF-Technik, Montage-
und Schaltarbeiten.
Zuschr. unt. Nr. 9687W

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN/Jiler

Entwicklung, Einzelanfertigung, Sonderanfertigung von elektronischen Geräten nach Ihren speziellen Wünschen

Impulstechnik
5301 Oedekoven
bei Bonn, Im Schöntal
Telefon 337 28/Bonn

Der Tonbandkatalog

1000 Titel Musik, Schla-
ger, Oper. Sonder-
preise für Tonbänder.
(Polyester 15/360 mm
DM 8.90)

Gratiskatalog von
J. KALTENBACH
München 2
Ergießebergstraße 18/7

Metall, Elektro, Holz, Bau Heimstudium zum

Technischen Zeichner, Techniker, Werkmeister,
Detailkonstrukteur, Konstrukteur, Direktions-
Assistent, Termin-Verfolger, Termin-Planer,
Arbeitsvorbereiter, Kalkulator, Technischer
Kaufmann, Vorbereitung zur Meisterprüfung,
Akkord-Ermittlung, Vorbereitung zur Gesellen-
prüfung. Zeugnis und Diplom. **Bitte anfragen!**

TEWIFA-7768 Stockach/Bodensee

Spezialbetrieb im Raum Nordwürttemberg über-
nimmt noch Aufträge für die Fertigung und Bestük-
kung von gedätzten Schaltungen (auch Kleinserien
und Einzelstücke) sowie Schalt- und Montagearbei-
ten an elektrischen Kleingeräten.

Angebote erbeten unter Nr. 9723R an den Verlag.

HONGKONG - TASCHEN - RADIOS

7 Transistoren, MW + LW DM 59,-
8 Transistoren, MW DM 45,50
8 Transistoren MW de Luxe DM 55,-
kompl. mit echtem Lederetui, Ohrhörer,
Batterie in Geschenkschachtel
9-Volt-Batterien DM - 90 ab 100 Stück

IMANI & EFFENDY Import-Abteilung
2 Hamburg 11, Rödingsmarkt 1
Telefon 36 64 64/65, Telex 02-14105



Wie wird man Funkamateuer?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang.
Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vor-
kenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**STUTT GART**

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 STUTT GART**
Staffenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

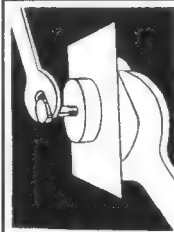


RÖHREN - Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

| | | | | | | | | | |
|---------|------|-------|------|---------|------|--------|------|--------|------|
| DY 86 | 2.45 | EF 80 | 2.65 | EY 86 | 3.10 | PCF 82 | 2.95 | PL 36 | 4.50 |
| EAA 91 | 2.20 | EF 86 | 3.50 | PC 86 | 4.95 | PCF 86 | 5.70 | PL 81 | 3.45 |
| EABC 80 | 2.35 | EF 89 | 2.50 | PC 88 | 4.90 | PCL 81 | 3.55 | PL 500 | 5.95 |
| ECC 85 | 2.50 | EL 34 | 6.90 | PCC 88 | 4.50 | PCL 82 | 3.60 | PY 81 | 2.90 |
| ECH 81 | 2.40 | EL 41 | 2.95 | PCC 189 | 4.95 | PCL 85 | 4.95 | PY 83 | 2.85 |
| ECH 84 | 3.80 | EL 84 | 2.60 | PCF 80 | 3.50 | PCL 86 | 5.25 | PY 88 | 3.55 |

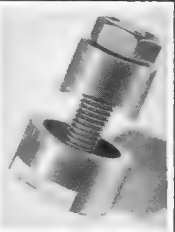
F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand



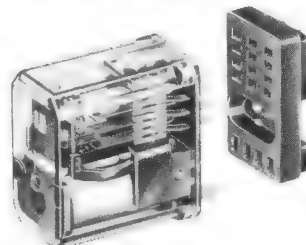
REKORDLOCHER

In 1½ 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 Ø, DM 9,10 bis DM 49,-.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 670 29



Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

BLAUPUNKT

**Für unsere
Farbfernsehgeräte-Entwicklung**
suchen wir einen auf dem Gebiet möglichst
erfahrenen

Entwicklungs-Ingenieur

Die Aufgaben ermöglichen ein weitgehend
selbständiges Arbeiten.

Außerdem benötigen wir für unsere Patent-
und Lizenzabteilung einen

Patent-Ingenieur

Bei entsprechender Befähigung und Eignung
haben auch Jung-Ingenieure und Diplom-
Ingenieure die Möglichkeit, in dieses Aufga-
bengebiet hineinzuwachsen.

Bewerbungen erbitten wir mit den üblichen
Unterlagen an unsere Personalabteilung in
Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



**Blaupunkt-Werke GmbH
Hildesheim**

Eine Tätigkeit nach Ihrem Herzen

Wir sind eine moderne Werbeagen-
tur mit einem hauseigenen Studio für
Film- und Funkgestaltung. Zur tech-
nischen Unterstützung suchen wir
einen jüngeren Herrn für das Gebiet

Ton- und Schmalfilmtechnik

Wir wünschen uns einen Mitarbeiter,
der mit Eifer ans Werk geht und zu-
mindest in der Tontechnik praktische
Erfahrung besitzt (vielleicht, weil er
Tontechnik bisher als Amateur betrie-
ben hat). In die Filmtechnik könnte er
sich bei uns einarbeiten.

Reizt Sie diese interessante Aufgabe?
Dann senden Sie uns bitte Ihre Be-
werbungsunterlagen.

J. Walter Thompson GmbH

6 Frankfurt am Main
Bockenheimer Landstraße 104
Personalabteilung

Auf Grund der großen Erfolge unserer

RD-ANTENNEN-STANDROHRE

(spezialgeschweißt, feuerverzinkt, in den Aus-
führungen: glatt, abgewinkelt, steckbar und
mit Nocke gegen Verdrehung gesichert)

wollen wir diesen Artikel auch nun in Bayern einführen.
Wir suchen deshalb einen

VERTRETER

der über gute Verbindungen zum Großhandel verfügt.

Bewerbungen mit allen üblichen Unterlagen an:

RÖHREN- UND STAHLLAGER GMBH

1 Berlin 20, Altonaer Straße 59-61



Zsemestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen
Maschinenbau und Elektrotechnik

Beginn: März, Juli, November

6semestrige Tageslehrgänge für Wirtschaftsingenieure

Studienführer 6/63 durch das

SAAR-TECHNIKUM NEUNKIRCHEN/Saar

Ergänzungsschule unter staatlicher Aufsicht

Verkaufe

krankheitshalber massives Wohnhaus mit gutgehendem

Elektro-Fernseh-Fachgeschäft

Laden, Fernsehwerkstätte mit allen Meßgeräten und Ersatzteilen, sepa-
rate Elektrowerkstätte einschl. Maschinen, Werkzeuge und Materialien,
VW-Bus 1962, Doppelgarage, 2 x 200 m² Werk- bzw. Lagerraum auf wei-
tere 200 m² erweiterbar. 2 kompl. Wohnungen.

Einziger Fernsehfachmann von 20000 Einwohner im Umkreis von 10 km.
Jahresumsatz 250000. - DM.

Es wird einem Fachmann auf dem Gebiet der Elektro- und Fernsehtech-
nik eine erstklassige und solide Existenz geboten.

Lage: Hessen/Taunus, Bundesstraße, Bundesbahn und Autobahn. Kauf-
preis: 230000. - DM. Zuschriften unter Nr. 9712 D an die FUNKSCHAU

Mittleres Industrieunternehmen der Elektrotechnik
sucht

FÜHRUNGSKRÄFTE

zur Leitung von Fabrikationsabteilungen u. Prüffeld

Wir erwarten Industrieerfahrung auf dem Gebiet der Serienfertigung von NF- u. HF-Geräten, Refa-Kenntnisse, Führungseigenschaften zur Leitung von Mitarbeitern, Selbständigkeit, Zuverlässigkeit, Arbeitsfreude

Wir bieten 5-Tage-Woche, gutes Betriebsklima, Aufstiegsmöglichkeiten, Dauerstellung, zusätzl. Sozialleistungen

Der Sitz des Unternehmens befindet sich in einer mittleren Donaustadt mit waldreicher Umgebung. Schulpflichtigen Kindern wird die Möglichkeit des Besuches sämtlicher Bildungsstätten geboten

Darüber hinaus bestehen günstige Verkehrsverbindungen zu weiteren Berufs- und Bildungsstätten wie Technikum und TH

Bewerbungen mit entsprechenden Unterlagen bitten wir zu richten unter Nummer 9729 Z an den Franzis-Verlag

Vertrauliche Behandlung wird zugesichert

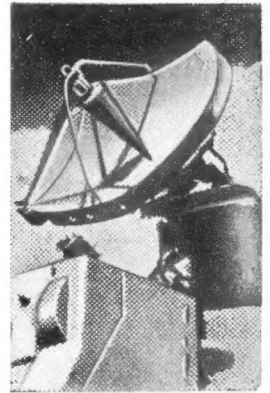
Unerwünschte Weiterleitung an vermerkte Firmen wird berücksichtigt und gewährleistet.

RADARLEIT

sucht

Mitarbeiter für den technischen Außendienst

im norddeutschen Raum



Vorausgesetzt werden gute elektronische Kenntnisse.

Geboten wird eine vielseitige Tätigkeit (Fachrichtung Impulstechnik) mit interessanten Entwicklungsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit den entsprechenden Unterlagen erbittet



RADARLEIT GMBH

Personalabteilung
2 Hamburg 1 · Mönckebergstr. 7 (Philips-Haus)



Für die Abteilung Flugelektronik (Avionik)

unserer neuerbauten Flugzeug-Werft in Manching bei Ingolstadt/Donau suchen wir zum möglichst baldigen Eintritt

INGENIEURE (TH und HTL), TECHNIKER ELEKTROASSISTENTINNEN und MECHANIKER

zur Prüfung und Wartung moderner Bordgeräte sowie der dazugehörigen Meßeinrichtungen und Bodenausrüstung. Nur Bewerber(innen) mit überdurchschnittlichen Fähigkeiten und betontem Interesse an diesem besonders fortschrittlichen Teilgebiet der Nachrichtentechnik und mit gründlichen Erfahrungen elektronischer Art auf dem Gebiet der Fernseh-, Regel-, Steuer- und Höchstfrequenztechnik sowie der Datenverarbeitung werden um Einsendung der üblichen Unterlagen (handgeschr. Lebenslauf, Lichtbild, lückenlose Zeugnisabschriften usw.) unter gleichzeitiger Bekanntgabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins gebeten.

MESSERSCHMITT AG AUGSBURG · Flugzeug-Werft Manching
8072 Manching bei Ingolstadt/Donau

Gesucht wird für die Verwaltung, das Rechnungs- und Mahnwesen, Lager usw. eines Radio- und Fernseh-Einzelhandelsgeschäftes in Kreisstadt des Schwarzwaldes

kaufmännischer Angestellter

mit Branchekenntnissen (keine Reparatur-Kenntnisse), bewandert in Maschinenschreiben. Gehalt nach Vereinbarung. Angebote unter 9717 J an den Verlag.

Technischer Kaufmann

oder kaufmännischer Angestellter als Mitarbeiter von bedeutendem Einzelhandelsgeschäft der Radio- und Fernsehbranche bei guter Bezahlung gesucht. Keine ausgesprochenen Buchhaltungs- und Reparaturkenntnisse erforderlich, jedoch gute Kenntnisse in Maschinenschreiben und in der Verwaltung sind erwünscht. Wir bieten gute Bezahlung, Dauerstellung und Wohnmöglichkeit. Bewerbungen unter Nr. 9718 K an den Verlag.

Wir suchen für unseren Betrieb in HOF

1 RADIO-FERNSEHTECHNIKERMEISTER

Wir bieten:
Großzügige Gehaltsregelung, Umsatzbeteiligung, angenehmes Betriebsklima, Dauerbeschäftigung, 3-Zimmer-Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an:

TEKA - 8452 HIRSCHAU/OPF.

Tüchtiger und selbständiger

Radio- und Fernsehtechniker

für sofort oder später bei guter Bezahlung gesucht.

Führerschein Klasse III erwünscht.

Schriftliche Angebote erbittet:

OTREMBÄ Radio-Elektrohaus
891 Landsberg/Lech, Alte Bergstraße 409

Radio- und Fernsehtechniker

25 Jahre, 6 Jahre Ausland, gute engl. Sprachkenntnisse, Spezialgebiet NF und Akustik, sucht interessante Stellung in Berlin.

Angebote unter Nummer 9722 P erbeten.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

23 Jahre, verh., Führerschein Kl. 3, technischer Angestellter, z. Z. in Industrie (Sauerland) tätig. Gute Fachkenntnisse vorhanden, sucht neuen Wirkungskreis in Industrie oder Handel. Raum Süddeutschland bevorzugt. Angebote mit Gehalts- u. Wohnungsangaben erbeten unter Nr. 9719 L

Wo fehlt vielseitig erfahrene und langjährig bewährte kaufm. Führungskraft (Ende 30), die in der Rundfunk-Fernsehbranche zu Hause ist?

Im Vertriebe eines angesehenen Unternehmens der Branche in ungekündigter Stellung als Prokurist (Innendienst) tätig, interessiere ich mich für einen neuen Wirkungskreis, dessen Schwerpunkt im Innendienst liegt und der ausgeprägtes unternehmerisches Denken und Handeln erfordert. Eingebracht werden: Solides kaufm. Wissen; gediegene Branchenkenntnisse, speziell im Empfängergeschäft; in langjähriger, erfolgreicher Praxis fundiertes Plan- und Kostendenken (kein Buchhaltertyp, aber passionierter »Zahlenmensch«); geschulter Blick für das Rationelle; Organisationstalent und Verhandlungsgeschick. Raum **München** oder **Stuttgart** bevorzugt.

Kontaktaufnahme über die Funkschau unter Nr. 9730 A

In eine Kreisstadt des Schwarzwaldes wird für den Außen- und Kundendienst, evtl. Innendienst u. Verkauf eines Radio- und Fernseh-Fachgeschäftes zuverlässiger

Mitarbeiter

gesucht. Für Elektriker oder ähnliche Berufe besonders geeignet. Berufsfremde werden eingearbeitet. Führerschein kann auf Kosten der Firma abgelegt werden. Bewerbungen unter Nr. 9716 H

Fernsehtechniker

Durch Erweiterung meines Geschäftes suche ich einen perfekten FS-Techniker (bzw. Werkstattleiter) per sofort. Führerschein notwendig, Alter nicht unter 30 Jahre. Gute Bezahlung, Wohnungsbeschaffung möglich. Bewerbung mit Zeugnisausschnitten an

Fa. Gg. Nicklbauer FS- und Radiodienst
817 Bad Tölz

Gesucht wird nach einer Kreisstadt des Schwarzwaldes

Fräulein,

das Lust und Liebe zum Verkauf von Schallplatten und Mitarbeit in einem Radiogeschäft hat.

Auf Wunsch Familienanschluß, Kost und Wohnung im Hause. Schönes Zimmer steht zur Verfügung. Bewerbungen unter Nr. 9715 G an den Verlag.

Junger Radio- und Fernsehtechniker

somit oder
später gesucht!

Radio-Seiwert
Andernach/Rhein
Telefon 3430

Elektroniker

23Jhr., led., in ungekündigter Stellung als Radarmechaniker tätig, gute Kenntnisse in Fachenglisch u. in der Halbleitertechnik, sucht neuen und größeren Wirkungskreis. - Angebote unter Nummer 9724 S

Rundfunk- und Fernsehtechniker

27 Jahre, verh., 1 Kind, Führerschl. Kl. 3, mit viel Interesse zum Beruf, sucht zum 1. 10. 1963 Vertrauensstellung zur Ausübung sämtlicher Reparaturen in Werkstatt und Außendienst. Seit Jahren an selbst. Arbeiten gewöhnt, auch mit schwierigen Fehlern vor allem an Fernsehgeräten sämtlicher Typen vertraut. Nur Dauerstellung und 2 1/2 bis 3 1/2 Zimmerwohnung erwünscht.

Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 9721 N

Fernseh-Technikerlehre

Suche für meinen Sohn - im 3. Lehrjahr in der

- im eigenen Betrieb - eine Stelle, wo er die Restlehre abwickeln kann. Führerschein Kl. 3, Kost und Übernachtung. Angebote unter Nr. 9720 M

STELLENGESUCHE UND - ANGBOTE

Suche selbständig arbeitenden Fernsehtechniker od. Gesellen, der eine gut-eingerichtete Werkstätte leiten kann. Bezahlung über Tarif nach Absprache. Wohnung kann beschafft werden. Geschäft in landschaftlich schöner Kreisstadt in Niederbayern. Angebote unter Nr. 9726 V

Elektriker mit mehrj. Radio-Fernsehpraxis, sucht zwecks Weiterbildung, neuen Wirkungskreis. Angebote unter Nr. 9737 H

Rundfunk- und Fernseh-techniker, 23 Jahre, verh., mittl. Reife, Führerschein Klasse III, in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis im Raume Düsseldorf (möglichst Industrie). Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 9732 C

Rundfunkmechaniker, Elektroinst., Funkpatent 2. Kl., 28 J., verh. sucht gutbez. Landstllg. z. 1. Okt. Wohnung erwünscht. Angebote unt. Nr. 9731 B

VERKAUFE

Gut eingeführter Radio-Fernseh - Kundendienst - Betrieb in süddeutscher Großstadt zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 9728 X

Verkaufe Umformer 12 V - 220 V ~, 180 VA. Preis: DM 225.-. Telefon: Bad Oeynhausen 36 90

2 Isophon - Lautsprecher PH 2132/25/11, 60 DM. Zuschr. unt. Nr. 9738 J

Grundig - Stereo - Chassis TM 60 mit 2 Dyn.-Mikrof. Hi-Fi, neuwertig, DM 250. Zuschr. unt. Nr. 9736 G

Telewatt - UKW - Tuner FM-10 DM 285.-, Gerät neuwertig. Zuschr. unter Nr. 9733 D

SUCHE

Isolationsmeßgeräte bis 1 000 MΩ zu kaufen gesucht. Hummrich & Co., 5238 Hachenburg / Ww., Postfach 108

Telegraphenrelais gesucht, Typ TRLS 64 a TBV 3402/14. Angeb. erbeten unter Nr. 9727 W

FS-Wobbler mit Marker sowie **Oszillograf**. Angeb. unt. Nr. 9725 T

Suche 16 - mm - Lichttonfilme. Angebote unter Nr. 9735 F

Grundig - Tonbandgerät TK 830 zu kaufen gesucht. Angebote mit Zustandsangabe und Preis unter Nr. 9734 E

Vollmer - Bandgerät zu kaufen gesucht. Angebote mit Preis und Baujahr an Ernst Schmidt, 2280 Westerland - Sylt, Maybachstr. 14

Radiosonden 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

VERSCHIEDENES

Suche zu kaufen: Magn. Telefon - Adapter; Verkauf: Funkschau kompl. Jahrg. ab 1958. Werner Rönch, 2 Wedel, Vogt-Körner-Str. 2

KAUFEN

Rest- und Lagerposten **Radio - Fernseh - KW-Material-Röhren** sowie **Radio - Fernseh - Elektrogeräte - Schrauben-Muttern** gegen Kasse.

Klaus Conrad
845 Amberg/Opf.

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminsky
München-Solln
Spindlerstraße 17

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

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik



durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschluszeugnis. 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

Rundfunk - Fernseh - Elektro - Geschäft

gut eingeführt, 132 qm Ladenfläche, 102 qm unterkellert, vom Laden an mit breiter Treppe zu erreichen, komplett eingerichtet mit Antennenanlage, 1. u. 2. Programm, in guter Geschäftslage, Düsseldorf, umständehalber günstig

abzugeben oder zu verpackten

Angebote unter Nr. 9713 E an den Verlag erbeten.

Betr: Elektrolytisch verzinkte Bleche

Sehr geehrte Herren,
technische Beratung und
ausführliche Informationen
erhalten Sie durch die
THYSSEN INDUSTRIE GMBH
4000 D ü s s e l d o r f
Berliner Allee 34-36
Ruf 8 49 64 • FS 0-858 7965



3108
 Willi Kreißert
 La. Wolfgartenstr. 9

INSTRUMENTE FÜR DATENERFASSUNG UND REGISTRIERUNG

DM



Abtasten



bis zu 1 000 Eingängen: D. M. 5002

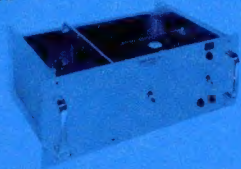
Messen



von Gleichspannungen, von 10 μ V bis 1 999,9 V
 Genauigkeit: 0,01%
 Digitalvoltmeter
 D. M. 2020
 Preis DM 11 830.—

Wechselspannungen von 15mV bis 1500V
 Digitalvoltmeter
 D. M. 2020
 und Wechsel-Gleichspannungswandler
 D. M. 2140

Codieren



Binär- oder Dezimal-(1 in 10)-Eingang
 Ausgang: Lochstreifen mit 5er- oder 8er-Code
 Lochstreifenfeuertrennung D. M. 5021

Drucken



bis zu 132 Zeichen pro Zeile mit der magnet. gest. Schreibmaschine
 D. M. 5020, Preis DM 3 274.—

- 50 μ V bis 1 599,5 V
- Eingangswiderstand 2 000 M Ω , konstant
- Genauigkeit 0,05%
- Einstellzeit 20 msec, konstant
- Betriebsbereit in einer Minute
- Sechs Betriebsarten

Durch Automatik zeitsparend:
 Minimum- und Maximumablesung,
 Steuerbare Skalenempfindlichkeit,
 Autom. Dezimalpunkt- und
 Polaritätsanzeige.

Unerreichte Vielseitigkeit:
 Einstellbares Tiefpaß-Eingangsfiler,
 Ausgänge für Datendruker und
 Streifenlocher
 Große Langzeitkonstanz

Modell D. M. 2001, Preis DM 8 670.—

Digital Measurements Ltd.

entwickelte eine Reihe vielseitiger Datenerfassungsgeräte, die als Einzelgeräte oder in kombinierter Anordnung den höchsten Grad an Genauigkeit und Zuverlässigkeit erreichen, der von der modernen industriellen und wissenschaftlichen Meßtechnik gefordert wird. Die zur Zeit lieferbaren Geräte umfassen Digitalvoltmeter mit hoher Auflösung, Wechselstrom-Gleichstromkonverter, Vielkanal-Abtasteinheiten, Streifenlocher, Parallel-Serienumsetzer, magnetisch gesteuerte Schreibmaschinen.

Ein erfahrenes Team von Entwicklungsingenieuren ist in der Lage spezielle Kundenwünsche in der Konstruktion neuer Geräte zu berücksichtigen.

D. M.-Instrumente vereinigen bewährte Konstruktion und präzise Technik mit realistischer Preisgestaltung und kurzen Lieferzeiten.

Fordern Sie Unterlagen an!

NEUMÜLLER & CO.

8 MUNCHEN 13

SCHRAUDOLPHSTRASSE 2A · TELEFON 29 97 24 · TELEX 5-22 106