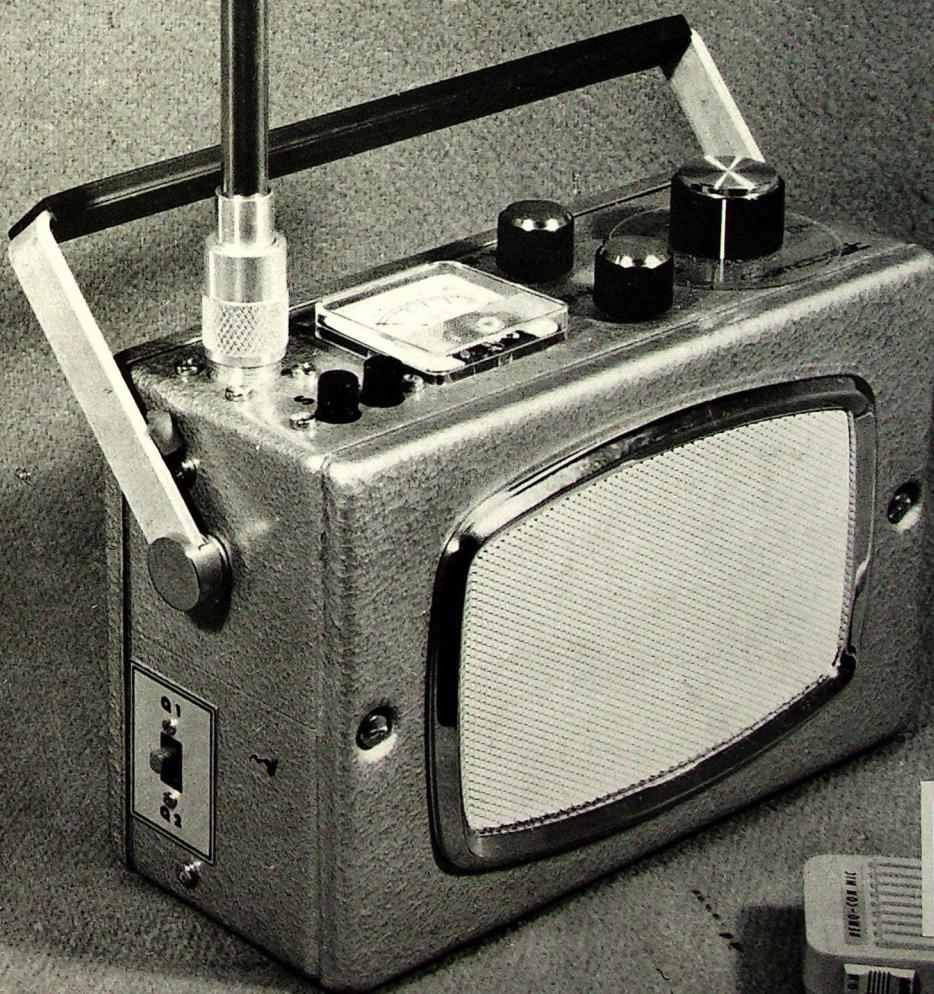


A 3109 D

BERLIN

FUNK- TECHNIK



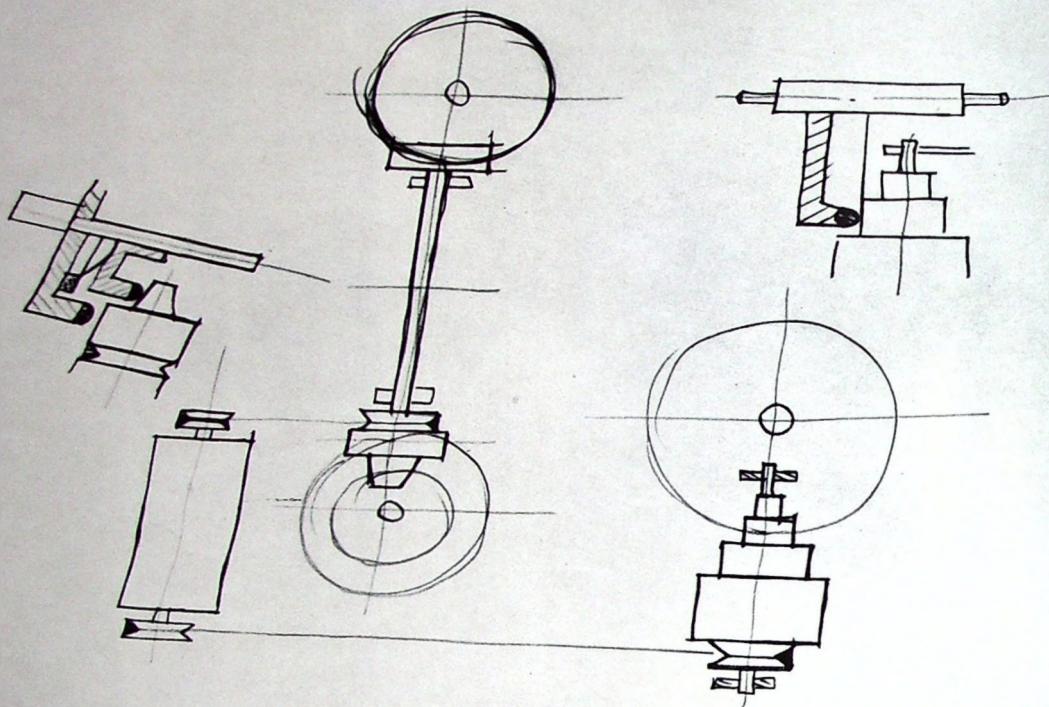
6

1967

2. MÄRZHEFT

Die frühen Entwicklungsunterlagen des 4000 Report schienen uns so interessant zu sein, daß wir sie Ihnen in Form einer Anzeigenserie vorstellen möchten.

1



Entwicklungsstadien eines berühmten Tonbandgerätes

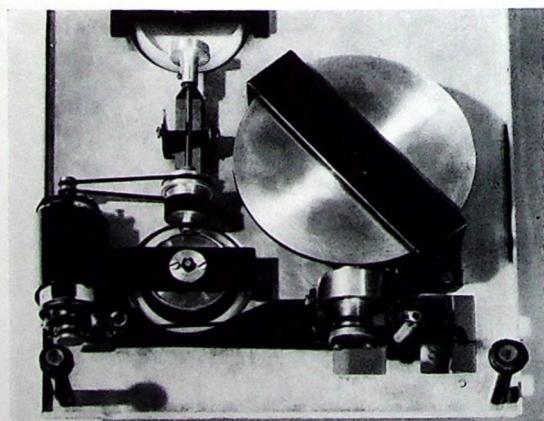
Und es bewegt sich doch

Das war die erste Skizze für das Uher 4000 Report. Scheinbar noch ganz roh. Und doch zeigt diese Zeichnung deutlich das mechanische Prinzip: Ein Elektromotor trägt an beiden Stirnseiten eine Schnurrolle. Die eine treibt die Schwungmasse an, die andere ein Vorgelege für den schnellen Vor- und Rücklauf. Die Schwungmasse in Form eines Stufenzylinders weist vier verschiedene Antriebsdurchmesser auf. Die Antriebsscheibe ist massearm und besitzt deshalb ein geringes Trägheitsmoment. Wie gesagt: Das war die erste Skizze. Schon wenige Wochen später erweist sich am Modell, wie gut das Prinzip »arbeitet«.

UHER

UHER WERKE MÜNCHEN

Spezialfabrik für Tonbandgeräte 8 München 47 Postfach 37



UHER 4000 REPORT L

FUNK-TECHNIK

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

A U S D E M I N H A L T

2. MÄRZHEFT 1967

| | | |
|--|-----|------|
| gelesen · gehört · gesehen | 164 | |
| FT meldet | 166 | |
| Produktionsentwicklung der Elektrotechnik und Elektronik | 169 | |
| Phonotechnik an der Milliardengrenze | 170 | |
| Persönliches | 170 | |
| Fernsehen | | |
| Allbereichtuner mit Diodenabstimmung und elektronischer Einknopf-Programmwähler „Monomat SE“ | 171 | |
| Neuzeitliche aktive Bauelemente zur Erzeugung höchster Frequenzen | 173 | |
| Feldplattengesteuerter Motor im Batterie-Tonbandgerät | 175 | |
| Elektronik | | |
| Gleichspannungswandler für Elektronenblitzgeräte | 181 | |
| Für den Tonbandamateur | | |
| Monitortaste für Rundfunk-Mitschnitte | 182 | |
| Ausstellungen und Messen | | |
| Rundfunk, Fernsehen und Elektronik auf der Leipziger Frühjahrsmesse | 183 | |
| Schallplatten für den Hi-Fi-Freund | 186 | |
| Phono | | |
| Heimanlagen „PE 724 VH“ und „PE 72 VH“ für Schallplattenwiedergabe | 187 | |
| Für den KW-Amateur | | |
| Tragbares Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Band | 188 | |
| Für Werkstatt und Labor | | 192 |
| Elektronische Orgeln | | 193 |
| Neue Kataloge | | 194 |
| Beilage: Einführung in die Farbfernsehtechnik | | F 85 |

Unser Titelbild: „Semco“-2-m-Funksprechgerät (s. a. S. 188)
Aufnahme: W. W. Diefenbach

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 162, 167, 168, 177-180, 189, 191, 195 und 196 ohne redaktionellen Teil

PHILIPS Fachbücher

Jetzt wieder lieferbar

Ing. W. Hartwich



März 67

Einführung in die Farbfernseh-Servicetechnik

Band I, Grundlagen der Farbfernsehtechnik

- 4., erweiterte und neubearbeitete Auflage von 218 Seiten, 165 Abbildungen auf 298 Seiten, 250 Abbildungen, davon 222 einfarbige, 28 mehrfarbige Abbildungen, Gr. 8° Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 34,—
- jetzt mit PAL-Sende- und Empfangstechnik 90°-Rechteck-Lochmaskenröhre
- Ein aktuelles Werk einer faszinierenden Technik
- Eine geschlossene Darstellung der Farbfernseh-Übertragungs- und Empfangstechnik
- Darstellung auch der kompliziertesten Themen ohne schwierige mathematische Hilfsmittel
- Der Autor hat neben seinen eigenen, in 15-jähriger Schaltungstätigkeit gewonnenen Kenntnissen auch die weltumfassenden Service-Erfahrungen des Philips-Konzerns ausgewertet
- Für jeden zukünftigen Farbfernseh-Servicetechniker die Basis zur Ausübung seines Berufes

Weitere Fernseh-Bücher

Hartwich, Einführung in die Farbfernseh-Servicetechnik
Band II, Schaltungstechnik und Service-Einstellungen, 2., verb. Aufl., 281 S., 260 einfarbige, 47 mehrfarbige Abb., 2 Falttafel, Gr. 8°, DM 33,50
Band III, Meßtechnik und Fehlerbestimmung, ca. 180 S., ca. 200 Abb., Gr. 8°. In Vorbereitung: Anfang 1968

Holm, Fernseh-Technik ohne Mathematik
2., erw. u. neubearb. Aufl. von Wege zum Fernsehen, 385 S., 266 Abb., 13 Fotos, 8°, DM 35,—

Holm, Farbfernseh-Technik ohne Mathematik
2., erw. Aufl. 140 S., 61 einfarbige, 7 mehrfarbige Abb., 8°, DM 13,—

Duru, Hilfsbuch für den Fernsehtechniker
645 S., 482 Abb., 1 Falttafel, 8°, DM 50,—

Verlangen Sie ausführliche Einzelprospekte und den Katalog PHILIPS Fachbücher 66/67

Philips Fachbücher sind nur im Buchhandel erhältlich



Deutsche Philips GmbH
Verlags-Abteilung
2 Hamburg 1 - Postfach 1093



Neue Philips-Fernsehgeräte

Mit zwei neuen 59-cm-Fernsehempfängern „Wetzlar“ und „Leonardo SL“ eröffnet Philips das Schwarzweißgeräte-Programm der Saison 1967. Beide Modelle enthalten das Einheitschassis „D5F“ (11 Röhre + 8 Trans + 11 Halbleiterdioden), dessen einzelne Baugruppen in der ausschwenkbaren Gehäuserückwand untergebracht sind. Die Empfänger haben einen neuentwickelten Allbereich-Kanalwähler (drei Mesa-Transistoren; Misch- und Oszillatortstufe getrennt; vollständig gedruckte Schaltung, auch Abstimmelemente). Mit sechs Drucktasten können beliebige Sender aller drei Fernseh-Empfangsbereiche I, III und IV/V gewählt und mit hoher Wiederkehrgenauigkeit eingespeichert werden. Eine Skala zeigt den Bereich und den gewählten Kanal an.

Größte Antennenanlage**Europas**

Die in den nächsten zehn Jahren entstehende Bergarbeiterstadt Wulfen im Landkreis Recklinghausen (Westfalen) erhält eine Groß-Gemeinschaftsantennenanlage, die sämtliche

Häuser (für etwa 50 000 Einwohner) versorgen wird. Die von Siemens entwickelte Anlage, deren Bau im März dieses Jahres begonnen wird, erfordert unter anderem die Verlegung von 150 km HF-Kabel.

Digitale-Proportional-Funkfernsteuerung von Metz

Kürzlich stellte Metz die neue Funkfernsteueranlage „Mecatronic-Digiprop“ vor. Sie arbeitet mit dem Impulszählerverfahren und ermöglicht die proportionale Modellsteuerung auf bis zu 14 Kanälen. Die Grundausstattung des Senders umfaßt sechs Kanäle, die des Empfängers zwei Kanäle. Beim Sender sind zwei Ausbaustufen zu je vier Kanälen und beim Empfänger Ausbaustufen für je zwei Kanäle nachrüstbar. Die zwölf HF-Kanäle im 27-MHz-Band können mit Hilfe leicht auswechselbarer Steckquarze belegt werden. Wegen der geringen Empfängerbandbreite ($\pm 3,75$ kHz) ist die Nachbarkanaldämpfung so hoch, daß die Beeinflussung durch fremde Fernsteueranlagen praktisch ausgeschlossen ist.

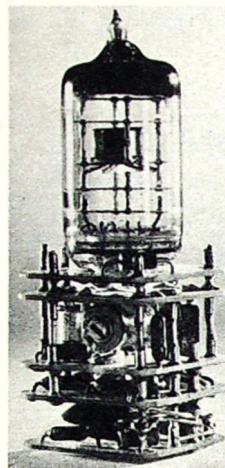
Hochstabile Quarzoszillatoren

Miniatu - Quarzoszillatoren „F 3180“ für beliebige Frequenzen im Bereich 10 bis 15 MHz mit einer Kurzzeit-

turbereich $-55^{\circ}\text{C} \dots +90^{\circ}\text{C}$ (1) betrieben werden und haben eine Langzeitkonstanz von $5 \cdot 10^{-6}$ in sechs Monaten. Der Quarzkristall ist gemeinsam mit einem Mikroelektronik-Vergänger (dessen Verlustleistung zum Heizen des Kristalls dient) und einem Thermistor in einem TO-5-Gehäuse untergebracht, das seinerseits wärmeisoliert in einem evakuierten Glaskolben gehalten ist. Die Oszillatorschaltung befindet sich darunter und enthält einen Trimmer, mit dem man die Alterungsfrequenzdrift (etwa $7 \cdot 10^{-6}$ in 10 Jahren) ausgleichen kann. Die vollständigen Oszillatoren sind in $76,2 \text{ mm} \times 25,4 \text{ mm} \times 25,4 \text{ mm}$ großen Aluminiumgehäusen eingebaut und liefern ein Sinussignal von 1 V_{RMS} an 50 Ohm. Die Versorgungsspannung ist 12 V_{DC} , die maximale Leistungsaufnahme (bei -55°C) nur 500 mW.

Farbfernsehen in England

Vor kurzem genehmigte die britische Regierung Pläne der BBC, ihr zweites Fernsehprogramm Ende 1967 als erstes britisches Farbfernsehprogramm auszustrahlen. Es ist

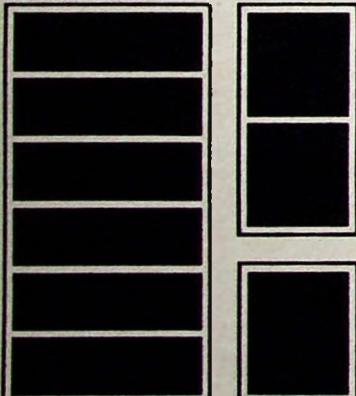


Oszillatoren aufbau (etwa 1:1)

Stabilität von $1 \cdot 10^{-6}$ (gemittelt über 1 s) werden jetzt von Marconi hergestellt. Die Oszillatoren können im Tempera-

metall-gehäuse

nach
DIN 41490
und dem
19" System



Paul Leistner
GmbH
2 Hamburg 50
Klausstr. 4-6
Telefon 381719

LEISTNER

Lieferung über den bekannten Fachhandel

Interessante RIM-Bausteine für KW-Amateure und Musiker

Einzelheiten in der RIM-Bausteinlilbe Schutzgebühr DM 3,50. Nachn. Inland DM 5,20. Vorkasse Ausland (Postcheckkonto München 137 53) DM 5,-.

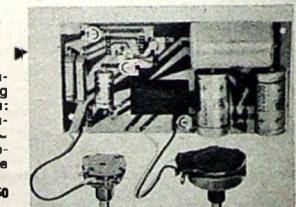
«KW-Super-Bauplatz „RKT 100 S“



mit sehr guter Empfangsleistung. Volltransistor-HF-Empfänger (6 Kreise) mit anschließender HF-Gleichrichtung und NF-Impedanzwandlerstufe. Gedruckte Schaltungstechnik. 80-40-20-m-Bänder. Bandbreite = 6 kHz (4 kHz) b. -3 dB . Direkter Anschluß eines Kopfhörers, ausbaufähig auf Lautsprecherbetrieb durch Nachschaltung von NF-Baugruppen. Stromversorgung: 9 V/ca. 8 mA. Maße: $75 \times 95 \times 95 \times 47$ mm. Kompl. Bausatz einschl. Drehkondensator, Wellenschalter und Lautstärkeregler . . . DM 79,-. Betriebsstabiliger Baustein . . . DM 98,-.

Elektronischer Vibrator-Baustein „RIM-VIB 1000“

zum nachträglichen Einbau in vorhandene Verstärker. Vorteil: Verbesserung des Klangbildes. Technische Daten: Volltransistorisiert - 3 Silizium-Transistoren BC 109. Spannung: 6,3 V oder 15 V (ca. 60 mA). Vibratorkreis: ca. 1 Hz bis 15 Hz, Einbauhöhe ca. 30 mm. Kompl. Bausatz . . . DM 59,50. Betriebsstabiliger Baustein . . . DM 79,-



Kennen Sie schon das neuartige «Elektronik-Experimentier-System „Lectron“?

Ohne „Drahtsalat“ und „Lötmissere“. Grundkasten mit 30 Versuchen DM 98,-. Verlangen Sie Angebot „Lectron“!

RIM-Bausteinlilbe '67 - 416 Seiten - Schutzgebühr DM 3,50. Nachnahme Inland DM 5,30, Vorkasse Ausland (Postcheckkonto München 137 53) DM 5,-.

RADIO-RIM

8 München 15, Tel. (0811) 55 72 21
Abt. F. 2, Bayerstraße 25
FS: 52 8166 raram d

bisher das einzige Fernsehprogramm, das im UHF-Bereich und mit 625 Zeilen arbeitet.

Im Unterhaus bekanntgegebene Neuregelungen gestatten der BBC wie auch den unabhängigen kommerziellen Fernsehgesellschaften (ITV), die übrigen Programme gleichzeitig auf VHF mit 405 Zeilen (wie bisher) und außerdem im UHF-Bereich mit 625 Zeilen zu senden. Die Sender im UHF-Bereich werden sowohl Farbprogramme nach dem PAL-Verfahren wie auch Schwarz - Weiß - Programme ausstrahlen, so daß neue Empfänger nur noch mit 625 Zeilen arbeiten und alle Programme empfangen können. Es wird erwartet, daß die neuen Sender gleichzeitig in den dichtbesiedelten Gebieten London, Mittel- und Nordengland eröffnet werden. Die erforderliche Investition wird für die BBC auf etwa 188 Mill. DM, für ITV auf 330 Mill. DM geschätzt. Der Preis der Schwarz-Weiß-Empfänger wird sich um etwa 60 DM verbilligen, aber den Besitzern von Empfängern für die 405-Zeilennorm wurde versichert, daß die Sender im VHF-Bereich

reich für mindestens die normale Lebensdauer ihrer Empfänger in Betrieb bleiben werden.

Die Industrie ist mit dieser Neuregelung, die eine Vorausplanung erlaubt, sehr zufrieden. Mit der Aufgabe der 405-Zeilennorm verschwindet das letzte Charakteristikum des ursprünglich in London eröffneten ersten öffentlichen Fernsehdienstes der Welt mit einer im Vergleich zu den anfänglichen Versuchen hohen Zeilenzahl.

„philicorda portable“

Neben der ein- und zweimanualigen „philicorda“ („GM 751“ und „GM 755“) liefert Philips jetzt die „philicorda portable“ („GM 753“) zur Ergänzung des Angebots an elektronischen Musikinstrumenten.

Die „philicorda portable“ wurde für spezielle Anforderungen im Unterhaltungs- und Showgeschäft mit einer expressiven Klangformung ausgerüstet, die durch einige Register erreicht wird, deren Formantfilter mit einer besonders ausdrucksvoollen Charakteristik ausgestattet wurden.

Das Manual mit 49 Tasten, in normaler Mensur gehalten, ermöglicht mittels Oktavkoppeln 8'4'2' ein dreichöriges Spiel mit einem Gesamttonumfang von C bis c⁴. Eine akzentuierte Baßbegleitung auf 17 Tasten im festen 8'-Register und eine wahlweise Registrierung von 32 Tasten ist eine der Möglichkeiten, das Manual klanglich zu trennen. Das Lautstärkeverhältnis zwischen Baß und Diskant wird durch einen Balance-Regler ausgewogen. Die zweite Möglichkeit der Manual-

stufenlos regelbarer Hall sowie ein ebenfalls regelbares Vibrato sind eingebaut. Die Ausgangsspannung ist zwischen 0 und 2 V kontinuierlich regelbar.

Der Aufbau ist mit Hilfe von zwei anschraubbaren Gestellelementen schnell und einfach durchzuführen. Der nach oben und unten schwenkbare Spielstisch kommt den Anforderungen im Showgeschäft - man kann stehend und sitzend spielen - sehr entgegen. Das Gehäuse des 26 kg schweren und



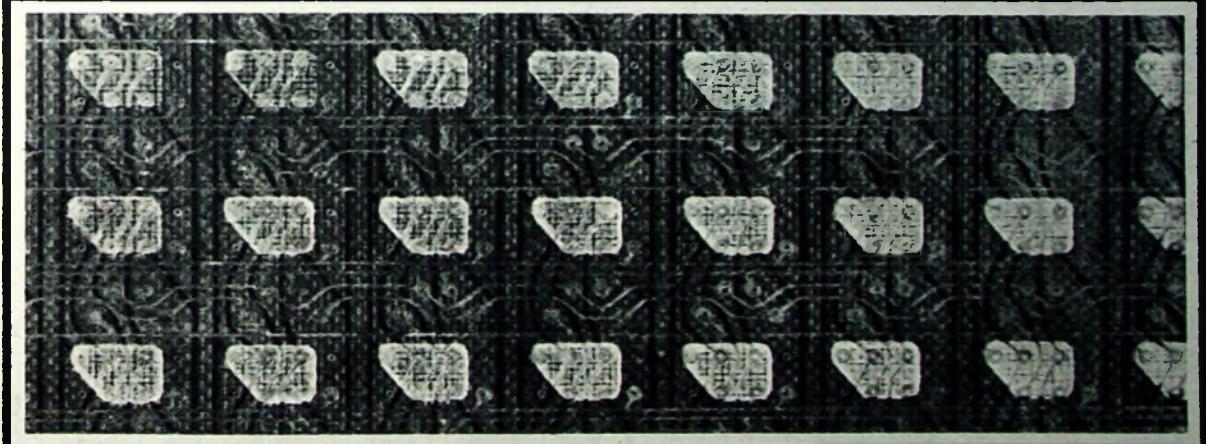
trennung sieht auf 17 Tasten eine feste Registrierung 4' vor, während 32 Töne wiederum wahlweise zu registrieren sind. Mit dieser Registrierung erhält das Spiel zwei-manualigen Charakter. Ein

785 mm × 559 mm × 210 mm großen Instrument hat Kofferform. Weitere Daten: Netzanschluß 110-245 V, 50 ... 60 Hz, 50 W; Anschlüsse für Tonband- und Phonogeräte sowie Pedalschweller.

1967

29. April - 7. Mai

Elektronik auf der Hannover-Messe



Sie wollen sich über den Markt der Welt orientieren? Sie brauchen einen Überblick über Ihre Branche? Die Hannover-Messe ist dazu der ideale Platz. Denn hier finden Sie 5500 Firmen aus 30 Ländern der Erde - übersichtlich nach Branchen geordnet. Ihr Fachgebiet ist dabei. Auch 1967 wird das Angebot international und vielseitig sein. Sie sollten es deshalb nicht versäumen, auch 1967 nach Hannover zu kommen.

Fachprospekte und weitere Informationen durch: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, 3 Hannover-Messegelände

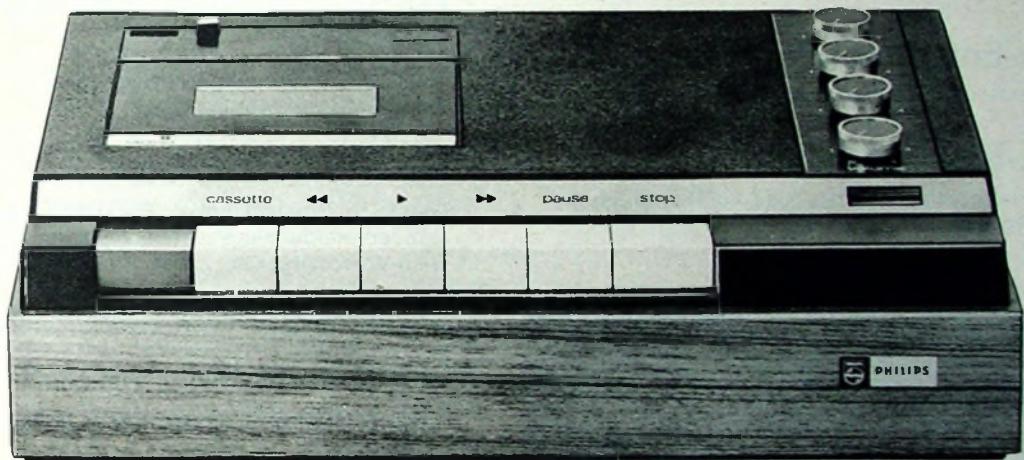
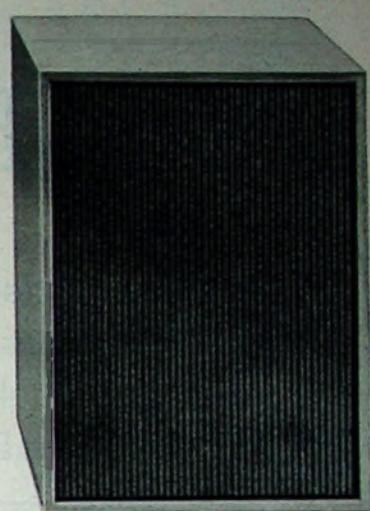
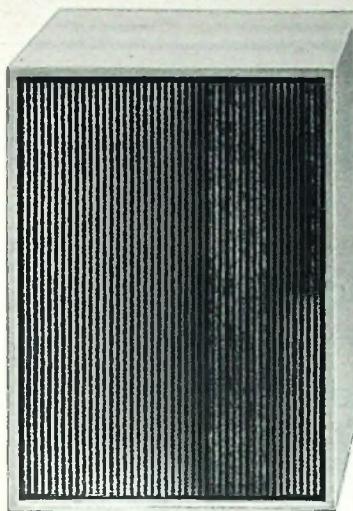
... Markt der Wirtschaft
unserer Welt



**HANNOVER
MESSE**

Philips—wegweisend in der Magnetbandtechnik

Der erste Cassetten- Recorder für Stereo ist da!



Philips Cassetten-Recorder 3312, Netzanschluß, Edelholzgehäuse

Dieser Cassetten-Recorder bringt alle Voraussetzungen mit, um ein Bestseller unter den Tonbandgeräten zu werden. Vollendet Klanggenuss — durch Stereo. Phantastisch einfache Bedienung.

Also genau der richtige Cassetten-Recorder für verwöhrte Kunden — wie Ihre.

4 Punkte für den Verkauf:

- Wiedergabe der Musik-Cassetten in Stereo (zweikanalig über getrennte Lautsprecher)
- Stereoaufnahme und Wiedergabe leicht gemacht durch das geniale Compact-Cassetten-System
- volltransistorisiert — darum sofort spielbereit
- Drucktastenbedienung, Balance- und Klangregler, Zählwerk



....nimm doch
PHILIPS

Funk-Entstörmittel

Zur Einhaltung der zulässigen Grenzwerte hinsichtlich Funk-Störspannungen und Feldstärken liefern wir Funk-Entstörmittel entsprechend den deutschen und internationalen Vorschriften und Empfehlungen.

Unser Lieferprogramm umfaßt u.a.:

Funk-Entstörkondensatoren
in Normal- und Breitbandausführung

Funk-Entstördrosseln
Stabkerndrosseln, Ringkern- und Rohrkerndrosseln,
UKW-Drosseln

**Funk-Entstördurchführungs-
elemente**

koaxiale Durchführungskondensatoren,
Breitband-Durchführungsfilter

Funk-Entstörgeräte

Geräte zur Beschaltung von Starkstrom-, Schwachstrom- und Fernmeldeanlagen, Aufzugentstörgeräte, Klein-Vorschaltgeräte

Zu unserem Lieferprogramm gehören ferner:

**Geschirmte Kabinen und
Schirmungsbauteile für Raum-
abschirmungen**

Zerlegbare geschirmte Kabinen im Baukastenprinzip, Schirmungsbauteile für einen Frequenzbereich bis 35 GHz

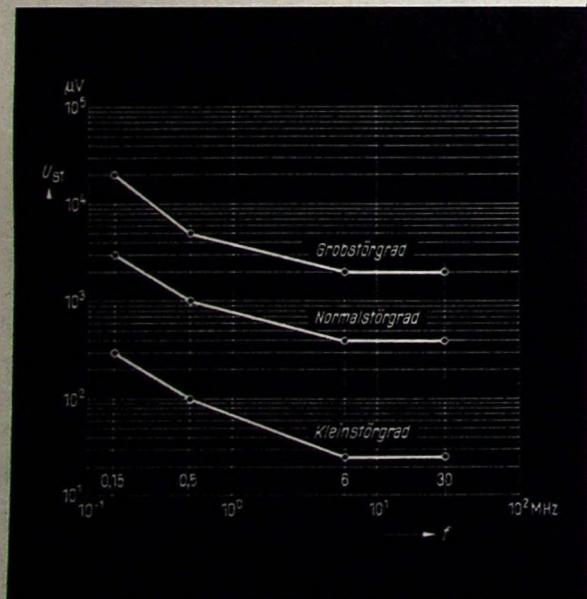
HF-Absorber

HF-Absorber zum Auskleiden von Räumen

Störmeßgeräte

Frequenzbereich von 0,135 MHz bis 3 MHz oder 0,135 MHz bis 30 MHz mit zahlreichem Zubehör

Weitere Informationen gibt Ihnen die nächstgelegene Siemens-Geschäftsstelle, Abteilung VBT, oder unser Werk für Bauelemente, 8000 München 8, Balanstraße 73



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Produktionsentwicklung der Elektrotechnik und Elektronik

Von 1950 (100 als Index gesetzt) bis zum Jahre 1965 stieg die Welt-Elektroproduktion auf den Index 360. Etwa 325 000 Mill. DM betrug im Jahre 1965 der geschätzte Wert dieser Produktion. Die erste Stelle hielten die USA mit einem Anteil von etwa 40%, gefolgt von der UdSSR mit schätzungsweise 15,4% und Westdeutschland (knapp 10%). Auf dem vierten Platz rangierte Großbritannien (7,6%) vor Japan (4,5%) und Frankreich (4,4%).

Für das westdeutsche Wirtschaftsgebiet (einschl. West-Berlin) wird für das Jahr 1965 ein Produktionswert „Elektrotechnik“ von 30110 Mill. DM genannt. Der Produktionsindex gegenüber dem Jahr 1950 stieg dabei auf 700. Aber in noch stärkerem Maße stieg, das geht deutlich aus kürzlich vom ZVEI zur Verfügung gestelltem Material hervor, der Produktionsindex des zur Elektrotechnik gehörenden Bereiches „Elektronik“, und zwar von 100 auf 1140. In diesem Bereich wurden bei der Auszählung zusammengefaßt elektronische Erzeugnisse der Stromrichter-technik, Leitungs- und Kabeltechnik, Schweißtechnik, industriellen Wärmetechnik, drahtgebundenen Übertragungstechnik, Funknachrichtentechnik, Datenverarbeitungstechnik, Meß-, Prüf- und Regelungstechnik, Steuerungstechnik, elektromedizinischen und Kerntechnik, Hör- und Fernseh-Rundfunkempfangstechnik, Phonotechnik, Montagen/Sondergebiete, aktive Bauelemente und passive Bauelemente.

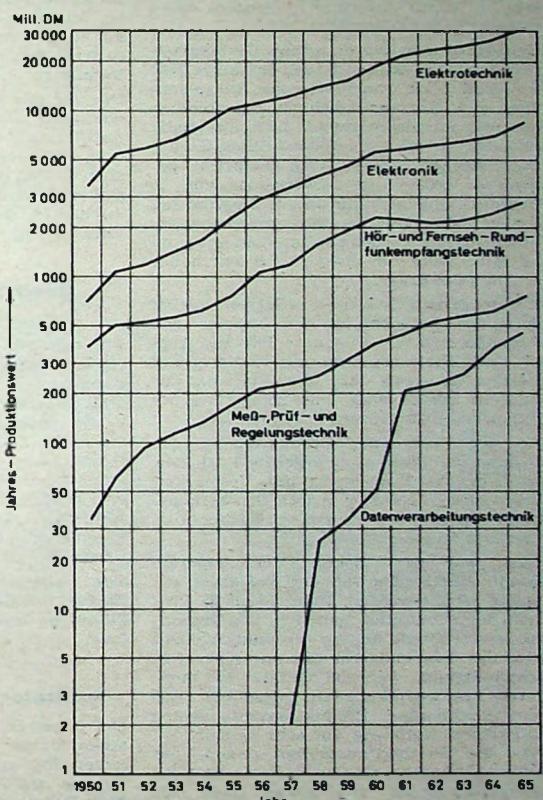
Der Produktionswert des Elektronik-Bereiches ist dabei für das Jahr 1965 mit etwa 8933 Mill. DM anzusetzen, umfaßt also etwa 30% des elektrotechnischen Gesamt-Produktionswertes. Für die im Produktionswert am stärksten vertretenen elektronischen Teilgruppen sind in nachstehender Tabelle die Produktionswerte der Jahre 1950 und 1965 gegenübergestellt.

| | Produktionswerte in Mill. DM | |
|--|---------------------------------|------|
| | 1950 | 1965 |
| Funknachrichtentechnik | 19 | 516 |
| Datenverarbeitungstechnik | *) | 470 |
| Meß-, Prüf- und Regelungstechnik | 35 | 750 |
| Hör- und Fernseh-Rundfunkempfangstechnik | 370 | 2805 |
| Phonotechnik | 44 | 913 |
| Aktive Bauelemente | 63 | 697 |
| Passive Bauelemente | 80 | 953 |

*) 1957: 2 Mill. DM

Führend ist die Hör- und Fernseh-Rundfunkempfangstechnik mit rund 31% innerhalb des Elektronik-Bereichs und etwa 9,5% innerhalb der gesamten elektrotechnischen Produktion. Aktive und passive Bauelemente kamen zusammen auf etwa 18% (5%). Beachtlich ist auch der Anteil der Fachabteilung Phonotechnik (über 10% innerhalb der Elektronik-Gruppe). Ein ganz besonderer steller Anstieg ist — wie besonders aus dem Diagramm ersichtlich — bei der Fertigung elektronischer Datenverarbeitungseinrichtungen in Deutschland zu verzeichnen. Diese Fertigung begann praktisch erst im Jahre 1957 mit einem erfaßten Produktionswert von etwa 2 Mill. DM und erreichte 1965 mit 470 Mill. DM den 235fachen Betrag.

Die gesunde Mischung großer und kleiner Unternehmen ist in der Elektrotechnik seit langer Zeit erhalten geblieben. 2670 Unternehmen im



Jahresproduktion der Elektrotechnik, des Elektronik-Bereiches und einiger Zweige des Elektronik-Bereiches

westdeutschen Wirtschaftsgebiet beschäftigten im Jahre 1965 etwa 963 000 Arbeiter und Angestellte. Fast 50 000 davon waren in 1831 Unternehmen mit bis zu 100 Beschäftigten tätig, rund 21 000 in 717 Unternehmen mit 100 bis zu 1000 Beschäftigten, und über 700 000 arbeiteten in 122 Unternehmen mit über 1000 Beschäftigten je Betrieb.

Legt man für das Jahr 1965 etwa 27 150 000 Erwerbstätige (46% der Bevölkerung von 59 297 000) zugrunde, dann waren 31% davon (8 460 000) in der Industrie beschäftigt. Die oben angegebenen 963 000 in der deutschen Elektroindustrie Tätigen repräsentieren 11,3% der in der gesamten Industrie Beschäftigten; sie entsprechen etwa 3,5% aller Erwerbstätigen. Der Anteil der deutschen Elektroindustrie am Bruttonsozialprodukt (448 600 Mill. DM) betrug im Jahre 1965 etwa 6,7%.

Phonotechnik an der Milliardengrenze

Innerhalb der elektrotechnischen Konsumgüterindustrie hat sich die Phonotechnik zu einem von Jahr zu Jahr bedeutenderen Industriezweig entwickelt. Verfolgt man die Entwicklung des Gesamtproduktionswertes in den letzten zehn Jahren, so zeigt sich, daß die jährliche Zuwachsrate zwischen 5 und 10 Prozent gelegen hat. Einen besonders starken Aufschwung nahm die Erzeugung phonotechnischer Geräte im Jahre 1965, wo ein Gesamtproduktionswert von 913 Mill. DM erreicht werden konnte. Er erhöhte sich im vergangenen Jahr nochmals, so daß – obwohl das amtliche Ergebnis bei Drucklegung noch nicht vorliegt – ein Produktionswert von etwa 960 bis 980 Mill. DM zu erwarten ist. An der gesamten elektrotechnischen Fertigung hat die Phonotechnik zwar nur 3 Prozent Anteil, nimmt innerhalb des Elektroniksektors jedoch mit rund 10 Prozent einen nicht unbedeutenden Platz ein.

Betrachtet man die einzelnen Gerätegruppen näher, so zeigt sich, daß im Jahre 1966 die Produktion von Plattenspielern gegenüber dem Vorjahr erheblich zugewonnen hat und im abgelaufenen Jahr (erstmals seit 1961) wieder die 500 000-Stück-Grenze überschreiten konnte. Das entspricht gegenüber 1965 einer Zuwachsrate von 10 Prozent. Eine noch günstigere Entwicklung hat im Jahre 1966 der Plattenwechsler genommen. Die Produktion lag hier mit rund 1,2 Mill. Stück um etwa 20 Prozent höher als im Jahr zuvor.

Ebenso günstig wie die Produktion verlief auch die Entwicklung des Exports von Phonogeräten. Zwar konnte 1966 die Ausfuhr von Plattenspielern nur wenig erhöht werden, dagegen läßt die Statistik für Plattenwechsler aber eine Steigerung des Exports von 20 Prozent erkennen.

An der Spitze der Produktion in der Gruppe der Plattenspielergeräte liegt nach wie vor das Koffergerät mit Verstärker, beim Plattenwechsler jedoch das Chassisgerät. Das Koffergerät mit Verstärker folgt hier erst an zweiter Stelle.

Auch auf dem Sektor Tonbandgeräte konnte die Produktion des Vorjahrs ein wenig erhöht werden. Rund 30 bis 35 Prozent der Produktion gehen in den Export. An erster Stelle in der Produktion steht hier das Tonbandgerät mit nur einer Geschwindigkeit, während Geräte mit mehreren Geschwindigkeiten gegenüber 1965 eine rückläufige Produktionsentwicklung aufweisen. Nach wie vor sehr begehrt ist, wie die Produktionszahlen zeigen, das netzunabhängige Gerät, das erneut eine Steigerungsquote von etwas mehr als 10 Prozent erreicht hat.

Demgegenüber konnte die Produktion von Diktiergeräten im Jahre 1966 nicht mehr die Zahlen des Jahres 1965 erreichen. Hier zeigt sich ein Rückgang von nicht ganz 20 Prozent. Auffallend ist jedoch, daß der Exportanteil in den vergangenen beiden Jahren fast gleich hoch gewesen ist.

Neben diesen Gerätegruppen gehören auch noch Verstärker, Mikrofone, Kopfhörer und Lautsprecher zu dem Produktionsgebiet Phonotechnik. Mit Ausnahme der Lautsprecher zeigen die übrigen genannten Gerätegruppen ebenfalls steigende Produktionstendenz. Die Rückläufigkeit bei den Lautsprechern dürfte auf die etwas

stagnierende Absatzentwicklung bei Rundfunk- und Fernsehgeräten zurückzuführen sein.

Eine erstaunliche Entwicklung hat in den letzten Jahren das phonotechnische Zubehör genommen, das 1965 einen Produktionswert von über 80 Mill. DM erzielen konnte. Wenn man hierbei berücksichtigt, daß zu diesem Zubehör Fernsprechkabel, Mischpulte, Hörgabeln und dergleichen gehören, so läßt der genannte Produktionswert erkennen, welche Fülle von Einzel- und Zubehörteilen täglich die Produktionsbänder verlassen muß, um einen solchen Produktionswert zu erreichen.

Insgesamt betrachtet zeigen die hier genannten Zahlen, daß die Phonotechnik ihren Platz als bedeutender Wirtschaftsfaktor innerhalb der elektrotechnischen Industrie behauptet hat. Wenn in den letzten Monaten die Schatten der Konjunktur auf einige Produktionszweige gefallen sind, so trifft dies bis jetzt nicht für die Phonotechnik zu.

Die vor uns liegende Hannover-Messe sowie auch die im Spätsommer in Berlin stattfindende Große Deutsche Funkausstellung 1967 werden erneut bereites Zeugnis ablegen von der Leistungskraft dieses speziellen Wirtschaftszweiges, der mit großer Zuversicht der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung entgegenseht. — e

Geschäftsbericht 1965/66 der Siemens AG

Für das vom 1. 10. 1965 bis 30. 9. 1966 laufende Geschäftsjahr wird für das Haus Siemens ein Gesamtumsatz von 7831 Mill. DM (Vorjahr: 7179 Mill. DM) genannt, davon entfielen 4810 Mill. DM (Vorjahr: 4567 Mill. DM) auf den Inlandumsatz der inländischen Gesellschaften, 1654 Mill. DM (Vorjahr: 1446 Mill. DM) auf den Export der inländischen Gesellschaften und 1367 Mill. DM (Vorjahr: 1166 Mill. DM) auf Eigenleistungen der ausländischen Gesellschaften.

Zum Jahresende wurden insgesamt etwa 257 000 Beschäftigte gezählt, davon etwa 218 000 im Inland und etwa 39 000 im Ausland.

Kapitalerhöhung der Messe-AG

Die Gesellschafterversammlung der Deutschen Messe- und Ausstellungs-AG, Hannover, hat am 30. Dezember 1966 die Erhöhung des Aktienkapitals um 2,5 auf 28 Mill. DM beschlossen. Die Erhöhung wurde durch teilweise Umwandlung eines vom Land Niedersachsen und der Stadt Hannover im Jahre 1962 gewährten Darlehens in Höhe von 10 Mill. DM vorgenommen; dieses Darlehen war damals mit dem Ziel der späteren Umwandlung gegeben worden. Die neuen Anteile der Gesellschafter betragen: Land Niedersachsen 38,29 %, Niedersachsen GmbH 10,62 %, Landeshauptstadt Hannover 48,91 %, Bremen 1,10 %, Berlin 0,36 %, Landkreis Hannover 0,36 %, Vereinigte Leichtmetallwerke 0,36 %. Bis zum Jahre 1969, dem Ende der Laufzeit des Darlehens, sollen weitere 7 Mill. DM umgewandelt werden, so daß das Aktienkapital dann 35 Mill. DM beträgt.

Personelles

Ehrendoktorwürde für Max Grundig

Die Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg verlieh am 15. Februar 1967 Max Grundig die Würde eines Dr. rer. pol. h. c.

„Sie ehrt damit einen Mann der Wirtschaft, der als Begründer und Leiter eines Unternehmens von internationaler Bedeutung sich besondere Verdienste um die Förderung und Gestaltung des fränkischen Wirtschaftsraumes erworben hat“, heißt es in der Laudatio. Die akademische Feier fand in kleinem Kreise im Nürnberger Hochschulgebäude statt.

Wilhelm Sihn 70 Jahre



Am 24. Februar 1967 vollendete Wilhelm Sihn sein 70. Lebensjahr. Vom Beginn des Rundfunks an dabei, hat er aus kleinsten Anfängen heraus ein Unternehmen geschaffen, das heute außer dem Stammwerk in Nielert mit Entwicklungsstätten und Verwaltung moderner Fertigungsbetriebe in Breisach und Oberhausen, Kreis Bruchsal, umfaßt. Dazu gehört noch ein Tochterunternehmen in Frankreich.

Wilhelm Sihn hat immer einen sicheren Blick für das Kommende gehabt. So hat sich aus der einstigen Herstellung von Bananensteckern das heutige weitgespannte Fertigungsprogramm entwickelt, das Antennen aller Art, Gemeinschaftsantennen und sämtliches Zubehör, ferner Hochfrequenz-Steckvorrichtungen und andere koaxiale Baugruppen sowie Relais umfaßt.

Gerhard Kubetschek stellvertretender Vorsitzender des Aufsichtsrates von Kuba-Imperial

Der Gründer und seitherige Geschäftsführer von Kuba-Imperial, Gerhard Kubetschek, ist zum stellvertretenden Vorsitzenden des Aufsichtsrates der Firmengruppe, die etwa 3000 Mitarbeiter beschäftigt, ernannt worden.

In seiner neuen Funktion wird Kubetschek direkt dem Vizepräsidenten der General Electric Company, Robert C. Wilson, unterstehen und ihn in Fragen der europäischen Marktentwicklung auf dem Gebiet der elektronischen Gebrauchsgeräte beraten.

Um sich auf diese neue erweiterte Aufgabe und seine anderen vielseitigen Interessengebiete konzentrieren zu können, hat Kubetschek dem Aufsichtsrat empfohlen, an seiner Stelle Werner A. Dube zum neuen Geschäftsführer zu bestellen, den er selbst ausgewählt und eingearbeitet hat. Der Aufsichtsrat ist diesem Vorschlag gefolgt und hat Dube zum Geschäftsführer berufen.

Lehrauftrag für Dr. Clemens Hackl

Der Mathematiker Dr. Clemens Hackl, 43 Jahre, Leiter des technisch-wissenschaftlichen Stabes der IBM-Labore auf dem Schönaicher First bei Böblingen, hat für die Dauer des Sommersemesters 1967 an der Technischen Hochschule Stuttgart einen Lehrauftrag übernommen.

Dr. Hackl wird an der Elektrotechnischen Fakultät der TH über „Einführung in die Automatentheorie“ lesen. Die Vorlesungen über die Theorie elektronischer Rechenanlagen sind verbunden mit Simulationsstudien in den Böblingen Laborenläden der IBM.

Seit dem Jahre 1954 arbeitet Dr. Hackl an der Entwicklung von elektronischen Rechenmaschinen. Nach längerer Tätigkeit im Zentrallaboratorium der Firma Siemens in München kam er 1959 zur IBM Deutschland. Seine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatentheorie vervollkommen Dr. Hackl anläßlich eines Aufenthaltes 1962 und 1963 in den USA.

Allbereichtuner mit Diodenabstimmung und elektronischer Einknopf-Programmwähler „Monomat SE“

1. Tuner

Der von Grundig für alle Fernsehempfänger der diesjährigen Serie neu entwickelte Allbereichtuner hat sowohl für VHF als auch für UHF rein elektronische Abstimmung und Speicherung. Um in beiden Bereichen eine große Wiederkehrgenauigkeit zu erreichen, enthält der Tuner (Bild 1) getrennte Oszillatortufen für VHF und UHF. Damit entfällt eine besondere Umschaltung der frequenzbestimmenden Oszillatorkreise.

1.1. Schaltungsprinzip

1.1.1. UHF

In Stellung UHF des Bereichumschalters S_1 (Bild 2) arbeitet der in $\lambda/4$ -Technik aufgebauten UHF-Teil mit dem Eingangstransistor AF 239 (T 1) als Vorstufe und dem speziell für die selbstschwingende UHF-Oszillatort- und Mischstufe entwickelten Transistor AF 240 (T 2). Das UHF-Bandfilter enthält zwei Abstimmtdioden BA 141 (D 1, D 2), die mit der UHF-Oszillatormischdiode D 3 vom gleichen Typ ein Terzett ergeben, so daß sie in ihrer Wirkung einem Drehkondensator mit drei gleichen Plattenpaketen entsprechen.

1.1.2. VHF

Im VHF-Bereich ist der AF 239 (T 1) ebenfalls als Vorstufe eingesetzt. Der AF 240 (T 2) wird als fremdgesteuerte Mischstufe verwendet, die vom VHF-Oszillatortransistor AF 106 (T 3) angesteuert wird. Der VHF-Oszillatorkreis enthält eine Abstimmtdiode BA 142 (D 4). Sie entspricht in allen elektrischen Eigenschaften mit Ausnahme des Serienwiderstandes der BA 141; als VHF-Oszillatordiode darf ihr Serienwiderstand wegen der niedrigeren VHF-Frequenzen wesentlich höher sein. Außerdem braucht diese Diode nicht mit dem Kurvenverlauf des UHF-Diodenterzetts genau übereinzustimmen; im VHF-Frequenzbereich und bei der etwas größer gewählten Bandbreite des VHF-Bandfilters (10 MHz) sind VHF-Oszillatorgleichlauffehler verhältnismäßig unkritisch.

1.2. Schaltungsbeschreibung

1.2.1. UHF

Das von den Antennenbuchsen kommende, gegen Erde symmetrische UHF-Signal wird auf der Antennenplatte durch eine gedruckte Umkehrschleife in ein gegen Erde asymmetrisches Signal transformiert und gelangt über ein 60-Ohm-Koaxialkabel zum UHF-Eingang des Tuners. Der dort eingebaute Kabeltrennkondensator C 21 (100 pF) trennt den Kabelmantel berührungssicher gegen das Tunergehäuse ab. C 24 (10 pF) dient zur berührungssicheren Trennung der Kabelseile. C 24 und C 25 bilden zusammen mit der Spule L 1 einen Hochpaß, der alle Frequenzen unterhalb des UHF-Bereiches vom UHF-Eingangstransistor AF 239 (T 1) fernhält. Vor dem Emitter von T 1 befindet sich der UHF/VHF-Umschalter S_1 .

Die Regelspannung U_R des aufwärtsgeregelten Vorstufentransistors AF 239 (T 1)

wird der Basis von T 1 über die Siebglieder R 20 (4,7 kOhm), C 20 (0,1 μ F) und R 24 (4,7 kOhm) zugeführt. Diese Siebung hat die Aufgabe, Impulsspannungen von der Basis des Transistors fernzuhalten und damit eine Beschädigung des Eingangstransistors zu verhindern (Impulsspannungen können vornehmlich von Hochspannungsüberschlägen in der Bildröhre herrühren).

Im Kollektorkreis des AF 239 liegt das UHF-Bandfilter, bestehend aus den beiden Innenleitern L 1, L 2 und den Abstimmtdioden BA 141 (D 1, D 2). Die Bandfilterkreise sind durch eine einstellbare Koppelschleife induktiv gekoppelt. Im Strombauch dieser Kreise befinden sich die UHF/VHF-Schalter S_2 und S_3 , die die Bandfilterkreise in Stellung UHF nach Masse schalten (bei VHF-Empfang sind die mit den UHF-Kreisen in Reihe liegenden VHF-Bandfilterkreise angeschaltet).

Die selbstschwingende UHF-Mischstufe arbeitet mit einem AF 240 (T 2) in Basischaltung mit frequenzabhängiger kapazitiver Rückkopplung über C 39. Der Kondensator C 31 (0,7 pF) dient zur Oszillatorgleichlaufkorrektur.

Die Abstimmspannung ist den Abstimmtdioden D 1, D 2 des UHF-Bandfilters über R 25, R 26 zugeführt, der Abstimmtdiode D 3 des UHF-Oszillators jedoch über R 21, S 1, R 22 und R 33.

Der NTC-Widerstand R 31 an der Basis des AF 240 dient zur Temperaturkompensation in Verbindung mit den anderen Schaltelementen des UHF-Oszillators.

Damit bei UHF-Betrieb der gesonderte VHF-Oszillator nicht schwingt, wird der Schalter S_2 im Emitterkreis des AF 240 (T 2) dazu benutzt, den Arbeitspunkt des VHF-Oszillatortransistors AF 106 (T 3) so nach hohen Strömen zu verschieben, daß die Schwingungen infolge zu geringer Steilheit abreissen. Das wird durch den Basisvorwiderstand R 53 des AF 106 (T 3) am Ausgang des VHF-Bandfilters erreicht.

1.2.1.1. UHF-Umschalter

Besondere Sorgfalt wurde der Entwicklung und Konstruktion des Umschalters S_2 gewidmet. Die Abstimmung mit Kapazitätsdiode erfordert im UHF-Bandfilter Schwingkreise mit hohem Wellenwiderstand. Das bedeutet im UHF-Bereich Topfkreise mit kurzem, dünnem Innenleiter. Im UHF-Betrieb müssen die Innenleiter im Strombauch des Kreises geschaltet werden. Das läßt sich nur mit sehr induktivitätsarmen Schaltern erreichen, da sonst im Kreis die Schalterinduktivität überwiegt und der zum Durchstimmen des Bereiches erforderliche hohe Wellenwiderstand nicht erreichbar sein würde. Der UHF-Schalter S_2 erfüllt mit seinen drei Einzelkontakten

Bild 1. Der geöffnete Tuner und der trichterförmige Abstimmstabe (sechs Kohleschichtpotentiometer) mit den Abgriffspindeln

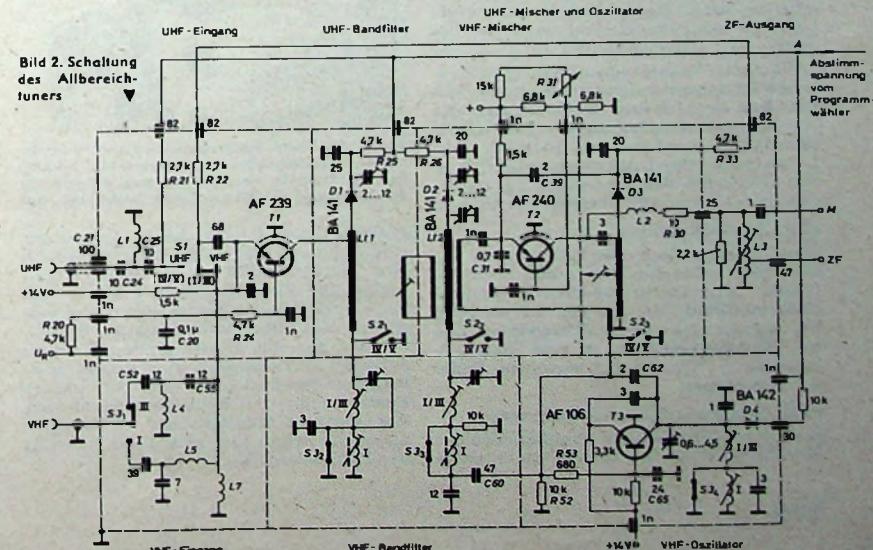
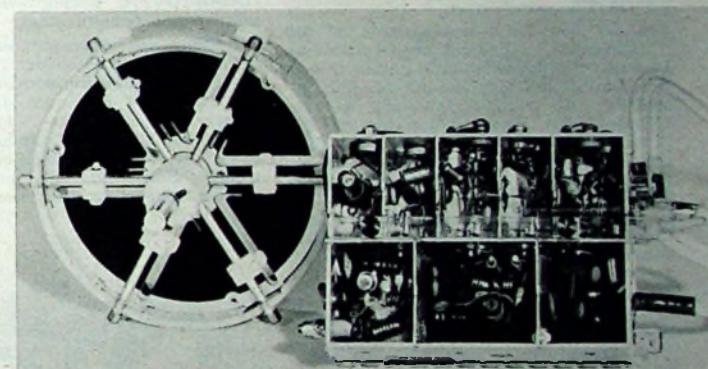
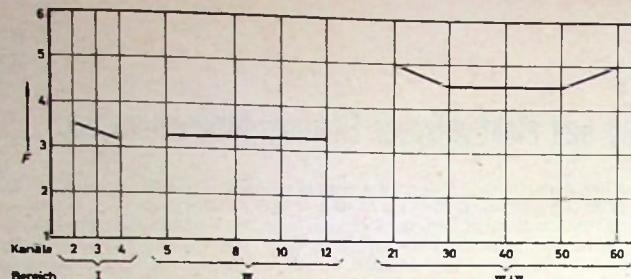


Bild 3. Rauschzahl F des Tuners



S 21, S 22 und S 23 zur Umschaltung nach Masse alle Forderungen. Er hat weiterhin den Vorteil einer hohen Betriebssicherheit; die schmale Seite der versilberten Schaltfeder ergibt einen punktförmigen Kontakt auf dem Innenleiter und dadurch einen hohen spezifischen Druck.

Nach dem gleichen Prinzip ist der Voreinstellschalter **S 1** aufgebaut. Er schaltet wahlweise VHF oder UHF an den Eingangstransistor. Die Schaltfeder des Umschalters bewegt sich zwischen zwei nadelförmigen Kontakten, die in einer Isolierplatte befestigt sind.

1.2.2. VHF

Das VHF-Signal wird auf der Antennenplatte mit Hilfe eines VHF-Übertragers in ein asymmetrisches Signal transformiert. Über eine Koaxialleitung gelangt das VHF-Signal auf den Bereich-I/Bereich-III-Umschalter **S 3**. Im Bereich III bilden die beiden Kondensatoren **C 52, C 55** (je 12 pF) mit der Spule **L 4** einen Bereich-III-Hochpaß, während im Bereich I ein breitbandiger Tiefpaß, bestehend aus der Spule **L 5** und der Eingangskapazität des Transistors **AF 139 (T 1)**, wirksam ist.

Das auf den Vorstufentransistor **AF 239 (T 1)** folgende VHF-Bandfilter ist über eine kapazitive Fußpunktenschaltung über **C 60** an den Emitter des Mischers **AF 240 (T 2)** geschaltet. Die Oszillatortspannung des getrennten, mit einem Transistor **AF 106 (T 3)** bestückten VHF-Oszillators wird über **C 62** (2 pF) dem Eingang der VHF-Mischstufe zugeführt. Die Abstimmung des VHF-Oszillators erfolgt mit einer Abstimminduktivität **BA 142 (D 4)**. Der Basiskondensator **C 65** (24 pF) von **T 3** bildet im Bereich I eine Gegenkopplung und linearisiert die Schwingamplitude der beiden VHF-Bereiche.

Der Schalter **S 23** im Emitterkreis des Mischtransistors **AF 240 (T 2)** ist bei VHF-Betrieb offen; in Stellung UHF erdet er die UHF-Koppelschleife zum UHF-Oszillator.

Mit den Schaltern **S 31** bis **S 34** (Schiebeschalter, deren Kontaktfedern auf versilberter Druckplatte gleiten) wird auf Bereich I oder III umgeschaltet.

Der Schalter **S 1** im Eingangskreis ist in Stellung VHF doppelt ausgenutzt. Zwischen **R 21** und **R 22** (je 2,7 kOhm) trennt er auch die Abstimmspannungsleitung zur UHF-Oszillatordiode **D 3** auf und legt die Diode über **L 7** an Masse. Durch das gleichzeitige Öffnen von **S 23** wird das Schwingen des UHF-Oszillators beim VHF-Betrieb verhindert.

1.2.3. ZF-Auskopplung

Die ZF gelangt über eine UHF-Drossel **L 2**, die wegen störender Resonanzen im VHF-Gebiet mit einem 10-Ohm-Widerstand (**R 30**) gedämpft ist, auf den ZF-Ausgang und **R 22** (je 2,7 kOhm) trennt er auch die Abstimmspannungsleitung zur UHF-Oszillatordiode **D 3** auf und legt die Diode über **L 7** an Masse. Durch das gleichzeitige Öffnen von **S 23** wird das Schwingen des UHF-Oszillators beim VHF-Betrieb verhindert.

1.2.4. Zuführung der Diodenspannung

Die vom zugehörigen Programmwähler (s. Abschnitt 2) kommende stabilisierte

Diodensteuerspannung wird dem Allbereichtuner am Punkt **A** zugeführt.

1.3. Rauschzahl

Die Rauschzahl des Allbereichtuners liegt bei VHF bei **F = 3 ... 4** und bei UHF bei **F = 4 ... 5**. Bild 3 zeigt die über die UHF- und VHF-Kanäle aufgetragenen mittleren Werte.

2. Programmwähler

Die Abstimmung des Tuners erfolgt lediglich mit Hilfe einer ihm für die Diodenabstimmung vom Programmwähler zugeführten Steuerspannung. Für die Vorwahl von sechs Programmen sind im Programmwähler sechs Abstimmpotentiometer vorhanden, deren Schleifer nur noch bei der Erst-einstellung betätigt zu werden brauchen. Mit diesen Potentiometern wird eine mittels Zenerdiode stabilisierte Gleichspannung so eingestellt, daß sich die zur gewünschten Kapazitätsänderung der Abstimminduktoren des Allbereichtuners benötigte Vorspannung ergibt. Die Umschaltung der Potentiometer erfolgt über einen im Gleichstromweg befindlichen, also völlig unkritischen Schaltkontakt.

An Stelle von Einzelpotentiometern, wie man sie üblicherweise bei Tastenaggregaten für Diodenabstimmung verwendet, ist der „Monomat SE“ nach dem Trommelprinzip aufgebaut. Die vom Programmwählerknopf betätigte Trommel enthält die sechs Abstimmpotentiometer. Auf einer runden Pertinaxscheibe ist die Kohleschicht aufgebracht. Die Trennung in sechs

Bei der Programmwahl wird die Trommel in exakte Raststellungen gebracht. In jeder der sechs Trommelstellungen erfolgt das Einstellen des jeweiligen Abstimmpotentiometers mittels einer hinter dem Schaltknopf (Bild 4) angeordneten Rändelscheibe. Diese Rändelscheibe ist erst dann mit der Spindel des jeweiligen Potentiometers gekuppelt, wenn eine Sperrtaste c links im Skalenfeld (Bild 4) gedrückt wird. Ein versehentliches Verstellen ist somit so gut wie ausgeschlossen. Da das Einstellen praktisch nur einmal bei der Aufstellung des Fernsehgerätes erforderlich ist, hat die bewußt klein gehaltene beleuchtete Skala (Bild 5) nur eine nebensächliche Funktion.

Bild 5. Skalenfeld der mit dem „Monomat SE“ ausgestatteten Fernsehempfänger ►

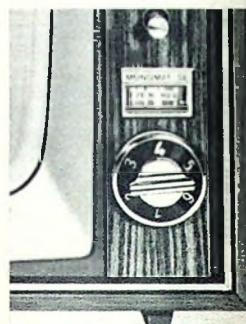


Bild 6. Blick auf das „Monomat“-Aggregat; oben Programmwähler, unten Allbereichtuner ▼

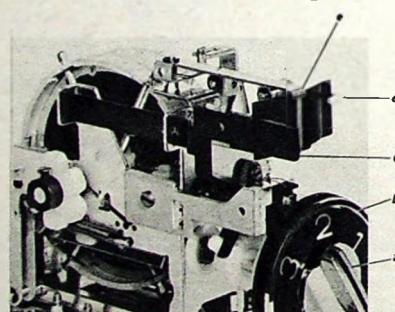
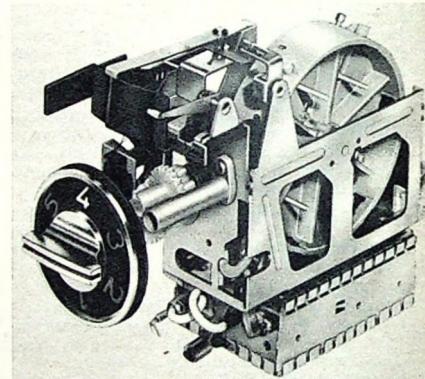


Bild 4. Teileansicht des Programmwählers; a Schaltknopf, b Rändelscheibe zur Voreinstellung, c Sperrtaste zur Freigabe der Voreinstellung, d Zeiger für Bereichsanzeige auf Skala, e Zeiger für Kanalanzeige

Potentiometer erfolgt durch Ausstanzen, wobei die Art der Segmentform zugleich eine Linearisierung des Frequenzverlaufs ergibt. Die Einstellschrauben (Bild 1) sind mit einem Feingewinde versehen und versilbert. Aus Silber besteht auch der Schleifkontakt, der eine relativ große Oberfläche aufweist. Dadurch wird eine sichere Kontaktgabe gewährleistet, und es werden Eindrücke in die Kohlebahn vermieden. Zur weiteren Konstanze der eingestellten Spannung trägt eine künstliche Alterung der Kohleschicht bei.

Bei der Benutzung des voreingestellten Empfängers interessieren den Fernsehteilnehmer nicht mehr die Kanäle, sondern lediglich die Schaltstellungen für die voreingestellten Programme, die beim „Monomat SE“ am Schaltknopf – von einer Glühlampe durchleuchtet – mit den Zahlen 1 bis 6 direkt als Programmbezeichnung deutlich angezeigt werden. In jeder Schaltstellung ist die Wahl jedes Bereiches (also I, III oder IV/V) möglich. Es werden dabei durch einen kleinen Schraubenzieher Schaltknöpfe verstellt, die über Hebeln die entsprechenden Schaltstangen des Allbereichtuners betätigen.

Der jeweils gewählte Bereich I, III oder IV/V wird durch einen kleinen Zusatzzeiger d (Bild 4) im Skalenfeld angezeigt, der ebenfalls von der Nockenstellung gesteuert wird; der eingestellte Kanal ist am Skalenzeiger e erkennbar.

Während der Programmwahlumschaltung wird über einen an der Schalttrastung angebrachten Kontakt die ZF gesperrt. So bleibt beim Schalten die Bildröhre des Empfängers dunkel und der Ton unhörbar.

Neuzeitliche aktive Bauelemente zur Erzeugung höchster Frequenzen

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 22 (1967) Nr. 5, S. 140

DK 621.373: 621.3.029.64/65

2. Gunn-Oszillator

Der Gunn-Oszillator ist eine außerordentlich bedeutsame Errungenschaft der modernen Festkörperphysik; er wird wahrscheinlich die gesamte Mikrowellentechnik revolutionieren. Sein Aufbau ist überraschend einfach: ein dünnes Kristallplättchen aus Gallium-Arsenid, an dem eine stationäre Spannung anliegt. Diese Anordnung kann elektromagnetische Wellen mit Frequenzen bis zu 150 GHz erzeugen [3, 4].

2.1. Ursache für negative Widerstände in Halbleitern

Die Entstehung der Mikrowellen im Gunn-Oszillator geht darauf zurück, daß die Strom-Spannungs-Kennlinie einen Bereich mit negativer Steigung hat. Eine mögliche Erklärung für den Bereich mit negativem

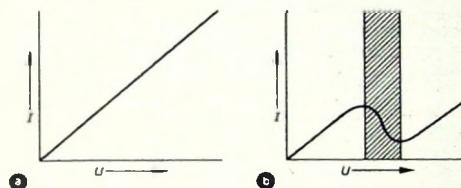


Bild 3. a) Strom-Spannungs-Charakteristik eines normalen Widerstands, b) Strom-Spannungs-Charakteristik mit teilweise negativem differentiell Widerstand

Widerstand ist die, daß unbesetzte Energiebänder vorhanden sind, die energetisch etwas höher liegen als die Leitungsbänder [5]. Man kann sich dann folgendes Bild machen: Bei der Beschleunigung von Elektronen in einem elektrischen Feld werden von irgendeinem Punkt ab Elektronen aus dem Leitungsmechanismus herausgenommen. Dies kann dadurch erfolgen, daß die Elektronen in das höher liegende – anfangs unbesetzte – Energieband übergeführt werden, wenn dort ihre Beweglichkeit geringer ist. Zur Vereinfachung sei angenommen, daß die Beweglichkeit der Elektronen in diesem höher gelagerten Energieband so gering ist, daß sie sich unter dem Einfluß eines äußeren elektrischen Feldes praktisch nicht bewegen.

Legt man an einen Halbleiter, der diese Eigenschaft hat, ein elektrisches Feld an, dann ereignet sich folgendes: Solange die Spannung niedrig ist, steigt der Strom proportional zu ihr an, weil die Elektronen in ihrem anfänglichen (unteren) Energieband beschleunigt werden. Macht man das elektrische Feld jedoch stärker, dann besteht die Möglichkeit, daß die angeregten Elektronen direkt in das höhere Leitungsband überwechseln, wo sie keine Beweglichkeit haben. Steigt das elektrische Feld weiter an, dann bewegen sich die Elektronen, die im anfänglichen Leitungsband verblieben sind, schneller und schneller. Die Elektronen, die in das höhere Energieband übergewechselt sind, nehmen auf den Leitungsmechanismus jedoch keinen Einfluß. Wenn die Rate, mit der Elektronen aus dem Leitungsmechanismus

herausgenommen werden, hoch genug ist, dann wird der Strom abfallen, obwohl die Feldstärke wächst (Bild 3). Es gibt speziell zusammengesetzte Halbleiter, beispielsweise Gallium-Arsenid oder Gallium-Antimonid, in denen die Energiebänder nahe genug sind, so daß sie den erwarteten Effekt tatsächlich hervorrufen.

2.2. Entstehung von inhomogenen Feldverteilungen

Nach der Entdeckung des Gunn-Effekts im Jahre 1963 durch J. B. Gunn kam die Frage auf, wie sich das elektrische Feld in einem solchen Kristall verteilt, wenn eine Spannung in dem Bereich, in dem die Strom-Spannungs-Charakteristik ein Gefälle zeigt, angelegt wird. Man erwartete, daß der Kristall nicht weiterhin elektrisch homogen bleibt, sondern eine Aufsplitte-

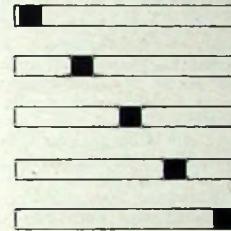


Bild 4. Verschiedene Phasen der Bewegung einer Hochfeldzone in einem Gallium-Arsenid-Halbleiter

zung in Bezirke unterschiedlicher Feldstärke zeigen würde. Insbesondere erwartete man die Existenz schmaler Zonen erhöhte Feldstärke (Bild 4), die sich in dem Kristall bewegen. Diese Vermutung liegt ziemlich nahe. Es sei angenommen, an einem Punkt im Kristall tritt ein plötzlicher Elektronendichte-Überschuß auf, der das elektrische Feld an der linken Seite der betreffenden Stelle etwas schwächt und an der rechten Seite etwas erhöht. (Solche plötzlichen punktförmigen Änderungen der Elektronendichte kommen in jedem Leiter dauernd vor. Sie werden durch die Brownsche Bewegung der Elektronen verursacht und geben Anlaß zum thermischen Rauschen.) Wenn der Widerstand positiv ist, so daß der Strom mit ansteigendem Feld zunimmt, dann zieht die Feldabnahme auf der linken Seite eine zeitliche Abnahme des Stroms nach sich, der von links in den Bereich hineinfließt. Das etwas stärkere Feld auf der rechten Seite bewirkt eine zeitliche Zunahme des Stroms, der nach rechts aus dem Störungsbereich abfließt. Der Ladungsüberschuß wird also abgetragen. Eine vorübergehende Zunahme der lokalen Elektronendichte wird infolge dieser Stromänderungen zerstreut.

Wenn ein negativer Widerstand vorliegt, ergibt sich dagegen ein ganz anderes Bild. In diesem Fall erzeugt die Feldabnahme zur Linken eine Zunahme des in die Region hineinfließenden Stroms, während der Feldzuwachs zur Rechten den aus der Zone nach rechts wegfließenden Strom zu vermindern sucht. Dieser Vorgang führt dazu, daß sich die betrachtete Ladungsdichte-

Inhomogenität noch verstärkt. Der ganze Mechanismus wird in diesem Fall instabil sein, und es wird zu einer Rückverteilung kommen, die mit einem Hin- und Herlaufen der Ladungsträgerdichten verbunden ist. Die Frequenz, mit der ein Gunn-Oszillator schwingt, ist etwa gleich dem Reziprokwert der Zeit, in der die Elektronen den Kristall durchqueren. Da diese Zeit der Kristalllänge proportional ist, ist die Oszillatorkennfrequenz umgekehrt proportional der Kristalllänge.

2.3. Gunn-Oszillatoren in der Praxis

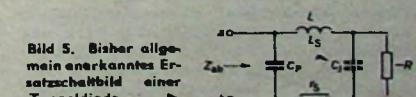
Die Vorteile des Gunn-Oszillators liegen in seinen geringen Abmessungen und in seiner billigen Herstellbarkeit. Im Gegensatz zum Klystron benötigt er kein Vakuum, keinen Glühfaden und eine einfache Stromversorgung. Die Ausgangsleistung von Gunn-Oszillatoren ist beim heutigen Entwicklungsstand schon recht beachtlich. Für sehr schmale Kristallplättchen wurden bei einer Frequenz von 2 GHz bereits 65 mW gemessen. Der Wirkungsgrad lag hierbei bei 5...8 %. Problematisch ist die Abführung der in dem schmalen Plättchen erzeugten Energie. Wenn der Oszillator im Pulshbetrieb arbeitet, stellt sich ein bedeutend besserer Wirkungsgrad ein. In dieser Betriebsart wurden für Pulse von 10^{-3} s Dauer bereits 200 W und ein Wirkungsgrad von 14 % registriert. Die geringen Abmessungen der Gallium-Arsenid-Plättchen lassen es zu, mehrere Scheiben zu einem leistungsstarken Oszillator zusammenzusetzen. Die Zukunft des Gunn-Oszillators wird von seinen Langzeit-Betriebseigenschaften abhängen. Da er kein Vakuum benötigt und keinen Glühfaden hat, bietet er gute Voraussetzungen für eine lange Lebensdauer im Dauerbetrieb.

3. Tunneldioden-Oszillatoren

Tunneldioden werden heute für Frequenzen bis nur etwa 13 GHz angeboten, obwohl es prinzipiell möglich ist, Tunneldioden für Arbeitsfrequenzen bis zu etwa 100 GHz herzustellen. Die Kosten von Tunneldioden schnellen mit der Höhe der Arbeitsfrequenz jedoch außerordentlich rasch empor. In der letzten Zeit ist es mehrfach gelungen, Tunneldioden jenseits ihrer klassischen Grenzfrequenz zu betreiben [6]. Man kann nun mit preisgünstigen Niederfrequenz-Tunneldioden Höchstfrequenz-Oszillatoren bauen.

3.1. Klassische Grenzfrequenz der Tunneldiode

Bild 5 zeigt das bisher allgemein anerkannte Ersatzschaltbild für eine Tunneldiode. Dabei ist $-R$ negativer Widerstand,



C_J Übergangskapazität, L_S Zuleitungsinduktivität, R_S Verlustwiderstand und C_p Gehäusekapazität. Faßt man diese

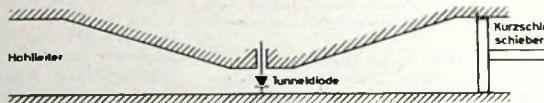
Schaltung als Serienimpedanz auf, dann errechnet sich daraus die klassische Grenzfrequenz der Tunneldiode zu

$$I = \frac{\sqrt{\frac{R}{r_s} - 1}}{2 \pi R C_J}$$

Wird im Ersatzschaltbild der Realteil der an die Klemmen a und b angeschlossenen Paralleladmittanz gleich Null gesetzt, dann erhält man das gleiche Resultat, wenn man die Ersatzschaltung als Parallelschaltung auffaßt. Beide Interpretationen führen also zum gleichen Ergebnis. Bemerkenswert ist, daß in der Gleichung für die Grenzfrequenz die Gehäusekapazität C_p nicht enthalten ist. Für eine typische Mikrowellen-Tunneldiode wie die D4168D ergeben sich folgende Parameter: $-R = 80$ Ohm, $L_S = 0,25$ nH, $C_J = 0,60$ pF, $r_s = 2,1$ Ohm. Unter der Annahme, daß diese Werte im Mikrowellenbereich näherungsweise gelten, errechnet sich eine Grenzfrequenz von 21,7 GHz. Oberhalb dieser Frequenz ist die Impedanz Z_{ab} positiv, und die Anordnung ist nicht länger aktiv. Es hat sich aber gezeigt, daß die Tunneldiode unter gewissen Umständen jenseits dieser Grenzfrequenz doch als Oszillator wirken kann.

3.2 Schwingungen einer Tunneldiode oberhalb ihrer klassischen Grenzfrequenz
Schwingungen einer Tunneldiode bei Frequenzen, die oberhalb ihrer klassischen Grenzfrequenz liegen, kann man durch Anpassen der Hohlleiterimpedanz an den negativen Widerstand der Tunneldiode erreichen. Bild 6 zeigt eine Hohlleiter-

Bild 6. Anordnung zur Anpassung der Hohlleiterimpedanz an die negative Tunneldioden-impedanz



Konstruktion, mit der sich eine solche Anpassung vornehmen läßt. Widerstandsanpassung wird in der Hohlleitertechnik durch stufenförmige oder kontinuierliche Übergangsstücke erreicht. In der gezeigten Konstruktion wurden kontinuierliche Übergangsstücke verwendet. Mit Hilfe des Kurzschlußschiebers kann der Oszillator auf maximale Ausgangsleistung abgestimmt werden.

Die Physik dieses Tunneldioden-Oszillators wird zur Zeit noch nicht vollkommen verstanden; jedenfalls gibt es eine Reihe unterschiedlicher Theorien für seine Funktionsweise. Untersuchungen, die in der letzten Zeit durchgeführt wurden, lassen vermuten, daß es sich bei den Schwingungen, die oberhalb der klassischen Grenzfrequenz liegen, um Harmonischen einer Schwingung handelt, deren Frequenz unterhalb der klassischen Grenzfrequenz liegt. Für die grundsätzliche Frequenzgrenze der Tunneldiode ist die Kombination aus der Übergangskapazität und dem Verlustwiderstand ausschlaggebend. Die Frequenzgrenze kann daher überschritten werden, wenn das elektrische Feld des Hohlleiters direkt auf die Entleerungszone der Diode wirkt, so daß deren Verlustwiderstand r_s reduziert wird. Ob dies wirklich der Fall ist, ist allerdings noch nicht gesichert. Eine andere Möglichkeit wäre, daß das Hohlleiterfeld das Ersatzschaltbild der Diode so umwandelt, daß ein Parallelmodus existieren kann, dessen

Grenzfrequenz nicht durch die angegebene Gleichung beschrieben wird. Auch dies ist nicht erwiesen. Neuerdings neigt man mehr zu der Ansicht, daß die Diode bei einer Frequenz unterhalb der klassischen Grenzfrequenz schwingt und die Schwingungen oberhalb der Grenzfrequenz Harmonischen der Grundschwingung sind, die auf die Nichtlinearität der Diodenkurve zurückgeführt werden können.

4. Leistungserzeugung im Gigahertzbereich mit ATT-Dioden

Bevor der Gunn-Oszillator von sich reden machte, buchte die Read-Diode (W. T. Read, 1958) für sich beachtliche Erfolge im Rennen um den ersten Platz in der Mikrowellenoszillator-Rangliste. Inzwischen wurden noch zwei weitere Dioden entwickelt, die als Mikrowellengeneratoren dienen können. Diese drei Dioden kann man unter dem Namen Avalanche-Transit-Time-Dioden (ATT-Dioden) zusammenfassen [7]. Es ist zu erwarten, daß ATT-Dioden in wenigen Jahren Ausgangsleistungen von 1 W bei 20 GHz liefern können.

4.1 Grundsätzliche Arbeitsweise von ATT-Dioden

In ATT-Dioden wird der für die Oszillatorkwirkung erforderliche Kennlinienbereich mit negativem differentiellen Widerstand durch eine Phasenverzögerung erreicht. Am Zustandekommen der Phasenverzögerung haben die Lawinenerzeugung und die Übergangszeit-Verzögerung teil. Lawinenerzeugung wird beobachtet, wenn es in einem in Sperrrichtung gepolten PN-Übergang zum Durchbruch kommt. Ist das elektrische Feld stark genug (in

Die Ladungsträger in einem Halbleiter erfahren eine Drift, wenn auf sie ein äußeres Feld einwirkt. Ihre Durchschnittsgeschwindigkeit ist jedoch recht niedrig im Vergleich zu Elektronen im Vakuum, und zwar auf Grund der Wechselwirkung mit dem Kristallgitter. Wenn das angelegte Feld von einem niedrigen Wert aus erhöht wird, dann wächst die Geschwindigkeit der Löcher oder der Elektronen zunächst proportional. Von einer bestimmten Feldstärke ab steigt die Geschwindigkeit nicht mehr so schnell an, und bei einer Feldstärke von einigen Kilovolt je Zentimeter wird die Geschwindigkeit nahezu unabhängig vom angelegten Feld. Ladungsträger, die sich in einer Hochfeld-Driftzone bewegen, haben daher eine interessante Eigenart: Sie befähigen Impulse, die an einer Grenze der Zone injiziert werden, mit einer Zeitverzögerung zur gegenüberliegenden Grenze zu wandern. Dies ist der zweite Mechanismus, der zur Phasenverzögerung beiträgt. Wenn die gesamte Phasenverzögerung zwischen 90 und 270° liegt, dann zeigt die ATT-Diode einen negativen differentiellen Widerstand. Sie ist dann als aktives Element in einem Oszillator verwendbar.

(Fortsetzung folgt)

Welteres Schrifttum

- [3] Mao, S., u. Pucel, R. A.: Gunn oscillators in the 5-20 GHz range. Proc. IEEE Bd. 54 (1966) Nr. 3, S. 414-415
- [4] Bosch, B. G. u. Pollmann, H.: Der Gunn-Effekt. Internat. Elektron. Rdsch. Bd. 20 (1966) Nr. 9, S. 497-501, u. Nr. 10, S. 590, 592 u. 595-600
- [5] Kremmer, H.: Nonlinear space-charge domain dynamics in a semiconductor with negative differential mobility. IEEE Trans. Electron Devices Bd. 13 (1966) Nr. 1, S. 27-40
- [6] Serophim, G. R. S., u. Stephenson, I. M.: Operation of tunnel diodes above their resistive cutoff frequency. Proc. IEEE Bd. 54 (1966) Nr. 9, S. 1167-1171
- [7] Smith, K. D.: Generating power at gigahertz with avalanche-transit time diodes. Electronics, Bd. 39 (1966) Nr. 16, S. 126-131

der Größenordnung von einigen hundert Kilovolt je Zentimeter), dann können die Ladungsträger so viel Energie aufnehmen, daß sie in der Lage sind, Valenzelektronen in das Leitungsband zu stoßen. Es entstehen dann Elektron-Loch-Paare, die sich an diesem Mechanismus beteiligen und neue Elektron-Loch-Paare erzeugen. Wenn die Bedingung

$$\int_a^b a dx \geq 1$$

erfüllt ist (a Ionisationsfaktor für Elektronen und Löcher, b Breite der Raumladungszone), dann ist das erforderliche kritische Feld erreicht, und der Strom steigt exponentiell an. Unter stationären Bedingungen wird das maximale Feld über dem Übergang durch das Lawinen- oder kritische Feld begrenzt.

Wenn das Feld sich jetzt aber schnell über den kritischen Pegel und wieder zurück bewegt, wie es unter nichtstationären Bedingungen der Fall ist, dann wird der Strom noch ansteigen, wenn das Feld bereits sein Maximum überschritten hat. Die Folge ist, daß eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung entsteht, die unter Kleinsignal-Bedingungen bis zu 90° betragen kann. Wenn diese Phasenverschiebung mit einer Übergangszeitverzögerung kombiniert wird, kann sie zur Erzeugung eines negativen Widerstandes im Mikrowellenbereich dienen.

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUND SCHAU

bringt im Märzheft unter anderem folgende Beiträge:

- Ein modifizierter Schmitt-Trigger als selbstregelter Rechteckgenerator
- Automatik zur Einstellung von Kosinus-Entzerrern in breitbandigen Trägerfrequenzsystemen
- Übertragung des Winkelwertes von Radar-Rundsuchantennen
- Foto-Kopierlack für die Mikroelektronik
- Neue Anwendung des PTC-Widerstandes
- Steckkartenystem „Teloc 32“ mit integrierten Bausteinen
- Farbfernseh-Großprojektion mit der Simultan-Eidophor-Anlage

Format DIN A 4 · Monatlich ein Heft
Preis im Abonnement 12,30 DM vierjährlich,
Einzelheit 4,20 DM

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

VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK OMNIBUS
Berlin-Borsigwalde, Postfach 1 Berlin 52

Feldplattengesteuerter Motor im Batterie-Tonbandgerät

1. Allgemeines

Kollektorlose Gleichstrommotoren stellen den modernsten und technisch besten Stand der Entwicklung dar; sie vereinigen die lange Lebensdauer von Wechselstrommotoren mit den guten Anlauf- und Drehmomenteigenschaften von Gleichstrommotoren und sind somit prädestiniert für den Einsatz in Laufwerken von netzunabhängigen Tonbandgeräten. Der nachfolgend beschriebene, mit Feldplatten gesteuerte und vollkommen ohne Kontakte arbeitende Gleichstrommotor wird im Grundig-Kassetten-Tonbandgerät „C 100 L“ eingesetzt. Er zeichnet sich durch besondere Laufruhe, lange Lebensdauer (praktisch begrenzt nur durch die Haltbarkeit der Lager) sowie durch hohe Konstanz der Drehzahl bei sich ändernder Spannung, Last und bei allen Betriebstemperaturen aus. Durch das Fehlen von Schleifkontakten und damit von Funken erzeugenden Schaltvorgängen erreicht er zugleich eine sehr gute Störfreiheit für die übrige Elektronik. Aufwendige Siegbänder und Störungen angeschlossener Rundfunkgeräte werden so vermieden.

2. Prinzip der kontaktlosen Kommutierung

Zuerst sei das Prinzip der kontaktlosen Kommutierung erläutert. Im Bild 1 ist die Stromwendung mittels eines dreipoligen Umschalters S dargestellt. Wird eine von der Batterie B_1 gelieferte negative Spannung über die Schaltkontakte 1, 2 und 3 nacheinander der Basis je eines PNP-Transistors T_1 , T_2 oder T_3 zugeführt,

sistoren mittelbar oder unmittelbar sehr klein wird und läßt sich diese Energie auf kontaktlosem Wege übertragen, dann hat man eine Möglichkeit zur kontaktlosen Kommutierung. Diese Möglichkeit ist durch verschiedene Mittel gegeben. So ist beispielsweise die notwendige Energie durch Hochfrequenz über einen Luftspalt zu übertragen, wie es im Bild 2 veranschaulicht ist.

Der mit dem Anker des Motors rotierende Umschalter S ist einem Verteilerfinger beim Zündverteiler im Kraftfahrzeug ähnlich und besteht aus Ferritmaterial. Die dem Umschalter über eine äußere feststehende Primärspule und eine auf dem Umschalter angebrachte Sekundärspule zugeführte HF-Spannung induziert nacheinander wieder in den Hilfswicklungen HW_1 , HW_2 , HW_3 HF-Spannungen, die nach Gleichrichtung durch die Dioden D_1 , D_2 und D_3 zu den Basen der Schalttransistoren gelangen. Die in den Kollektorleitungen der Transistoren liegenden Motorwicklungen W_1 , W_2 , W_3 erzeugen dann wieder ein rotierendes Magnetfeld, dem der Anker A folgt.

Als weitere Möglichkeit zur kontaktlosen Steuerung kann man magnetische Energie verwenden. Das konnte durch die Entwicklung eines neuen Bauelements, der Feldplatte, erreicht werden. Die Feldplatte ist ein Halbleiterbauelement, das unter dem Einfluß auch eines statischen Magnetfeldes seinen ohmschen Widerstand ändert.

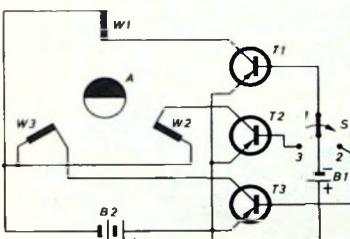


Bild 1. Ersatz des strombelasteten Kommutierungschalters eines Gleichstrommotors durch Transistoren und stromentlastete Kontakte

deren Kollektoren in Reihe mit jeweils einer der drei Motorwicklungen W_1 , W_2 und W_3 liegen und über eine Batterie B_2 mit den drei Emittoren verbunden sind, dann ist nacheinander je ein Transistor leitend und erzeugt in den Motorwicklungen für kurze Zeit (solange der Schalter geschlossen ist) ein Magnetfeld. Ein mit Permanentmagnet ausgerüsteter Anker A folgt dem Magnetfeld der einzelnen Motorwicklungen, dreht sich also mit diesem. Wird der Umschalter starr auf der Motorachse befestigt, dann erreicht man, daß sich die Drehung selbstständig einleitet und aufrechterhält. Der Umschalter S ist in diesem Fall nur mit dem Basisstrom belastet.

Läßt sich nun erreichen, daß der Energiebedarf für Ansteuerung der Schalttransi-

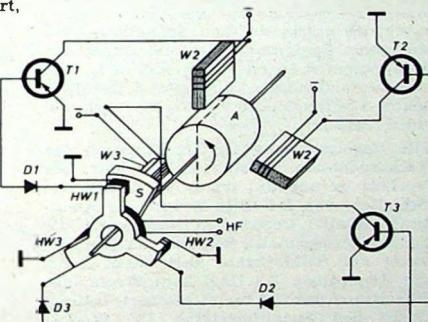


Bild 2. Ersatz des Kommutierungsschalters durch eine mittels HF gesteuerte Transistororschaltung

3. Die Feldplatte als Mittel zur kontaktlosen Motorregelung

3.1. Prinzip

Im Bild 3 ist die Kennlinie einer Feldplatte dargestellt. Der Grundwiderstand R_0 beträgt in diesem Fall 170 Ohm; es ist der Widerstandsverlauf beziehungsweise das Änderungsverhältnis in Abhängigkeit von der magnetischen Induktion B wiedergegeben. Dabei ist die Polarität von B ohne Bedeutung, sondern nur der Betrag. Bild 4 zeigt den Aufbau einer Feldplatte. Die 20 µm dicke Halbleiterschicht wird durch Ätzen in eine mäanderförmige Form gebracht.

¹⁾ Feldplatten - Magnatisch steuerbare Halbleiterwiderstände. Funk-Techn. Bd. 20 (1965) Nr. 20, S. 828

In jeder Stufe (Bild 5) der den drei Motorwicklungen zugeordneten Motorelektronik - betrachtet ist die Stufe 1 - stellt die Feldplatte R_F einen Teil des aus R_{11} und R_{F1} bestehenden Basisspannungsteilers des Vorstufentransistors AC 122 (T_{11}) dar. Die Steuerung des eigentlichen

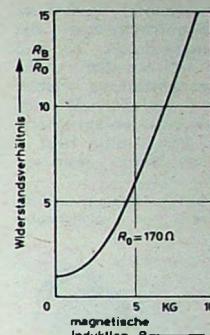


Bild 3. Widerstand einer Feldplatte in Abhängigkeit vom einwirkenden Magnetfeld

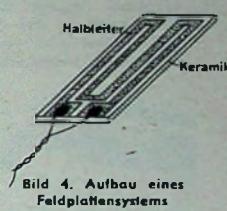


Bild 4. Aufbau eines Feldplattenzynders (Abmessungen etwa 1 mm x 3 mm x 0.3 mm)

Schalttransistors AC 117 (T_{12}) wird also mittelbar erreicht, da eine direkte Beeinflussung des Schalttransistors eine weitaus höhere magnetische Induktion erforderlich machen würde. Die Induktion im Luftspalt braucht hier nur etwa 3000 G zu betragen. Damit ergibt sich entsprechend Bild 3 eine Widerstandsänderung im Verhältnis von etwa 1:3, das heißt, der Widerstandswert steigt von 170 auf etwa 500 Ohm. Bei entsprechender Dimensionierung von R_{11} wird der Transistor T_{11} leitend und legt die Basis des eigentlichen Schalttransistors T_{12} nahezu auf Pluspotential. Der Schalttransistor ist dann gesperrt.

Zur Motorsteuerung dienen drei in einem feststehenden Halter angeordnete Feldplatten. Im Bild 6 ist die Konstruktion des Steuerkopfes dargestellt. Die drei an einem Feldplattenhalter um je 120° versetzt angebrachten Feldplatten tauchen etwa 2 mm tief in den ringförmigen Luftspalt ein, ähnlich der Schwingspule eines dynamischen Lautsprechers. Auf einer Bogenlänge von etwa 120° ist der Luftspalt stark erweitert (s. linker Teil von Bild 6) und außerdem der magnetische Rückschluß durch einen magnetischen Nichtleiter (Messing) unterbrochen.

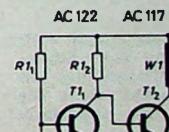


Bild 5. Prinzipschaltung einer Stufe der Motorelektronik

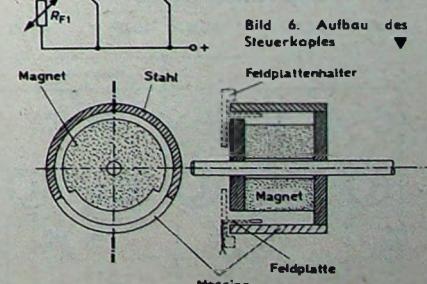


Bild 6. Aufbau des Steuerkopfes

so daß in diesem Bereich praktisch keine magnetischen Kraftlinien entstehen. In diesem Sektor befindet sich immer jeweils nur eine Feldplatte, die den Vorstufentransistor infolge ihres dann niedrigen Grundwiderstands sperrt. Bei nichtleitendem Vortransistor T_{11} erhält die Basis des Schalttransistors T_{12} negative Spannung von der Batterie und macht den Schalttransistor leitend. Der zugeordnete Teil der gesamten Motorwicklung wird vom Kollektorstrom durchflossen und zieht den rotierenden Anker, der auch den Steuerkopf für die Feldplatten trägt, in Richtung des erregten Magneten. Durch die Drehung des Steuerkopfes wird über den zugehörigen Schalttransistor die nächste Wicklung eingeschaltet, so daß sich der Anker um weitere 120° dreht und danach die Ausgangsstellung wieder erreicht. Dieses Spiel wiederholt sich fünfmal in der Sekunde, entsprechend einer Drehzahl von 3000 U/min. Bild 7 zeigt eine Feldplatte im Halter; man er-

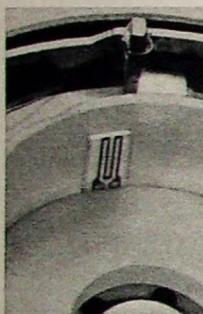


Bild 7. Feldplatte im Feldplattenhalter



Bild 8. Statorwicklung des Gleichstrommotors und Steuerkopf auf Motorechse

kennt deutlich die mäanderförmige Halbleiterschicht. Im Bild 8 ist der Aufbau der Wicklung und des Steuerkopfs erkennbar.

3.2 Gesamtschaltung der elektronischen Regelung

Die Schalttransistoren T_{12} , T_{22} und T_{32} (Bild 9) liegen direkt in Reihe mit den drei Statorwicklungen W_1 , W_2 , W_3 ; die anderen Enden der Wicklungen sind zu einem Sternpunkt zusammengefaßt und werden zum negativen Pol der Batteriespannung geführt. Die Vorstufentransistoren T_{11} , T_{21} und T_{31} sind direkt mit den Schalttransistoren gekoppelt; die Basis liegt jeweils zwischen der Feldplatte R_{F1} (bzw. R_{F2} oder R_{F3}) und dem Spannungsteilerwiderstand R_{11} (bzw. R_{21} oder R_{31}). Die Basen der Schalttransistoren erhalten ihre Spannung über den Widerstand R_{12} oder R_{22} oder R_{32} sowie über den mit diesen Widerständen in Reihe liegenden Transistor T_{4} , dessen Emitter über R_{10} (4,7 Ohm) an Minus liegt.

Die Drehzahlregelung erfolgt durch entsprechend dosierte Öffnung oder Schließung von T_4 über die Basisspannung. Als Kriterium für die Drehzahl dient die Tachospannung U_T , die als induzierte

Bild 9. Schaltung des Elektronikteiles

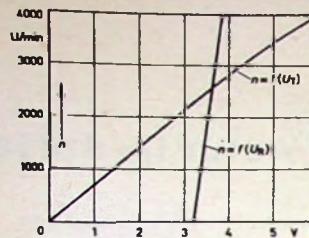
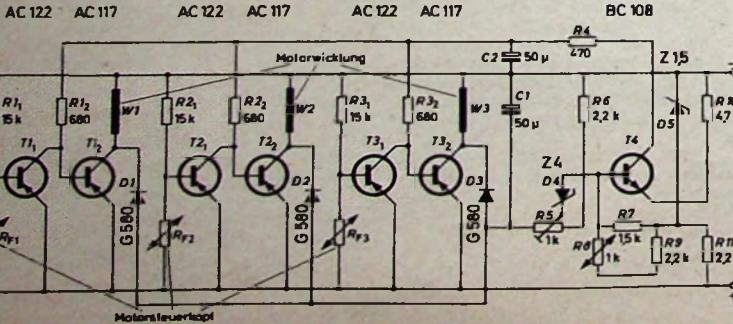


Bild 10. Tachospannung U_T und Regelspannung U_R in Abhängigkeit von der Drehzahl n

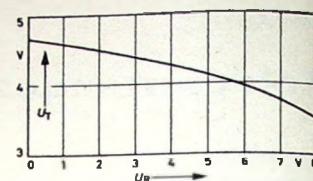


Bild 11. U_T in Abhängigkeit von U_T

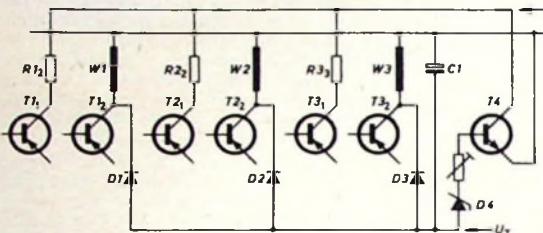
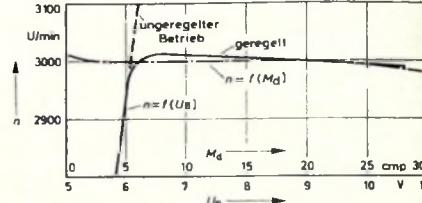


Bild 12. Prinzipschaltung zur Erläuterung der Entstehung der Regelspannung

Spannung in den drei Statorwicklungen W_1 , W_2 und W_3 durch den rotierenden Permanentmagneten entsteht und mit den Dioden D_1 , D_2 und D_3 gleichgerichtet wird.

Bild 10 zeigt den Verlauf der Tachospannung U_T in Abhängigkeit von der Drehzahl n . Der Verlauf ist genau proportional; die Weiligkeit wird mit Hilfe des Elektrolytkondensators C_1 (50 μ F) niedriggehalten. Als Vergleichskriterium wird die Spannung an der Zenerdiode Z_4 (D_4) herangezogen; der Regeleinsatz wird durch den Knick der Diodenkenmlinie bestimmt. Im Bild 10 ist auch die Abhängigkeit der Drehzahl von der Regelspannung U_R wiedergegeben. Der Verlauf ist positiv und sehr steil, das heißt, eine geringe Änderung der Regelspannung bringt eine große Drehzahländerung. Die Regelspannung U_R entsteht aus der Batteriespannung; sie entspricht dem Spannungsabfall an einem Spannungsteiler, der durch den Widerstand R_{12} (oder R_{22} oder R_{32}) und dem veränderlichen Widerstand der Kollektor-Emitterstrecke von T_4 gebildet wird (Bild 12).

Die Regelspannung U_R als Funktion der Tachospannung U_T stellt Bild 11 dar. Der Verlauf ist negativ; durch Verdrehen des Schleifers von R_5 (Bild 9) wird die Kennlinie parallel verschoben und damit die Drehzahl eingestellt. Solange die Drehzahl unter der Solldrehzahl liegt, fließt durch die Zenerdiode Z_4 (D_4) kein Strom; der Regeltransistor T_4 bleibt geöffnet, bedingt durch den Spannungsteiler D_5 (Zenerdiode $Z_{1,5}$) und R_{11} (2,2 kOhm). Durch die Zenerdiode $Z_{1,5}$ wird die Basisspannung bei verändertem Batteriespannung festgehalten; ein Einfluß der jeweiligen Betriebsspannung auf die Drehzahl wird also vermieden. Das Widerstandsnetzwerk R_7 (1,5 kOhm), R_8 (Heißleiter) und R_9 (2,2 kOhm) dient zur Temperaturstabilisierung und gewährleistet eine Drehzahlkonstanz bis etwa 60°C . Überschreitet die Tachospannung U_T die Zenerspannung, dann bekommt die Basis des Regeltransistor



sistors T_4 (NPN-Typ) eine negative Spannung und erniedrigt die Regelspannung so lange, bis die eingestellte Drehzahl erreicht ist.

3.3 Aufbau des Motorbausteins

Auf der kleinen Motorregeldruckplatte sind die drei Schalttransistoren stehend untergebracht. Zur Wärmeableitung werden sie im kompletten Baustein mit dessen Chassis verschraubt (Bild 14). Die Vorstufentransistoren sind liegend angeordnet; Regeltransistor, Heißleiter und Zenerdiode sind durch eine Kühlsschelle thermisch miteinander verbunden.

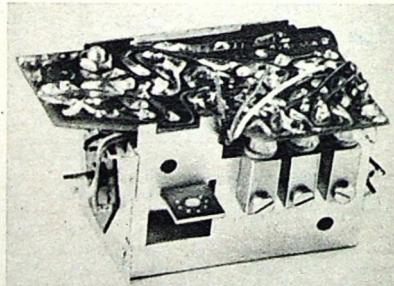


Bild 14. Der komplette Motorbaustein mit Unterseite der Schaltplatte (oben) und Motor (unten)

Der Motor sitzt in einem Metallrohr; der Anker ist ein Permanentmagnet mit hoher Induktion und dreht sich im Innern der Wicklung. Das Rohr ist an beiden Enden durch Schalen abgeschlossen, die aus thermostabilem Material bestehen. Die Schalen haben eingespritzte Anschlußösen und Kalottenlager, die eine enge Toleranz der Passungen zulassen und trotzdem einen leichten Lauf und hohe Laufruhe gewährleisten. Die Achse ist über das Lager geerdet, um statische Aufladungen zu verhindern. Der Steuerkopf enthält einen Permanentmagnet. Die Feldplatten sind in einen Kunststoffring eingelassen und finden dort ihren Halt.



67007

Wie gut ist eigentlich Ihr Radiogerät?

Transistoren, Wellenbereiche, Trennschärfe. Alles gut und schön. Nur der Klang. Da haperts. Da müste einfach mehr kommen. Es liegt am Lautsprecher. Er zeigt oder verbirgt, was in Ihrem Gerät steckt. Je nachdem.

Zu einem guten Gerät gehört nun einmal ein guter Lautsprecher.

Wir würden sagen: Zu einem guten Gerät gehört ein SEL Lautsprecher.

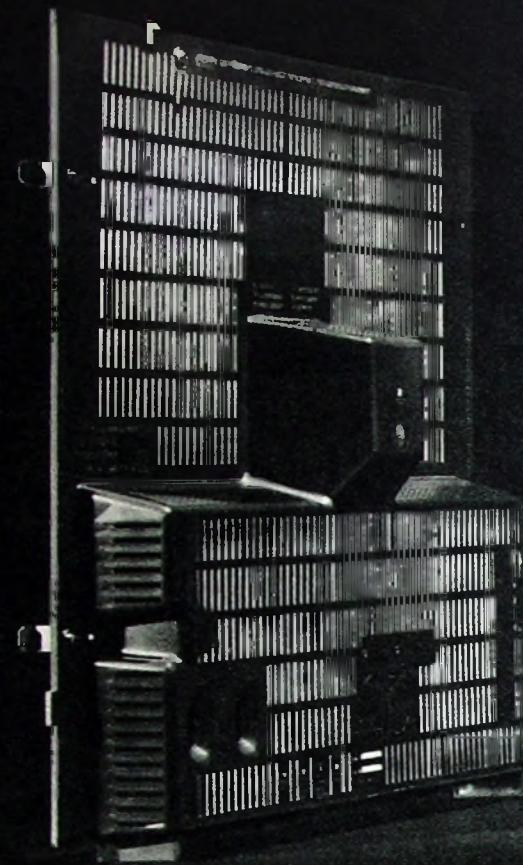
Sie wissen ja, SEL Lautsprecher sind nicht nur bekannt für einen guten Ton, sie sind auch tonangebend.

Standard Elektrik Lorenz AG - Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Rundfunk- und Fernsehbauteile · 73 Esslingen, Fritz-
Müller-Straße 112 · Telefon: (0711) 3 5141

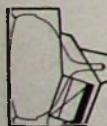
...die ganze nachrichtentechnik



SEL



Auch das haben wir geändert...



Jetzt sind Rückwand und Chassis der neuen Fernsehgeräte von Schaub-Lorenz schräg angeordnet. Dadurch kann die aufsteigende Warmluft der einzelnen Bauelemente auf kürzestem Weg durch die Rückwandöffnungen abziehen. Die Kaltluft wird von unten angesogen. Es gibt also keinen Wärmestau mehr im oberen Gehäuseteil. Und die Bauelemente werden durch die aufsteigende Warmluft anderer Bauteile nicht mehr aufgeheizt. Ergebnis: beste thermische Bedingungen!

Mit neun Gerätetypen bietet Ihnen Schaub-Lorenz ein modernes, zugkräftiges Fernsehgeräte-Programm. Mit höchstem Bedienungskomfort: alle Fernsehgeräte haben Frontlautsprecher und betriebssichere Tastentuner für direkte Senderwahl.

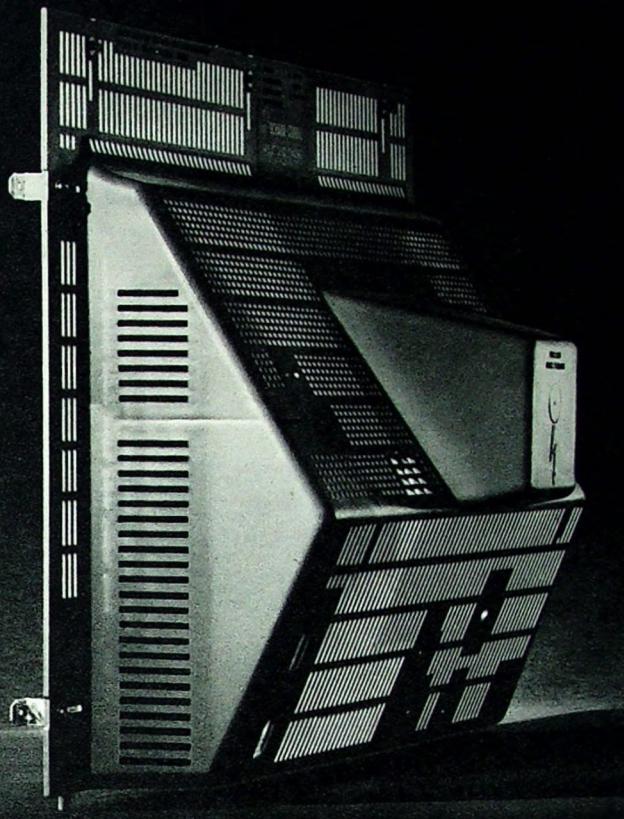
gen abziehen. Die Kaltluft wird von unten angesogen. Es gibt also keinen Wärmestau mehr im oberen Gehäuseteil. Und die Bauelemente werden durch die aufsteigende Warmluft anderer Bauteile nicht mehr aufgeheizt. Ergebnis: beste thermische Bedingungen!

Weltecho T 4290: Edelholzfurniertes Fernseh-Tischgerät, Farbe: Nußbaum hell-matt oder dunkel Hochglanz; 59-cm-Bildröhre; Frontlautsprecher; Abdeckung des Lautsprechers in dunklem Kunstleder.

Weltecho T 4490: Modern gestaltete Gehäusefront – wahlweise atlasweiß oder Holzstruktur; mit durchgesteckter 59-cm-Bildröhre; Frontlautsprecher; Gehäuseausführung: edelholzfurniert; Farbe: Nußbaum hell-matt.

Weltecho T 4590: Asymmetrische Gehäuseform; 59-cm-Bildröhre; Bildmaske in Holzstruktur; Frontlautsprecher; Gehäuseausführungen: edelholzfurniert; Farbe: Nußbaum hell-matt oder dunkel Hochglanz.

Weltspiegel T 4750: Fernseh-Tischgerät mit 65-cm-Großbildröhre; 2 Front-



zur Vergrößerung der Funktionssicherheit!

Die Fernsehgeräte von Schaub-Lorenz haben eine noch größere Funktionssicherheit und eine noch höhere Lebensdauer. Für Sie bedeutet die neue Chassis-Lage: einfacher Service. Das Einplatinen-Chassis ist leicht aufzuklappen und herauszunehmen.

lautsprecher; Gehäuseausführungen: edelholzfurniert; Farbe: Nußbaum hell-matt oder dunkel Hochglanz.

Weltspiegel S 4190: Formschönes Fernseh-Standgerät mit 59-cm-Bildröhre; abschließbare Jalousietüren; Frontlautsprecher; Gehäuseausführungen: edelholzfurniert; Farbe: Nußbaum hell-matt oder dunkel Hochglanz.

Weltspiegel S 2151: 65-cm-Großbildröhre; abschließbare Jalousietür; Frontlautsprecher; Gehäuseausführungen: edelholzfurniert; Nußbaum natur oder dunkel Hochglanz.

Grande 69: Repräsentatives Fernseh-Standgerät mit 69-cm-Großbildröhre; 8-Sender-Schnellwahltasten; abschließbare Falttüren; 2 Laut-

Das haben wir auch getan: alle neuen Fernsehgeräte von Schaub-Lorenz haben Mesa-Transistoren und Silizium-Planar-Transistoren, sowie Transistor-Regelstufe – und die neue Bildröhre mit einer ausgezeichneten Bildschärfe bis zum Rand.

sprecher; Gehäuseausführungen: edelholzfurniert; Nußbaum natur oder dunkel Hochglanz.

Antiqua I: Anspruchsvolles Fernseh-Standgerät in altdeutschem Stil; abschließbare Falttüren; 65-cm-Großbildröhre; 7-Sender-Schnellwahltasten; Frontlautsprecher; Gehäuseausführung: französisch Nußbaum, patiniert, echte Kassettenprofilierung.

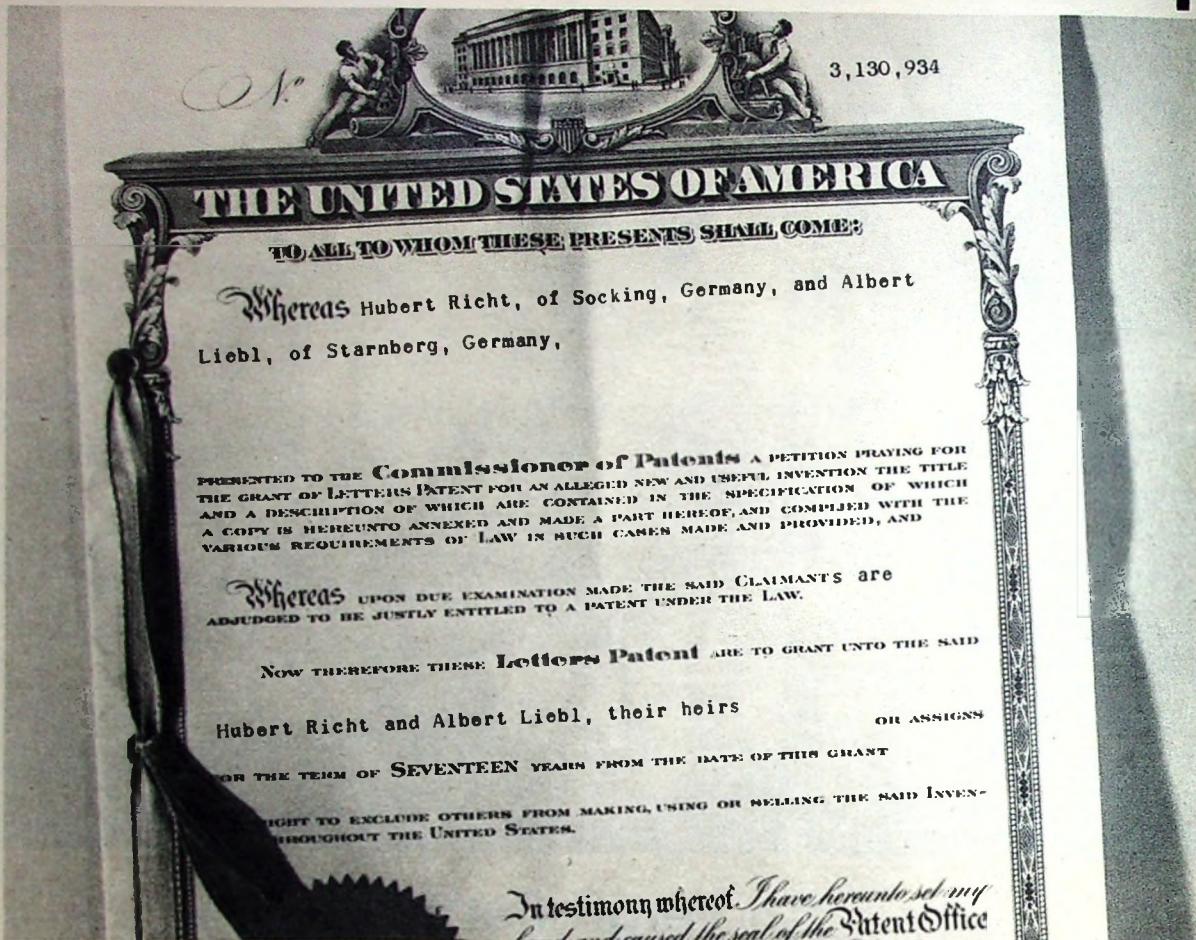
Antiqua II: Elegantes Fernseh-Standgerät im Chippendale-Stil; zwei Falttüren mit Zentralverschluß; 65-cm-Großbildröhre; mit 7-Sender-Schnellwahltasten; Frontlautsprecher; Gehäuseausführung: französisch Nußbaum, patiniert und kaukasisch Nußbaum matt poliert für die Türfüllungen.

Fernsehen — Rundfunk — Phono

 **SCHAUB-LORENZ**

Die frühen Entwicklungsunterlagen des 4000 Report schließen uns so interessant zu sein, daß wir sie Ihnen in Form einer Anzeigenserie vorstellen möchten.

4



Entwicklungsstadien eines berühmten Tonbandgerätes

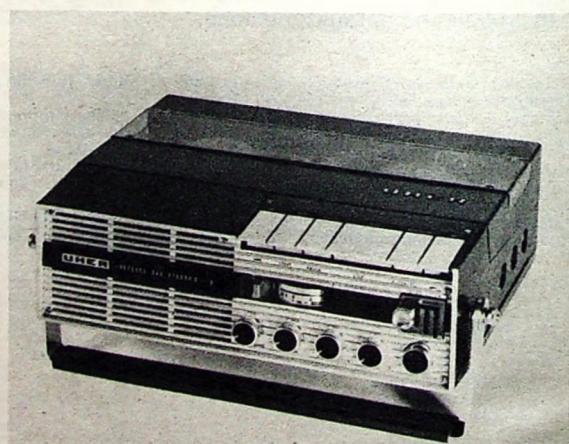
Eine patente Sache, so ein Patent

Denn es sorgt dafür, daß uns das Uher 4000 Report niemand nachmacht. Und wofür das gut ist, wissen Sie: Sogar in den USA kauft man heute mit Vorliebe das Uher 4000 Report. Genauso wie in Kanada, in England, Frankreich und Italien, ja in der ganzen Welt. Führende Rundfunkanstalten wie NBC und BBC, ungezählte Wissenschaftler, Weltreisende, Forscher und Tonbandamateure verwenden das Uher 4000 Report. Und alles das, weil eines Tages eine gute Idee zu Papier gebracht — und ausgeführt wurde. Vielleicht haben Sie unsere kleine Serie »Entwicklungsstadien eines berühmten Tonbandgerätes« verfolgt. Dann wird es Sie auch interessieren, daß wir Ihnen die Originalmodelle und Dokumente auf der Messe Hannover 1967 und auf der Funkausstellung 1967 in Berlin zeigen werden. Bitte besuchen Sie uns!

UHER

UHER WERKE MÜNCHEN

Spezialfabrik für Tonbandgeräte · 8 München 47 Postlach 37



UHER 4000 REPORT L

Gleichspannungswandler für Elektronenblitzgeräte

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 22 (1967) Nr. 5, S. 148

3.2.1. Spannungsgesteuerte Durchflußwandler

Im Bild 5 ist die Prinzipschaltung eines spannungsgesteuerten Durchflußwandlers angegeben. Die Ansteuerung des Schaltertransistors erfolgt aus der Wicklung w_3 des Transformators. Da die drei Wicklungen eng miteinander verkoppelt sind, sind

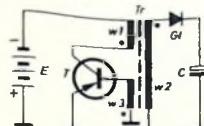


Bild 5. Prinzipschaltung eines spannungsgesteuerten Durchflußwandlers

auch ihre Spannungen entsprechend den Übersetzungsverhältnissen einander proportional. Während der Stromflußphasen ist Gleichrichter GI leitend, und an der Wicklung w_2 liegt deshalb die Spannung des Kondensators C, also die Last des Wandlers. Die Spannung der Steuerwicklung ist dazu proportional, deshalb spricht man von einem lastspannungsabhängig gesteuerten oder kurz von einem spannungsgesteuerten Durchflußwandler. Ist der Kondensator C entladen, so ist die Spannung an der Wicklung w_2 und ebenso an der Steuerwicklung w_3 sehr klein. Das hat zur Folge, daß der Wandler schlecht angeschwingt. Mit zunehmender Aufladung von C wachsen die Spannungen an den Wicklungen; ist der Kondensator vollständig aufgeladen, dann haben sie ihre Maximalwerte. Der Transistor T wird zu diesem Zeitpunkt voll von der jetzt hohen Spannung der Wicklung w_3 angesteuert, so daß seine Steuerleistung relativ hoch ist, obwohl wegen der beendeten Aufladung von C praktisch keine Steuerleistung mehr benötigt wird. Durch die hohe Ansteuerung des Transistors wird auch gleichzeitig der Transformator weit im Sättigungsgebiet betrieben und bewirkt relativ hohe Verluste. Der Wirkungsgrad dieser Schaltung ist deshalb schlecht; vor allem ist die Stromentnahme nach beendeter Aufladung des Kondensators noch relativ hoch. Daher ist der spannungsgesteuerte Durchflußwandler für Blitzgeräte ungeeignet.

3.2.2. Stromgesteuerte Durchflußwandler

Im Bild 6 ist die Prinzipschaltung eines stromgesteuerten Eintakt-Durchflußwand-

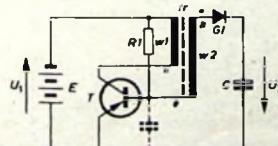


Bild 6. Prinzipschaltung eines stromgesteuerten Durchflußwandlers

lers angegeben. Der Schalttransistor T wird hier direkt von der Wicklung w_2 angesteuert. Das bedeutet, daß der Ladestrom des Kondensators C (Laststrom) gleichzeitig Steuerstrom des Schalttransistors T ist. Deshalb spricht man in diesem Falle von einem laststromabhängig gesteuerten oder kurz von einem stromgesteuerten Durchflußwandler.

Über den hochohmigen Widerstand R wird dem Transistor ein kleiner Steuerstrom zugeführt. Er wird dadurch etwas geöffnet und schaltet Spannung an die Primärwicklung w_1 . Die gleichzeitig in der Sekundärwicklung w_2 induzierte Spannung bewirkt einen Stromfluß von dem zu diesem Zeitpunkt positiven Wicklungsanfang a über Gleichrichter GI, Blitzkondensator C und Basis-Emitter-Strecke des Transistors T zum negativen Ende e der Sekundärwicklung. Der Transistor wird dadurch voll durchgesteuert und schaltet die gesamte Spannung der Stromquelle an die Wicklung w_1 . In dieser fließt jetzt neben dem von der Sekundärseite herübertransformierten Ladestrom auch noch ein Magnetisierungsstrom, der etwa linear mit der Zeit ansteigt. Sobald die Sättigungsmagnetisierung des Transformators erreicht ist, setzt ein Rückkopplungsvorgang ein, der den Transistor schlagartig sperrt. Der jetzt unbelastete Transformator bildet mit seiner Wicklungskapazität einen Schwingkreis, der mit der infolge des Magnetisierungsstromes gespeicherten magnetischen Energie durchschwingt (s. Bild 4). Dabei sind die Spannungen zunächst umgepolzt. Das Ende e der Sekundärwicklung wird positiv, so daß der Transistor T sicher gesperrt wird (der gestrichelt gezeichnete Kondensator verhindert eine unzulässig hohe Sperrspannung an der Basis). Nach etwa einer halben Sinusperiode haben die Spannungen an den Wicklungen wieder ihre ursprüngliche Polarität erreicht.

Sobald die Spannung der Sekundärwicklung die Größe der Kondensatorspannung erreicht, wird Gleichrichter GI leitend, und es fließt ein Stromimpuls vom Wicklungsanfang a über GI, C und die Basis-Emitter-Strecke von T zum Ende e der Sekundärwicklung. Der Stromimpuls schaltet den Transistor wieder in den leitenden Zustand, und es beginnt eine neue Stromflußphase. Diese Vorgänge wiederholen sich periodisch; dabei wird der Kondensator C schrittweise aufgeladen. Die Größe des in den Kondensator fließenden Ladestromes i_L und damit auch des Steuerstromes für den Transistor ergibt sich mit Bild 6 aus der Beziehung

$$i_L = \frac{u \cdot U_1 - U_2}{R} \quad (5)$$

Der Widerstand R setzt sich aus dem Bahnwiderstand des Gleichrichter GI, dem Widerstand der Wicklung w_2 und dem auf die Sekundärseite transformierten Widerständen von Wicklung w_1 , Stromquelle E und Kollektor-Emitter-Strecke des durchgeschalteten Transistors T zusammen.

Ist C entladen, U_2 also Null, dann ist die Spannungsdifferenz am größten, und der Lade- und Steuerstrom hat seinen Maximalwert. Gleichzeitig hat auch der vom Transistor zu schaltende Strom aus der Stromquelle seinen Größtwert; denn er setzt sich zusammen aus dem auf die Primärseite transformierten Ladestrom des Kondensators und dem Magnetisierungsstrom des Transformators. Mit zunehmender Spannung U_2 am Kondensator verringert sich die Spannungsdifferenz

in Gl. (5), im gleichen Maße auch der Ladestrom i_L und die Stromentnahme aus der Stromquelle.

Ist der Kondensator ganz aufgeladen, dann hat die Spannungsdifferenz ihren Minimalwert und damit auch der Lade- und Steuerstrom sowie der Strom aus der Stromquelle. Ganz zu Null werden Spannungsdifferenz und Ströme nicht, weil nach der Aufladung des Kondensators immer noch ein gewisser Stromverbrauch vorhanden ist. Er führt daher, daß der Kondensator C als Elektrolytkondensator immer einen gewissen Reststrom hat und daß an den Kondensator der Spannungssteiler für den Zündkreis der Blitzröhre angeschlossen ist. Es stellt sich eine solche Spannungsdifferenz ein, daß der dabei fließende Ladestrom i_L diesen Reststromverbrauch gerade deckt.

Die Schaltung liefert also genau die gewünschte Ansteuerung des Schalttransistors. Bei Beginn der Aufladung des Kondensators, wenn der vom Transistor zu schaltende Strom aus der Stromquelle groß ist, wird diesem auch ein großer Steuerstrom zugeführt, und der Wandler schwingt sicher an. Ist die Aufladung beendet, wird dem Transistor nur noch ein kleiner Steuerstrom zugeführt und damit die Stromentnahme aus der Stromquelle stark reduziert. Für diesen Wandertyp trifft deshalb die im Abschnitt 3.1. gemachte Wirkungsgradbetrachtung zu. Durch die Wahl einer Betriebsfrequenz von einigen Kiloherz kann man mit kleinen Transformatoren eine relativ hohe Leistung umsetzen. Diese unkomplizierte Schaltung erfüllt die im Abschnitt 2 gestellten Forderungen recht gut. Der stromgesteuerte Durchflußwandler ist aus diesem Grunde eine häufig verwendete Gleichspannungswandlerschaltung für Elektronenblitzgeräte.

3.3. Blitzgeräteschaltungen mit stromgesteuerten Eintakt-Durchflußwandlern

Für den stromgesteuerten Durchflußwandler nach Bild 6 gilt die Schwingbedingung, daß die Großsignalstromverstärkung B des Transistors größer sein muß als das Übersetzungsverhältnis \bar{u} des Transformators. Denn nur in diesem Falle ist die allgemein für Oszillatoren geltende Bedingung, daß die Schleifenverstärkung größer als Eins sein muß, erfüllt. Durch diese Schwingbedingung ist das maximale Übersetzungsverhältnis \bar{u} des Transformators und damit die erreichbare Übersetzung der Gleichspannungen begrenzt.

In den Anfangszeiten der Transistorisierung von Blitzgeräte-Gleichspannungswandlern hatten die zur Verfügung stehenden Transistoren Großsignalstromverstärkungen von etwa 20...40. Damit war die gewünschte Spannungsübersetzung von zum Beispiel 9 V auf 500 V, also ein Übersetzungsverhältnis von $\bar{u} = 55$ nicht realisierbar. Dieses Problem wurde bei dem ersten serienmäßig mit einem Transistor-gleichspannungswandler ausgestatteten Elektronenblitzgerät, dem 1957 von Metz gebauten „Mecablitz 100“, durch Zwi-

Bild 7 (unten). Schaltung des „Mecablitz 100“ (erstes serienmäßiges Elektronenblitzgerät mit einem Transistorgleichspannungswandler)

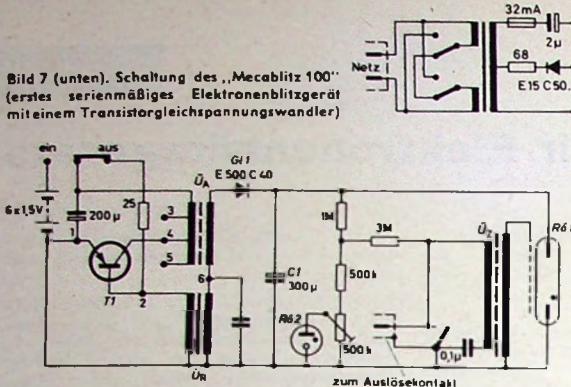


Bild 8. Schaltung des „Mecablitz 100“

schenhaltung eines Stromwandlers gelöst. Bild 7 zeigt die vollständige Schaltung dieses Geräts. Der Ladestrom des Blitzkondensators C 1 wird, bevor er der Basis des Transistors zugeführt wird, mit dem stromwandelnden Transistor U 1 herauftransformiert. Bei dieser Schaltung muß die Großsignalstromverstärkung B_1 größer sein als das Produkt der Spannungsübersetzungsverhältnisse u_1 und u_2 von Transformator und Stromwandler, also

$$B \geq \mu_1 \cdot \mu_2 \cdot$$

Wählt man $\tilde{\epsilon}_2 < 1$, dann lässt sich die Schwingbedingung auch für kleine Stromverstärkungen B erfüllen.

Als es im Laufe der Zeit immer preis-günstigere Transistoren gab, wurde der Stromwandler durch einen Steuertransistor ersetzt. Im Bild 8 ist die Schaltung des „Mecablitz 108“ angegeben, die mit einem Hilfstransistor aufgebaut ist. Für diese Schaltung gilt die Schwingbedingung, daß das Produkt der Stromverstärkungen B_1 und B_2 von Schalt- und Steuertransistor größer sein muß als das Übersetzungsverhältnis des Transformators, also

$$B_1 \cdot B_7 > \alpha$$

Diese Bedingung ist für die praktisch in Frage kommenden Übersetzungsverhältnisse üblich zu erfüllen. Die Wicklung w_3 dient nur zur Erzeugung einer positiven Spannung an der Basis des Schalttransistors, um ihn einwandfrei während der Ausschwingphase des Transformators zu sperren.

Die Weiterentwicklung der Halbleitertechnik hat zu immer höheren Stromverstärkungen bei den Transistoren geführt. Dies ermöglicht jetzt Wandlerschaltungen nach dem einfachen Prinzip von Bild 6. Bild 9 ist die Schaltung des mit einem der

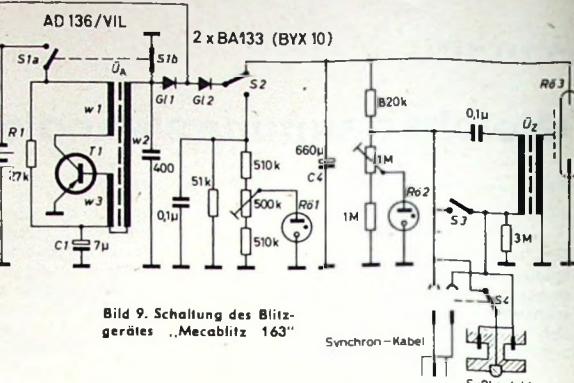


Bild 9. Schaltung des Blitzgerätes „Mecablitz 163“

den Ladestrom des Blitzkondensators C_4 so gesteuert, daß der Basisstrom des Transistors immer diesem Ladestrom gleich ist. Dies ist leicht einzusehen, da der Ladestrom des Blitzkondensators als (pulsierender) Gleichstrom nicht über den Kondensator C_1 fließen kann, sondern über die Emitter-Basisstrecke des Transistors zur Sekundärwicklung w_2 fließen muß. Über den Widerstand R_1 wird in die Basis des Transistors nur ein sehr geringer Strom eingespeist, der ein sicheres Anschwingen des Wandlers bewirkt. Diese Schaltung liefert gleichzeitig eine einwandfreie Sperrung des Transistors während der Ausschwingphase des Transformators, weil zu dieser Zeit die Spannung an der Steuerwicklung w_3 positiv ist. (Fortsetzung folgt)

artigen Wandler aufgebauten Blitzgerätes „Mecablitz 163“ angegeben. Die Ansteuerung des Transistors erfolgt hier zwar aus der Wicklung w_3 , doch wird deren Fußpunktspannung am Kondensator C_1 durch

Für den Tonband-Amateur

Monitortaste für Rundfunk-Mitschnitte

Die Monitor-taste zur Mithörkontrolle bei Tonbandaufnahmen vom Radio soll nicht nur den teuersten Hi-Fi-Verstärkern vorbehalten sein. Wieviel Tonbandamateure wären durch getrennte Aufnahme- und

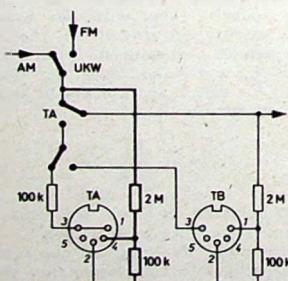


Bild 1. Erweiterung der Schaltung der TA- und TB-Buchsen des Rundfunkgeräts (dick gezeichnet): Schalter in Ruhestellung

Wiedergabeköpfe sowie -verstärker in der Lage, Mitschnitte von Rundfunksendungen über Band und durch den Lautsprecher zu kontrollieren, wenn nicht die Endstufe als Löschoszillatator geschaltet oder beim Einbauchassis gar nicht vorhanden wäre.

Mit einem zusätzlichen Spannungsteiler als Diodenausgang und ein paar Lötzstellen lässt sich der Endverstärker des Rundfunk-

gerätes als Kontrollverstärker umschalten. Dazu ist ein besonderes Verbindungskabel zum Tonbandgerät notwendig. Es verbindet den Radioeingang und Mithörausgang des Tonbandgerätes mit der Phonobuchse des Rundfunkgerätes. Bei Monitorbetrieb wird die Taste „Phono“ zusätzlich zur Bereichstaste gedrückt. Dabei wird der Endverstärker vom Empfangsteil getrennt und an die Phonobuchse gelegt. Das NF-Signal des weiterlaufenden Empfangsteils wird über den neuen Spannungsteiler an den freien Kontakt 4 der Phonobuchse gelegt.

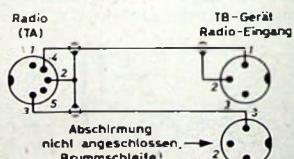


Bild 2. Schaltung des selbst angefertigten Verbindungskabels

Die erweiterte Schaltung und die des Kabels gehen aus den Bildern 1 und 2 hervor.

Die Mono-Ausführung lässt sich auch auf Stereo erweitern. Der Aufwand lohnt sich bereits für weniger komfortable Tonbandgeräte, um das an den Sprechkopf gelangende Signal akustisch zu kontrollieren.

kontrollieren.
S. Henkerhaf

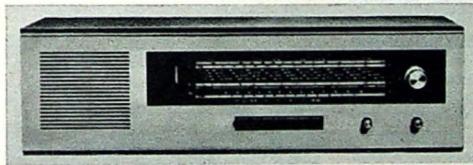
Rundfunk, Fernsehen und Elektronik auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1967

Die Leipziger Frühjahrsmesse umfaßt stets die Technische Messe und die Konsumgütermesse. Von der Gesamtfläche von etwa 350 000 m² beanspruchte die Technische Messe etwa 250 000 m² und die Konsumgütermesse in 18 Messehäusern der Innenstadt etwa 100 000 m². Aufgeteilt in 60 Branchengruppen waren diesmal in der Zeit vom 5. bis 14. 3. 1967 etwa 10 330 Aussteller aus 70 Ländern vertreten. Mit 122 260 m² belegten die Aussteller von außerhalb der DDR über $\frac{1}{2}$ der gesamten Ausstellungsfläche. In den Branchen der Elektrotechnik und Elektronik fand man Aussteller aus 23 Ländern auf 25 541 m² Ausstellungsfläche.

Rundfunk- und Fernsehgeräte rechnen zu den Konsumgütern. Der Entwicklungsrhythmus der entsprechenden inländischen Produktion geht jeweils von Herbst- zu Herbstmesse. Zur Frühjahrsmesse sind deshalb zu erwartende Neuentwicklungen kaum zu erwarten, sondern lediglich Ergänzungen des vorjährigen Herbstprogrammes. Nicht anders war es diesmal.

Rundfunkempfänger

Die im Bericht¹⁾ über die Herbstmesse 1966 genannten Rundfunk-Heimempfänger wurden ergänzt bei VEB Stern-Radio Sonneberg durch die neuen Geräte „Tucana“ und „Miranda“. Der „Tucana“ ist ein im langgestreckten Gehäuse (704 mm \times 205 mm \times 214 mm) sehr modern gestalteter Mittelklassesuper mit den Wellenbereichen UKML. Er ist mit 5 Rö + 2 Germaniumdioden + 1 Se-Gl. bestückt, hat 6/10 Kreise.



Klinsuper „Miranda 5830“
(VEB Stern-Radio Sonneberg)



Mittelklassesuper „Tucana 5520“
(VEB Stern-Radio Sonneberg)

einen 3-W-Lautsprecher, Ferritantenne für MW und LW sowie Gehäusedipol für UKW und Anschlußbuchsen für Außenlautsprecher, TA und TB. Gehäusemäßig wird er in zwei Varianten hergestellt (Typ „5720“: Edelholz hell/mittel poliert oder mattiert; Typ „5520“: desgl., jedoch mit heller Plastikblende). Beide Ausführungen sind als Exportgeräte auch mit erweitertem UKW-Bereich (bis 104 MHz oder bis 108 MHz) erhältlich.

Der Klinsuper „Miranda“ ähnelt in der grundsätzlichen Gehäusegestaltung den „Tucana“-Empfängern, ist jedoch wesentlich kleiner gehalten (430 mm \times 164 mm \times 154 mm). Er hat keine Ferritantenne, und sein KW-Bereich erstreckt sich nur über das Europaband (5,95 ... 6,2 MHz). Auch diesen Empfänger gibt es in der Holzausführung (Typ „5830“) und in der Holzausführung mit heller Plastik-Vorderfront-Blende (Typ „5800“).

Die von VEB Funkmechanik Neustadt-Glewe hergestellten 7-Röhren-Mono-Emp-

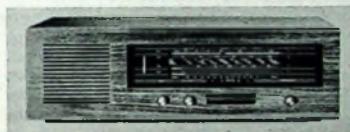
¹⁾ Rundfunk, Fernsehen, Phono auf der Leipziger Herbstmesse 1966. FUNK-Techn. Bd. 21 (1966) Nr. 19, S. 683-686

fänger „Korvette“ und „Aviso“ erhielten weitere Verbesserungen (Vergrößerung der Bandbreiten, bedienungsmäßig bessere Drucktasten, neue Gehäuse).

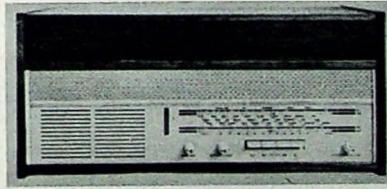
Das bisherige Stereo-Rundfunkchassis „2067“ von Rema hat jetzt die Bezeichnung „2070“. Als Empfänger mit linkem Lautsprecher im besonderen Gehäuse heißt es nun „2071“ und als Steuergerät „2072“; ein Empfänger mit zwei Lautsprechern wird nicht geliefert.

Bei den Herstellern von Musiktrühen (Peter Tonmöbelfabrik und W. Krehlok KG) ergaben sich in bezug auf die jeweilige Bestückung mit Rundfunkempfängern von VEB Stern-Radio Sonneberg, Rema und VEB Funkmechanik Neustadt-Glewe noch einige Varianten.

Die große Stereo-Musiktruhe „Koronet“ von Peter Tonmöbelfabrik ist für den Export in die USA jetzt in einer besonderen Ausführung „Flamingo II“ erhältlich. Bestückt ist sie mit dem Rema-Stereo-Chassis „2070“ und einem BSR-Plattenwechsler. Als einziger Hersteller hat übrigens Peter auch einen Phonosuper im Fertigungsprogramm, der mit dem Empfänger „Intimo“ oder „Orietta“ von VEB Stern-Radio Sonneberg und (für das Inland) mit einem



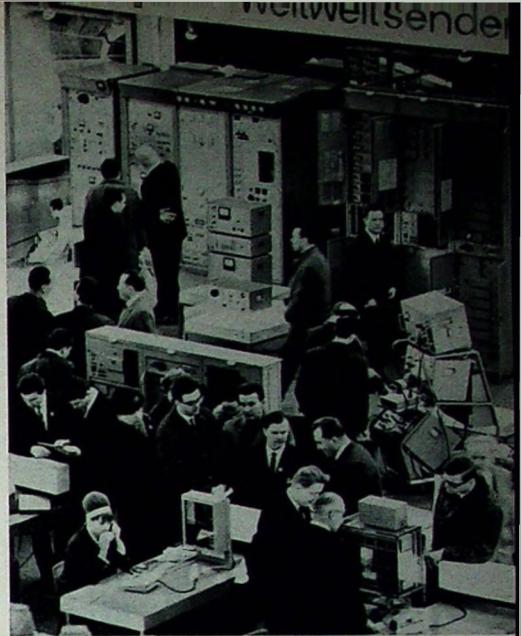
Phanosuper von Peter Tonmöbelfabrik



Plattenspieler „P 20“ von VEB Funkwerk Zittau ausgerüstet ist.

Die Reiseempfänger von VEB Stern-Radio Berlin sind unverändert geblieben, ebenso der Autoempfänger desselben Herstellers.

Sowohl im Städtischen Kaufhaus als auch in den Gemeinschafts- und Länderausstellungen auf der Technischen Messe waren noch viele Rundfunkempfänger aller Arten vertreten (wenn auch nicht immer mit eindeutigen Prospektdata). Polen stellte so zum Beispiel aus seiner Produktion die neuen UKML-Heimempfänger „Sarabanda“, „Kankan“ und den KML-Empfän-



Blick auf nachrichtenelektronische Geräte am Stand der VEB Nachrichten- und Meßtechnik in Halle 15

ger „Iris“ vor, ferner einige Koffergeräte („Ara“, „Minor“ und „Gulliwer“).

Im UdSSR-Pavillon fand man außer einigen bekannten Geräten von Phonosupern und Musiktrühen auch sehr gefällige kleine neue Stereo-Musiktrühen mit eingebauten Lautsprechern („Minsk 301 L“, „Belarus RS 102“) und mit abgesetzten Lautsprecherboxen („Rigonda“). Ein mit Transistoren bestückter neuer Heimempfänger für die Wellenbereiche KML ist der „Ivolga 66“. Tragbare Empfänger gab es in einer ganzen Anzahl von Ausführungen vom Kleingerät („Kosmos“, „Sokol“) bis zum auch als Tischempfänger verwendbaren AM-Koffergerät „Kosmonaut“.

Auch die Rundfunk-Heimempfänger anderer osteuropäischer Staaten haben oft die heute bevorzugte flache Form. So sah man in der rumänischen Ausstellung den UKML-Kleinempfänger „Norde“; dort wurden auch einige Taschen- und Kofferempfänger (ohne und mit UKW-Bereich) gezeigt.

Die bulgarische Außenhandelsgesellschaft offerierte eine ganze Anzahl von Tischempfängern aus den „Melodia“- und „Symphonia“-Serien (UKML oder KML). Die Kurzwellenbereiche sind bei einigen Geräten unterteilt. Als Stereo-Empfänger wurde hier „Symphonia 103“ und als Stereo-Steuergerät (mit abgesetzten Lautsprecherboxen) „Symphonia 11“ angeboten. Einige Musiktrühen („Lira 10“, „Harmonia 103“, „Harmonia 10“) ergänzten die repräsentative Auswahl.

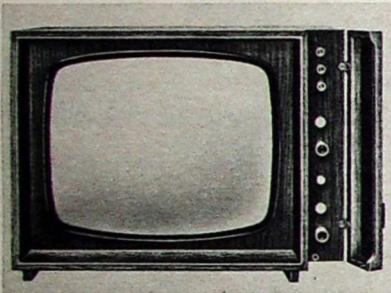
Das exportfreudige Jugoslawien zeigte nur wenige Beispiele, informierte aber darüber, daß etwa zehn Typen von Rundfunk-Heimempfängern mit vier Wellenbereichen erhältlich sind (Mono- und Stereo-Ausführungen, auch für Stereo-Rundfunk). Die Auswahl an Taschen- und Kofferempfängern erstreckt sich ebenfalls über etwa zehn Modelle.

Von Handelspartnern aus den westlichen Ländern wurden nur wenige Rundfunkempfänger vorgestellt. Aus dem Graetz- und Schaub-Lorenz-Programm fand man auf dem SEL-Stand ein Stereo-Steuergerät, den Empfänger „Hostess“ mit Schaltuhr und einige Koffergeräte.

Die Franzosen stellten einige Kofferempfänger der Firmen Pygmy, Continental und Schneider aus. Taschen- und Kofferempfänger der japanischen Firma Sony ließen die Leistungsfähigkeit der überseischen Hersteller anklingen (auf dem Stand des Vertreters wurden übrigens auch die Magnettongeräte von Sony und Stereo-Verstärker der Marke "Pioneer" viel beachtet).

Fernsehempfänger

Das zur Herbstmesse 1966 vorgestellte Universalchassis von VEB Fernsehgerätewerke Stafffurt fand man jetzt auch in einigen neuen Empfängertypen mit 47-cm-Bildröhre, und zwar im "Donja 1201/2", "Donja 1401" und "Donja 1501"; im "Donja 1501" ist der Bedienungsteil durch eine abklappbare Holzblende verdeckt.



"Donja 1501" (VEB Fernsehgerätewerke Stafffurt)

Weitere Ergänzungen erstreckten sich vorzugsweise auf Exportmodelle (OIRT- und RTMA-Norm); so kam beispielsweise mit dem "T 805" ein 47-cm-Empfänger mit implosionsicherer Bildröhre hinzu.

VEB Rafena Werke Radeberg stellte nicht aus, da die Produktion von Fernsehempfängern – wie bereits früher angekündigt – dort ausläuft.

Über Farbfernsehen wird in der DDR noch nicht viel gesprochen. Offensichtlich wird die Entscheidung, welches Verfahren (Secam oder PAL) gewählt wird, aber bald erfolgen. Vor 1970 dürfte kaum mit der Ausstrahlung von Programmsendungen in Farbe gerechnet werden. Die Compagnie Française de Télévision hatte wiederum im Städtischen Kaufhaus ein kleines Farbfernsehstudio eingerichtet. Nach dem System "Secam III optimale" (jetzt von den Verfechtern des Secam-Verfahrens zur Norm erklärt) wurden die Sendungen über Kabel auf einige Farbfernsehempfänger am Stand übertragen, gleichzeitig aber über einen Rohde & Schwarz-Sender "SBTR" und eine Antenne (auf dem Dach des Messehauses) mit einer Leistung von 50 W auf Kanal 30 ausgestrahlt. Farbfernsehempfänger waren an vier Stellen der Stadt zur Kontrolle der Sendungen aufgestellt.

Auf dem CFT-Stand führte man außerdem eine Farbfernsehanlage für Übersee-Flugzeuge vor; die auf Magnetband gespeicherten Sendungen werden mit Hilfe eines Sony-Videorecorders auf zwanzig in der Flugzeugkabine verteilte Monitore übertragen.

CFT zeigte ferner noch einige Entwicklungsmuster eines etwa 12 kg schweren transportablen Farbfernsehempfänger mit 28-cm-Bildröhre der GEC; die Empfänger sind für den VHF- und UHF-Bereich ausgelegt.

Der Servicegenerator "Servochrom" der CFT war in einer verbesserten Ausführung vorhanden; er ist jetzt sowohl für 819 als auch für 625 Zeilen verwendbar.

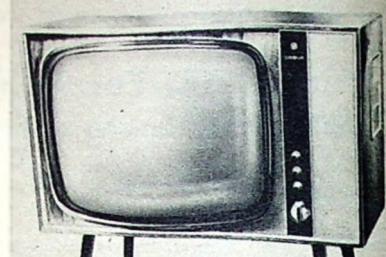
Aber begnügen wir uns vorerst mit dem Schwarz-Weiß-Fernsehen. Es wird auf viele Jahre hinaus überall der Hauptpfeiler des Fernsehens bleiben. Die über kurz oder lang hier und da (meistens dann vorerst nur für wenige Wochenstunden) aufgenommenen Farbfernsehsendungen sind bei uns in erster Linie als "angenehme Zugabe" für den zu werten, der diese Zugabe bezahlen kann und will.

Die grundsätzliche Schaltung des Schwarz-Weiß-Empfängers ist (sieht man vom Eingangsteil ab) in der ganzen Welt beinahe die gleiche. Die hauptsächlichsten Automatiken (Zeilen- und Bildsynchrosynchronisierung, Bildbreiten- und Bildhöhenstabilisierung) trifft man fast durchgehend an. Je nach Möglichkeiten (wobei auch die Preiskalkulation und eventuell Zuverlässigkeitssprobleme eine Rolle spielen) beginnt man langsam in einigen Ländern mit einer allmählichen Transistorisierung einiger weniger Stufen. Äußerlich sehen die Empfänger der verschiedensten Produktionsländer sehr ähnlich aus. Die asymmetrische Gehäusegestaltung – das heißt Bedienungselemente neben der Bildröhre – ist außer bei kleinen transportablen Geräten sozusagen Standard. Ob eine größere oder kleinere Bildröhre verwendet wird, hängt von den Produktionsmöglichkeiten und/oder von der Auffassung der für den Produktionsablauf Verantwortlichen ab; Empfänger mit 47-cm-Bildröhren sind in vielen Ländern durchaus gefragt und in verschiedensten modernen Varianten erhältlich. Ob man die Empfänger nur mit VHF-Bereich oder auch mit UHF-Bereich auslegt, ist gewöhnlich eine nationale Angelegenheit. Wenn die im VHF-Bereich zur Verfügung stehenden Kanäle zur Versorgung des Landes ausreichen, dann ist ein zusätzlicher UHF-Bereich unnötig; dort, wo man den UHF-Bereich zum Empfang von Lückenfüllsendern (oder zur Vervollkommenung von zu exportierenden Empfängern) benötigt, stehen jedenfalls UHF-Tuner und UHF-Konverter zur Verfügung. Ähnlich ist es mit den mancherorts so sehr propagierten Programmtasten: Wenn nur ein Programm ausgestrahlt wird, sind selbstverständlich den Empfänger verteuern Stationstasten nicht notwendig.

Viele Länder zeigten in Leipzig Vertreter aus ihrer neuesten Empfängerproduktion. Die UdSSR wartete mit gut gestalteten Empfängern für VHF mit 47-cm-Bildröhren auf (Beispiele: "Zorka", "Temp-6M", "Ogonek"), desgleichen mit 59-cm-Geräten (Beispiele: "Temp-7M", "Elektron", "Rubin-106") und präsentierte auch einen 23-cm-Portable "Junost" (31 Transistoren + 21 Halbleiterdioden). Eine statistische Zahl erfuhr man nebenbei in Leipzig: 3,3 Millionen Fernsehempfänger wurden in den ersten neun Monaten des Jahres 1966 in der Sowjetunion gefertigt.

Die polnische Außenhandelsvertretung stellte als neuestes Gerät den "Scheherazade" vor (59 cm, VHF, UHF-vorbereitet). Zu den Neuheiten der Bulgaren gehört der "Sofia" und vor allem der "Pirin", ein 59-cm-Tischempfänger mit Anschraubbeinen (VHF, UHF-vorbereitet, nach OIRT-, CCIR- oder FCC-Norm erhältlich).

Am stärksten auch auf den Export in west-europäische Länder scheinen einige neue Geräte aus Jugoslawien abgestellt zu sein, so der Tischempfänger "Europa 2000"



"Sofia", ein neuer 59-cm-Fernsehempfänger aus der bulgarischen Produktion

(59 cm, VHF, UHF, 4 Stationstasten) und der "Sylva 65 Luxus" (65 cm, VHF, UHF, 3 Stationstasten).

Manche Länder klammerten diesmal in ihren Übersichtsschauen die Branchen Fernsehen und Rundfunk aus (so auch Ungarn und die CSSR), andere (beispielsweise Rumänien, Syrien) demonstrierten mit ein oder zwei Geräten wenigstens das Vorhandensein einer entsprechenden Produktion.

Hinzuzufügen ist noch, daß schon bekannte kleine tragbare Fernsehempfänger an manchen anderen Stellen zu sehen waren, so bei SEL ("Lady" von Graetz, 28 cm), auf dem französischen Gemeinschaftsstand (28-cm-Empfänger von Pizonbros) und bei den japanischen Vertretungen von National und Sony (23-cm-Empfänger).

Phono

Die Phonogeräte von VEB Funkwerk Zittau, EAG K. Ehrlich und S. Oelsner werden typenmäßig in der im Heft 19/1966, S. 685, geschilderten Form auch weiterhin geführt. Wesentliche Verbesserungen des Phono-Verstärkerkoffers "Soletta Stereo de Luxe" nannte Oelsner. Der Rohrtonarm ist kugelgelagert und erlaubt das Abspulen von Schallplatten bis zu einer Schräglage von 45°. Er ist jetzt mit einem



Phono-Verstärkerkoffer "Soletta Stereo de Luxe" (Oelsner)

Tonarmlift ausgerüstet, der das schonende Absetzen auf jeder Stelle der Platte ermöglicht (eine Skala mit Markierungen 17 cm, 25 cm und 30 cm erleichtert das Absenken auf die Anfangsrille der verschiedenen Plattengrößen). Bei Betätigen eines Stoppschalters schaltet sich das Gerät aus, und der Tonarm hebt sich ab.

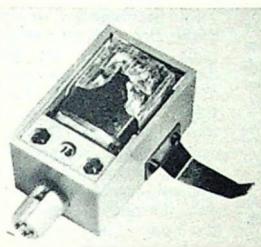
Eine interessante Kleinigkeit läßt übrigens das Aufliegen von Platten mit kleinem oder großem Innenloch direkt zu: Die Gummiauflage des Plattentellers hat eingepreßte Ringe mit von innen nach außen größerer Höhe der Ringe; der Teil um das kleine Mittelloch herum bildet sozusagen den "Bobby" für Platten mit großem Innenloch, denn er hat die Höhe des äußeren Rings. Einige Daten des Vollmetallchassis für vier

Geschwindigkeiten sind: Gleichlaufschwankungen bei $33\frac{1}{3}$ und 45 U/min 2 %, Drehzahlabweichungen < 1 %, Rumpelspannungsabstand > 35 dB, Störspannungsabstand > 42 dB, Fremdspannungsabstand > 65 dB.

Der Stereo-Verstärker ist mit zehn Transistoren und fünf Halbleiterdioden ausgerüstet, hat einen Frequenzbereich 100 Hz bis 14 000 Hz und eine Ausgangsleistung von 2×1.5 W. Der Klierrfaktor ist < 5 %. Zwei 2-W-Lautsprecher sind im geteilten Deckel des mit Kunstleder bezogenen Holzkoffers untergebracht.

Der polnische Stand enthielt als Neuheit auch einen kleinen batteriebetriebenen Phono-Verstärkerkoffer „Bratok“ (9 V, 300-mW-Verstärker mit 5 Transistoren, 200 ... 7000 Hz, 250 mm \times 185 mm \times 115 mm, 2,4 kg, Lautsprecher im Deckel).

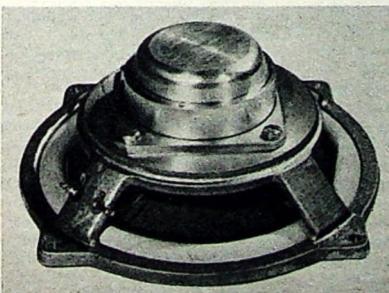
Hingewiesen sei aus dem Phono-Einzelteil- und -Zubehörgebiet noch auf einen neuen Studio-Abtastkopf „ST 1-15“ von



Studio-Abtastkopf „ST 1-15“
(VEB Funkwerk Zittau)

VEB Funkwerk Zittau. Er enthält ein magnetisches Studio-Abtastsystem „MS 15 SD“ und ist zur Abtastung von Stereo-Schallplatten mit 45°-Schrift sowie von Mikro-Schallplatten in Seitenschrift vorgesehen. Die mechanischen Maße des Abtastkopfes gestatten seinen Austausch gegen verschiedene internationale übliche Systeme. Technische Kurzdaten: Abmessungen (ohne Griff) etwa 50 mm \times 23 mm \times 22 mm, zwei Ausführungen erhältlich mit einer Masse von 30 ± 2 g oder 19 ± 2 g, Frequenzbereich 31,5 ... 16 000 Hz (± 3 dB Abweichung bezogen auf 1 kHz), Empfindlichkeit bei 1 kHz etwa $1,25 \text{ mV/cm}^{-1} \pm 3$ dB, Unsymmetrie bei 1 kHz ≤ 3 dB, Nachgiebigkeit (horizontal und vertikal) $\leq 3 \cdot 10^{-4}$ cm/dyn, betriebsmäßige Auflagekraft 3 ... 6 p, Diamant-nadel.

Ein neues preisgünstiges keramisches Mikrofon „CM 465“ liefert jetzt VEB Elektroakustik Leipzig; technische Daten: Richtcharakteristik nahezu kugelförmig, Feld-



Der Tieltonlautsprecher „146 KT“ (VEB Elektroakustik Leipzig) hat auf Grund einer ungewöhnlich schweren Membran und eines neuartigen Gewebebeschalters eine sehr niedrige Grundresonanzfrequenz

Betriebsübertragungsfaktor $\geq 0,8 \text{ mV/abar}$, Nennabschlußimpedanz 1 M Ω , Kapselkapazität $\geq 1 \text{ nF}$, Übertragungsbereich 80 bis 12 000 Hz, Masse 100 g, Anschlußkabellänge 2,5 m, Anschlußstecker dreipolig.

Ein Sprung noch zu den Lautsprechern: VEB Elektroakustik Leipzig (früher VEB Elektroakustischer Gerätebau Leipzig) ergänzte das reichhaltige Lautsprecher-Fertigungsprogramm mit dem Tieftonlautsprecher „146 KT“ für den Einbau in Kombinationen, besonders in geschlossene Gehäuse (beim Einbau in geschlossene Gehäuse mit 20 l Volumen: Nennbelastung 15 VA, Übertragungsbereich 30 ... 2200 Hz, Nennresonanzfrequenz 48 Hz). Speziallautsprecher wurden mit viel Interesse der Besucher auch bei manchen ausländischen Ausstellern studiert, so bei der dänischen Firma Peerless und der französischen Firma Audax.

Elektronische Bauelemente

Aus den vielen Neuentwicklungen aktiver und passiver Bauelemente, die von Betrieben aus der DDR in Leipzig gezeigt wurden, seien einige herausgegriffen.

Vom VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) wird jetzt für Vor-, Misch- und Oszillatorenstufen bis 260 MHz der Germanium-PNP-Mesa-Transistor GF 146 angeboten, für entsprechende Stufen bis 860 MHz der GF 145. Als Rauschfaktor für den GF 145 wird ein Wert von 8 dB bei 800 MHz genannt. Die Leistungsverstärkung in Basis-Schaltung des GF 146 ist ≥ 14 dB bei 100 MHz, die des GF 145 $\geq 8,2$ dB bei 800 MHz.

Als neue NPN-Si-Planar-Epitaxie-Transistoren erscheinen unter anderem die Typen SF 126 ($U_{CB0} = 33$ V), SF 127 ($U_{CB0} = 66$ V) und SF 128 ($U_{CB0} = 100$ V). Einige Werte dieser drei mittelschmalen Schalttransistoren sind: $I_C = 500$ mA, P (bei 25°C Umgebungstemperatur) = 600 mW, f_T (bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA) ≥ 60 MHz.

Beispiele von neuen schnellen Schalttransistoren sind die NPN-Si-Planar-Epitaxie-Transistoren SF 136 ($U_{CB0} \geq 20$ V) und SF 137 ($U_{CB0} = 40$ V); für beide Typen gilt $I_C = 200$ mA, $P = 300$ mW und $f_T \geq 300$ MHz.

VEB Keramische Werke Hermsdorf offerierten eine ganze Anzahl neuer Bauelemente auf keramischer Basis. So werden jetzt Dünnschicht-Hybridschaltkreise für die Rundfunk- und Fernsehindustrie, Schaltkreise für die Nachrichten- und Meßtechnik und Schaltkreise für digitale Anwendungsgebiete produziert, und zwar in zwei unterschiedlichen Bauhöhen (13 mm und 18 mm). Als Widerstandsmaterial wird CrNi verwendet (Widerstandsbereich 100 Ohm ... 100 kOhm bei maximalen Werten von 100 kOhm/cm², maximale Belastbarkeit etwa 0,25 W/cm², mittlere Ausfallrate $\leq 0,01\% / 1000$ h). Für die Dünnschichtkondensatoren benutzt man SiO als Dielektrikum (Kapazität $\leq 0,1 \mu\text{F}/\text{cm}^2$, Auslieferungstoleranz $\pm 10\%$ und $\pm 20\%$, Arbeitsspannung maximal 25 V, Verlustfaktor $\leq 200 \cdot 10^{-4}$ bei 1 kHz, TK $\leq 250 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C}$).

Antennenstäbe stehen jetzt auch aus dem weichmagnetischen Ferritwerkstoff „Manifer 360“ zur Verfügung; im Vergleich zum bisher verwendeten Werkstoff „Manifer 250“ werden für die wirksame Permeabilität und die Güte bis zu 25 % höhere Werte erreicht. Der günstigste Frequenzbereich für den neuen Werkstoff ist 0,1 MHz ... 2 MHz (Lang- und Mittelwellenbereich). Für Fernseh-Ferritbauteile sind in Hermsdorf aus neuen hochpermeablen verlust-

armen Ferritwerkstoffen Jochkerne aus „Manifer 150“ und U-Kerne für Leistungstransformatoren aus „Manifer 174“ und „Manifer 184“ vorhanden.

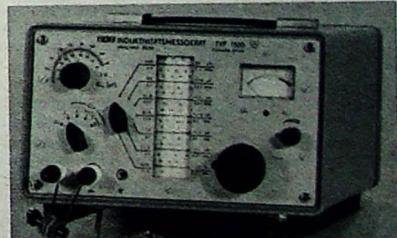
Neue magnetostruktive Ferrite sind für den Einsatz in der Trägerfrequenztechnik bestimmt; es gibt unter anderem Ringschwinger (Resonanzfrequenz 60 kHz) aus „Manifer 420“ und Stäbchenwandler (Resonanzfrequenz bis 500 kHz) aus „Manifer 410“.

VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin entwickelte neu mehrere Spezial-Senderröhren (Reflexklystron HKR 903 für 9 bis 9,275 GHz, Wanderfeldröhre HWL 1111 für 10 ... 11,7 GHz, Rückwärtswellenoscillatror HRO 1201 für 8 ... 12,5 GHz) und verschiedene strahlungs- oder luftgekühlte Senderröhren für Impulsbetrieb und für HF- und NF-Endstufen in verschiedensten Verstärkerschaltungen. Dazu kommen neue Bildaufnahmeröhren (z. B. UR-Endikon F 2,5 S 1-UR) sowie Relaisröhren und Leistungsschaltröhren für die Industrielektronik, ferner Ziffernanzeigeröhren mit 13 und 15 mm hoher seitlicher Glimmentladungs-Ziffernanzeige und dergleichen mehr.

VEB Funkwerk Erfurt brachte neue Oszillatorenröhren mit Bildschirmsdiagonalen von 7, 10 und 13 cm heraus, darunter die Sichtspeicherröhre B 13 S 11 mit einem Schreib- und Lesestrahlensystem. Bei den Fernsehempfängerröhren erschien als neue Röhre in der Dekalserie die PFL 200. Sie ist als vielfältig verwendbarer Nachfolgetyp der PCL 84 (gegenüber dieser hat sie doppelte Steilheit) als auch der EF 80 oder auch der EF 184 anzusehen. Außer für Schwarz-Weiß-Empfänger ist sie auch für Farbempfänger geeignet.

Meßtechnik

Die schon bisher recht abgeglichene Palette der Meßgeräte aus den Betrieben der VVB Nachrichten- und Meßtechnik konnte um manche Spezialmeßgeräte bereichert werden. Unter den Meßgeräten zur Messung elektrischer Grundgrößen zeichnen sich das neue Induktivitätsmeßgerät „1500“ und das neue Kapazitätsmeßgerät „1512“ besonders aus. Trotz ihrer guten Genauigkeit gehören sie zu den kleinsten bekannten Geräten ihrer Art. Sie sind batteriebetrieben und damit überall einsetzbar. Das Induktivitätsmeßgerät „1500“ misst Induktivitäten zwischen 0,05 μH und 1,15 H; der Fehler ist maximal $\pm (1\% + 0,01 \mu\text{H})$. Mit dem Gerät kann auch die Eigenkapazi-



Induktivitätsmeßgerät „1500“ (VEB Funkwerk Erfurt)

zität der Induktivität bis zu einem Wert von etwa 160 pF bestimmt werden. Das Kapazitätsmeßgerät „1512“ ist für C-Messungen zwischen 0,5 pF und 11 μF vorgesehen; die Fehlergrenzen liegen bei $\pm (1\% + 0,2 \text{ pF})$. Beide Geräte arbeiten nach der Resonanzmethode und sind deshalb auch als Prüfgenerator („1500“: 2,1 kHz ... 4,3 MHz; „1512“: 2,1 kHz ... 1,07 MHz) mit Fehlergrenzen von $\pm 0,5\%$ einsetzbar.



SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

Kammerkonzert: C.A. Nielsen, Bläserquintett op.43; P. Müller, Bläserquintett Es-dur Nr. 1

Bläser-Quintett des Südwestfunks: Kraft Thorwald Dillaa, Flöte; Horst Schneider, Oboe; Hans Lemser, Klarinette; Karl Arnold, Horn; Helmut Müller, Fagott

Das Bläser-Quintett des Südwestfunks präsentiert sich hier mit zwei im landläufigen Sinne unbekannten Kammermusikwerken. Carl August Nielsen (1865–1931) ist einer der wenigen dänischen Komponisten, die auch auf dem Gebiet der Kammermusik etwas auszusagen hatten. Bekanntgeworden sind seine Fantasiestücke für Oboe und Klarinette op. 2 und seine vier Streichquartette. Bei dem hier gespielten Bläserquintett gefallen vor allem der zweite Satz mit der melodiösen Verarbeitung des Themas und der dritte Satz, ein Variationensatz, in dem die möglichen konträren Effekte der fünf Bläser gut ausgeschöpft sind. Es ist eine Auseinandersetzung mit den Tonalitätsbegriffen der damaligen Zeit (Sibelius, Debussy, Platzner, Reger). — Peter Müller war Zeitgenosse von Rossini, Meyerbeer, Donizetti und C. M. von Weber. Sein Bläserquintett ist ein gefälliges Werk mit farbig verarbeiteten Themen, frei von tief- und hintergrundiger Problematik, aber deswegen nicht oberflächlich.

Mit dieser Platte bietet Saba eine gute Stereo-Leistung, denn man hat hier die Intimität des Klangs dieses Bläserensembles von internationalem Ruf gut erfaßt. Sehr sauber differenziert erscheinen in guter räumlicher Verteilung und Klarheit die Stimmen der Instrumente mit ihren charakteristischen Anblas- und Einschwingvorgängen. Kein Rauschen und kein Rumpeln stören den Genuß der Wiedergabe, die als überdurchschnittlich anzusehen ist.

Saba SB 15 077 ST (Stereo)

Wagner, Die Walküre

Birgit Nilsson (Brünnhilde); Hans Hotter (Wotan); Régine Crespin (Sieglinde); James King (Siegmund); Christa Ludwig (Fricker); Gottlob Frick (Hunding); Wiener Philharmoniker; Dirigent: Georg Solti

Wagners Tetralogie „Der Ring des Nibelungen“ liegt jetzt geschlossen in Neuauflage vor. Über „Rheingold“, das Vorspiel dieses gewaltigen Opernzyklus, wurde bereits im Heft 10/1960, S. 387, der FUNK-TECHNIK berichtet. Die Besprechungen von „Siegfried“ und „Götterdämme-

ring“ folgten in den Heften 17/1963, S. 656–657, und 21/1965, S. 870. „Rheingold“ und „Siegfried“ sind inzwischen neu überspielt worden und jetzt ebenfalls in Royal Sound Stereo erhältlich, so daß das gesamte Werk nun auch von der Wiedergabetechnik her gesehen einheitlichen Charakter hat. Von der Interpretation und von der Stereo-Regie her betrachtet, ist die künstlerische und technische Einheit selten so vollendet erreicht worden. Es ist kaum übertrieben, wenn man heute abschließend feststellt, daß diese „Ring“-Aufnahme wohl Soltis beste künstlerische Leistung auf der Schallplatte überhaupt ist. Culshaw zeigt sich auch hier wieder als großer Meister der Stereo-Regie. Er versteht es, alle Mittel der modernen Tontechnik so geschickt einzusetzen, daß ein live-ähnlicher Eindruck entsteht, wie man ihn auf der Bühne kaum so erlebt hat. Wenn dabei manchmal szenische Effekte überdeutlich und dem Opernhörer deshalb ungewohnt hörbar werden, dann vergesse man nicht, daß diese Effekte von Wagner ausdrücklich in der Partitur vorgeschrieben sind. Sie tragen letzten Endes auch mit dazu bei, dem Hörer eine eindrucksvolle Vorstellung von dem Geschehen auf der Bühne zu geben, zumal er ja auf den visuellen Eindruck verzichten muß.

Die hier praktizierte Technik der Tonaufnahme ist heute wohl kaum zu übertreffen. Der Ton ist nicht nur voll und breit und von höchster Transparenz, sondern stets auch wohlausgewogen gegenüber den Singstimmen. Das mit aufgeregten Streicherklängen beginnende Vorspiel gibt schon nach wenigen Taktten einen imponierenden Eindruck von der hohen technischen Qualität dieser Aufnahme. Und dieser Eindruck bleibt bis zum letzten Takt erhalten. Er wird noch unterstützt durch die gute Sprachverständlichkeit der Solisten. Alles in allem ist es Culshaw wieder gelungen, szenische Vorgänge so eindringlich durch die Stereo-Regie zur Wirkung kommen zu lassen, daß man – ganz im Gegensatz zu Wagners eigener Auffassung – versucht sein kann zu behaupten, daß die Szenerie überflüssig, wenn nicht gar ablenkend sei. Die akustische Abbildungsbreite ist ungewöhnlich groß, aber niemals gibt es im Klangbild eine Lücke. Alles steht da wie aus einem Guß. Der Höhepunkt in dieser Hinsicht ist eindeutig das Vorspiel zum dritten Aufzug mit dem Walkürenritt. Nur in Stereo war es möglich, dieser Szene jene Klar-

heit und Eindringlichkeit zu geben, die man selbst bei Opernaufführungen der „Walküre“ manchmal vermißt.

Birgit Nilsson ist als Brünnhilde wieder einmal mehr die überragende Darstellerin dieser Rolle. Wohl selten hat man das „Hojotoho“ zu Beginn des zweiten Aufzugs so silberklar und impres- siv gehört wie hier. Nicht ganz so eindrucksvoll ist Hans Hotter als Wotan. Seine Stimme hätte man sich manchmal kraftvoller und stimmengewaltiger gewünscht. Seine Gestaltungskraft aber läßt die Rolle des Wotan doch glaubhaft werden. Hervorragend in Stimme und Ausdruck ist Christa Ludwig Fricka, insbesondere in dem ausgedehnten Dialog mit Wotan im zweiten Aufzug. Den Partien der Sieglinde und des Siegmund werden die Régine Crespin und James King vor allem in der großen dritten Szene im ersten Aufzug gerecht. Eindrucksvoll und noch einmal überzeugend durch die großartige Aufnahmetechnik klingt dieses Wagner-Werk mit dem imposant aufgenommenen Feuerzauber aus.

Von allen Gesamtaufnahmen dürfte diese ohne Zweifel an der Spitze liegen (selbst wenn bei der hier rezensierten Kassette hin und wieder Preßfehler hörbar waren, die aber wohl nicht mehr als Exemplarfehler sein dürfen). Technisch ist die Aufnahme sonst überzeugend. Ihr künstlerischer Wert steht der Technik nicht nach.

Decca SET 312/16 (Stereo)

Das goldene Tanz-Album

Hugo Strasser und sein Tanzorchester

Eine Anthologie der Tanzmusik kann man dieses Album mit vier LP nennen. Ebenso gut trifft aber „Geschichte einer Revolution“ den Kern der Sache, denn hier wird in ausgezeichneten Aufnahmen die Geschichte der Tanzmusik der letzten fünfzig Jahre an klingenden Beispielen doziert. Interpret ist Hugo Strasser – Klarinettenspieler par excellence – mit seinem Orchester, das Tanzpaare mit internationalem Namen wiederholt als der Welt bestes Tanzorchester bezeichnet haben. Alle Titel werden in striktem Tanzrhythmus gespielt und dargeboten in jener modernen effektvollen Stereo-Technik, die allen Platten der „Studio 2-Serie“ eigen ist.

„Valencia – die goldenen zwanziger Jahre“ heißt die erste Platte.

Hier werden Tänze wie der Shimmy „Ragtime Jim“, der Charleston „Ausgerechnet Bananen“ und der Tango „O Donna Clara“ wieder lebendig, aber auch die alte Volksweise „Sabinchen war ein Frauenzimmer“, die Paul-Lincke-Melodie „O Theophil, o Theophil“ und der Rheinländer „Bummel-Petrus“, nach denen man in jener heute schon sagenumwobenen Zeit das Tanzbein schwang. — Die dreißiger Jahre standen ganz im Zeichen des Tonfilmschlagers. In sie führte die Platte „Warum müssen Jahre vergehn“. Es war die Zeit jener Tänze, die wir heute Standardtänze nennen. Die Rumba von George Boulanger gab dieser Platte den Namen. Daneben stehen melodievole Evergreens ebenso wie die Carioca „Es war ein Mädel und ein Matrose“ und nicht zuletzt der „Lambeth Walk“, der erste aus der Folklore gekommene Partytanz. — Nach 1945 setzt bei uns auch der große Umschwung in der Tanzmusik ein. „In the Mood“ – der durch Glenn Miller berühmt gewordene Jitterbug – mit dem Untertitel „Melodie und Rhythmus“ heißt die dritte Platte, die in jene heute scheinbar schon weit zurückliegende Zeit versetzt. Der Boogie-Woogie „Muskrat Ramble“, der Rock 'n' Roll „Rock around the Clock“, der Blues „Sentimental Journey“ sind ebenso wie die brasilianische Samba „Mañana“, der romantische Calypso „Melodie d'Amour“ und der Cha-Cha-Cha „Eso es el amor“ nur einige ausgewählte Beispiele aus jener Zeit. — In die Gegenwart mit Twist, Beat und anderen Modelänzen führt endlich die letzte Platte „Yesterday – vom Twist bis zum Beat“. Sie steht ganz im Zeichen des American Swing. Viele der Titel hört man hier jetzt zum ersten Male im volltönenden Sound der Bigband: den Twist „Tintarella di luna“, den Memphis „Red Hot“, die Beats „Spanish Eyes“, „Monday, Monday“ und „Woody, Bully“ sowie das mexikanische Volkslied „La Bamba“ und andere.

Vier Dutzend Schlager von einst und heute, zum Tanzen und zum Zuhören gleichermaßen geeignet, dargeboten in ausgezeichneter Technik: Das ist eine Leistung, die sich hören lassen kann. Wer aber über die Geschichte dieser 50jährigen Entwicklung mehr erfahren will, kommt auch zu seinem Recht, denn die Textbeilage zu diesem Album enthält viel Lesenswertes und Wissenswertes.

Electrola SME 74 173/76

Heimanlagen „PE 724 VH“ und „PE 72 VH“ für Schallplattenwiedergabe

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß die Hersteller von Schallplatten-Abspielgeräten zugleich mit der Vorstellung eines neuen Spieler- oder Wechslerchassis auch mit diesem Chassis ausgestattete Wiedergabegeräte auf den Markt bringen. Die „klassische“ Form war und ist auch heute noch der Verstärkerkoffer mit Laufwerk, eingebautem Verstärker und eingebauten oder abnehmbaren Lautsprechern. Daneben erfreut sich aber schon seit einigen Jahren die sogenannte Heimanlage zunehmender Beliebtheit. Sie entspricht in ihrer technischen Konzeption dem Verstärkerkoffer, nimmt aber in ihrer äußeren Aufmachung auf den Wunsch des Kunden Rücksicht, die Anlage als handliches und wenig Raum beanspruchendes Gerät im Wohnraum aufstellen zu können. Deshalb haben solche Anlagen mehr Möbelcharakter und nähern sich in Form und Ausführung mehr den Rundfunk- und Steuergeräten.

Über die Technik des neuen Plattenwechslerchassis „PE 72“ von Perpetuum-Ebner wurde bereits im Heft 2/1967, S. 45-46, ausführlich berichtet. In der Zwischenzeit konnten wir eigene Versuche mit diesem Laufwerk machen. Dabei haben sich die in dem erwähnten Aufsatz genannten Vorteile eindeutig bestätigt. Der Rumpelgeräuschspannungsabstand muß für ein Abspielgerät der Standardklasse als sehr gut bezeichnet werden, denn selbst beim Betrieb des „PE 72“ an einer echten Hi-Fi-

Bild 2. Stereo-Heimanlage „PE 724 VH“ mit getrennten Lautsprecherboxen



Als Abdeckhaube wird die bereits beim „PE 72 Z“ erwähnte Haube benutzt, die auf der inneren Seite hinten ein leicht aufzuklappendes Fach zum Unterbringen des Netzkabels und des Bobby zum Abspielen von 17-cm-Platten mit großem Mittelloch hat.

Der Stereo-Verstärker mit 2×5 W Ausgangsleistung ist in der übertragerlosen Endstufe je Kanal mit einem komplementären Transistorenpaar (AC 117, AC 175) bestückt und hat einen reichlich dimensionierten Netzteil mit CL-Siebung, so daß auch bei gleichzeitig starker Aussteuerung beider Kanäle keine Verzerrungen infolge Abfalls der Speisespannung für die Transistoren auftreten. Dem Stereo-Kristallsystem „PE 213“ ist über Entkopplungswiderstände eine Spolige Noribuchse parallel geschaltet. Hier lassen sich ein Tonbandgerät für Wiedergabe (oder zum Umspielen von Schallplatten) oder ein Stereo-Rundfunk-Tuner anschließen. Man hat also eine nachträglich für alle Wiedergabearten erweiterungsfähige Anlage vor sich. Die Einstellbereiche für Lautstärke, Balance, Höhen und Tiefen genügen für alle bei Benutzung der zugehörigen Boxen denkbaren Fälle. Die beiden Lautsprecherboxen haben auf der Rückseite Aussparungen zum Unterbringen des Lautsprecherkabels.

In dieser Zusammenstellung ist die „PE 724 VH“ ein typisches Gerät für stationären Betrieb. Sie läßt sich aber auf einfache Weise auch als komplette Einheit transportieren. Zu dem Zweck werden die beiden Lautsprecherboxen seitlich in die Zarge eingehängt und durch Schließen der Abdeckhaube arretiert. Nach Einsticken des als Zubehör erhältlichen Tragegriffs „TG 1“ in die Öffnungen der Abdeckhaube und Arretierung durch den eingebauten Verschluß nach Herunterschwenken des Tragegriffs hat man eine transportable Einheit (Bild 3), bei der keine be-

rascht von dem unerwartet guten Klangbild der Wiedergabe. Hier hat sich wieder einmal mehr die alte Regel der Elektroakustik bewährt und gezeigt, daß man einen durchaus befriedigenden Klangeindruck erreichen kann, wenn nur die geometrische Mitte des wiedergegebenen Frequenzbereichs bei 800 ... 1000 Hz liegt. Wegen der symmetrischen Beschneidung des Frequenzbandes ist der Klangeindruck so gut, daß er auch für fast alle Arten von sinfonischer Musik und von Opern genügt. Arbeitet man dann noch mit nicht allzu großer Basisbreite, dann klingt die Wiedergabe sehr präsent, und das Klangbild steht an Durchsichtigkeit dem einer größeren Anlage nicht nach. Andererseits reichen aber Lautstärke und Verzerrungsfreiheit auch dann noch aus, wenn man in den eigenen vier Wänden tanzen möchte.

Kombination „PE 72 VH“

Nur für Mono-Wiedergabe ist die Kombination „PE 72 VH“ bestimmt (Bild 4). Sie enthält in einer gemeinsamen Zarge mit Abdeckhaube den Stereo-Plattenwechsler „PE 72“ und den transistorbestückten Mono-Verstärker „TV 39“ mit übertragerloser 4-Watt-Endstufe. Der Lautsprecher ist in einer getrennten Box untergebracht. Auch diese Kombination läßt sich nach Eihängen der Box in die Zarge bei Benutzung des Tragegriffs „TG 1“ als geschlossene Einheit transportieren. Der zweite Kanal des Stereo-Abtasters ist an



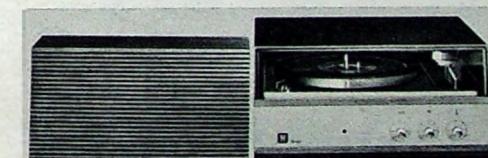
Bild 1. Tischgerät „PE 72 Z“ mit rastbarer Abdeckhaube

Anlage ist das dann hörbare Rumpeln noch keineswegs störend. Ebenso reicht der Gleichlauf noch für die einwandfreie Wiedergabe von lang anhaltenden Klavierakkorden aus. Die in dem zentralen Steuerhebel zusammengefaßten Bedienungsfunktionen wurden von Testpersonen allgemein als gute und zweckmäßige Lösung bezeichnet.

Als Typ „PE 72 Z“ (Bild 1) ist dieser Plattenwechsler als Tischgerät in edelholz furnierter Zarge erhältlich. Die kratzfeste, anthrazitfarbene Abdeckhaube ist an der Frontseite durchsichtig und rastet in zwei Stellungen ein, so daß man stets den für Betrieb als Spieler oder Wechsler richtigen Öffnungswinkel zum Auflegen und Abnehmen der Schallplatten hat.

Stereo-Heimanlage „PE 724 VH“

Bei dieser Anlage hat man das Laufwerk mit dem transistorbestückten Verstärker „TV 32“ und zwei Lautsprecherboxen zusammengefaßt (Bild 2). Im Mittelteil sind Laufwerk und Verstärker untergebracht.



sondere Fixierung des Plattenwechslers notwendig ist.

Hörversuche mit dieser Stereo-Heimanlage haben deren Qualität gezeigt. Hi-Fi-Qualität mit extrem guter oder gar überbetonter Wiedergabe der tiefsten Frequenzen kann man wegen der Abmessungen der Lautsprecherchassis und der Boxen nicht erwarten. Und doch ist man über-

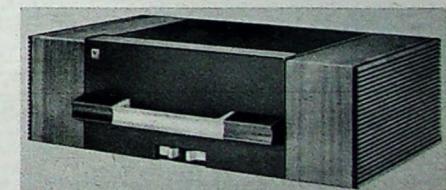


Bild 3. Mit dem Tragegriff „TG 1“ läßt sich die Stereo-Heimanlage „PE 724 VH“ zu einer kompakten und leicht transportierbaren Einheit zusammenfassen

Bild 4. Die Mono-Wiedergabeanlage „PE 72 VH“

eine besondere Buchse geführt. Nach Anschluß eines zweiten Mono-Verstärkers oder des NF-Teils eines Rundfunkempfängers an diese Buchse ist dann auch Stereo-Wiedergabe möglich. Aus den hinreichend bekannten Gründen ist aber diese Möglichkeit nicht mehr als eine Behelfslösung. Für Stereo-Wiedergabe ist die echte Stereo-Anlage auf jeden Fall vorzuziehen.

-th

Tragbares Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Band

Das „Semco“-2-m-Funksprechgerät von Semco besteht aus einem Doppelsuper mit HF-Vorstufe, einem dreistufigen Sender mit Quarzoszillator sowie einem dreistufigen NF-Verstärker, der bei Senden als Modulator und bei Empfang als NF-Teil für Lautsprecherwiedergabe arbeitet (Bild 1). Außerdem ist ein Regeltransistor eingebaut. Er stabilisiert die Versorgungsspannung des Empfängers und des Mikrofonverstärkers. Ein MF-Wert ist wahlweise als geeichtes S-Meter (S9 \pm 100 μ V), Relativ-Outputmeter oder zur Batteriespannungskontrolle schaltbar.

Die Gesamtschaltung mit sämtlichen Umschaltseinrichtungen zeigt Bild 2. Im oberen Teil ist der Empfänger, in der Mitte der NF-Teil, und unten ist der Sender dargestellt.

1. Empfängerteil

Der Empfangsteil ist als Doppelsuper ausgelegt. Von der Antenne gelangt das Empfangssignal über die Umschaltkontakte a 1, a 2, die Antennenpulse L 1 und den Kreis L 2, C 1, C 2 kapazitiv über C 3 an die Basis des HF-Vorstufentransistors T 1 (BF 155). Da dieser Transistor in Zwischenbasis-Schaltung arbeitet (sie hat den Vorteil, daß Rausch- und Leistungsanpassung einigermaßen zusammenfallen), muß gleichzeitig der Emitter angesteuert werden. Die HF-Vorstufe liegt über dem 56-kOhm-Widerstand an der Regelleitung. Das verstärkte Eingangssignal gelangt über das breit-

bandige Bandfilter L 3, L 4 – es hat vorwiegend kapazitive Kopplung über C 4 – an die Basis des 1. Mischtransistors T 2. Es wird additive Mischung angewandt, so daß der Basis von T 2 außerdem das VFO-Signal zugeführt wird.

Der VFO mit dem Transistor T 7 arbeitet auf 74,75 ... 75,75 MHz und wird kapazitiv abgestimmt. Wegen der hohen Frequenz arbeitet T 7 in Basis-Schaltung. Die Auskopplung erfolgt über den 2-pF-Kondensator am Kollektor.

Auf die 1. Mischstufe folgt der 2. Misch- mit dem Transistor T 3 in selbstschwingender Mischschaltung. Zwischen der 1. und 2. Mischstufe liegt das gemischte gekop-

pelte 5,5-MHz-Bandfilter L 5, L 6. Der frequenzbestimmende Oszillatorkreis besteht aus L 8 und C 4.

Das Mischprodukt dieser Stufe ist die 2. ZF (460 kHz). Sie wird in einem zweistufigen ZF-Teil verstärkt. Er ist kapazitiv gekoppelt und hat Parallelresonanzkreise zwischen T 3, T 4 und T 5 in den Collectorzuführungen. Die Leitwertanpassung zwischen Kreis und Transistor erfolgt mit kapazitiven Spannungsteilern. Transistor T 5 hat im Collectorkreis einen Parallel-Schwingkreis mit Auskoppelwicklung L 12 für die Demodulationsdiode D 1. Die NF wird über C 5 und R 3 dem Potentiometer P 2 zugeführt.

Bild 1. Blockschaltung des 2-m-Funksprechgerätes

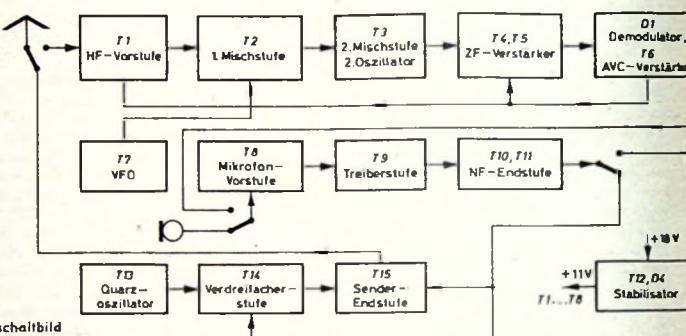
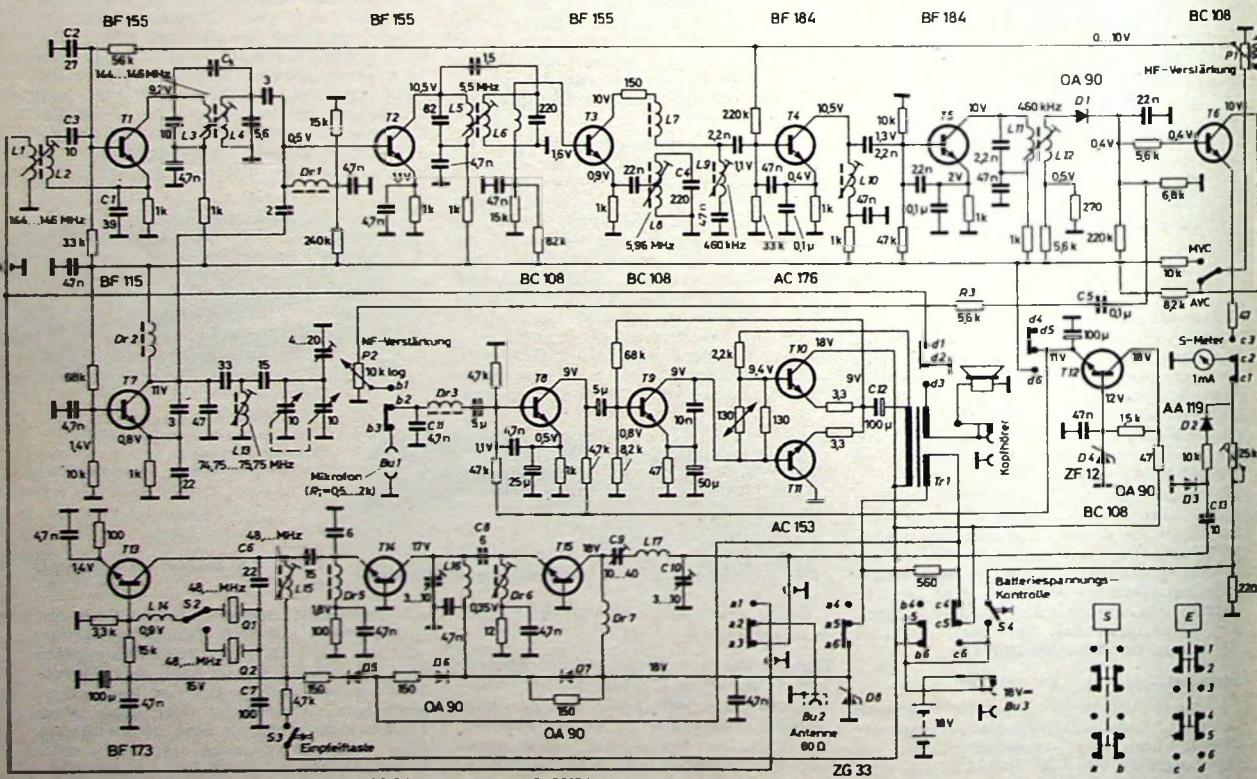
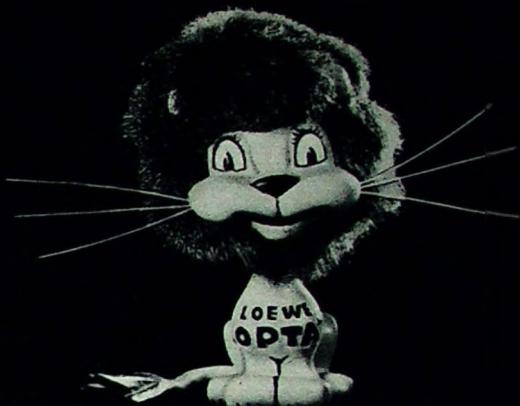


Bild 2. Gesamtschaltbild des Funksprechgerätes



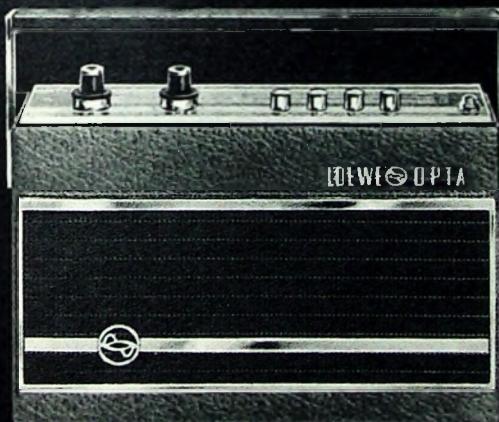
LOEWE OPTA

Nehmen Sie Kurs auf Exklusivität



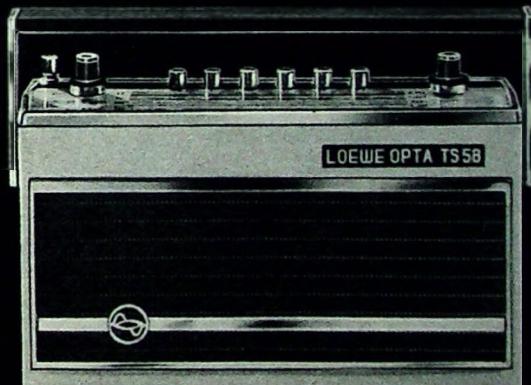
Ein Hoch dem Individualismus! Mehr denn je streben Ihre Kunden nach Differenzierung, mehr denn je sind sie bereit, exklusive Leistungen zu honorieren. Nehmen Sie deshalb geraden Kurs auf Exklusivität, bieten Sie exklusive Beratung, exklusiven Service, exklusive Erzeugnisse.

LOEWE OPTA-Transistorsuper sind prädestiniert für Kunden, die das Exklusive bevorzugen. Das sehen Sie - an der vorbildlichen Eleganz des Dessins. Das hören Sie - an der exzellenten Leistung des technischen Innenlebens. Das sehen und hören auch Ihre Kunden.



LOEWE T 48

Reise/Heimsuper der Mittelklasse mit UKW, Kurz, Mittel, Lang - Teleskopstab für UKW, Rahmenantenne für KW, Ferritstab für MW. LW - Rundlausprecher 100 mm - Kraftige, eisenlose Gegenaktendstufe - 9 Transistoren + 4 Dioden - Farben: Bordeauxrot, tabacco, moosgrün und schwarz - Abmessungen 26 x 17,5 x 8 cm



LOEWE TS 58

Universalsuper für Auto, Reise und Heim - Durch Kompaktbauweise ideal für Wagen mit begrenzten räumlichen Verhältnissen (ganze 7 cm schlanke) - 4 Wellenbereiche - Hochleistungslausprecher 150 x 90 mm - Endleistung 1,2/2,5 Watt - Doppelzustrom - AFC - 10 Trans. + 6 Dioden - Gehäuse rauchgrau 27 x 16,5 x 7 cm

BERLIN/WEST
KRONACH/BAYERN
DUSSELDORF

LOEWE OPTA

Transistor T_6 ist der Regelverstärker. Die Umschaltung zwischen AVC und MVC erfolgt mit Schalter S_1 . Der Emitterstrom des Transistors T_6 ist ein Maß für die Empfangsfeldstärke. Er wird vom S-Meter angezeigt.

2. Senderteil

Der Sender ist dreistufig und ebenfalls mit Siliziumtransistoren bestückt. T_{13} arbeitet als Quarzoszillator. Es können zwei Quarze im 48-MHz-Bereich eingesteckt und mit Schalter S_2 gewählt werden. Die Quarze schwingen zwischen dem kapazitiven Spannungssteiler C_6, C_7 und (über die Phasenkorrekturspule L_{14}) der Basis von T_{13} . In der folgenden Stufe mit T_{14} wird die Oszillatorkreisfrequenz auf 144...MHz verdreifacht. Dieser Transistor arbeitet in Basis-Schaltung. Im Emitterkreis liegt die Drossel D_{r5} und in der Collector-Leitung ein Parallelresonanzkreis. Die Sender-Endstufe T_{15} ist kapazitiv über C_8 angekoppelt. Auch sie arbeitet in Basis-Schaltung. Zur Antennenanpassung dient eine Art Pi-Filter mit der Spule L_{17} und den Trimmern C_9, C_{10} .

3. Modulation

Es wird Collector-Spannungsmodulation der Sender-Endstufe und des Verdrifachers angewendet. Die beiden Dioden D_6, D_7 unterdrücken teilweise die negative NF-Halbwelle der Modulationswechselspannung für die Verdrifacherstufe. Diese Stufe wird daher überwiegend mit der positiven Halbwelle moduliert, so daß auch bei abgesunkener Batteriespannung die Treiberleistung während der positiven Modulationshalbwellen in genügendem Maße mit ansteigt und die Modulationskennlinie linearisiert. Um bei Übermodulation keine Spannungsspitzen auf die Treiber- und Endstufe kommen zu lassen – sie würden die Kollektordurchbruchspannung überschreiten und die Transistoren sofort zerstören – ist die Schutzdiode D_8 eingebaut. Diese Zenerdiode begrenzt die Kollektorspannung des Verdrifachers und der Endstufe. D_5

stung. Er wird als Modulator oder als NF-Verstärker für Lautsprecherwiedergabe benutzt. Im Eingang liegt der Umschalter für Mikrofon und Empfangsteil (Kontakte b1, b2, b3). Als Mikrofon kann an Bu_1 ein dynamischer Typ mit 0,5...2 kOhm Innenwiderstand angeschlossen werden.

Die Vorstufe mit dem Transistor T_8 hat im Basiskreis eine HF-Sperre mit D_{r3} und C_{11} . Treiber- und Endstufe sind im Prinzip „eisenlos“ ausgeführt, haben aber zur Anpassung an die HF-Endstufe und an den Lautsprecher einen Übertrager (Tr_1), der über C_{12} angekoppelt ist.

5. Stromversorgung

Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt aus vier eingebauten 4,5-V-Flachbatterien oder aus einem externen Netzteil, das über die Schaltbuchse Bu_3 angeschlossen werden kann. Die eingebauten Batterien sind dann abgeschaltet. Die Versorgungsspannung ist 18 V.

Die gesamte Sendereinheit sowie die Treiber- und Endstufe des NF-Teils werden mit 18 V betrieben. Zur Versorgung des Empfangsteiles und der Mikrofonvorstufe ist eine stabilisierte Spannung von etwa 11 V vorhanden. Stabilisiert wird mit dem Transistor T_{12} . Die Referenzspannung wird mit der Zenerdiode D_4 erzeugt. Die Batteriekontrolle ist mit dem eingebauten Meßwerk möglich. In Stellung „Senden“ kann mit der Taste S_4 die Batterie oder die externe Spannungsquelle an das Meßwerk gelegt werden.

Das 1-mA-Meßwerk ist bei Senden auch gleichzeitig Relativ-Outputmeter. Die HF-Spannung wird dabei über C_{13} abgegriffen, mit D_2 und D_3 gleichgerichtet und vom Instrument angezeigt.

6. Antenne

Grundsätzlich kann jede 2-m-Antenne mit etwa 60 Ohm Anschlußimpedanz verwendet werden. Für portablen Betrieb eignet sich besonders eine auf das Gerät steckbare Antenne. Zum Beispiel bestehen

Technische Daten

Empfänger

Frequenzbereich: 144...146 MHz

Zusatzrauszahl: Fz. etwa 2,5

Eingangsimpedanz: 60 Ohm

Spiegeldämpfung: etwa 25 dB

Frequenzstabilität:

$3 \times 10^{-9}/^{\circ}\text{C}$ von $-15\ldots+45^{\circ}\text{C}$

30 Hz/V von 14...20 V

Zwischenfrequenzen: 1. ZF = 5,5 MHz

2. ZF = 460 kHz

ZF-Bandbreite: etwa 10 kHz

Regelung: automatisch (AVC)

von Hand (MVC)

Feldstärkeanzeige: mit gleichem S-Meter

Anschluß für Kopfhörer

Sender, Modulator

Ausgangsfrequenz:

zwischen 144...146 MHz, je nach Quarz

Quarzfrequenz: 48... MHz

Eingebauter Quarz: 48,500 MHz

HF-Ausgangsleistung:

1,5 W PEP Output $\pm 20\%$

Modulation: AM, max. 90%

Modulator-NF-Leistung: etwa 1 W

Modulator-Eingangswiderstand:

etwa 2 kOhm

HF-Ausgangskontrolle:

durch Relativ-Outputmeter

Ausgangsfrequenz-Kontrolle:

durch Einpfeifaste

umschaltbar auf zwei Quarzfrequenzen

Stromversorgung

Spannung: 4 x 4,5-V-Flachbatterien (18 V)

Stromaufnahme:

bei Empfang ohne Signal etwa 25 mA

(mit Signal etwa 55 mA)

bei Senden ohne Modulation etwa 80 mA

(mit Modulation etwa 125 mA)

Batteriespannungskontrolle:

mit eingebautem Meßwerk

Anschluß für externe Spannungsquelle 18 V

Abmessungen und Gewicht

186 mm \times 126 mm \times 80 mm; 2,2 kg m. B.

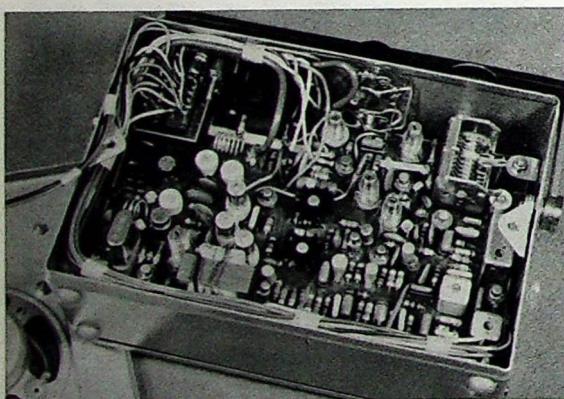


Bild 3. Bestückungsseite der Platine bei abgenommener Frontplatte

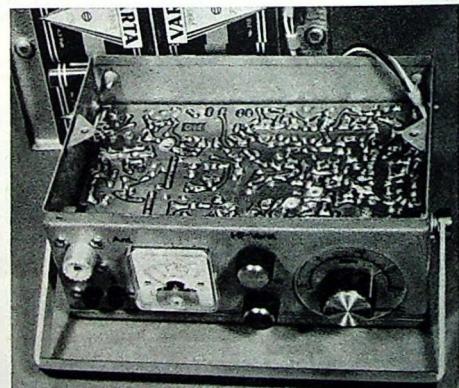


Bild 4. Ansicht der Bedienungsobersseite, der gedruckten Leiterbahnen und der Rückwand mit Batterien

trennt beim Drücken der Einpfeifaste die positive Versorgungsspannung von den Transistoren T_{14}, T_{15} ab. Mit der Einpfeifaste kann die Empfängereichung beim Einsetzen entsprechender Kanalquarze oder anderer Quarze frequenzmäßig überprüft werden.

4. NF-Teil

Der NF-Verstärker ist dreistufig ausgeführt und liefert etwa 1 W Ausgangsleistung.

die 144-MHz-Dipole von Blum-Elektronik oder Semcoset aus einem offenen, symmetrischen $\lambda/2$ -Dipol und einem Breitbandübertrager (Eingang 60 Ohm unsymmetrisch und Ausgang 60 Ohm symmetrisch). Das Kopfstück ist mit einem 200 mm langen Rohr verbunden, das in einem Koaxialstecker endet. Für die Verbindung zwischen Koaxialstecker und Breitbandübertrager ist im Trägerrohr ein 60-Ohm-Koaxialkabel eingezogen.

7. Konstruktive Einzelheiten

Das Gerät ist in einem allseitig geschlossenen Stahlblechgehäuse untergebracht (Bilder 3 und 4). An der Frontplatte wurde der 1-W-Lautsprecher montiert. An der Rückseite liegen die Buchsen für externe Spannungsversorgung, Mikrofon und Kopfhörer, die Tasten für Batteriekontrolle und Einpfeifen sowie der Umschalter für AVC und MVC. Front- und Rückseite sind nach Lösen von je zwei Schrauben ab-

**Kennen Sie schon das neue
INTERMETALL-Lieferprogramm
1967?**



**Nein?
Dann sollten Sie unbedingt diese
Broschüre bekommen.**

Der neue Übersichtsprospekt (DIN A 4) informiert Sie auf 44 Seiten schnell und ausführlich über alle Halbleiterbauelemente von INTERMETALL.

Als beachtenswerte Neuentwicklungen finden Sie z.B. weitere Digital-Bauelemente in $DT\mu L$ -Technik, preisgünstige Epitaxie-Planar-Transistoren im TO-18- und Kunststoffgehäuse, Si-Leistungstransistoren für hochwertige NF-Verstärker, schnelle Planar-Schalterdioden im „Double-Plug“-Gehäuse.

die Epitaxie-Planar-Kapazitätsdiode BA 142 mit großem Kapazitätshub und andere neue Bauelemente.

Wir senden Ihnen diese Broschüre natürlich kostenlos. Eine Postkarte mit dem Hinweis „Übersichtsprospekt 1967“ genügt.

INTERMETALL – Technisches Schrifttum –
78 Freiburg Postfach 840
Telefon (0761) 50120 Telex 07-72 716

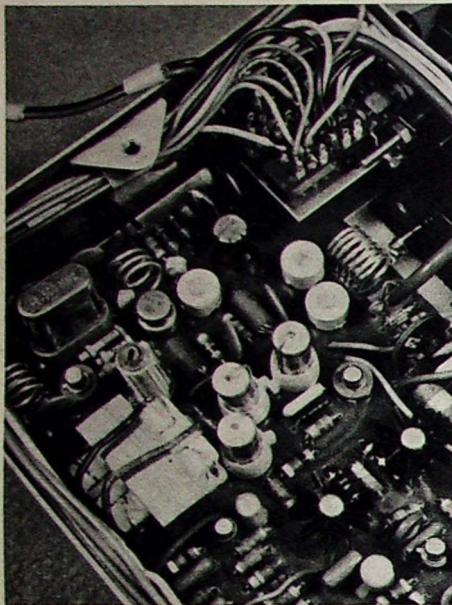


Bild 5. Einzelteileanordnung des Senderteils und des Modulatorteils

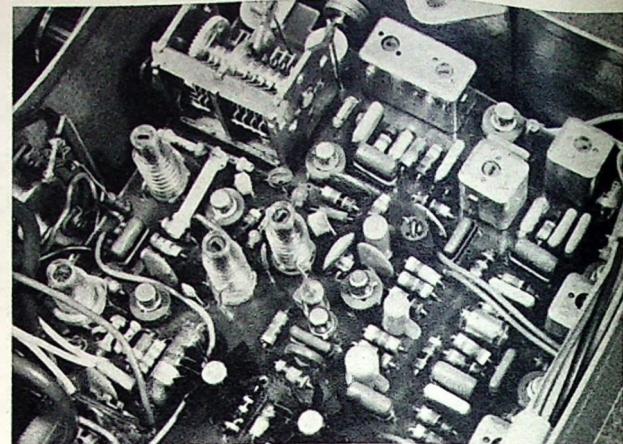


Bild 6. Teilansicht der Platine mit dem Empfangsteil

Für Werkstatt und Labor

Über den Einbau von Auto-Antennen

Autoantennen werden in manigfältigen Formen und für verschiedene Einbauarten angeboten. Grundsätzlich kann zwischen Versenk-, Seiten- und Top-Antennen unterscheiden werden. Bei der Wahl der geeigneten Antenne sind die Empfehlungen der Autoradio-Hersteller beziehungsweise der Antennenfirmen zu beachten. Vor dem Anzeichnen und Bearbeiten des Antennenloches ist zu prüfen, ob keine zusätzlichen Verstrebungen, doppelte Wände und dergleichen den Einbau verhindern.

Wenn nähere Angaben über den Einbau fehlen, sollte bei Fahrzeugen mit Frontmotor zuerst festgestellt werden, an welcher Seite die Zündanlage untergebracht ist. Die Antenne wird immer an der entgegengesetzten Fahrzeugsseite montiert; der Kotflügel in der Nähe der Zündanlage ist meistens störverursacht. Außerdem sollte vor Einbau der Autoantenne der Lack in der Bohrung und darunter gut abgekratzt und die blanken Stellen mit Grafitfett versehen werden. Die Auflagefläche der Antenne unter dem Kotflügel muß einwandfreie Masseverbindung haben. Teilweise wird es erforderlich – besonders bei angeschraubten Kotflügeln – zusätzlich ein Masseband vom Fußpunkt der Antenne zum Motorblock zu verlegen.

Motorhauben sind über Scharniere mit der Karosserie verbunden. Es kann vorkommen, daß durch Lack in den Schaltern keine einwandfreie Masseverbindung gewährleistet ist. Auch hier sollte ein Masseband von der Haube zur Karosserie verlegt werden.

Neben dem Montageort ist auch die Lage des Antennenstabes von Bedeutung. Bei AM-Empfang liefert eine senkrecht montierte Antenne von etwa 1,4 m Rutenlänge die besten Ergebnisse. Für FM-Empfang dagegen sollte die Antenne eine Schräglage zur Karosserie haben; die UKW-Sender strahlen nämlich horizontal polarisiert. Außerdem nehmen Autoantennen mit Schräglage auch während der Fahrt durch abgeschattete Orte (zum Beispiel hinter Bäumen und anderen Hindernissen) noch geringe Empfangsenergie auf; starkes, abgehacktes Fading wird so gemildert.

Gesichtspunkte für Planung und Bau eines Prüfempfängers

Ein Prüfempfänger für Servicezwecke muß höheren Ansprüchen genügen als ein normales Rundfunkgerät. Er soll unempfindlich gegen Störungen aus dem Netz sein. Es ist daher eine zusätzliche Netzverdrosselung erforderlich. Außerdem sind Holzgehäuse, in die übliche Rundfunkgeräte eingebaut werden, für den rauen Werkstattbetrieb unzweckmäßig. Schließlich sollte man mögliche Störfelder im Raum vom Empfänger fernhalten. Aus diesen Gründen ist der Einbau in ein Metallgehäuse zweckmäßig.

Man sollte zum Bau eines Prüfempfängers ein hochwertiges Radiochassis verwenden, das eingehend auf Empfindlichkeit, Trennschärfe, Übersteuerungsfestigkeit und Kreuzmodulationsfestigkeit zu testen ist. Es empfiehlt sich, ein Stereo-Chassis einzubauen, denn es sollten auch Stereo-Sendungen empfangen werden können.

Buchsenanschlüsse für UKW-Dipol, KML-Antenne, Platterspieler, Tonband und für Lautsprecher sind wichtig. Es ist zweckmäßig, hierfür handelsübliche Normbuchsen zu verwenden. Den Anschlüssen für Antenne und Lautsprecher sollten normale Doppelbuchsen mit 4-mm-Loch parallel geschaltet werden, damit auch Kabel mit Bananensteckern angeschlossen werden können, falls beim Kunden keine Normkabel vorhanden sind.

Ein Prüfempfänger sollte mechanisch und elektrisch stabil sein. Bei Röhrengeräten ist daher zu überlegen, ob das UKW-Eingangsteil und der Oszillator für KML nicht mit stabilisierten Spannungen betrieben werden sollen, die etwa den im Schaltbild angegebenen Werten entsprechen. Außerdem kann man die Regel-eigenschaften eines Empfängers verbessern, wenn ein Regelverstärker eingebaut wird.

Werden Stabilisation und Regelverstärker eingebaut, so ist es ratsam, den erfahrungsgemäß etwas knapp dimensionierten Netzteil gegen einen leistungsfähigeren auszutauschen. Bei transistorisierten Geräten sind Stabilisationsmaßnahmen meistens nicht notwendig, denn der Netzteil ist hier vielfach ausreichend dimensioniert und stabilisiert.

nehmbar. Die Platine mit allen Stufen ist dann von beiden Seiten zugänglich. Sie ist in der Mitte des Gehäuses vertikal montiert. Bild 5 zeigt einen Ausschnitt mit Senderteil (hinten links) und NF-Teil (vorn rechts). Im Bild 6 sind Empfangsteil und NF-Endstufe (links) sichtbar. Der PA-Transistor und die beiden NF-Endstufentransistoren werden durch zusätzliche Kühlsterne gekühlt.

Sämtliche wichtigen Einstellfunktionen lassen sich von oben bedienen. Links neben dem Meßwerk sind die Antennenbuchse, der Sender/Empfangsschalter und rechts die Regler für Lautstärke und HF-Regelung sowie die Empfängerabstimmung untergebracht (s. Bild 4). Der Quarzumschalter ist an der linken Gehäuseseite angeordnet.

8. Beurteilung

Mit den Abmessungen eines mittelgroßen Reisesupers und einem relativ kleinen Gewicht eignet sich das 2-m-Funksprechgerät neben dem üblichen Portable-Betrieb besonders für Mobil-Nahverkehr, OV-Telefonie, Katastropheneinsatz usw. Die HF-Ausgangsleistung von etwa 1,5 W sichert im Empfangsbereich gute Lautstärken. Die Umschaltmöglichkeit auf eine zweite Quarzfrequenz ist vor allem bei Funkwettbewerben ein großer Vorteil. Mit etwa 1 W NF-Ausgangsleistung, einem ausreichend großen Rundlausprechersystem und der Schallabstrahlung nach vorn erhält man hohe Sprachverständlichkeit. Die Bedienelemente sind funktionsgerecht angeordnet, und die Bedienung selbst ist einfach. Da empfangsseitig ein Doppelsuper verwendet wird, hat das Gerät ausgezeichnete Empfindlichkeit und ausreichende Trennschärfe.

Mit dem breiten Tragegriff läßt sich das Funksprechgerät bequem transportieren. Die technische Ausstattung und auch das Design sind zweckmäßig. Im praktischen Funkverkehr fiel die gute Modulationsqualität auf. Sie ist einwandfrei positiv. Sollte sie durch Verstimmen des Kollktorkreises im Verdreifacher einmal negativ werden, dann muß der Paralleltrimmer der Spule L16 bei möglichst 100 %iger Modulation auf maximalen Output nachgeglichen werden.

Elektronische Orgeln

Der Aufsatz vermittelt einige Grundlagen, die für die Erstellung und Konstruktion eines elektronischen Musikinstruments von Wichtigkeit sind. Es werden physikalische Vorgänge der Musik allgemein beleuchtet, Vorschläge für das Erarbeiten einer elektrischen Schaltung skizziert, Arbeitsgrundlagen für den Service und Anregungen zur Erweiterung eines schon vorhandenen Instrumentes gegeben.

1. Musikalische Grundlagen – etwas Theorie

Bei der Interpretation von Tanz und Unterhaltungsmusik findet das elektronische Musikinstrument immer größere Anwendungsbereiche. Der Platz des Klaviers in kleinen Rhythmusgruppen, in Kaffeehäusern und im Heim wird oft durch eine elektronische Orgel belegt. Die Aufgeschlossenheit gegenüber diesen Instrumenten ist wohl in der großen klanglichen Wandelbarkeit und der damit verbundenen weitgehenden musikalischen Ausdrucksmöglichkeit zu suchen. Sie reicht oft von der Darbietung sakraler Werke über Tanz- und Unterhaltungsmusik bis zur Neoklassik. Je nach Größe und Güte des Instrumentes lassen sich fast alle Instrumente der Klangwelt imitieren, jedoch sollte man oft nicht zuviel Erwartungen in die Nachbildung des Klanges von konventionellen Instrumenten setzen; denn die genaue physikalische Nachbildung eines Instrumentenklanges auf elektrischem Wege ist nicht immer exakt, wenn nicht vielleicht sogar unmöglich. Man erhält also nichts weiter als eine bessere oder schlechtere Imitation, dennoch kann der Klangreichtum einer elektronischen Orgel gewaltig sein.

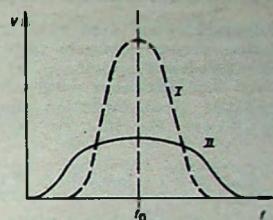
1.1. Was ist Klang?

Klang ist jenes Phänomen, das jedem Instrument in bestimmter Form anhaftet und somit das Instrument als ein bestimmtes erkennen lässt. Zwei Faktoren bestimmen im wesentlichen den Klang: Formanten und Einschwingvorgänge.

1.1.1. Formanten und Einschwingvorgänge

Jedem Musikinstrument ist, um überhaupt erklingen zu können, eine Resonanzüberhöhung des Urtones durch ein schwingfähiges Gebilde zu eignen. Eine zwischen zwei Punkten gespannte Geigensaita würde beim Anzupfen kaum hörbar schwingen. Anders ist es beim Instrument selbst. Hier werden die Schwingungen der Saite über den Steg auf ein Resonanzgebilde, dem Geigenkörper, übertragen. Der Ton wird hörbar. Das Resonanzgebilde schwingt mit und vermag einer bedeutend größeren Menge von Luftpartikeln die Schwingungen zu übertragen als die pure Saite. Resonanzschwingungen können in jedem Hohlräum entstehen, wenn die Luftsäule des Raumes mit der Frequenz, die der Eigenfrequenz des Hohlräumes entspricht, angestoßen wird. Solche Hohl-

Bild 1. Amplitude von Schwingungen mit starker (I) und geringer (II) Resonanzüberhöhung



räume sind Helmholtzsche Resonatoren. Von der Beschaffenheit des Resonators hängt die Resonanzschärfe ab und damit auch die Stärke der Resonanzüberhöhung der gegebenen Schwingung sowie die Breite des resonanzüberhöhten Frequenzspektrums. Es ist das gleiche Verhalten, wie man es in der Elektrotechnik findet.

Aus Bild 1 ist leicht zu ersehen, daß im Beispiel der Kurve I eine starke Überhöhung einiger weniger Frequenzen auftritt. Die

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

U-Kerne, UI-Kerne und Jochringe aus Ferroxcube

Für alle Größen von Fernsehempfängern liefert Valvo U- und UI-Kerne aus Ferroxcube 3C6 und Jochringe aus Ferroxcube 3C2.

Ferroxcube 3C6 ist ein Mangan-Zink-Ferrit mit hoher Sättigung, niedrigen Kernverlusten und günstigem Temperaturverhalten, das für die Verwendung in Zellentransformatoren entwickelt wurde. Daher ist es gleichermaßen für große und kleine U- und UI-Kerne geeignet. Geringe Kernverluste vermindern die unerwünschte Erwärmung großer Kerne, bilden aber auch die Voraussetzung für den Einsatz kleiner Kerne in transistorbestückten Fernsehempfängern mit niedrigen Betriebstemperaturen.

Jochringe für Ablenkeinheiten mit ihrer der Bildröhre angepaßten Kelchform werden in lackierter und unlackierter Ausführung geliefert.



VALVO GMBH HAMBURG





Elektronische Bauteile
 Besonders preisgünstige Miniatur-Bauteile für transistorisierte Schaltungen. In unserer kostenlosen Preisliste finden Sie:
 Si- und Ge-Transistoren und Dioden, Widerstände, Einsteckregler
 Mylar - Keramik - Elektrolyt-Kondensatoren, Schalldämpfer, Leiter-
 brettschichten usw.
 Premlist HH - Versand ab Lager! Preisliste anfordern!
M. LITZ elektronische Bauteile
7742 St. Georgen - Postfach 55

Jetzt kaufen!
 Preise stark herabgesetzt
 für Schreibmaschinen aus
 Verführung und Retouren,
 trotzdem Garantie u. Umtausch-
 rechte. Klärente Reten. Fernsch.
 Sie Großkatalog L 907



NÖTHEL Deichlands größter
 Büromaschinenhause
 34 GÖTTINGEN, Postfach 60

Kurve II zeigt eine geringere Überhöhung, bevorzugt aber ein breiteres Frequenzband. Von den Abmessungen und der Form des schwingfähigen Gebildes hängt die Höhe und die Art der Resonanzüberhöhung ab. Das bedeutet (mit in der Elektrotechnik üblichen Worten gesprochen), daß die elektrische Größe und die Art der Schaltelemente (ob Widerstand, Kondensator oder Induktivität) und deren Art der Zusammenschaltung für die Höhe und Form der Resonanz sowie der Frequenz ausschlaggebend sind.

Das Resonanzgebilde muß nicht immer von der Grundfrequenz angestoßen werden, vielmehr kann es auch auf einer Vielfachen der Grundfrequenz schwingen. Es kann sogar bestimmte Vielfache der Grundfrequenz mehr oder weniger bevorzugen. Diese ausgeprägten Resonanzstellen eines Resonanzgebildes heißen Formanten. Sie sind ein wesentlicher Faktor der Klang-

2. Elektronische Orgel

2.1. Schematischer Aufbau

Leicht ist hieraus zu ersehen, wie umfassend der Komplex zur elektrischen Nachbildung von Musikinstrumenten ist. Die Nachbildung ist möglich; wenn auch nicht immer sehr getreu den Vorbildern. Es sind eben Imitationen, die gut oder schlecht sein können. Bei der Auslegung eines elektronischen Musikinstrumentes - einer elektronischen Orgel (im Sprachgebrauch auch als Elektronenorgel) bezeichnet - sollte man den erwähnten Faktoren einige Bedeutung beimessen.

Bild 2 zeigt als Blockbild den schematischen Aufbau einer Elektronenorgel. Die jeweilige Konzeption des Aufbaues hängt von den Anforderungen, die an ein solches Instrument gestellt werden, ab. Bei einem einmanualigen Instrument sollten mindestens

5 Oktaven Anwendung finden. Soll ein zweimanualiges Instrument geplant werden, dann empfiehlt sich, jedes für mindestens 4 Oktaven auszulegen und das untere Manual um eine Oktave zu den tieferen Frequenzen zu verschieben. Hierdurch wird eine Vergrößerung des Frequenzumfangs erreicht. Ein Pedal trägt

außerordentlich zur Klangfülle und musikalischen Abrundung des Instrumentes bei. Einmanualige Instrumente sollten eine Möglichkeit zur Trennung der elektrischen Wege für die rechte und für die linke Hand aufweisen, um so durch Oktavverschiebung und getrennte Klangformung den musikalischen Gesamtumfang des Instrumentes zu erweitern.

Ein Frequenzglissando und ein Formantenglissando sind für Tanzmusik sehr effektvoll. Das Frequenzvibrato ist zur Belebung des Klänges unerlässlich. Es sollte in Stärke und Frequenz variabel sein. Da die NF-Amplituden nach Passieren der Formantenfilter recht unterschiedlich sein können, sollte eine Regelung zur Manual-Pedal-Anpassung nicht fehlen. Diese Einrichtung ergibt auch den Vorteil zur Hervorhebung einer bestimmten Melodieführung. Der NF-Verstärker muß außerst rauscharm sein und den Anforderungen der Hi-Fi-Technik entsprechen. Der Fußschweller übernimmt die Lautstärkeregelung. Der Netzteil dient der Stromversorgung und muß je nach Art der Generatoren und der Endstufe geregelt oder ungeregelt sein. Der Nachhall rundet das Klangbild (Fortsetzung folgt)

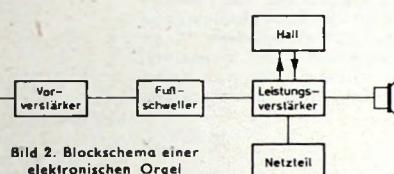


Bild 2. Blockschema einer elektronischen Orgel

gebung. Werden zum Beispiel alle ungeradzahligen Oberwellen eines Grundtones bevorzugt, dann ergibt sich eine gedeckte, hohle Klangfärbung.

Jedes Instrument hat seinem Klangcharakter entsprechende Formanten, wobei die Frequenz, die Anzahl der Resonanzstellen und die Resonanzschärfe sowie das Verhältnis der Amplitude der Grundschwingung zur Amplitude der Formanten von größter Bedeutung sind. Da die Formanten fast aller Instrumente bekannt sind, ist es leicht, sie elektrisch mit Hilfe von Formantenvfiltern nachzubilden. Jede elektronische Orgel enthält solche Formantenvfiltern.

Die Klangfärbung eines elektronischen Musikinstrumentes wird somit durch die in den NF-Weg geschalteten Formantenvfilter gegeben. Das jedem Instrument eigene Klangcharakteristikum, das das Instrument durch bloßes Hören als solches erkennen läßt, ist leider durch das Einschalten eines Formantenvfilters in den NF-Weg nicht gegeben. Es fehlt das Leben des Tones; es fehlt die Bewegung im Ton selbst, es fehlen die jedem Instrument eigenen Einschwingvorgänge und das Schwingverhalten des Tones bis zum Erlöschen, die Ausschwingvorgänge. Die Wichtigkeit dieser Vorgänge im Ton kann schnell und einfach nachgewiesen werden. Für den Versuch wird lediglich ein Tonbandgerät oder ein Plattenspieler sowie ein Tonträger mit einem gespielten Soloinstrument benötigt. Wird nun die Abtastung so vorgenommen, daß der jeweilige Toneinsatz fehlt - der Einschwingvorgang des Instrumentes wird abgeschnitten -, dann ist das Instrument sehr schwer oder überhaupt nicht zu erkennen; die Charakteristik des Instrumentes fehlt. Jedes Instrument hat ein ihm eigenes Ein- und Ausschwingverhalten (das selbst noch von der Betätigung des Instrumentes durch den Interpreten beeinflußt wird; große Solisten lassen sich durch bloßes Hören des Gespielten erkennen). Das Klangbild vieler Instrumente (Gitarre, Mandoline, Klavier usw.) besteht außerdem nur aus Ausschwingvorgängen, das heißt, nach einmaligem Anzupfen oder Anschlagen verklängt der Ton.

außerordentlich zur Klangfülle und musikalischen Abrundung des Instrumentes bei. Einmanualige Instrumente sollten eine Möglichkeit zur Trennung der elektrischen Wege für die rechte und für die linke Hand aufweisen, um so durch Oktavverschiebung und getrennte Klangformung den musikalischen Gesamtumfang des Instrumentes zu erweitern.

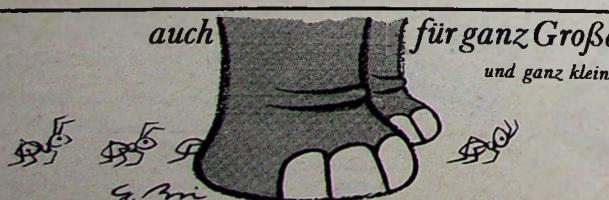
Ein Frequenzglissando und ein Formantenglissando sind für Tanzmusik sehr effektvoll. Das Frequenzvibrato ist zur Belebung des Klänges unerlässlich. Es sollte in Stärke und Frequenz variabel sein. Da die NF-Amplituden nach Passieren der Formantenfilter recht unterschiedlich sein können, sollte eine Regelung zur Manual-Pedal-Anpassung nicht fehlen. Diese Einrichtung ergibt auch den Vorteil zur Hervorhebung einer bestimmten Melodieführung. Der NF-Verstärker muß außerst rauscharm sein und den Anforderungen der Hi-Fi-Technik entsprechen. Der Fußschweller übernimmt die Lautstärkeregelung. Der Netzteil dient der Stromversorgung und muß je nach Art der Generatoren und der Endstufe geregelt oder ungeregelt sein. Der Nachhall rundet das Klangbild (Fortsetzung folgt)

Neue Datenbücher

Intermetall-Datenbuch „Gleichrichter/Thyristoren“ 1967/68

Als erstes Buch einer neuen Reihe ist jetzt „Gleichrichter/Thyristoren“ (DIN A 5, 180 Seiten) erschienen (Buch 2 „Dioden/Zenerdioden“ wird im März und Buch 3 „Transistoren“ im Mai 1967 fertiggestellt sein). Die Silizium-Gleichrichter und -Thyristoren werden mit Daten, Maßzeichnungen und Kennlinien beschrieben. Ein besonderes Kapitel enthält Definitionen und Begriffe, Behandlungshinweise, Berechnungsgrundlagen sowie Erklärungen über die Daten und die Wirkungsweise dieser Bauelemente.

(Die Datenbücher können gegen eine Schutzgebühr von 2 DM je Buch von Intermetall, 78 Freiburg, Postfach 840, bezogen werden; Einzahlung auf Postscheckkonto Karlsruhe 1305 22 mit Angabe des Buchtitels genügt als Bestellung.)



Das Henninger-Sortiment kommt jedem entgegen:
 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern.
 Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Henninger-Konditionen.



Lieferung nur an
 Fernsehwerkstätten
 (Privat-Besteller
 bleiben unbelebt)

Ersatzteile durch
henninger

Wir sind ein Mittelbetrieb der elektronischen Industrie im Raum München.

Wir bieten Mitarbeitern, die an der Lösung vielseitiger elektronischer Probleme Interesse haben, einen sicheren Arbeitsplatz, zeitgem. Leistungen und angenehmes Betriebsklima.

WIR SUCHEN **INGENIEUR als PRODUKTIONSLTEITER**

Der Bewerber soll ein guter Elektroniker mit praktischer Erfahrung i. d. A. V., Organisation und Menschenführung sein.

Entwicklungs., der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist, mit guten Kenntnissen in der Halbleiterschaltungstechnik.

Ing. d. Fachrichtung Elektronik für Aufgaben im Bereich der Konstruktion und Dokumentation.

Bewerbungen mit Angabe des frühstmöglichen Eintrittstermins, Gehaltsansprüchen und üblichen Unterlagen bitten wir an F. C. 8494 zu senden.



Wir suchen für unser Labor einen erfahrenen

Entwicklungsingenieur ferner **Labortechniker**

mit guten praktischen Kenntnissen.

Letztere sollten auch Erfahrung besitzen im Bau und in der Instandhaltung von Prüfeinrichtungen.

Wohnungswünsche können im allgemeinen in verhältnismäßig kurzer Zeit realisiert werden.

Ihre Bewerbung bitten wir mit den üblichen Unterlagen an unser Sekretariat zu richten, evtl. genügt auch zur Kontaktaufnahme ein handschriftliches Anschreiben mit kurzem beruflichem Werdegang.

Bitte Lichtbild beifügen und Gehaltswünsche angeben.

KAISER - RADIO - WERKE
7832 Kenzingen - Kaiserstraße

Gedruckte Schaltungen selber anfertigen. Anleitung mit Beispielen DM 1,50. Kaho-Elektroversand, 65 Mainz / 1180

Kaufgesuche

HANS HERMANN FROMM bittet um Angebote kleiner und großer Sonderposten in Empfänger-, Sender- und Spezialröhren aller Art. Berlin 31, Fehrbelliner Platz 3, Telefon: 87 33 95 / 96, Telex: 1-84 509

Röhren und Transistoren aller Art kleine und große Posten gegen Kasse. Röhren-Müller, Kelkheim/Ts., Parkstr. 20

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse durch die bewährten Christiani-Fernlehrgänge Radio- und Fernsehtechnik, Automation, Steuerungs- und Regelungstechnik. Sie erhalten kostenlos und unverbindlich einen Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen. Schreien Sie eine Postkarte: Schlicht Studienführer. Karte heute noch absenden an Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, 775 Konstanz, Postfach 1257

Wir suchen zum schnellstmöglichen Termin einen

Hochfrequenz-Ingenieur

für unsere Entwicklungsabteilung mit umfangreichen Kenntnissen auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet.

KASCHKE KG

Fabrik für magnetische Werkstoffe
34 Göttingen, Rudolf-Winkel-Straße 6, Telefon 2 22 82183

Die Fachschule für Optik und Fototechnik Berlin

Abt. Film- und Fernsehtechnik
1 Berlin 10, Einsteinufer 43-53
stellt sofort ein:

Hochfrequenz-Ingenieur

Verg. Gr. Vc BAT

Sachgebiet:

Selbständige Betreuung und Wartung einer kompletten Fernsehaufnahme- und Wiedergabe-Anlage für den Lehrbetrieb

Anforderungen:

Einschlägige Ausbildung und möglichst mehrjährige Praxis

Betriebsstunden- zähler „Horacont“



Einbau: 25 x 50 mm
Type 550 - BM 34-
Unentbehrlich für einen wirtschaftlichen Austausch von Abtastsystemen u. Tonköpfen bei HI-FI- und Bandgeräten. Höchste Aufnahme- u. Wiedergabe-Qualität sind somit jederzeit gewährleistet.

Kontrolluhrenfabrik Julius Bauer
7241 Empfingen, Horberg 34



Mogler-Kassen halten schnell + - lautlos, erfordern gilleisen und sichern autom. und eilen es nach Sparen getrennt zur schnellen Abrechnung zur Verfügung. Fertigen Sie bitte unverbindlich Prospekt 188
Mogler-Kassensfabrik-71 Heilbronn



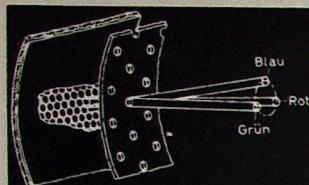
10020



Vollendet in Technik und Form

Nicht umsonst haben Metz-Geräte wegen ihrer anerkannt soliden Qualität und ihrer fortschrittlichen, servicefreundlichen Technik einen so guten Ruf. Und nicht umsonst sind Metz-Geräte wiederholt für gute Formgestaltung ausgezeichnet worden, auch das neue Fernsehgerät Metz-Panama mit dem schwenkbaren Bildschirm. Wieder ein Beweis, daß bei Metz gute Technik in ein gefälliges Äußeres „verpackt“ wird. Darum kommen Metz-Geräte beim Käufer immer an.

deshalb so gut zu verkaufen



Einführung in die Farbfernsehtechnik

Die Beitragsreihe „Einführung in die Farbfernsehtechnik“ wurde mit den gesondert numerierten, leicht herausnehmbaren Seiten F 1—F 84 in den Heften 8—21 und 23—24 des Jahrganges 1966 sowie in den Heften 1—5 des Jahrganges 1967 veröffentlicht. Mit ihrer systematischen Gliederung bildet sie für viele Leser ein Nachschlagewerk, das in diesem Heft mit dem Inhalts- und dem Sachwörterverzeichnis abgeschlossen wird.

Inhaltsverzeichnis

| | | | |
|--|----|---|----|
| 1. Farbmehrteile Grundlagen | 1 | 6. Übertragung der Farbfernsehsignale vom Fernsehsender oder -umsetzer zum Heimempfänger | 45 |
| 1.1. Physikalische Grundlagen des Lichtes | 1 | 6.1. Prinzipieller Aufbau eines Fernsehenders | 45 |
| 1.2. Farbempfindung des Auges | 3 | 6.2. Signalaufbereitung des ankommenden FBAS-Signals am Eingang des Fernsehenders | 47 |
| 1.3. Lichttechnische Größen | 5 | 6.3. Amplitudenfrequenzgang des Fernsehenders bei Farübertragung | 47 |
| 1.4. Farbmessung und Farbdarstellung | 5 | 6.4. Gruppenlaufzeitverhalten und Einschwingen bei der Farübertragung | 48 |
| 2. Die Farbfernseh-Aufnahmeeinrichtungen | 9 | 6.5. Anforderungen an die Linearität des Fernsehenders bei der Farübertragung | 49 |
| 2.1. Grundforderungen an Farbfernseh-Aufnahmeeinrichtungen | 9 | 6.6. Voreinzerrung der im Empfänger entstehenden nichtlinearen Quadraturfehler | 50 |
| 2.1.1. Prinzip der Farbfernsehübertragung | 9 | 6.7. Vergleiche der verschiedenen Sendertypen unter Berücksichtigung der Farübertragung | 50 |
| 2.1.2. Farbmehrteile Forderungen an die Aufnahmeeinrichtung | 9 | 6.8. Farbfernsehübertragung über Fernsehumsatzer | 50 |
| 2.1.3. Voraussetzungen für die Übertragungscharakteristik .. | 11 | 7. Ausbreitungsprobleme bei der Ausstrahlung von Farbfernsehsignalen | 51 |
| 2.2. Farbfernsehkameras | 12 | 7.1. Mechanismus der Wellenausbreitung im Meter- und Dezimeterwellenbereich (VHF und UHF) | 51 |
| 2.2.1. Prinzipieller Aufbau | 12 | 7.2. Einfluß von Reflexionen auf die Übertragung von Farbfernsehsignalen | 53 |
| 2.2.2. Aufbau und Funktionszelheiten | 12 | 7.3. Gegenseitige Störungen von Fernsehern bei Modulation mit Farbfernsehsignalen | 55 |
| 2.2.3. Praktische Ausführungen der Farbkameraanlagen | 14 | 8. Der Farbfernsehempfänger | 55 |
| 2.2.4. Neuere Entwicklungen | 12 | 8.1. Grundsätzlicher Aufbau | 55 |
| 2.2.5. Studiobeleuchtung | 15 | 8.2. Bildwiedergabeteil | 56 |
| 2.3. Farbbildgeber für durchsichtige und undurchsichtige ebene Bildvorlagen | 16 | 8.2.1. Bildwiedergabe mit drei Bildröhren | 56 |
| 2.3.1. Lichtpunktabtastung von durchsichtigen Vorlagen | 16 | 8.2.2. Lochmaskenröhre | 56 |
| 2.3.2. Lichtpunktabtastung von undurchsichtigen Vorlagen (Farbepiskop) | 20 | 8.2.3. Weitere Farbdröhren | 61 |
| 2.3.3. Farbfilm- und Diaabtastung mit Kameraröhren | 21 | 8.2.4. Bildwiedergabeteil mit Lochmaskenröhre | 62 |
| 3. Erzeugung des Farbbildsignalgemisches | 21 | 8.3. Decoder | 65 |
| 3.1. Verschlüsselung der Farbwertsignale (Codierung) | 21 | 8.3.1. Wirkungsweise und grundsätzlicher Aufbau | 65 |
| 3.1.1. Aufgabenstellung und Lösungsmöglichkeiten | 21 | 8.3.2. Leuchtdichtekanal | 65 |
| 3.1.2. Spektral-Verkämmung (frequency interlace) | 22 | 8.3.3. Farbartkanal eines Standard-PAL-Empfängers | 66 |
| 3.1.3. Wahl der Modulationssignale. Matrikierung | 22 | 8.3.4. Matrix des Decoders | 70 |
| 3.1.4. Erzeugung der Farbdifferenzsignale, Matrix, Additionsstufe | 23 | 8.3.5. Synchronisator und Hilfssignale | 70 |
| 3.1.5. Bandbegrenzung der Farbdifferenzsignale | 23 | 8.3.6. Elektronischer Schalter | 71 |
| 3.1.6. Laufzeitausgleich | 24 | 8.3.7. Simple-PAL-Empfänger | 72 |
| 3.1.7. Schaltung einer Matrix und der nachfolgenden Bandbegrenzung mit Laufzeitausgleich | 24 | 8.3.8. Neu-PAL-Empfänger | 72 |
| 3.2. Trägerfrequente Aufbereitung der Farbinformation | 25 | 8.4. Hochfrequenz-, Zwischenfrequenz- und Tonteil | 73 |
| 3.2.1. Aufgabenstellung und Lösungsmöglichkeiten | 25 | 9. Schaltungsbeschreibung eines Farbfernseh-Heimempfängers | 75 |
| 3.2.2. Quadraturmodulation | 26 | 9.1. Tuner | 75 |
| 3.2.3. Anwendung der Quadraturmodulation beim NTSC-Verfahren | 26 | 9.1.1. UHF-Bereich | 75 |
| 3.2.4. Empfindlichkeit des NTSC-Verfahrens gegen differentielle Phasenfehler | 27 | 9.1.2. VHF-Bereich | 75 |
| 3.2.5. Modulationstechnik beim PAL-Verfahren | 27 | 9.2. ZF-Verstärker | 76 |
| 3.3. Wahl der Farbrägerfrequenz | 28 | 9.2.1. Durchlaßkurve des ZF-Verstärkers | 77 |
| 3.4. Praktische Ausführung eines PAL-Modulators | 30 | 9.2.2. Gruppenlaufzeit | 77 |
| 3.5. Zusammensetzung des Farbbildsignalgemisches | 31 | 9.2.3. Regelung | 77 |
| 3.5.1. Mischung von Leuchtdichte-, Farbart- und Synchronsignal | 31 | 9.3. Tonteil | 77 |
| 3.5.2. Testgenerator, Vektorskop | 32 | 9.4. Leuchtdichtekanal | 78 |
| 3.5.3. Phasensynchronisation | 33 | 9.5. Farbartkanal | 78 |
| 3.5.4. Beziehung zwischen Schaltmäander und V-Impuls | 33 | 9.5.1. Farbarsignalverstärker | 78 |
| 3.6. Mischung von FBAS-Signalen | 33 | 9.5.2. Burst hochtastung, Regelspannungserzeugung für Farbkontrollautomatik | 78 |
| 3.6.1. Grundsätzliche Probleme | 33 | 9.5.3. Farbrägerregenerator | 79 |
| 3.6.2. Phasenanpassung von FBAS-Signalen | 34 | 9.5.4. PAL-Schalter | 79 |
| 3.6.3. Synchronisierung der elektronischen Schalter in den einzelnen Codern | 35 | 9.5.5. PAL-Eingangsverstärker, Farbabschalter | 80 |
| 4. Möglichkeiten der Speicherung von Farbbildern zur Programmproduktion | 35 | 9.5.6. Laufzeitdemodulator, Synchronmodulatoren | 80 |
| 4.1. Die Aufzeichnung von Farbsignalen auf Magnetband | 35 | 9.6. Matrix, Video-Endstufen | 80 |
| 4.2. Aufnahme von Farbfernsehprogrammen auf Film | 39 | 9.7. Schaltung der Farbbildröhre | 81 |
| 5. Übertragung der Farbfernsehsignale vom Studio zum Fernsehsender | 43 | 9.8. Impulsabtrennstufe | 81 |
| 5.1. Übertragung über Richtfunkstrecken | 43 | 9.9. Horizontalablenkung, Hochspannungserzeugung | 81 |
| 5.2. Übertragung über Koaxialkabel | 44 | 9.9.1. Schutzschaltungen | 83 |
| 5.3. Übertragung durch Ballempfänger | 45 | 9.10. Vertikalablenkung | 83 |
| 5.4. Übertragung durch Umsetzer | 45 | 9.11. Konvergenzschaltung | 83 |
| | | 9.12. Netzteil, Automatische Entmagnetisierung | 84 |

Sachwörterverzeichnis

A

| | |
|--|--------|
| Abbildungsmaßstab | 17 |
| Ablenkung | 63 |
| Abschattierungen | 20 |
| Abspaltung des Farbartsignals | 66 |
| Abtastraster | 13 |
| Abtastvorgang bei kontinuierlichem Filmlauf | 19 |
| Addierverstärker | 23 |
| Addition der Trägerfrequenzsignale | 31 |
| Additionsstufe | 23 |
| Addition von Farbvalenzen | 9 |
| additive Mischung | 4, 22 |
| alternierender Burst | 33 |
| Amplitudengang des Fernseh-senders | 47 |
| Amplitudengang bei Reflexionen | 54 |
| Amplitudengang des ZF-Verstärkers | 73 |
| Amplitudenmodulation der Ablenkströme | 63 |
| Amplitudensieb | 70 |
| Anpassung der Abtastung an die spektralen Absorptionskurven der Filmfarbstoffe | 42 |
| APC (s. automatische Phasenregelung) | |
| Aperturkorrektur | 14, 18 |
| Apostilb | 5 |
| Apple-Tube | 62 |
| Aufbereitung des ankommenden FBAS-Signals | 47 |
| Auflösungsvermögen von Farffilmen | 41 |
| Aufsichtsfarben | 2 |
| Phasenregelung) | |
| Ausbreitungsuntersuchungen | 54 |
| Ausleuchtung | 43 |
| Austastung eines Videosignals | 18 |
| automatic phase control (s. automatische Phasenregelung) | |
| automatische Phasenregelung | 71 |
| automatische Verstärkungsregelung | 75, 77 |

B

| | |
|--|------------|
| Ballaströhre | 64, 83 |
| Bailempfang | 45 |
| Bandbegrenzung | 23, 31, 70 |
| Bandbreite | 22 |
| Bandgeschwindigkeit | 36 |
| Begleitton | 36 |
| Beleuchtungskontrast | 43 |
| Beleuchtungsstärke | 5 |
| Beleuchtungsumfang | 43 |
| Betrieb der Lochmaskenröhre | 58 |
| Betriebs-Strahlstrombegrenzung | 83 |
| Beugung | 51 |
| Beugungsdämpfung | 52 |
| Beugungsverlust | 52 |
| Bezugsvalenz | 5 |
| Bildaufzeichnung auf Film | 39 ff. |
| Bildaufzeichnung, magnetische | 35 ff. |
| Bildinformation | 46 |
| Bildröhren-Schutzschaltung | 83 |
| Bildwiedergabe mit drei Dörlsröhren | 56 |
| Bildwiedergabettel | 56 ff. |
| Bildwiedergabettel mit Lochmaskenröhre | 62 ff. |
| Blau-Auszug | 40 |
| brightness (s. Helligkeit) | |
| Burst | 33, 46 |
| Burstausstattung | 66 |
| Bursthochlastung | 78 |

C

| | |
|---|--------|
| Candela | 5 |
| chromaticity (s. Farbart) | |
| chromaticity coordinates (s. Farbarkoordinaten) | |
| chrominance-signal (s. Farbartsignal) | |
| CIE diagramm (s. x-y-Diagramm) | |
| CIE mixture curves (s. Normspektralkurven) | |
| Codierung | 21 ff. |

| | |
|--|--------|
| color-difference signals (s. Farbdifferenzsignale) | |
| color-killer (s. Farbabschalter) | |
| color-mixture data for the spectrum (s. Spektralwerte) | |
| color-mixture curves (s. Spektralwertkurven) | |
| color subcarrier (s. Farbträger) | |
| compatibility (s. Kompatibilität) | |
| Cosinusentzerrer | 14, 18 |

D

| | |
|---|--------|
| Deckungsfehler | 13 |
| Decoder | 65 ff. |
| Deemphasis | 39 |
| Demodulation | 26 |
| Demodulator | 73 |
| Dlaabtaster | 16 ff. |
| Dlaabtastung mit Kameraröhren | 21 |
| dichroitischer Spiegel | 2, 16 |
| Dietzold-Netzwerk | 23 |
| differentielle Amplitude | 49 |
| differentielle Amplitudenfehler | 37 |
| differentielle Phase | 49 |
| differentielle Phasenfehler | 27, 37 |
| Differenzierentzerrer | 14 |
| directional reflectance (s. Remissionsgrad) | |
| dominant wavelength (s. farbtongleiche Wellenlänge) | |
| Doppeloptik | 19 |
| dot-sequential system (s. Punktfolgeverfahren) | |
| Dreidimensionallität der Farbe | 4 |
| Dreifarbenhypothese | 4 |
| Dreifarbentheorie | 4 |
| Drei-Röhren-Plumbikon-Kamera | 15 |
| Drei-Röhren-Super-Orthikon-Kamera | 14 |
| Dreistrahln-Chromatron | 61 |
| Durchlässigkeit (s. Transmission) | |
| Durchläufigkeit des ZF-Verstärkers | 77 |
| dynamische Konvergenzfehler | 59 |

E

| | |
|--|----|
| Echostörungen | 52 |
| effective radiated power (s. effektive Strahlungsleistung) | |
| effektive Strahlungsleistung | 51 |
| Eigentonunterdrückung | 77 |
| Einkanalübertragung | 21 |
| Einstellung der Weiß- und Grau-Wiedergabe | 61 |
| Einstrahl-Chromatron | 61 |
| Einstrahlröhre | 61 |
| elektronischer Schalter | 71 |
| Empfänger-Primärvalenzen | 9 |
| Empfangsfeldstärke über ebener Erde | 51 |
| Endstufenmodulation | 50 |
| energiegleiches Spektrum | 2 |
| Entmagnetisierung | 59 |
| Entmagnetisierung, automatische | 84 |
| Entsättigung | 68 |
| Entzerrung der Quadraturfehler | 50 |
| equal energy white (s. energiegleiches Spektrum) | |
| Erkennbarkeitsgrenze für differentielle Phasenfehler | 27 |
| ERP (s. effektive Strahlungsleistung) | |
| excitation purity (s. Farben maximalen spektralen Farbanteils) | |

F

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Fangbereich | 71 |
| Farbabschalter | 80 |
| Farbachsen | 22 |
| Farbanpassung | 5 |
| Farbart | 4 |
| Farbartbereich | 10 |
| Farbartkanal | 78 ff. |
| Farbartkanal im Decoder | 86 ff. |
| Farbartkoordinaten | 6 |
| Farbartkoordinaten der Normlichtart C | 8 |

| | |
|--|----------------|
| Farbartsignal | 22, 31, 67, 68 |
| Farbartsignalverstärker | 78 |
| Farbart-Ton-Demodulation, gemeinsame | 74 |
| Farbbalkengenerator | 32 |
| Farbbildgeber für ebene Bildvorlagen | 16 ff. |
| Farbbildröhre | 56 ff. |
| Farbbildröhren, weitere | 61 |
| Farbbildsignal | 22 |
| Farbbildsignalgemisch | 31 |
| Farbbildsignalgemisch, Erzeugung | 21 ff. |
| Farbdarstellung | 5 |
| Farbdeckung | 13 |
| Farbdeckungsfehler | 13 |
| Farbdetektorerkennung | 4 |
| Farbdifferenzsignale | 22 |
| Farbdreieck | 9 |
| Farbe | 1 |
| Farbempfindung | 3 |
| Farben maximalen spektralen Farbanteils | 8 |
| Farbepiskop | 20 |
| Farbfehler | 11 |
| Farbfernseh-Aufnahmeeinrichtungen | 9 ff. |
| Farbfernsehempfänger | 55 ff. |
| Farbfernseh-Heimempfänger | 75 ff. |
| Farbfernsehkamera | 12 ff. |
| Farbfernsehübertragung, Prinzip | 9 ff. |
| Farbfilm | 39 ff. |
| Farbfilmverfahren | 42 |
| FarbfILTER | 2 |
| farbiges Sehen, Modellvorstellung | 4 |
| Farbinformation | 46 |
| Farbkameraanlagen | 14 |
| Farbkanalentzerrer | 48 |
| Farbkontrollautomatik | 78 |
| Farbkuppler | 40 |
| Farbmessung | 5 |
| Farbmessergerät | 5 |
| farbmétrische Grundlagen | 1 |
| Farbnote für die Primärvalenzen der Wiedergabeinrichtung | 10 |
| Farbpilot | 81 |
| Farbraum | 6 |
| Farbreinheit | 58 |
| Farbreinheitsmagnet | 59 |
| Farbreiz | 2 |
| Farbreizfunktion | 2 |
| Farbsättigungsregler | 66 |
| Farbstoffbild | 40 |
| Farbsynchronsignal | 33 |
| Farbteller | 12, 16 |
| Farbteilung | 12, 16 |
| Farbtemperatur | 1, 43 |
| Farbton | 4 |
| farbtongleiche Wellenlänge | 8 |
| Farbträger | 22 |
| Farbträgeraufbereitung | 31 |
| Farbträgerfalle | 65 |
| Farbträgerfrequenz beim NTSC-Verfahren | 28 |
| Farbträgerfrequenz beim PAL-Verfahren | 29 |
| Farbträgeroszillator | 71 |
| Farbträgerregeneration bei Neu-PAL | 72 |
| Farbträgerregenerator | 34, 71, 79 |
| Farbträgerschwingung, modulierte | 26 |
| Farbträgerstörung | 28 |
| Farbtreue der Wiedergabe | 11 |
| Farbtripel | 4 |
| Farbvalenz | 4 ff. |
| Farbverfälschungen | 54 |
| Farbwerte | 5 |
| Farbwerte einer Strahlungsverteilung | 6 |
| Farbwerte, rechnerische Bestimmung | 6 |
| Farbwertsignale | 10, 70 |
| FBAS-Signal | 31 |
| Feldstärke eines 1/2-Dipols | 51 |
| Fernseheingangsverstärker | 47 |
| Fernsehsender | 45 ff. |
| field-sequential system (s. Halbbildfolgeverfahren) | |
| Film, 16 mm | 42 |
| Film, 35 mm | 42 |

| | |
|--|--------|
| Filmabtaster | 19 ff. |
| Filmabtaster mit kontinuierlichem Film- lauf | 19 |
| Filmabtaster mit Schnellschaltwerk | 19 |
| Filmabtastung mit Kameraröhren | 21 |
| Filmabtastung, nichtsynchrone | 21 |
| Filmaufnahmegeräte | 39 |
| Filmlichte | 43 |
| Filmemulsion | 41 |
| Filmformat | 42 |
| Filmkopien | 39 |
| Filmproduktionsstätten | 39 |
| Filmschwarz | 43 |
| Filmweiß | 43 |
| frequency interlace (s. Spektral-Ver- kennung) | |
| Frequenzbereich für die Aufzeichnung eines Videosignals | 37 |
| Frequenzraster | 55 |

G

| | |
|--|--------|
| gamma correction (s. Gradationsent- zerrung) | |
| gegenseitige Störungen von Fernseh- sendern | 55 |
| Geisterbilder | 53 |
| Geometrieverzerrungen | 60 |
| gerichtete Reflexionen | 20 |
| geschalteter Farbiräger | 69, 72 |
| Geschwindigkeitsmodulation bei der magnetischen Bildaufzeichnung | 38 |
| Gewinnung der trägerfrequenten Farb- differenzsignale | 67 ff. |
| Gittertestbild | 13 |
| Gleichennergieweiß | 5 |
| Gleichkanalbedingungen | 55 |
| Gradationsentzerrung | 11 |
| Gradationskorrektur | 14, 18 |
| Grün-Auszug | 40 |
| Grundfarbe | 4 |
| Gruppenlaufzeit des ZF-Verstärkers | 74 |
| Gruppenlaufzeitkurve des ZF-Verstär- kers | 77 |
| Gruppenlaufzeitverhalten und Ein- schwingen bei der Farbübertragung | 48 |

H

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Halbbildfolgeverfahren | 22 |
| Halogen-Glühlampe | 16 |
| Haltebereich | 71 |
| Hellempfindlichkeit | 3 |
| Helligkeit | 4 |
| High-Band-Standard | 38 |
| Hilfssignale | 70 |
| Hochfrequenzteil | 73 |
| Hochspannungserzeugung | 63, 81 |
| Hochspannung, getrennte Erzeugung | 64 |
| Horizontalablenktell | 81 |
| Horizontalablenktransformator | 83 |
| Horizontalablenkung | 81 |
| Horizontalkonvergenzkorrektur | 64, 83 |
| Hubbereich | 36 |
| hue (s. Farbton) | |

I

| | |
|--------------------------------------|----|
| Illumination (s. Beleuchtungsstärke) | |
| Impulsabtrennstufe | 81 |
| Impuls, 20-T- | 49 |
| Indexröhre | 62 |
| Intercarrierknattern | 75 |
| Intercarrier-Störabstand | 75 |
| Interferenzfilter | 2 |

K

| | |
|--------------------|--------|
| Kameraröhren | 13 |
| Kameraverstärker | 14 |
| Kanalwähler | 73, 75 |
| Katodensteuerung | 63 |
| Kissenverzeichnung | 59 |
| Klemmimpuls | 70 |
| Klemmschaltung | 30 |
| Koaxialkabel | 44 |
| Kompatibilität | |

| | |
|--|--------|
| kompeniative Wellenlänge | 8 |
| konstante Korrekturablenkung | 60 |
| Kontrastbereich des Farbfilms | 43 |
| Kontrastübertragungsfunktionen | 41 |
| Kontrollgerät | 14 |
| Konvergenz | 59 f. |
| Konvergenzkorrektur | 64 |
| Konvergenzschaltung | 64, 83 |
| Konvergenzsystem | 60, 83 |
| Körperfarben | 2 |
| Korrektur der dynamischen Konver- genzfehler | 61 |
| Korrektur der kissenförmigen Raster- verzeichnungen | 83 |
| Korrektur des statischen Konvergenz- fehlers | 60 |
| Korrekturfilter | 12, 17 |
| Kreuzmodulation | 54 |

L

| | |
|---|--------|
| Lastausgleichsschaltung | 64 |
| Laufzeitausgleich | 24, 70 |
| Laufzieldemodulator | 67, 80 |
| Laufzeitfehler | 48 |
| Laufzeit-Feinabgleich | 68 |
| Laufzeitkette | 24 |
| Laufzeitleitung | 28 |
| Lawrence-Röhre (s. Einstrahl-Chroma- tron) | |
| Leuchtdichte | 4 |
| Leuchtdichtebelehrte | 5 |
| Leuchtdichtebelehrte des Empfänger- Primärvälzentripels | 10 |
| Leuchtdichte einer Farbmischung | 5 |
| Leuchtdichte-Farbart-Demodulation, ge- meinsame | 73 |
| Leuchtdichtekanal | 65, 78 |
| Leuchtdichtesignal | 22, 31 |
| Leuchtdichteumfang der Szene | 43 |
| Leuchtkraft-Dreiergruppe | 57 |
| Leuchtkörper für Farbbildröhren | 58 |
| Licht | 1 |
| lichtempfindliche Organe | 3 |
| Lichtpunktatbaster | 16 |
| Lichtpunktatbastung | 16 ff. |
| Lichtpunktatbastung von undurchsichtli- gen Vorlagen | 20 |
| Lichtquellen | 1 |
| Lichtstärke | 5 |
| Lichtstrom | 5 |
| lichttechnische Größen | 5 |
| lineare Verzerrungen bei der magneti- schen Bildaufzeichnung | 37 |
| Linearität der Modulationskennlinie | 49 |
| Linearität des Fernsehenders | 49 |
| line-sequential system (s. Zeilenfolgeverfahren) | |
| Lochmaske | 57 |
| Lochmaskenröhre | 56 ff. |
| Lochmaskenröhrensteuerung | 62 |
| Lochmaskenröhre, Elektrodenanordnung | 62 |
| Lochmaskenröhre, Weiterentwicklung | 58 |
| Low-Band-Standard | 36 |
| Lumen | 5 |
| luminance (s. Leuchtdichte) | |
| luminance-signal (s. Leuchtdichtesignal) | |
| luminosity coefficients (s. Leuchtdichtebelehrte) | |
| luminosity function (s. spektrale Hellempfindlichkeits- funktion) | |
| luminous flux (s. Lichtstrom) | |
| luminous intensity (s. Lichtstärke) | |
| Lux | 5 |

M

| | |
|--|--------|
| magnetische Bildspeicherung | 35 ff. |
| Magnetkopfjustage | 38 |
| Masken | 41 |
| Maskierung, elektrische | 43 |
| Matrix | 23 |
| Matrix des Decoders | 70, 80 |
| Matrizing | 22 |
| maximal erreichbare Remissionsgrade | 8 |
| maximal erreichbare Transmissionsgrade | 8 |
| Mehrachsebeugung | 52 |
| Mehrwegeempfang | 52 |

| | |
|--|--------|
| m-Glied | 24 |
| Mischfarben | 4 |
| Mischungsverhältnis der Primärvälzen | 5 |
| Mischung von Farbvalzen | 9 |
| Mischung von FBAS-Signalen | 33 ff. |
| Mischung von Leuchtdichte-, Farbart- und Synchronsignal | 31 |
| Modulation beim PAL-Verfahren | 27 |
| Modulation des Fernsehenders | 46 |
| Modulationsachsen | 22 |
| Modulationschemata für Kabelsysteme | 44 |
| Modulationssignale | 22 |
| Modulationssystem der magnetischen Bildaufzeichnung | 36 |
| Modulatoransteuerung | 30 |
| Modulator mit Trägerunterdrückung | 30 |
| Moiré | 54 |
| Mutterfrequenz des Taktgebers | 29 |

N

| | |
|--|--------|
| Nachbarbildunterdrückung | 77 |
| Nachentzerrung | 39 |
| nachgezogener Oszillator | 72 |
| Nachleuchteffekt | 18 |
| Nachleuchtkompensation | 18 |
| Nachzieheffekt | 13 |
| Nebenabsorptionen | 41 |
| Negativ-Positiv-Verfahren | 40 |
| Netzhaut | 3 |
| Netzteil | 84 |
| Neu-PAL-Empfänger | 72 |
| nichtlineare Verzerrungen bei der ma- gnetischen Bildaufzeichnung | 38 |
| nonphysical primaries (s. virtuelle Primärvälzen) | |
| Normfarbtafel | 7 |
| Normfarbwerte | 7 |
| Normlichtarten | 2 |
| Normspektralwertanteile | 7 |
| Normspektralwertkurven | 7 |
| Normvalzen | 7 |
| Normvalenz-System | 7 |
| NTSC-Decoder | 69 |
| NTSC-Verfahren | 26, 28 |
| Nullpunktkorrektur, automatische | 31 |
| Nyquistflanke | 47, 74 |
| Nyquistmeßdemodulator | 47 |

O

| | |
|--|----|
| Oberwellensieb | 31 |
| Objektiv | 12 |
| optimale Abtastung von Farbfilmen | 42 |
| Optimalfarben | 8 |
| optische Dichte | 2 |
| optische Filter | 2 |
| optischer Multiplexer | 21 |
| optischer Wirkungsgrad | 17 |
| optischer Wirkungsgrad beim Farbepi- skop | 20 |

P

| | |
|--|------------|
| PAL-Coder (Teilschaltung mit Matrix, Bandbegrenzung, Laufzeitausgleich) | 25 |
| PAL-Eingangsverstärker | 80 |
| PAL-in-PAL-Transcoder | 44 |
| PAL-Modulator | 30 |
| PAL-Schalter | 79 |
| PAL-Trägerumschaltung | 31 |
| PAL-Verfahren | 27, 29 |
| phase alternating line (s. PAL-Verfahren) | |
| Phasenanpassung von FBAS-Signalen | 34 |
| Phasenanpassung zweier Studios | 35 |
| Phasenbelehrung zwischen Schaltignal und V-Impuls | 33 |
| Phasenbelehrung zwischen V-Impuls und Austragsignal | 33 |
| Phasenentzerrer | 48 |
| Phasenfehler | 67 |
| Phasensynchronisation | 33 |
| Phasenvergleich | 81 |
| Phasenvergleichsschaltung | 71, 79, 81 |
| physiologische Optik | 3 |
| Plumbikon | 13 |
| Preemphasis | 39 |
| primary signals (s. Farbwertsigale) | |

| | | | | | |
|---|--------|--|--------|---|--------|
| Primärvalenz | 4 | Spektralempfindlichkeit des Negativ-Farbfilms | 40 | Transformationsgleichungen | 7, 10 |
| Primärvalenzen der Wiedergabeeinrichtung | 9 | Spektralempfindlichkeit elektro-optischer Wandler | 3 | Transmission | 2 |
| Prismenteiler | 12 | Spektralempfindlichkeitsverlauf der Farbkänele | 17 | Transmissionsgrad | 2 |
| Projektionsverfahren | 56 | Spektralempfindlichkeitsverteilung | 3 | Transmissionskurven | 2 |
| Prüfzeile | 47 | spectral energy distribution (s. Strahlungsfunktion) | | transmittances (s. Transmissionsgrad) | |
| Punktfolgeverfahren | 22 | spektrale Primärvalenzen | 6 | Trapezverzerrungen | 60 |
| | | spektrale Strahlungsverteilung | 1 | Tricküberblendung | 34 |
| Q | | spektraler Farbanteil | 8 | Triniscopic | 56 |
| Quadraturentzerrer | 50 | Spektralfarben | 1, 8 | tristimulus values (s. Farbwerte) | |
| Quadraturfehler | 45 | Spektrallinien | 1 | Tuner | 75 |
| Quadraturkomponente | 28 | Spektralverkämmung | 22 | | |
| Quadraturmodulation | 26 | Spektralverteilung des Sonnenlichtes | 1 | U | |
| Quadraturverzerrungen | 45 | Spektralverteilung der Normallichtarten | 2 | Übertragung der Farbfernsehsignale vom Fernsehsender zum Heimempfänger | 45 ff. |
| quasi-optische Ausbreitung | 51 | Spektralwerte | 5 | Übertragung der Farbfernsehsignale vom Studio zum Fernsehsender | 43 ff. |
| | | Spektralwertkurven | 5 | Übertragungscharakteristik | 11 |
| R | | Spektralwertkurven der Empfänger-Primärvalenzen | 10 | Übertragungskennlinien der Filmmatrizen | |
| Raster, 8-MHz- | 55 | Spektrum | 1 | Umkreisfarbfilm | 40 |
| Rasterablenkung | 63 | Spektrum des Leuchtdichtesignals | 22 | Umsetzer | 45, 50 |
| Rasterdeckung | 13, 21 | Spitzlichter | 43 | Umsetzer mit gemeinsamer Bild- und Tonumsetzung | 50 |
| Reduktionsverfahren für die Amplituden der Farbdifferenzsignale | 32 | Stabilitätsfehler bei der magnetischen Bildaufzeichnung | 38 | Umsetzer mit getrennter Bild- und Tonumsetzung | 50 |
| Reflexionen | 53 f. | Stäbchen | 3 | Unbuntpunkt | 8 |
| Reflexionen, Einfluß auf das Farbsignal | 53 | Standard-PAL-Verfahren | 66 | Unbuntpunkt der Wiedergabeinrichtung | 10 |
| Reflexionen, Einfluß auf das Leuchtdichtesignal | 53 | statischer Konvergenzfehler | 59 | ungestörte Ausbreitung | 51 |
| Regelspannungszeugung für Farbkontrollautomatik | 78 | Steuerspur | 36 | unit quantities of primary colors (s. Primärvalenz) | |
| Rekompatibilität | 21 | Stilb | 5 | unvollkommene Empfindlichkeitscharakteristiken | 11 |
| Relaisoptik | 12 | Störabstand | 17 | unvollkommene Spektralcharakteristiken | 10 |
| relative Modulationstiefe | 41 | Störabstand beim Farbepiskop | 20 | | |
| relative Spektralempfindlichkeit | 3 | Störabstand beim Farbfilm | 42 | | |
| relative Spektralempfindlichkeiten der Empfängerorgane der Netzhaut | 4 | Störabstand von Farbaufzeichnungen | 39 | | |
| relative spektrale Strahlungsverteilung | 3 | Störtautastung | 81 | | |
| Remission | 2, 43 | Störfrequenzen bei der magnetischen Bildaufzeichnung | 38 | V | |
| Remissionsgrad | 2 | Störmuster | 14 | Varioptik | 12 |
| Restfehler | 27 | Störsignal | 14 | Vektorschop | 32 |
| Restseitenband | 46 | Störsignalkompenstation | 14 | Verkoppler | 29 |
| Restseitenbandübertragung | 47 | Störung bei versetzten Kanälen | 55 | Verkopplung der Aufzeichnungsanlage bei PAL-Signalen | 39 |
| Reststörung | 53 | Störung durch Gleich- und Nachbar-kanäle | 55 | Verkopplung zwischen Farbräger- und Horizontalablenkfrequenz beim PAL-Verfahren | 29 |
| Restträger | 46 | Störwirkung des Farbrägers beim PAL-Verfahren | 29 | Verschlüsselung (s. Codierung) | |
| reverse compatibility (s. Rekompatibilität) | | Strahlerzeugungssysteme | 62 | Vertikalanlenkteil | 83 |
| r-g-Diagramm | 6 | Strahlerzeugungssystem, in einer Ebene angordnet | 61 | Vertikalanlenkung | 83 |
| Richtfunkstrecken | 43 | Strahlungsenergie | 1 | Vertikalkonvergenzkorrektur | 64, 84 |
| Ringmodulator | 30 | Strahlungsfunktion | 3 | Verzögerungsleitung | 67 |
| Rot-Auszug | 40 | Streifigkeit | 68 | Videodemodulation | 73 |
| Rückstrahlung (s. Remission) | | Studiobeleuchtung | 15 | Video-Endstufen | 63, 80 |
| S | | subtraktive Mischung | 15 | Videospur | 36 |
| saturation (s. Sättigung) | | subtraktives Drei-Farben-Verfahren | 39 f. | Vidikon | 13 |
| Sättigung | 4 | Super-Orthikon | 13 | Vier-Röhren-Farbkamera | 15 |
| Schaltmäander | 33 | Synchondemodulation | 69 | virtuelle Primärvalenzen | 7 |
| Schaltung der Farbbildröhre | 81 | Synchondemodulator | 69, 80 | Vorentzerrung | 39 |
| Schaltungsbeschreibung eines Farbfernseh-Heimempfängers | 75 ff. | Synchronisationsignale | 70 | Vorentzerrung der Farbwertsignale | 18 |
| Schattenmaskenröhre | 56 ff. | Synchronisierung der elektronischen Schalter in den einzelnen Codern | 35 | Vorentzerrung der Quadraturfehler | 50 |
| Schnellendimpuls | 39 | Synchronisierung des elektronischen Schalters | 72 | Vorstufenmodulation | 50 |
| Schnellschaltwerk | 19 | Synchronisierung eines Nebenstudios | 34 | Vorverzerrung des Ablenkfeldes | 60 |
| Schutzschaltungen | 83 | Synchronsignale | 31 | | |
| Schwarzabhebung | 18 | Synchronsignallabtrennung | 70 | W | |
| Schwarzwerterhaltung | 30 | Szenengestaltung | 43 | Wackelburst (s. alternierender Burst) | |
| Secam-Verfahren | 25 | | | Weißspiegel | 46 |
| Schwiegang | 3 | | | Wellenausbreitung bei VHF- und UHF | 51 f. |
| Sender mit Endfrequenzmodulation | 50 | | | Widerstandsmatrix | 23, 68 |
| Sender mit ZF-Modulation | 50 | T | | | |
| Sequentialverfahren | 21 | Tageslicht | 1 | X | |
| Serviceschalter | 81, 83 | taking characteristics (s. Spektralempfindlichkeiten) | | Xenonlampe | 16 |
| shadow mask tube (s. Lochmaskenröhre) | | Taktgeberfrequenz | 28 | x-y-Diagramm | 7 |
| sichtbare Strahlung | 1 | Tangentialablenkung | 60 | | |
| Signalentzerrung | 18 | Tastimpuls | 70 | Z | |
| Signalformung | 18 | Temperaturstrahler | 1 | Zäpfchen | 3 |
| Signalverzögerung | 24 | Tonaufzeichnung bei Fernsehfilmen | 39 | Zebra-Röhre | 62 |
| Signalvorentzerrung | 11 | Tondifferenzträger | 75 | Zeilenfolgeverfahren | 22 |
| Simple-PAL-Empfänger | 72 | Tonsenderleistung | 46 | ZF-Modulation | 50 |
| Simultansystem | 22 | Tontell | 74, 77 | ZF-Verstärker | 76 |
| Speicherröhre | 21 | trägerfrequente Aufbereitung der Farbinformation | 25 ff. | Zubringernetz des Deutschen Fernsehens | 43 |
| Speicherung von Farbbildern | 35 ff. | Trägerunterdrückung | 30 | Zusammensetzung des Farbbildsignals | |
| Spektralcharakteristiken der Aufnahmekänele | 10 | Trägerzusatz | 45, 69 | genetischen | 31 ff. |
| spektrale Farbstoffdichten des Positiv-Farbfilms | 43 | Transduktoren | 63, 83 | Zwei-Röhren-Kamera | 15 |
| spektrale Gesamtdurchlaßkurve | 2 | | | Zwischenfrequenzteil | 73 |
| spektrale Hellempfindlichkeitsfunktion | 3 | | | Zwischenfrequenzverstärker | 73 |