

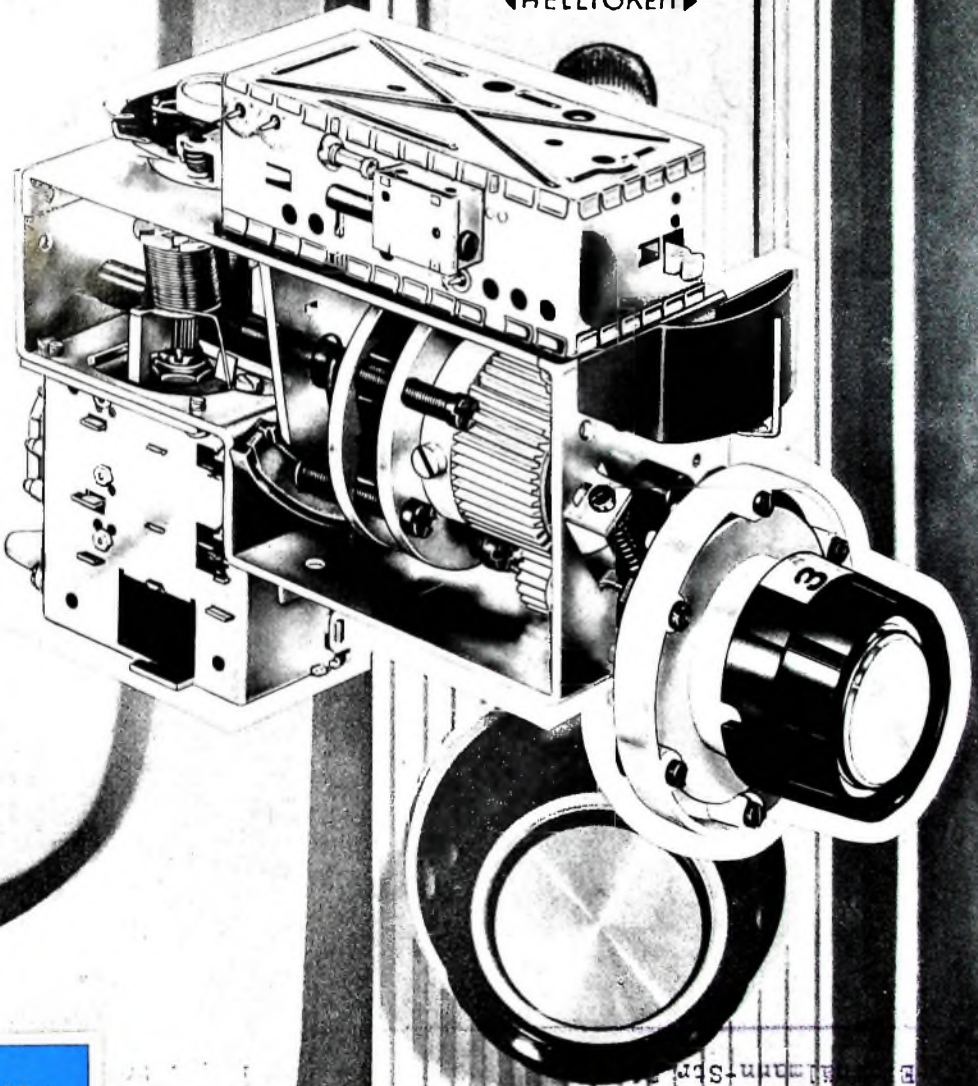
BERLIN

# FUNK- TECHNIK

A 3109 D

TON  
◀LAUTSTÄRKE▶

◀HELLIGKEIT▶



6 | 1965 +

2. MÄRZHEFT

10020

Radio-Station

E

80

# Verkaufsschlager sehen so aus:



**GRUNDIG**  
Stereo-Konzertschrank  
KS 620

„Das ist doch ein alter Bekannter, der KS 520“, werden Sie sagen. Stimmt aber nur äußerlich! Technisch ist der KS 620 neu und wesentlich besser: 2 Gegentakt-Endstufen von 7 Watt pro Kanal schenken eine erstaunliche Klangfülle. Hinzu kommen das GRUNDIG 49-m-Europaband mit KW-Punkteichung für Radio Luxemburg und der Einknopf-Duplex-Schwungradantrieb. Und der Preis? Das ist die größte Überraschung: Trotz dieser Verbesserungen kostet der KS 620 fast das gleiche wie das Vorjahresmodell!



**GRUNDIG**  
Stereo-Konzertschrank  
KS 650

Hochelegant, modern und stattlich ist das Edelholzgehäuse dieses „Konzertschranks von Welt“. Ein Glanzstück für jede Wohnung! Das Stereo-Rundfunk-Chassis mit 2 x 7 Watt Dauertonleistung und die 4 Superphon-Lautsprecher verleihen ihm eine Kraft und Fülle des Klanges, die jedem Hörer imponiert. Das GRUNDIG 49-m-Europaband ist ein weiterer wertvoller Gewinn. Es macht das Abstimmen von KW-Sendern so leicht wie bei der Mittelwelle.

Verzichten Sie nicht auf den sicheren Umsatz, den diese beiden kommenden Verkaufsschlager versprechen! Disponieren Sie rechtzeitig KS 620 und KS 650!

**GRUNDIG**<sup>®</sup>

**Millionen hören und  
sehen mit GRUNDIG**





Neubauten der Schule für Rundfunktechnik und Rundfunk Betriebstechnik GmbH in Nürnberg eröffnet

Am 3. Februar wurden in Nürnberg die Neubauten der Schule für Rundfunktechnik und der Rundfunk Betriebstechnik GmbH im Reisein zahlreicher Vertreter der Rundfunkanstalten und des öffentlichen Lebens ihrer Bestimmung übergeben.

Die Rundfunk-Betriebstechnik ist aus dem „Institut für Rundfunktechnik“ hervorgegangen, dessen Münchener Zweigstelle sich mit Forschungen und Entwicklungen auf dem Gebiet der Fernseh-technik befaßt, während in Nürnberg unter anderem Ton- und Fernseh-Techniker für den Studiobetrieb der Rundfunkanstalten ausgebildet werden. Gesellschafter der Rundfunk-Betriebstechnik sind der Bayerische Rundfunk, der Hessische Rundfunk, der Süddeutsche Rundfunk, Radio Bremen, der Saarländische Rundfunk und der SFB.

Im Juli 1963 errichteten die in der ARD zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten die Stiftung Schule für Rundfunktechnik, die am Sitz der bisherigen Ausbildungsstätte weiterhin Ton- und Bildtechniker für den Dienst in den Rundfunkanstalten ausbildet.

**Umsatzsteigerung bei der AEG-Telefunken-Gruppe**

Der Umsatz der AEG erreichte im Geschäftsjahr 1962/63 2,4 Mrd. DM und hat sich damit gegenüber dem Geschäftsjahr 1961/62 um 9% erhöht. Die Exportquote beträgt unverändert 15%. Der Umsatz von Telefunken belief sich im Geschäftsjahr 1962/63 auf 1,1 Mrd. DM und erhöhte sich damit gegenüber 1961/62 um 9%; die Exportquote ist wie im Vorjahr 18%.

Der Umsatz der gesamten AEG-Telefunken-Gruppe nach Abzug der gegenseitigen Lieferungen - stieg von 3,4 Mrd. DM im Geschäftsjahr 1962/63 auf 3,8 Mrd. DM im Geschäftsjahr 1963; dies sind 8% mehr gegenüber dem Kalenderjahr 1962. Der Anteil des Exportsatzes beträgt unverändert 19%. Am 31. Dezember 1964 beschäftigte die AEG-Telefunken-Gruppe 126.700 Personen, das ist 1% mehr als am 31. Dezember 1963.

**ITT-Umsatz erneut gestiegen**

Soweit bisher festgestellt sind die Umsätze und Einkünfte der International Telephone and Telegraph Corp. (ITT) 1964 auf über 1,5 Mrd. Dollar gestiegen. Der Auftragsbestand wuchs zum Jahresende 1964 auf über 1 Mrd. Dollar an. Die Umsätze und Einkünfte haben sich seit 1959, als sie 756 Mill. Dollar betragen, nahezu verdoppelt. ITT ist in 51 Ländern tätig und beschäftigt insgesamt

180.000 Mitarbeiter, von denen 37.000 in Deutschland bei SEL arbeiten.

**Preisenkung für Thyristoren-Programm der AEG**

Eine bemerkenswerte Preisenkung hat die AEG vor kurzem für ihr gesamtes Thyristoren-Programm vorgenommen, das zur Zeit Elemente für Stromstärken von 0,8 bis 180 A Dauergrenzstrom und für periodische Spitzenspannungen von 50 bis 600 V umfaßt. Neue Thyristoren mit höheren Sperrspannungen (hochsperrende Thyristoren) werden in den nächsten Wochen auf dem Markt erscheinen.

**„Stereo in High-Fidelity“**

Zur Grundig-Hi-Fi-Studio-Geräteserie erschien jetzt die Druckschrift „Stereo in High-Fidelity“ (20 S., DIN A 4), die dem Musikliebhaber Auskunft darüber gibt, was High-Fidelity ist, warum Hi-Fi-Komponenten vorteilhaft sind und welche Begriffe in der Hi-Fi-Fachsprache gebraucht werden. Anschließend werden RT 50<sup>1</sup> (Hi-Fi-Tuner), „SV 50“ (Hi-Fi-Stereo-Verstärker), die Boxen und Lautsprecher, das Zubehör, die Tonbandgeräte und die Kombination „Studio 50“ (bestehend aus RT 50<sup>1</sup>, „SV 50“ und Plattenspieler Dual 1009<sup>1</sup>) beschrieben.

**Neue Selen-Hochstrom-Gleichrichter der AEG**

Höhere Strombelastbarkeit bei gleichen Preisen bieten neue Selen-Hochstrom-Gleichrichterplatten der AEG. Ein neues Herstellungsverfahren ermöglicht es, die Strombelastbarkeit der 25-V-Platten um etwa 60%, die der 30-V-Platten um etwa 40% zu steigern. Zugleich konnte auch der Wirkungsgrad dieser Selengleichrichter erhöht werden.

**Neue Kleinsenderöhre von Telefunken**

Die Kleinsenderöhrenserie von Telefunken wurde um die Doppeltriode 5894 (QQE 06/40) erweitert, die bei HF-Klasse-C-Telegraphenbetrieb und bei 200 MHz etwa 90 W, bei 500 MHz etwa 60 W Ausgangsleistung liefert.

**Reihe 10 der Valvo-Digital-Bausteine wurde ergänzt**

Valvo hat die Reihe 10 der Digital-Bausteine um drei weitere Einheiten ergänzt, und zwar um den elektronischen Zeitschalter „TU 10, Typ 2P 737 06“, der es ermöglicht, lange Verzögerungszeiten hoher Konstanz zu erzeugen, den Relaisverstärker „RD 10, Typ 2P 737 16“, mit dem Relais mit max. 55 V, 200 mA geschaltet werden können, sowie den Leistungsverstärker „Pa 10, Typ 2P 737 07“. Dieser Verstärker kann bei einer Ausgangsspannung von max. 55 V einen Strom von max. 2 A schalten.

Neue Baukästen von Stabo Auf der Nürnberger Spielwarenmesse 1965 wurden von Stabo erstmals ein Bausatz für einen batteriegespeisten Zehnplattenwechsler und der Baukasten „Funk-Stabo III“ gezeigt.

Der Plattenwechsler-Bausatz besteht aus rund 70 Einzelteilen, die man ohne großen Zeitbedarf zu einem Wechsler mit stufenlos einstellbarer Geschwindigkeit (33-78 U/min) und verstellbarer Auflagekraft zusammenbauen kann.

„Funk-Stabo III“ ermöglicht in Verbindung mit den bereits bekannten Experimentierbaukästen „Funk-Stabo I“ und „Funk-Stabo II“ den Aufbau auch komplizierterer elektronischer Geräte oder eines Supers.

**Schnell-Lötgerät von Ersa**

Ersa liefert jetzt ein neues Schnell-Lötgerät „Ersa-Sprint“. Das Heizsystem besteht aus zwei in Reihe geschalteten Heizelementen, von denen eins als temperaturabhängiger Vorschaltwiderstand wirkt. Dadurch paßt sich die Leistungsaufnahme der Wärmeentnahme an die Aufheizzeit für das pistolenförmige Lötgerät (Gewicht 200 g) ist nur 10 S.

**Wechselsprechanlage „Transistor-Intercom“**

Die neue Wechselsprechanlage „Transistor-Intercom“ von Nordmende ermöglicht den Anschluß von 1, 3 oder 5 Nebenstellen mit oder ohne Mithoranzeige. Die Bedienung erfolgt mit Hilfe eines übersichtlichen Drucktastensystems. Die Anlage arbeitet netzunabhängig und ist ausschließlich mit Transistoren bestückt.

**Personliches**

**Ehrung für K. Mattel**

Direktor Kurt Mattel, Vorstandsmitglied der Siemens & Halske AG und Leiter des Wernerwerks für Fernsprechtechnik, wurde von der Technischen Universität Berlin mit der Verleihung der Würde eines Ehrensenators geehrt. In der Verleihungsurkunde für Kurt Mattel sind besonders seine Verdienste um die Förderung des Unterrichts und der Forschung auf dem Gebiet der Fernmeldetechnik hervorgehoben.

**H. Hammerschmidt ab 1. Juli 1965 neuer Intendant des Südwestfunks**

Helmut Hammerschmidt wurde zum neuen Intendanten des Südwestfunks gewählt. Er tritt sein Amt als Nachfolger von Prof. F. Bischoff am 1. Juli 1965 an. Hammerschmidt wurde am 28. Mai 1920 in Cottbus geboren. Er studierte Naturwissenschaften und Medizin. Zum Südwestdeutschen Rundfunk kam er 1961 als Chefredakteur des Fernsehens.

**AUS DEM INHALT**

2. MÄRZHEFT 1965

FT meldet ..... 191

Aktuelle Service-Fragen ..... 195

gelesen - gehört - gesehen ..... 196

Einknopf-Abstimmaggregat für 6-Programm-Schnellwahl und VHF-Tuner mit Diadenabstimmung ..... 197

Verbesserte UKW-Eingangs- und Mischstufen mit Transistoren für hohe Ansprüche an die Empfangsqualität ..... 199

Magnetron  
»Uher 22 HiFi Special«, ein High-Fidelity-Tonbandgerät ..... 202

Neue Meß- und Prüfergeräte  
»Minitest«-Universal-Netzgerät ..... 205

Unser Reisebericht  
800 Jahre Leipziger Messe ..... 207

Richtantennen ..... 215

Für den Tonbandamateure  
Universelle Regieanlage mit Richtungs-mischern - Präsenzfilterbaustein ..... 218

Für den KW-Amateur  
Panorama-Adapter »HO-13« ..... 222

Vom Sender zum Bildschirm  
Moderne Fernsehempfangstechnik ..... 224

Neue Kataloge ..... 228

„Cassetten-Recorder 3301“ mit Musik-Cassetten ..... 229

Neue Bücher ..... 229









Unser Titelbild: Eine Einknopfbedienung für Fernsehempfänger und eine Schnellwahl für sechs voreingestellte Sender sind im neuen Abstimmaggregat „Monomat“ von Grundig vereinigt (s. a. S. 197-199) Aufnahme: Grundig

Aufnahmen: Verleger, Werkaufnahmen Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verleger, S. 190, 192-194, 208, 209, 212-214, 217, 219, 221, 230-232 ohne redaktionellen Teil





# Für Labor, Prüffeld und Werkstatt

	Vq 20	Vollkontaktstecker biegsame, trittlose Hülse
	Kb 10	Kabelschuh
	Ag 10	Abgreifklemme vernickelt
	Ak 10	Abgreifklemme isoliert
	Schnell 10	Schnellspanstecker
	Kleps 30	Klemmprüfspitze
	Prüf 10	Prüfspitze
	Büla 20	Büchelstecker

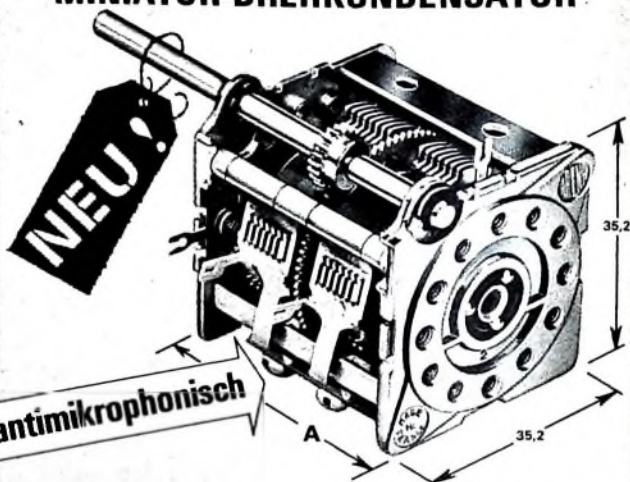
Oberall, wo es auf guten Kontakt ankommt, haben sich Stecker, Klemmen und Prüfspitzen von Hirschmann bewährt. Sie sind als zuverlässige und kontaktsichere Helfer beim Messen und Prüfen unentbehrlich. Unser vollständiges Programm finden Sie in Prospekt DS 4, den wir auf Anforderung gerne zuschicken.

## Hirschmann



Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Eßlingen am Neckar

## EIN "GROSSER" MINIATUR-DREHKONDENSATOR



### Baureihe 16 000

#### Verfügbare Kapazitäten

Verfügbare Kapazitäten	A
120 pF + 280 pF	27,5
220 pF + 220 pF	
280 pF + 280 pF	
120 pF + 280 pF + MF	36,2
220 pF + 220 pF + MF	
280 pF + 280 pF + MF	
380 pF + 380 pF	
220 pF + 490 pF	
490 pF + 490 pF	45,5
380 pF + 380 pF + MF	
220 pF + 490 pF + MF	
490 pF + 490 pF + MF	

### 3 JAHRE ENTWICKLUNGSARBEIT

- Dielektrikum zum Teil aus Luft, zum Teil aus verlustarmem Isoliermaterial.
- Statistisolation
- MIDLINE-Prinzip. Hohe Stabilität.
- Kapazitäten in allen genormten Grössen verfügbar
- Rotor kugellagert.
- Käfig unverformbar u. antimagnetisch.
- Befestigung u. Antrieb in versetzbaren Winkelagern

gesetzlich geschützt in 7 Länder

Société des Ateliers  
René Halftermeyer



S.A. au capital de 6.000.000 de F.  
Siège Social : 35 Avenue Faidherbe - MONTREUIL (Seine) - Tél. : 287-28-80  
USINES au SIEGE SOCIAL, à CHAMPIGNY et à ST-AUBIN-LES-ELBEUF (Seine-Maritime)

## FM-LUFTDREHKONDENSATOR kleiner Abmessungen

### Baureihe 17 000



- 2 oder 3 Plattenkäligen von je  $\Delta C = 14,5$  pF
- Luftdielektrikum. Statistisolation
- Kapazitätslineare
- Käfig unverformbar. Antimagnetisch
- Zwischenabzählung Unterzersetzung 1:3
- zuverlässiger Anschlag
- Befestigung durch Schrauben oder auch auf gedruckte Schaltungen.

HANNOVER-MESSE Halle 11 Stand 1615



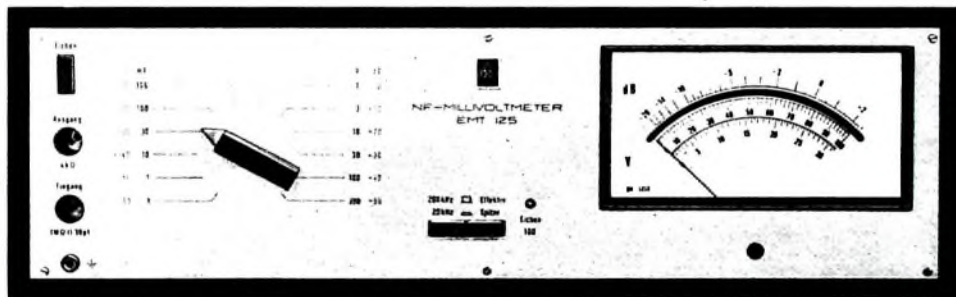
BEYER  
 BEYER  
 BEYER  
 BEYER  
 BEYER



Der hochwertige dynamische Kopfhörer DT 96 ist durch auswechselbare, steckbare Kabel in Mono und Stereo zu verwenden.

Hervorragende akustische Eigenschaften, neuartige Konstruktion, geringes Gewicht, zeitgemäße Form und die aufsteckbaren, ohrumschließenden Muscheln zeichnen diesen Hörer aus.

EUGEN BEYER · Elektrotechnische Fabrik · 71 Heilbronn/Neck. · Theresienstr. 8 · Telefon 8 23 48



## NF MILLI-VOLTMETER EMT 125

volltransistorisiert

Ein Meßinstrument, überlegen in seiner Art, für Effektiv- und Spitzenanzeige, mit umschaltbarer Grenzfrequenz von 200 und 20 kHz für den weiten Meßumfang von 100  $\mu$ V bis 300 Volt; auch als Meßverstärker verwendbar. Hohe Stabilität. Überlast- und HF-geschützt. Alterungs- und wartungsfrei durch Transistorschaltung. Große Spiegelskala, in dB und Volt geeicht. Platzsparende Bauform.

12 Meßbereiche 1 mV bis 300 V~

Anzeigegenauigkeit  $\pm 1,5\%$

Eingangsimpedanz 1 M Ohm

Netzanschluß 6 VA/95 bis 130 V/190 bis 266 V

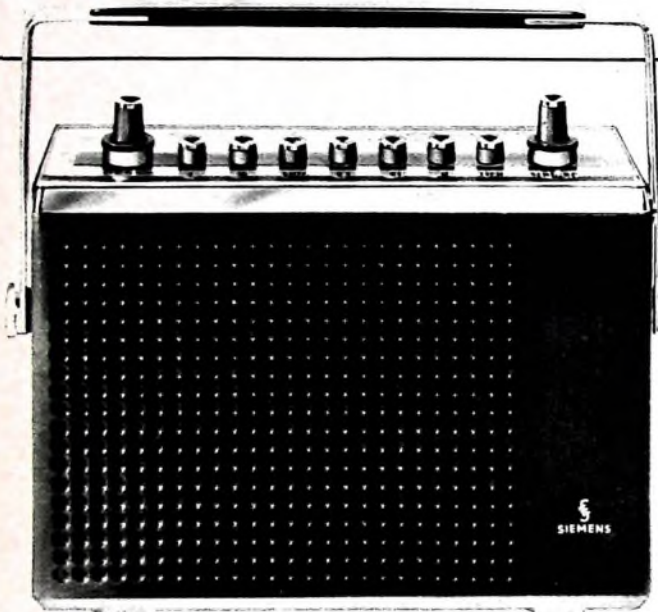
Maße: 43 x 13 x 23 cm tief. Gewicht ca. 5 kg

EMT ist durch die Lieferung von Spezialgeräten für die Studioteknik weltbekannt. Wir liefern Studio-Magnettongeräte, Studio-Pistonspieler, Nachhallplatten zur Erzeugung künstlichen Hallen und Spezialmeßgeräte.

# Koffersuper – Konkurrenz für Heimempfänger?

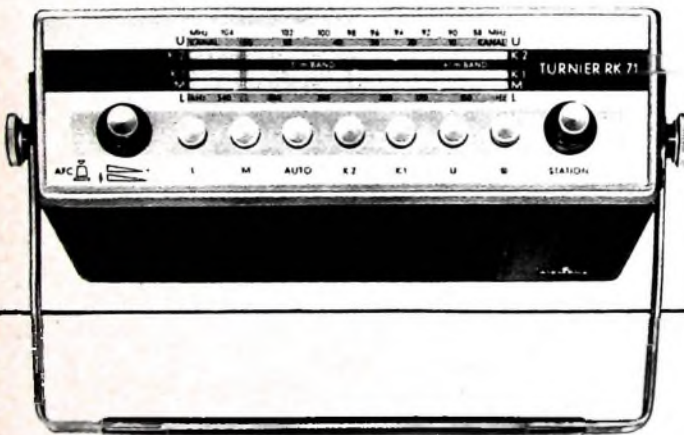


**SIEMENS**



Warum werden heute Koffersuper gekauft?  
Warum und wofür? Nur für unterwegs? Oder auch  
für zu Hause? Das transportable Gerät als  
zweiter Heimempfänger macht Schule. Aber nur  
empfangsstarke und klangvolle Koffersuper  
haben eine Chance. Zum Beispiel die neuen  
Siemens-Koffersuper 1965/66.

Sie sind mit Ihrer Leistung vielen Heimempfängern  
ebenbürtig oder sogar überlegen. Trotzdem  
haben sie eine praktische Größe, ein handliches  
Format — nicht zu groß für das Auto,  
für die Reisetasche, nicht zu klein für die Wohnung.



## Typen-Programm:

TURNIER RK 71 — voll autofähig,  
AUTO-TURF RK 72 und RK 73 — voll autofähig,  
TURF RK 74 mit mechanischer Autohalterung.  
Alle Typen: Netzbetrieb mit Anschlußgerät.

**Siemens-  
Koffersuper 1965/66  
für das Auto  
für die Wohnung**



## Aktuelle Service-Fragen

Jeder verantwortungsbewußte Fachhändler und ganz besonders der Werkstatteleiter eines Betriebes sind bestrebt, einen zufriedenstellenden Service zu bieten, denn letzten Endes hängt heute der kaufmännische Erfolg eines Geschäftes auch zu einem großen Teil von einem gut funktionierenden Kundendienst ab. Die fortschreitende Elektrifizierung der Haushalte hat dem Käufer gezeigt, wie wichtig Kundendienst für das richtige Aufstellen des Gerätes ist. Jeder weiß aber auch, daß elektrische Geräte stets einem Verschleiß unterliegen und von einem bestimmten Zeitpunkt ab reparaturanfällig werden. Die Frage des Kunden „Wie funktioniert der Kundendienst?“ geht im Fachgeschäft deshalb immer mehr dem Kauf voran. Selbst hartnäckige Käufer, denen der „günstigste“ Preis besonders am Herzen zu liegen scheint, stellen zielbewußt recht bald auch dieses Problem zur Diskussion.

Beim einwandfreien Arbeiten des neuerstandenen Gerätes ohne irgendeine Reparatur über einen langen Zeitraum hinweg ist der Kunde zufrieden. Außerordentlich scharfe Prüfungen bei der Herstellung der einzelnen Bauteile und Baugruppen der Geräte und elektrische sowie mechanische Dauerprüfungen nach der Fertigmontage haben vor allem in den letzten Jahren dazu geführt, daß dieser Idealzustand in sehr vielen Fällen erreicht wird. Auch die Heraussetzung der Garanzzeiten für manche Geräte legt hiervon Zeugnis ab. Leider gibt es aber beispielsweise im Fernsehempfänger einige Bauteile, die sehr kritischen Belastungen ausgesetzt sind (Kondensatoren in den Impulsstufen, zahlreiche hochbelastete Röhren, Halbleiter im Netzteil oder Zeilentransformatoren). Beim Überprüfen des Fehlerkataloges findet man neben den häufigsten Fehlerursachen auch relativ selten vorkommende Schäden, wie defekte Drucktostenschalter, schadhafte Regler im Bild- oder Tonteil, Wackelkontakte in den Anschlußbuchsen usw. Gelegentlich ist auch ein Lautsprecher auszuwechseln.

Treten des älteren Fehler auf, dann verlangen ungeduldige Kunden nicht selten den Umtausch des Empfängers. Solchen Wünschen kann der versierte Kaufmann manchmal entsprechen, sofern die Forderungen des Kunden bei der Zurücknahme des Empfängers nicht zu hoch sind. Günstig ist die Situation, wenn das Gerät nach einem hohen Taxwert hat, also nach nicht ein ganzes Jahr in Betrieb war. Immer ist der ungeduldige Kunde aber nicht sparsam mit Vorwürfen. Er bringt zur Sprache, daß er schlecht beraten war, gerade diesen Unglücksempfänger zu kaufen. Unerfreulich sind auch seine eventuellen Einwände gegen die angewandten Reparaturmethoden. Es will ihm meistens nicht einleuchten, daß bei wiederholten Instandsetzungen stets ein anderer neuer Fehler die Reparaturursache war, sondern er glaubt, die Service-Werkstatt habe den tatsächlichen Fehler trotz vielfacher Bemühungen immer noch nicht gefunden. Kann der Werkstatteleiter diese Auffassungen nicht ganz widerlegen, dann wird der enttäuschte Kunde die Werkstatt wechseln. Dort erlebt er wahrscheinlich ähnliche Service-Fälle. Erst nach Beseitigen der wirklich allerletzten Beanstandungen ist er endlich ein zufriedener Kunde. Nach seiner Auffassung hat dann allerdings der erste Service-Betrieb versagt und nur die zweite Werkstatt wirklich gute Arbeit geleistet.

Damit hat er leider gelegentlich recht; es gibt hier und da nach Service-Betriebe, die sich — froh, einen deutlich erkennbaren Fehler gelunden zu haben — mit der schnellen Durchsicht des Reparaturgerätes begnügen. Bei illegalem Service in der Wohnung des Kunden ist das manchmal kaum anders möglich. Aber selbst bei Instandsetzungen in modern eingerichteten und sorgfältig geführten Werkstätten gibt es Sargen-Geräte. Am Entstehen eines Empfängers mit komplizierter elektronischer Technik, wie es ein Fernsehempfänger ist, haben viele Hände gearbeitet. Röhren und Bauelemente stammen meistens von Zulieferanten; sie

wurden selbstverständlich vor der Auslieferung Prüfungen unterzogen, allerdings selten Dauerprüfungen. Es fielen dabei vor allem solche Mängel auf, die sofort meßbar waren. Auch die Hersteller der Fernsehgeräte testen zahlreiche Bauelemente vor dem endgültigen Einbau. Für diese Prüfung gilt Ähnliches. Es können nur während der Testzeit zu beobachtende Schäden festgestellt werden. Erst durch die inzwischen weitverbreitete Dauerprüfung der fertiggestellten Geräte ließen sich gewisse Schäden ermitteln und beheben, die den Service belastet hätten.

Auch für die Service-Werkstätten des Handels gibt es nun keine bessere Methode als den Dauerbetrieb für jene Reparaturgeräte, die typische „Retourkutschen“ sind. Natürlich sind hier Grenzen gesetzt, und man wird einen solchen Empfänger kaum wesentlich länger als einige Tage kontrollieren. Ein solcher Dauerbetrieb kann wirksamer sein, wenn man das zu prüfende Gerät etwa nach zwei- bis dreistündigem Betrieb ausschaltet und nach Abkühlung etwa eine halbe Stunde später wieder in Betrieb nimmt. Dieser Ein-Aus-Betrieb läßt sich gut durch eine Schaltuhr steuern. Wichtig ist dabei aber stets in gewissen Zeitabständen die Kontrolle des Bildschirms durch einen erfahrenen Service-Techniker. Es empfiehlt sich, den Dauerprüfplatz in unmittelbarer Nähe des eigentlichen Reparaturraumes einzurichten, vielleicht in einem entsprechend breiten Gang oder in einem Vorraum. Je nach Umfang des Reparaturbetriebes sollten zwei bis zu fünf Geräte aufstellbar sein. Eine Platzreserve für eine Fernsehtruhe ist gleichfalls nützlich. Ein solcher Dauerprüfplatz muß die Testsendungen des örtlichen oder regionalen Fernsenders, jedoch auch das Testbild eines Bildmustergenerators auf üblichen Kanälen wiedergeben können.

In den letzten Monaten sind weitere Gebiete für das zweite Programm und zum Teil auch für regionale dritte Programme erschlossen worden. Dort brachten die notwendigen Umstellungen für viele Werkstätten stoßweise harte Belastungen. Hinzu kam, daß in den meisten Fällen Außenantennen bei sehr ungünstiger Witterung installiert werden mußten. Alle mit einer UHF-Ergänzung notwendigen Arbeiten an Fernsehempfängern ohne UHF-Teil — in den meisten westdeutschen Gegenden gehören sie allerdings längst der Vergangenheit an — sind besonders zeitraubend, wenn es sich um den nachträglichen Einbau eines UHF-Tuners handelt. Wesentlich einfacher ist es, einen UHF-Konverter an der Empfängerrückseite zu befestigen; er braucht nur angeschlossen zu werden, und es sind keinerlei elektrische oder mechanische Eingriffe in das Gerät notwendig. Sämtliche Arbeiten lassen sich in der Wohnung des Kunden ausführen, der sofort die Bildqualität des neuen Programms prüfen kann. Vorteilhaft sind transistorisierte Konverter. Sie verbessern die Empfindlichkeit bei UHF-Empfang und liefern selbst bei schwach einfallenden Sendern rauschärmere Bilder. Die Erfahrungen zeigten, daß man im Außendienst mit einem aus zwei erfahrenen Technikern bestehenden Service-Trupp unter günstigen Arbeitsverhältnissen acht bis zehn Empfänger täglich einschließlich Montage einer UHF-Fensterantenne auf UHF-Empfang umstellen kann.

Der jüngste Stoßbetrieb der Service-Werkstätten zum Jahresende lehrte, daß man die Lagerhaltung den Anforderungen rechtzeitig anpassen muß. Ähnlich wie im Verkaufsgeschäft, gibt es zu dieser Zeit einen wesentlich stärkeren Anfall von Fernsehempfänger-Reparaturen. Der Ersatzbedarf an Röhren, vor allem der hochbelasteten Typen, liegt um ein Vielfaches höher als in anderen Monaten. So kam es, daß der Röhrenbestand an stark gefragten Röhren schnell ausverkauft war und der Großhandel manchmal nicht rasch genug nachliefern konnte. Für einige Röhren gab es Lieferengpässe, die erst nach Wochen überwunden werden konnten.

Werner W. Diefenbach



### Schallplatten in „royal sound Stereo“-Technik

Unter dieser Bezeichnung bringt **Teldec** jene Schallplatten der Marken **Decca**, **London** und **Telefunken** heraus, die nach dem neuen Verfahren zur Schallplattenaufzeichnung für verzerrungsarme Wiedergabe geschnitten worden sind, über das ausführlich im Heft 5/1965, S. 161 bis 163, berichtet wurde. Dieses Verfahren ist ein beachtlicher Schritt zur Qualitätsverbesserung der Stereo-Schallplatte. Seine Vorteile kommen aber auch allen Hörern zugute, die nur eine Mono-Wiedergabeanlage haben, denn die nach dem „royal sound Stereo“-Verfahren hergestellten Platten lassen sich auf jedem modernen Plattenspieler mit Leichtgewicht-Tonarm abspielen, also auch monaural. Mitte März kommen die ersten Schallplatten in dieser neuen Technik auf den Markt. Das Startprogramm enthält zehn 30-cm-Langspielplatten aus dem Bereich der Unterhaltungsmusik, und für die Freunde der klassischen Musik stehen bereits über zwanzig Langspielplatten in „royal sound Stereo“ zur Verfügung.

### Neue Reiseempfänger

#### Blaupunkt

Als weiteren Reiseempfänger der Saison 1965/66 liefert **Blaupunkt** das Gerät „**Riviera-Omnimat**“ (UKML, 8/13 Kreise, 11 Trans + 6 Ge-Dioden + 1 Si-Diode + 4 Se-Stabi). Der Empfänger wurde erstmals mit der bisher nur bei den Autoempfängern verwendeten „Omnimat“-Wählautomatik ausgerüstet und hat drei Stationstasten für UKW. Als Zubehör ist die Autohalterung „**HV 570**“ lieferbar.

#### Graetz

Das neue Reiseempfängerprogramm von **Graetz** umfaßt insgesamt sechs Geräte, und zwar den Taschenempfänger „**Gracia 41 C**“ (UM, 5/10 Kreise, 9 Trans + 4 Ge-Dioden), die Kofferempfänger „**Pagino L 43 C**“ (UML, 6/9 Kreise, 9 Trans + 3 Ge-Dioden + 1 Se-Gl) und „**Pagino K 43 C**“ mit gleichen technischen Daten, jedoch für UKM, ferner die auch für Autobetrieb geeigneten Geräte „**Page L 45 C**“ (UML, 7/10 Kreise, 9 Trans + 5 Ge-Dioden + 3 Si-Dioden) und „**Page K 45 C**“ für UKM mit im übrigen gleichen technischen Daten sowie als Spitzengerät den Koffer- und Autoempfänger „**Superpage 47 C**“ (UKML, 7/13 Kreise, 10 Trans + 4 Ge-Dioden + 5 Si-Dioden).

#### Schaub-Lorenz

Für die Saison 1965/66 stellt **Schaub-Lorenz** insgesamt sieben verschiedene Geräte vor: „**Polo T 60 L**“ (UML, 6/8 Kreise, 9 Trans + 3 Ge-Dioden + 1 Se-Gl) mit der Version „**Polo T 60 K**“ für UKM; „**Weekend T 60 L**“ (UML, 7/10 Kreise, 9 Trans + 5 Ge-Dioden + 3 Si-Dioden) mit der Version „**Weekend T 60 K**“ für UKM; „**Amigo HL**“ (UML, 7/10 Kreise, 10 Trans + 4 Ge-Dioden + 1 Si-Diode + 2 Se-Gl) mit der Version „**Amigo HK**“ für UKM sowie das Spitzengerät „**Touring T 60 Automatik**“ (UKML, 7/13 Kreise, 10 Trans + 4 Ge-Dioden + 5 Si-Dioden).

Neu im Programm ist außerdem die „**Touring-Box**“, ein flaches Holzgehäuse mit eingebautem Lautsprecher (18 cm x 13 cm) und Antenne zum Einschleiben des „**Touring T 60 Automatik**“. Als weitere Ergän-

zung sind der Batterie-Stereo-Plattenspieler „**Tourophon**“ (33 $\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min), mit dem Platten bis zu 30 cm Durchmesser abgespielt werden können, sowie das Universal-Netzanschlußgerät „**NG 1000**“ zu nennen.

#### Siemens

Vier Modelle enthält das **Siemens-Reiseempfängerprogramm** für 1965/66: „**Turf RK 74**“ (UML, 6/10 Kreise, 9 Trans + 3 Ge-Dioden + 1 Si-Diode), „**Auto-Turf RK 72**“ (UML, 6/10 Kreise, 9 Trans + 5 Ge-Dioden + 1 Si-Diode) mit der Version „**Auto-Turf RK 73**“ für UKM sowie das Gerät „**Turnier RK 71**“ (U2KML, 7/13 Kreise, 10 Trans + 6 Ge-Dioden + 1 Si-Diode + 1 Se-Stabi). Für alle Geräte ist eine Autohalterung lieferbar.

#### Südfunk

Das Reiseempfängerprogramm 1965/66 von **Südfunk** umfaßt drei Geräte: „**K 936 417**“ (UKM, 7/11 Kreise, 9 Trans + 5 Ge-Dioden + 1 Se-Stabi), „**K 93 838**“ (UKML, 7/11 Kreise, 9 Trans + 5 Ge-Dioden + 1 Se-Stabi) sowie „**K 96 932**“ (UKML, 7/11 Kreise, 9 Trans + 5 Ge-Dioden + 1 Si-Diode + 1 Se-Stabi).

Eine tabellarische Übersicht über das Reiseempfängerangebot der Geräteindustrie wird in Kürze in der **FUNK-TECHNIK** veröffentlicht. Diese Übersicht enthält alle wichtigen technischen Daten und Besonderheiten sowie Abmessungen und Gewichte der verschiedenen Reiseempfänger.

#### Neue Fernsehempfänger von Nordmende

Als erste Modelle der Saison 1965/66 stellt **Nordmende** vier Fernsehempfänger der Spitzenklasse vor. Die Geräte sind mit einer Schlüsseltaste ausgerüstet und lassen sich nur mit Hilfe eines Schlüssels einschalten. Die Mehrzahl der Stufen ist mit Transistoren bestückt, so daß das Chassis neben 14 Transistoren nur noch 7 Röhren enthält.

Die Tischgeräte „**Diplomat**“, „**Kommodore**“ und das Standgerät „**Roland**“ haben eine 59-cm-Bildröhre, das Tischgerät „**Panorama**“ ist mit der neuen 65-cm-Bildröhre ausgestattet.

#### 150-W-Stereo-Transistorverstärker im Thorens-Programm

Mit dem neuen „**Sherwood S 9000 TX**“ kommt erstmals ein voll mit Siliziumtransistoren bestückter Stereo-Verstärker auf den Markt, der eine Musikleistung von 150 W bei kleinen Geräteabmessungen (35,6 cm x 12,2 cm x 31,8 cm) bietet. Die Dauertonleistung ist 50 W je Kanal, und die Leistungsbandbreite, die innerhalb eines Klirrfaktors von 1% liegt, reicht von 12...23 000 Hz. Bei voller Ausgangsleistung sind die Verzerrungen kleiner als 0,5%, und die Empfindlichkeit ist dabei an den Phono-Eingängen 1,8 mV. Der Rausch- und Brummpegel am gleichen Eingang ist -70 dB. Es können Lautsprecher mit Impedanzen von 4...16 Ohm angeschlossen werden. Mit einer neuartigen Schaltung werden die Endstufen-Transistoren vor Kurzschlüssen der Lautsprecheranschlüsse geschützt.

#### Anschluß von Telefonadapters bei den neuen Fernsprechapparaten

Die neuen Fernsprechapparate Typ „61“ der Deutschen Bundespost weisen auf der

Rückseite neben dem Kabelaustritt für den Hörer eine Anschlußbuchse für Zusatzeinrichtungen auf, an die sich ein Telefonadapter zum Aufzeichnen von Telefongesprächen in Verbindung mit Tonband- und Diktiergeräten anschließen läßt. Für die Grundig-Telefonadapter „244 U“ und „244 S“ ist hierzu das Anschlußkabel „5600-013“ mit passendem Stecker erhältlich, das man leicht gegen den bisherigen Anschluß austauschen kann. Die serienmäßige Lieferung von Grundig-Telefonadapters mit steckbarer Verbindung kann jedoch erst nach einer gewissen Übergangszeit erfolgen, wenn die neuen Fernsprechapparate von der Bundespost in größerer Anzahl eingesetzt sind.

#### Siemens-UHF-Senderöhren

Die neue Wanderfeldröhre **YH 1020** von **Siemens** in Metall-Keramik-Technik ergibt im Fernsbereich IV/V eine Leistungsverstärkung von 30...40 dB und eine Sättigungsleistung von 300 W. Sie ist vor allem für Fernsehsummenmittlerer Leistung mit gemeinsamer Bild- und Tonübertragung geeignet.

Bei geringeren Sendeleistungen kann auch die neue Scheibentröhre **YD 1050** eingesetzt werden, deren Grenzfrequenz bei 2,5 GHz liegt und die maximal 20 W Nennleistung bei etwa 10 dB Verstärkung abgibt. Diese Röhre ist auch zur linearen Verstärkung von amplitudenmodulierten Fernsehsignalen geeignet.

#### Neue Telefunken-Halbleiter

**Telefunken** hat das Halbleiterprogramm um 2 Transistortypen, 7 Subminiaturdioden und 2 Zenerdiodenstaffeln erweitert. Der neue Silizium-Planar-npn-Transistor **BFY 65** mit hoher Collectorspannung ( $U_{CEB} = 90$  V) ist besonders für die Aussteuerung von Ziffernanzeigeröhren geeignet. Der Silizium-Planar-npn-Transistor **RSX 25** eignet sich für die Verwendung als Schalter und als HF-Verstärker mit einer Grenzfrequenz bis zu 50 MHz und entspricht in seinen elektrischen Daten dem **BSY 91**.

Das Lieferprogramm der Subminiaturdioden wurde um folgende Typen erweitert (elektrisch gleichwertige Typen in Klammern): **AA 132** (OA 150), **AA 133** (OA 161), **AA 134** (OA 174), **AA 135** ( $\approx$  OA 180), **AA 136** (OA 182 D), **AA 137** (OA 159) und **AA 138** (OA 160).

Unter den Typenbezeichnungen **BZY 85 C** oder **D** werden zwei Zenerdioden-Reihen herausgebracht, die den internationalen Normreihen **E 12** (10%) und **E 24** (5%) für die Zenerspannungsunterteilung entsprechen. Der Bereich der Unterteilung geht von 4,1...21 V. Die Dioden haben die gleichen technischen Eigenschaften wie die bisher gelieferten Typen **OA 126**.

#### Silizium-Planar-Transistoren in Miniaturausführung

**Siemens** entwickelte Miniatur-Transistoren in Planar-Technik mit einer farbigen Kunststoffummüllung, deren äußerer Durchmesser nur etwa 2 mm beträgt. Diese npn-Silizium-Transistoren eignen sich besonders für den Einsatz in NF-Verstärkerstufen von Hörgeräten und in ähnlichen Geräten, in denen die Kleinheit des verwendeten Bauteils von Bedeutung ist.



# Einknopf-Abstimmaggregat für 6-Programm-Schnellwahl und VHF-Tuner mit Diodenabstimmung

DK 421.397.62

Die Ausstrahlung von unterschiedlichen Fernsehprogrammen und der weitere Ausbau der Sendernetze beeinflusst ständig die Anforderungen an den Bedienungsteil der Fernsehempfänger. Der Fernsehzuschauer wünscht eine eindeutige und schnelle Wahl für alle am jeweiligen Empfangsort erreichbaren Programme. Sie soll für ihn nicht jedesmal mit einem feinfühligem Abstimmvorgang verbunden sein, und es interessiert ihn nur am Rande, ob dieser oder jener Sender im VHF- oder UHF-Bereich arbeitet. Fernsehgeräte der gehobenen Preisklasse mit Drucktasten-Programmählern für alle Programme entsprechen immer mehr den Empfangsmöglichkeiten allerorts, erfordern allerdings einen verhältnismäßig hohen mechanischen Aufwand.

## Programmähler „Monomat“

Um eine Mehrprogramm-Schnellwahl auch bei Geräten einer Preisklasse verwirklichen zu können, die bisher nur eine Umschaltung für zwei Programme gestatteten, das heißt von VHF auf UHF, hat Grundig den Einknopf-Programmähler „Monomat“ geschaffen. Es handelt sich um eine einfache, dabei jedoch zuverlässig arbeitende mechanische Einrichtung, bei der lediglich durch Knopfdruck bis zu sechs beliebig vorwählbare Programme nacheinander einschaltbar sind (Bild 1).

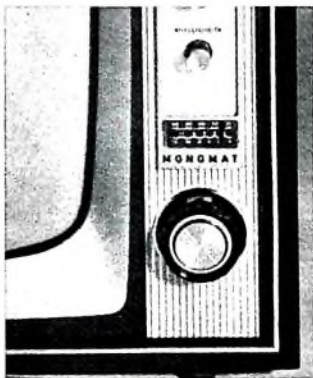


Bild 1. Bedienungsteil eines Fernsehempfängers mit „Monomat“-Programmähler

Der große griffige „Monomat“-Knopf hat Raststellungen (nach einem Drehwinkel von jeweils 180°) und ein Sichtfenster für die Programmanzeige 1 bis 6. Jeder Schaltstellung läßt sich ein beliebiger VHF- oder UHF-Sender zuordnen. Dazu wird der Knopf etwas nach hinten gedrückt, wodurch sich der Programmschalter in einen kontinuierlichen Abstimmknopf verwandelt. Beim Loslassen des Knopfes bleibt die gewählte Einstellung gespeichert, und man kann auf die nächste Raststellung schalten, um hier ebenfalls eine Station festzulegen. Sind auf diese Weise alle erreichbaren Programme voreingestellt, dann braucht man nur noch von einer Schaltstufe zur anderen zu drehen, um zwischen maximal sechs Programmen wählen zu können.

## Mechanisches Prinzip

Der Programmähler „Monomat“ ist unmittelbar mit dem VHF- und dem UHF-Tuner zusammengebaut (Bild 2a und 2b). Wegen der Verwendung von nur wenigen bewegten Teilen in einem stabilen Gehäuse werden hohe Betriebssicherheit und Wiederkehrgenauigkeit erreicht. Eine 10 mm dicke zentrale Abstimmachse,

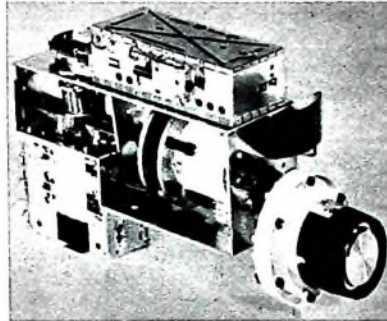


Bild 2a (oben). Komplettes „Monomat“-Aggregat

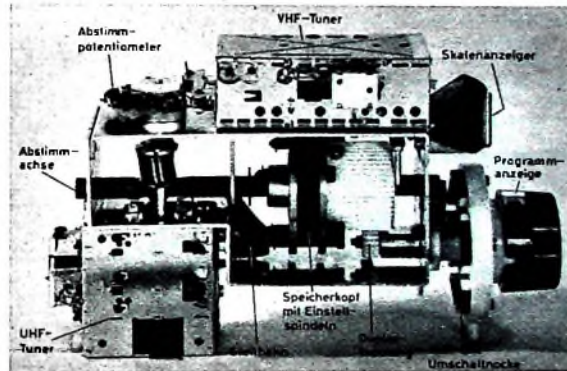


Bild 2b. Ganz oben auf dem „Monomat“-Programmähler ist der VHF-Tuner und unten links der UHF-Tuner angebracht

auf einem Teil ihrer Länge als runde Zahnstange ausgebildet ist, steht mit den Ritzeln der UHF-Tunerachse und des VHF-Abstimmpotentiometers in Eingriff. Diese Zentralachse ist sowohl axial verschiebbar als auch drehbar gelagert, und auf ihr sitzt im vorderen Teil des Aggregats ein neuartiger Speicherkopf mit sechs Feingewinde-Einstellspindeln. Die Stellung dieser Spindeln, von denen jeweils eine gegen einen festen Anschlag gedrückt wird, fixiert die Lage der Zahnstange in axialer Richtung und damit auch die UHF- und VHF-Abstimmung. Der Hub des Speicherkopfes entspricht also dem Weg der Einstellspindeln und – durch die Zahnstange übertragen – dem Abstimmweg des UHF-Tuners beziehungsweise dem notwendigen Drehwinkel des VHF-Abstimmpotentiometers.

Die Betätigung der Einstellspindeln erfolgt ohne Hilfswerkzeuge einfach durch Drücken und anschließendes Drehen des Programmählerknopfes, der eine Art Duplexkupplung enthält. Über ein Zahnradgetriebe aus Polyamid steht im nicht-gedrückten Zustand der Drehknopf mit

dem Speicherkopf in Verbindung. Wird der Programmähler-Drehknopf gedrückt, dann entkuppelt sich das Getriebe, und zugleich wird die Achse des Drehknopfes mit der jeweils zugeordneten Einstellspindel gekuppelt. Dreht man nun den Knopf, dann verändert sich die Lage des Speicherkopfes in axialer Richtung, denn die Einstellspindel liegt an einem festen Anschlagpunkt. Wird der nichtgedrückte Programmähler-Drehknopf um eine Raststellung weitergeschaltet, dann dreht sich der Speicherkopf um seine Achse, wodurch eine andere der sechs Einstellspindeln an den festen Anschlag gelangt. Dieser Anschlag liegt als Rasterkerbe am höchsten Punkt zwischen zwei nach dem Prinzip der schiefen Ebene ansteigenden Gleitbahnen. Auf diese Weise ergibt sich ein leichtgängiges axiales Verschieben des Speicherkopfes, obwohl die Einstellspindeln je nach Lage der vorgewählten Kanäle mehr oder weniger weit hineingedreht sind.

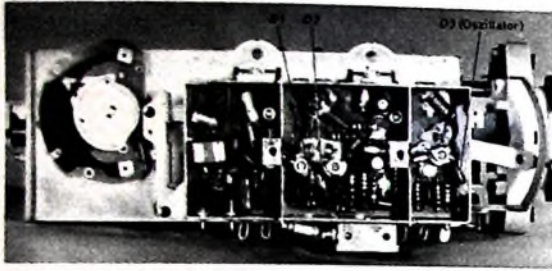
Zur Programmanzeige dreht sich zugleich mit der Schaltbewegung hinter einem kleinen Fenster im Inneren des „Mono-

mat“-Knopfes eine mit den Zahlen 1 bis 6 beschriftete Scheibe. Außerdem ist oberhalb des Drehknopfes noch eine Zeigerskala – eingeteilt in VHF- und UHF-Kanäle – vorhanden, die das erstmalige Festlegen der Kanäle erleichtert. Jede Schaltstellung kann wahlweise auf VHF oder UHF wirken. Hierzu ist jeder Raststellung eine Schaltnocke mit Einstellschraube zugeordnet, die sich mit einem kleinen Schraubenzieher in eine senkrechte (für VHF) und eine waagerechte Stellung (für UHF) drehen läßt. Immer nur die jeweils wirksame, unter dem „Monomat“-Knopf befindliche Einstellschraube ist von außen am Empfängergehäuse zugänglich. Die Schaltnocke betätigt einen Kontakt, der die Betriebsspannung für jeweils einen der beiden Tuner freigibt (Bild 4).

## Wiederkehrgenauigkeit

Die stabile und betriebssichere Ausführung des Aggregats arbeitet mit sehr hoher Wiederkehrgenauigkeit. Die feine Steigung des Gewindes der Einstellspindeln ergibt eine relativ weiten Stellweg und erlaubt eine sehr genaue Abstimmung.





die mit der Feinabstimmung von VHF-Speichertunern verglichen werden kann. Die Spindeln sind durch Federn spielfrei verspannt. Bastkerbe und Gleitbahnen der schiefen Ebene bestehen aus Hartmetall. Auch die Verbindungen zwischen Zahnstange und UHF-Tunerachse sowie zwischen Zahnstange und VHF-Potentiometer sind durch Federn spielfrei gehalten. Durch all diese sorgfältigen Maßnahmen erreicht der „Monomat“ eine Wiederkehrgenauigkeit von  $< \pm 80$  kHz Abweichungen dieser Größenordnung sind im Fernsehbild nicht wahrnehmbar. Somit kann auf eine elektronische Scharfabstimmung, wie sie vor wenigen Jahren weit verbreitet war, verzichtet werden. Außerdem sind die Oszillatoren beider Tuner mit Hilfe einer Zenerdiode gegen Netzspannungsschwankungen stabilisiert.

#### VHF-Tuner mit Dreifach-Diodenabstimmung

Zugleich mit dem Programmwähler „Monomat“ kommt ein neuentwickelter VHF-Tuner zum Einsatz, der ohne die übliche mechanische Schalterachse erstmals voll-elektronisch mit Hilfe von drei Silizium-Flächendioden abgestimmt wird. Die Dioden BA 110 g sind wie Drehkondensatoren parallel zu den Schwingkreisinduktivitäten geschaltet. Zusammen mit einem Trimmer bilden sie die Kreiskapazitäten. Die Sperrschichtkapazität der Dioden wird durch Zuführen einer Gleichspannung gesteuert, die man an einem Spezialpotentiometer abgreift. Dieses elegante Abstimmprinzip ohne mechanisch bewegte Teile in den HF-Schwingkreisen ergibt eine hervorragende Betriebssicherheit. Die kleinen Abmessungen der Dioden an Stelle der herkömmlichen Abstimmetechnik erlauben eine sehr kompakte Bauweise (Bild 3). Das niedrige Drehmoment des Potentiometers wirkt sich im Zusammenhang mit dem „Monomat“-Programmwähler günstig aus.

Der neue VHF-Tuner (Bild 4) weist die gleiche Transistorbestückung auf wie der Grundig-VHF-Tuner mit L-Abstimmung durch rotierende Leiterbahnen. In der Vorstufe ist für T 1 der Regeltransistor AF 109 eingesetzt. Mischstufe (T 2) und Oszillatorstufe (T 3) sind getrennt und arbeiten mit je einem AF 106. Den Eingangskreis bildet im Bereich I ein auf Bandmitte ausgelegter Tiefpaß; im Bereich III wird ein entsprechender Hochpaß verwendet. Die Eingangsschaltung ist unempfindlich gegenüber statischen Spannungen, wie sie durch Aufladung der Antenne bei Gewittern entstehen können, und schützt somit den Eingangstransistor AF 109 (T 1).

Im Collectorkreis von T 1 liegt das mit den beiden Kapazitätsdioden D 1 und D 2 durchstimmbare Bandfilter. Über eine kapazitive Fußpunktschaltung (12 pF und

Bild 3. Blick auf die VHF-Seite des „Monomat“-Aggregats mit geöffnetem Tuner; D 1, D 2, D 3 Abstimmtdioden. Das Abstimmpotentiometer links im Bild be-tätigt über eine Steuerscheibe zugleich die Bereichumschaltung I/III im Tuner

Bild 4. Schaltung des VHF- und UHF-Tuners

39 pF) ist das Bandfilter an die Mischstufe gekoppelt.

Ein 2,5-pF-Kondensator leitet die Oszillatorschwingung von T 3 an die Mischstufe T 2. Bei UHF-Empfang arbeitet die Mischstufe als zusätzlicher ZF-Verstärker; der Oszillator - seine Abstimmung erfolgt mit Hilfe der Diode D 3 - wird dabei abgeschaltet und die Vorstufe zugeregelt. Die Ankopplung der UHF-ZF erfolgt lose auf den Emitter der Mischstufe T 2.

Die zum Steuern der Abstimmtdioden benötigte Gleichspannung von 70 V wird durch eine Zenerdiode DZ 68 stabilisiert. Da aus der stabilisierten Spannung auch VHF- und UHF-Tuner gespeist werden, kann durch Netzspannungsschwankungen keine Oszillatordrift entstehen. Die Zenerdiode ist zwecks Wärmeableitung außerhalb des Tuners direkt an einem Chassis-drehen des Abstimmknopfes erreichen.

Kennlinie der Abstimmtdioden Die Kapazitätsdioden werden im Sperrbereich betrieben. Grundsätzlich ist diese Kapazität auch in Durchlaßrichtung vorhanden. Sie kann aber wegen des parallel liegenden Durchlaßwiderstands nicht ausgenutzt werden. Die Sperrspannung, die zugleich als Abstimmspannung wirkt, wird über hochohmige Vorwiderstände zugeführt, um Überlastungen der Dioden bei eventuellen Schaltfehlern auszuschließen. Bild 5 zeigt den Kapazitätsverlauf als

von den Antennenbuchsen

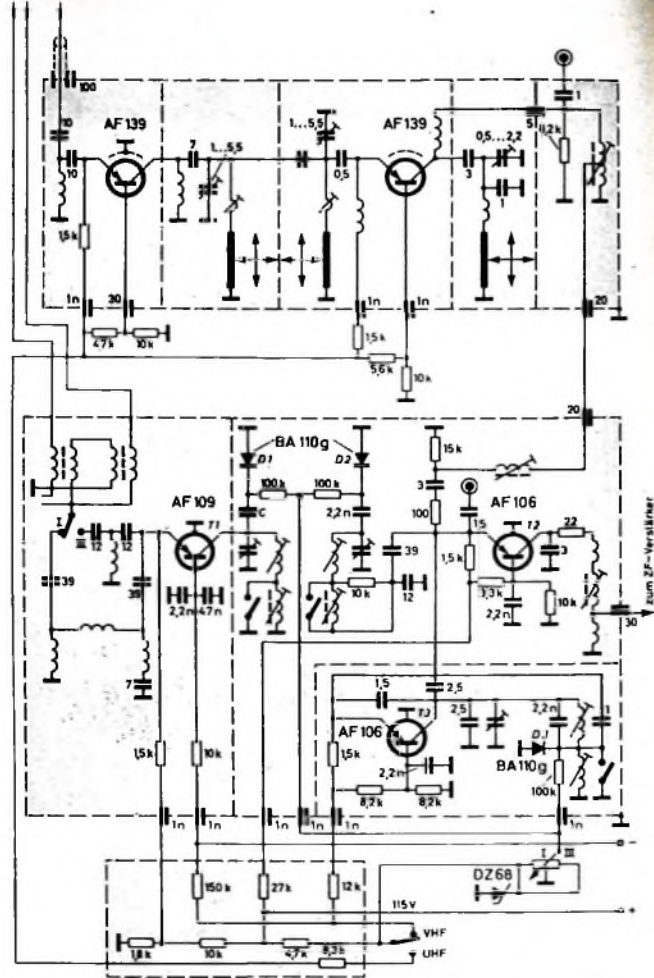


Bild 4. Schaltung des VHF- und UHF-Tuners

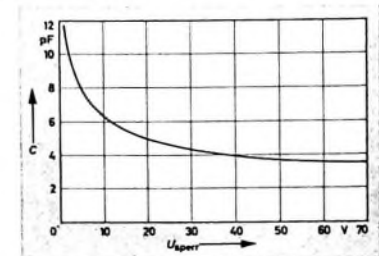


Bild 5. Kapazitätsverlauf der Diode BA 110 g als Funktion der Sperrspannung

Funktion der Sperrspannung. Der Kurvenverlauf entspricht genau einem mathematischen Gesetz: je größer die Sperrspannung ist, um so kleiner wird die Kapazität. Allerdings besteht kein linearer Zusammenhang, sondern die Sperrschichtkapazität ändert sich bei diffundierten Kapazitätsdioden mit der dritten Wurzel der angelegten Sperrspannung. Durch entsprechende Dimensionierung der Kohleschichtbahn am Abstimmpotentiometer läßt sich aber trotzdem ein annähernd linearer Frequenzverlauf beim Durchdrehen des Abstimmknopfes erreichen.

Die Kapazitätsdioden streuen zwar nicht in ihrem Kurvenverlauf, jedoch in ihrer Grundkapazität, die den Frequenzhub in der Schaltanordnung beeinflusst. Sie wer-



den deshalb vor ihrem Einsatz im Tuner gemessen und nach ihrer Grundkapazität ausgewählt. Eine Gruppe wird nur im Oszillator, eine andere nur in der Mischstufe benutzt. Im Vorstufen-Collectorkreis verwendet man dagegen alle Gruppen unter Vorschaltung eines Ankopplungskondensators C von 47 pF, 75 pF oder 2,2 nF. Der Diodengruppe mit der größten An-

hintereinander angeordnete Kohlebahnen für die beiden VHF-Bereiche I und III (Bild 6). Eine mit auf der Achse sitzende Steuerscheibe bewirkt über eine Schubstange die Bereichumschaltung im Tuner.

Der Schleifer des Potentiometers beginnt rechts im Bereich III (Kanal 12) mit der Spannung von 70 V und geht dann über den Spannungsnull-Anschluß zur Abstimmkohlebahn des Bereichs I (Kanal 2), an deren Ende er wieder den Spannungspunkt 70 V erreicht. Während des Null-

durchgangs, der Übergangsstelle zwischen beiden Bereichen, wird die Bereichumschaltung ausgelöst. Die Bilder 7 und 8 zeigen den Zusammenhang zwischen Diodenspannung und Abstimmfrequenz.

Die Kohlebahnen bestehen aus homogenem Widerstandmaterial, das Veränderungen infolge Alterungserscheinungen ausschließt. Umfangreiche, sich über lange Zeit erstreckende Versuche haben bewiesen, daß auch bei häufiger Betätigung die Genauigkeit des Abstimmaggregats immer voll erhalten bleibt. W. Kalb

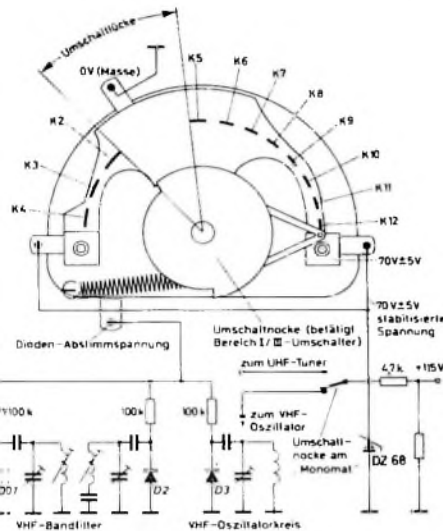


Bild 6 Prinzipschema der VHF-Diodenabstimmung und Verteilung der Kanäle auf der Kohlebahn des Spezialpotentiometers

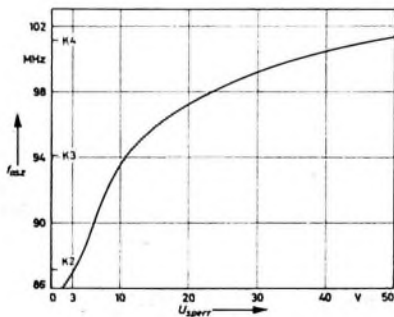


Bild 7 Abstimmfrequenzen und Sperrspannungen für Bereich I

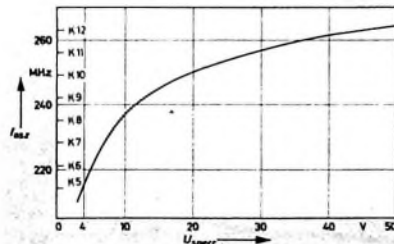


Bild 8 Abstimmfrequenzen und Sperrspannungen für Bereich III

fangskapazität wird der kleinste Ankopplungskondensator zugeschaltet und umgekehrt.

#### Abstimmpotentiometer

Das Abstimmpotentiometer sitzt außerhalb des Tuners und hat zwei sichelförmige,

UKW-Empfänger erreichen heute beispielsweise mit den Transistoren AF 106 und AF 178 die gleiche Empfindlichkeit und Rauschzahl wie Röhrenempfänger. In den Eingangsstufen werden aber Transistoren wesentlich früher übersteuert als Röhren. Darum zeigen Transistorempfänger unter Umständen in der Umgebung von Sendestationen - also vorwiegend in größeren Städten - Nachteile, und zwar unstabiles Verhalten, Mehrdeutigkeiten und Kreuzmodulation. Diese Tatsache gewinnt ständig an Bedeutung, weil das UKW-Sendernetz immer weiter ausgedehnt wird und in größeren Städten mehrere starke UKW-Sender verschiedene Programme gleichzeitig ausstrahlen. Ferner werden in wachsendem Umfang Gemeinschafts-Antennenanlagen benutzt, die in den meisten Fällen den Pegel aller Stationen gleichmäßig anheben und den Eingangsstufen angeschlossener Empfänger noch größere Spannungen zuführen. Bei den geschilderten Empfangsverhältnissen kann ein hochempfindlicher Empfänger schlechtere Ergebnisse liefern als ein relativ unempfindlicher Empfänger. Die genannten Störungen werden näher erläutert und erprobte Schaltungsmaßnahmen beschrieben, mit denen Transistorempfänger ohne Verschlechterung der Empfindlichkeit die gleiche Störfreiheit wie Röhrenempfänger erreichen.

#### Empfangsstörungen im Nahbereich der Sender

Störungen entstehen bereits beim Abstimmen des Empfängers auf einen stark einfallenden Sender. Der Oszillator folgt unregelmäßig nach; er springt in der Frequenz oder setzt ganz aus. Dadurch wird eine genaue Einstellung sehr erschwert, teilweise sogar unmöglich. Auch beim Dauerempfang können ähnliche Effekte auftreten, wenn sich die Empfangsfeldstärke beim starken Sender ändert. Dabei wird der Empfänger verstimmte, und es entstehen Lautstärke-schwankungen und Verzerrungen. Dieses Verhalten wirkt sich besonders nachteilig auch beim Betrieb eines Empfängers im fahrenden Auto aus, weil dort sehr schnelle und starke Schwankungen auftreten. Das un stabile Verhalten des Oszillators ist auf Veränderungen der Vierpolparameter des Mischstufentransistors zurückzuführen. Ausgangsleitwert, Übertragungsleitwert und Eingangsleitwert ändern sich mit der Spannungsaus-

steuerung der Mischstufe und ändern ihrerseits wieder die Oszillatorfrequenz. Durch die Aussteuerung mit anderen Signalen nimmt der Übertragungsleitwert für die Oszillatorfrequenz ab und damit auch die Amplitude der Oszillatorschwingung. Bei allzu starker Aussteuerung kann die Schwingung ganz abreißen.

Beim Empfang schwacher und mittlerer Stationen können Signale von stärkeren Stationen durchdringen oder sie ganz überdecken. Diese Störungen entstehen im UKW-Bereich weniger infolge Trennschwierigkeiten bei dicht nebeneinander liegenden Stationen, sondern hauptsächlich durch Oberwellen und Kombinationsfrequenzen der im UKW-Band verteilten Stationen. Die Übertragungskennlinien der Transistoren verlaufen nach einer e-Funktion. Bei der Übertragung mehrerer Frequenzen werden dadurch alle Oberwellen und gleichzeitig alle Summen- und Differenzfrequenzen der Grund- und Oberwellen gebildet. Die Amplituden der Oberwellen und Mischprodukte nehmen nun einerseits nach hohen Ordnungszahlen hin schnell ab, so daß sie von einer bestimmten Ordnungszahl an nicht mehr nachweisbar sind.

Andererseits steigen jedoch die Amplituden der Oberwellen und Mischprodukte höherer Ordnungszahlen mit großer werdender Eingangsspannung steiler an (in erster Näherung nach einer Potenzfunktion, die die zugehörige Ordnungszahl zum Exponenten hat). Mit größer werdender Eingangsspannung erscheinen daher neue Mischprodukte. Grundsätzlich können nur Mischprodukte stören, die als Endergebnis die Zwischenfrequenz haben. In der Mischstufe wird die ZF direkt als Differenz von Oberwellen der Eingangsfrequenzen und der Oszillatorfrequenz mit gleicher Ordnungszahl gebildet (die Differenz der beiden Grundwellen ist das erwünschte Mischprodukt). Die Vorstufe bildet in erster Linie aus Grund- und Oberwellen der Eingangsfrequenzen mit um 1 unterschiedlicher Ordnungszahl neue Eingangsfrequenzen für die Mischstufe. Dort ergeben sie zusammen mit der Oszillatorfrequenz wieder die Zwischenfrequenz. Der störende Einfluß der Mischprodukte wird noch dadurch vergrößert, daß die Verstärkung der Vorstufe durch die Aussteuerung mit anderen starken Signalen herabgesetzt ist und somit die zu empfangenden Stationen nochmals geschwächt werden. Dadurch können auch

O. KLANK, Telefunken AG, Hannover

Rundfunk

## Verbesserte UKW-Eingangs- und Mischstufen mit Transistoren für hohe Ansprüche an die Empfangsqualität

DK 621.396.62



Stationen, die von den Mischprodukten nicht direkt gestört sind, so weit abgeschwächt werden, daß sie im Rauschen untergehen.

Die beschriebenen Empfangsstörungen beginnen bereits bei Eingangsspannungen von 10 mV (an 60 Ohm).

**Frequenzstabiler und übersteuerungs-sicherer UKW-Transistor-Tuner mit Gegenkopplung in der Vorstufe**

Bei Koffer- und Taschenempfängern hat man die bisherigen Eigenschaften der Geräte als brauchbar angesehen. Bei solchen

Stufen der ZF-Verstärkers ist sie praktisch überflüssig. Nun kann gerade der Verstärkungsüberschuß (bei Eingangs- und Mischstufe insgesamt 20 dB) ausgenutzt werden, um die Eigenschaften bei der Aussteuerung mit hohen Signalen zu verbessern.

Die im Bild 1 dargestellte Schaltung enthält in beiden Stufen Transistoren AF 106. Im Zusammenhang mit dem AF 106 in der Mischstufe sind der erste Kreis C 13, L 7 des ZF-Bandfilters und der Oszillatorkreis mit L 6 sehr niederohmig an den Mischtransistor angeschlossen. Durch die nieder-

Bild sind zwei Kurven dargestellt, und zwar Kurve a für eine Schaltung ohne und Kurve b für die gleiche Schaltung mit Scharfabstimmung. In dem interessierenden Bereich von  $U_N \pm 30\%$  ( $U_N = 6\text{ V}$ ) ändert sich die Oszillatorfrequenz und damit auch die Abstimmung des Empfängers praktisch nicht mehr. Die Schaltung mit Scharfabstimmung weist durch die Nachstimm-diode eine etwas größere Frequenzabweichung auf, wenn - wie hier durchgeführt - die Nachstimmspannung abgeschaltet ist. Bei eingeschalteter Scharfabstimmung wird die Frequenzänderung nochmals auf  $1/10$  reduziert. Bild 3 zeigt die Frequenzänderung des Oszillators mit steigender HF-Eingangsspannung  $U_{e\text{ HF}}$ . Erst bei Spannungen von 50...100 mV ist die geringe Verstärkung des Oszillators praktisch bemerkbar. Auch diese Kurve ist bei abgeschalteter Nachstimmspannung aufgenommen worden. In den beiden angeführten Fällen ist die Oszillatorstabilität mit der neuen Dimensionierung durchschnittlich um den Faktor 10 besser. Es sei noch erwähnt, daß sich ebenfalls eine höhere Oszillatorstabilität bei Temperaturschwankungen ergibt.

Die HF-Vorstufe des im Bild 1 dargestellten UKW-Tuners ist erstmalig gänzlich neu geschaltet und dimensioniert worden. T 1 arbeitet im Gegensatz zu der bisher üblichen Basisschaltung hier in Emitterschaltung mit einer Gegenkopplungsspule L 5 in der Emittierleitung. Die Eingangssignale gelangen an die Basis. Durch die Gegenkopplung wird die HF-Verstärkung auf etwa 7 dB herabgesetzt. Dieser Wert reicht aus, um den Anteil der Mischstufe an der Gesamttrauschzahl genügend kleinzuhalten (die Gesamttrauschzahl wird dann in erster Linie von der Vorstufe bestimmt).

Die Gegenkopplung verringert auch die Aussteuerung des Vorstufentransistors, weil die HF-Spannung an den Transistor-Eingangsklemmen um die Gegenkopplungsspannung kleiner ist als die Eingangsspannung der ganzen Stufe. Infolge der geringeren Aussteuerung der Transistoren in beiden Stufen und der linearisierenden Wirkung der Gegenkopplung in der Vorstufe entstehen sehr viel weniger Oberwellen und Kombinationsfrequenzen. Weiterhin wird erreicht, daß die HF-Verstärkung für den Nutzsender bei einer zusätzlichen Aussteuerung mit starken Störsendesignalen konstant bleibt. Darüber hinaus bringt die geringe Aussteuerung der Mischstufe auch noch eine relativ höhere Oszillatorstabilität.

Auch mit der niederohmigen Auslegung der Mischstufe und der Gegenkopplung in der Vorstufe ist die Gesamtverstärkung beider Stufen mit 25 dB noch verhältnismäßig hoch; sie liegt nur einige dB unter dem Wert vergleichbarer Röhrenkonzeptionen. Durch die Gegenkopplungsspule in der Emittierleitung des Vorstufentransistors ergibt sich zusammen mit einem Generatorwiderstand von 60 Ohm in der Vorstufe Rauschanpassung. Dadurch ist die Gesamttrauschzahl niedrig; sie liegt etwa bei 3,5 kT<sub>0</sub> und erreicht so denselben Wert wie bei der Röhrenkonzeption.

In der Vorstufe kann auch eine Neutralisation oder Rückkopplung vom Collector zum Eingang (Basis oder Emitter) angewendet werden. Dadurch wird vor allem der Ausgangsleitwert vergrößert, der normalerweise bei der Emitterschaltung mit Gegenkopplung etwas höher liegt als bei der bisherigen Basisschaltung. Durch die

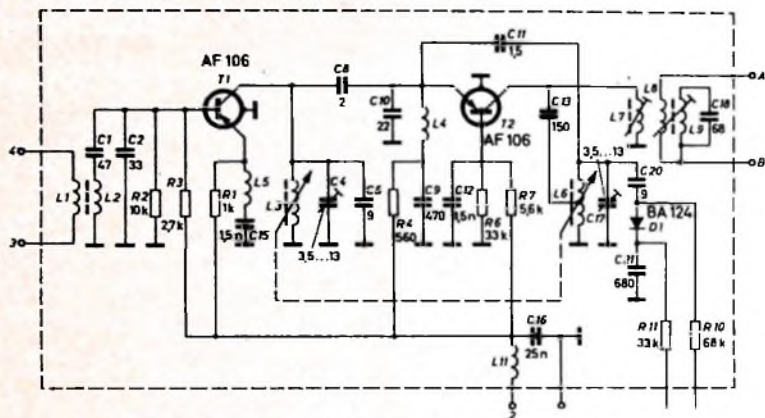


Bild 1. Schaltung des UKW-Tuners aus dem Gerät „Bajazzo TS“

Empfängern besteht aber auch die einfache Möglichkeit, durch Verstellen oder Einschieben der Antenne die Störungen teilweise abzustellen und die Geräte so den jeweiligen Empfangsverhältnissen besser anzupassen. Empfänger, die im Auto betrieben werden, müssen jedoch wegen der schnell und stark wechselnden Empfangsverhältnisse den ganzen angebotenen Spannungsbereich verarbeiten können. Heimgeräte waren bisher hauptsächlich nur mit Röhren bestückt. Wenn sie aus Rationalisierungsgründen und den Markterfordernissen entsprechend nun auch allmählich mit Transistoren bestückt werden sollen, so dürfen dadurch keine Nachteile entstehen, denn gerade sie müssen an Hochantennen und Gemeinschafts-Antennenanlagen sehr hohe Spannungen verarbeiten können.

Um die Eigenschaften kombinierter Auto-Koffergeräte zu verbessern und um eine Transistorisierung der Heimgeräte zu ermöglichen, sind bei Telefonen umfangreiche Untersuchungen durchgeführt worden. Die beschriebenen Ergebnisse zeigen, wie die notwendigen Verbesserungen mit relativ geringem Mehraufwand zu erreichen sind.

Die erforderlichen Schaltungsmaßnahmen sind zuerst bei den neuen „Bajazzo“-Geräten eingeführt worden: Das Schaltbild des UKW-Tuners vom „Bajazzo TS“ soll deshalb hier als Grundlage dienen.

Die VHF-Transistoren AF 106 und AF 178 ermöglichen im Vergleich zu den herkömmlichen Transistoren neben der Rauschzahlverbesserung auch noch eine um 10 dB höhere Verstärkung je Stufe. Eine höhere Verstärkung vor dem ZF-Verstärker ist aber nur vorteilhaft, wenn sie zur Verbesserung der Rauschzahl und der Begrenzungseigenschaften des Empfängers beiträgt; bei der heutigen Aus-

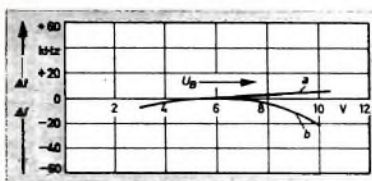


Bild 2. Frequenzänderung des Oszillators als Funktion der Batteriespannung; a Schaltung ohne Scharfabstimmung, b gleiche Schaltung (jedoch mit abgeschalteter automatischer Scharfabstimmung)

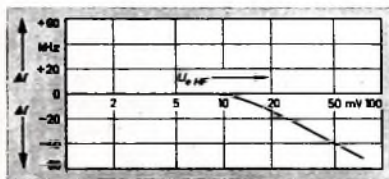


Bild 3. Frequenzänderung des Oszillators als Funktion der HF-Eingangsspannung an 60 Ohm

ohmige Ankopplung des Bandfilters mit C 13 (150 pF) werden Spannungsübersteuerungen am Collector des Mischtransistors und damit größere Änderungen des Ausgangsleitwertes praktisch vermieden. Durch die lose Ankopplung des Oszillatorkreises mit nur  $1/3$  der Gesamtwindungszahl wird der Einfluß des Ausgangsleitwertes auf den Oszillatorkreis nochmals verringert. Diese niederohmige Auslegung ergibt zusammen mit der niedrigen Collectorkapazität des AF 106 eine hohe Oszillatorstabilität bei Batteriespannungsschwankungen und bei höheren HF-Eingangsspannungen. Bild 2 zeigt die Frequenzänderung des Oszillators als Funktion der Batteriespannung. In diesem



Rückkopplung steigt natürlich auch die Verstärkung der Vorstufe wieder an, aber trotzdem steht sie nicht im Widerspruch zu der vorher beschriebenen Gegenkopplung. Die Gegenkopplung ist nur vom Ausgangsstrom abhängig und daher im ganzen Frequenzbereich gleichmäßig wirksam. Die Rückkopplung dagegen ist von der Ausgangsspannung abhängig und da-

Konzeption der bisherigen überlegen ist und daß sie bei den meisten auch sehr schwierigen Empfangsverhältnissen allen Ansprüchen an die Empfangsqualität gerecht wird.

Die Bilder 4, 5 und 6 zeigen typische Stör-spektren bei zwei Sendern, und zwar Bild 4 für eine herkömmliche Transistor-schaltung, Bild 5 für die neue Transistor-

dargestellten Stör-spektren wurden mit zwei Sendern ausgemessen, von denen einer mit 100 mV auf 90 MHz fest eingestellt war und der zweite in Spannung und Frequenz variiert wurde. Dieses Verfahren liefert besonders übersichtliche und leicht zu deutende Ergebnisse. Zu der gewählten Darstellung der Stör-spektren ist grundsätzlich zu bemerken: Nicht als Störstellen zu bewerten sind die Nutzempfangsstelle bei 95 MHz, die Empfangsstelle bei 100,5 MHz mit 10,7 MHz Abstand von dem Störfestsender (weil bei der praktischen Senderverteilung keine Senderabstände von 10,7 MHz vorkommen) und die zu beiden spiegelbildlich liegenden Empfangsstellen bei 112,9 und 110,2 MHz; sie sind gestrichelt eingezeichnet. Die Dämpfungsskala zeigt Spannungsverhältnisse von 100 dB  $\frac{1}{10}$   $\frac{1}{100}$   $\frac{1}{1000}$ . Damit wird der gesamte Dynamikumfang der Eingangsstufen erfaßt und eine wirklich auch absolute Beurteilung des Störstellenverhaltens ermöglicht.

Die Transistorschaltung mit Gegenkopplung (Bild 5) und die Röhrenschialtung (Bild 6) weisen sehr viel weniger Störstellen und auch geringere Amplituden auf als die einfache Transistorschaltung (Bild 4). Bei beiden Schaltungen liegen nahezu alle Stellen um 60 ... 80 dB unter der Nutzempfangsstelle. Im UKW-Bereich genügen wegen der dort angewendeten Frequenzmodulation schon geringe Signalabstände auf der HF- oder ZF-Seite, um hinter dem Demodulator einen zufriedenstellenden Störabstand zu erreichen. Das heißt aber, daß auch bei Anwesenheit eines extrem starken Senders mit 100 mV weitere Sender nur stören können, wenn sie 1000 ... 10 000mal stärker einfallen als der Nutzsender.

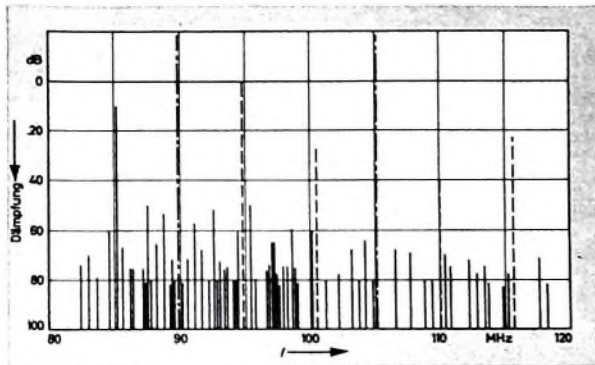


Bild 4. Störpektrum einer Transistorschaltung, aufgenommen mit einem festen Störsender auf 90 MHz, 100 mV und einem veränderbaren Sender

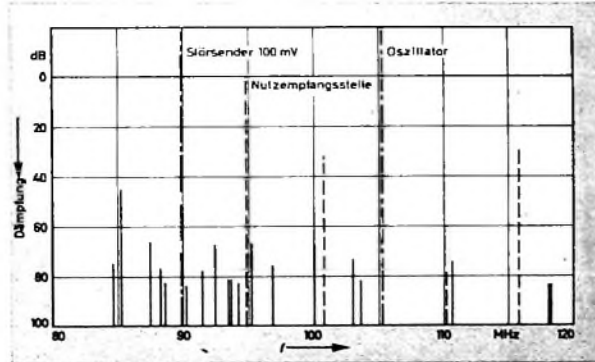


Bild 5. Störpektrum einer Transistorschaltung mit Gegenkopplung, aufgenommen mit einem festen Störsender auf 90 MHz, 100 mV und einem veränderbaren Sender

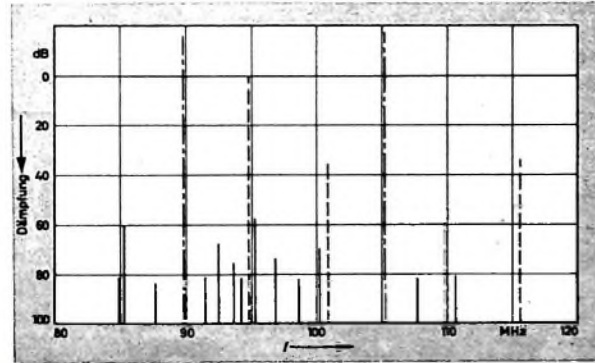


Bild 6. Störpektrum einer Röhrenschialtung, aufgenommen mit einem festen Störsender auf 90 MHz, 100 mV und einem veränderbaren Sender

mit von der Selektionskurve des Collector-kreises in der Vorstufe; sie wirkt hauptsächlich nur auf den eingestellten Nutzsender und hebt dessen Spannungspegel an den Eingangsklemmen des Transistors an. Eine sehr einfache Möglichkeit der Rückkopplung besteht bei der dargestellten Schaltung darin, die Spannung vom Collector über einen kleinen Kondensator direkt auf den Emitter zu koppeln. Diese Möglichkeit wurde auch bei einigen Ausführungen angewendet.

#### Empfangsergebnisse

Praktische Empfangsversuche und Vergleiche haben nachgewiesen, daß die neue

Schaltung mit Gegenkopplung und Bild 6 für eine gebräuchliche Röhrenschialtung. Grundsätzlich können die durch Oberwellen und Mischprodukte entstehenden Störstellen mit verschiedenen Verfahren gemessen werden, deren Unterschiede in der Anzahl der benutzten Meßsender und in der Art des Meßvorgangs liegen. Es können die Abstimmung des Empfängers oder auch Frequenz und Pegel eines Meßsenders variiert werden.

Umfangreiche Untersuchungen haben gezeigt, daß die einzelnen Verfahren bei statistischer Auswertung vergleichbare Ergebnisse liefern. Die in den Bildern

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDschau

bringt im Märzheft unter anderem folgende Beiträge:

Der heutige Stand der Kalkatoden-entwicklung

Neue Gesichtspunkte für die Dimensionierung von Netzgleichrichtern

Ein transistorisierter Impulsgenerators mit variablen exponentiellen Anstiegs- und Abfallzeiten

Ein spannungsloser Wiedergabekopf zur fußempfindlichen Abtastung von Magnetbandaufzeichnungen

Das Impulsvverhalten des unsymmetrischen Differenzverstärkers nach McFae

Die flexible gedruckte Schaltung

Neue Entwicklungen auf dem Halbleitergebiet — Eine Halbleiter-Philosophie

Elektronik in aller Welt · Angewandte Elektronik · Persönliches · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften · Kurznachrichten

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft  
Preis im Abonnement 11,50 DM vierteljährlich, Einzelheft 4 DM

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
Berlin-Oberschönau, Postfach 11 · Berlin 62



## »Uher 22 HiFi Special« — ein High-Fidelity-Tonbandgerät

Hi-Fi-Anlagen bestehen im allgemeinen aus leistungsfähigen Einzelgeräten wie Verstärker, AM-FM-Empfänger, Tonbandgerät, Plattenspieler und Lautsprechern, die - den jeweiligen Erfordernissen und Wünschen entsprechend angeordnet - ein einheitliches System ergeben.

Ein Tonbandgerät, das in diesem Rahmen verwendet werden soll, muß nicht nur ausgezeichnete elektroakustische, sondern auch bestimmte konstruktive Eigenschaften aufweisen, damit es ohne Schwierigkeiten als brauchbares Glied in die Kette eingefügt werden kann. Bewährt hat sich dabei die von Hi-Fi-Plattenspielern bekannte Bausteinausführung, wobei man das Gerät entweder frei aufstellt oder in dem Fach eines Möbelstücks ohne Montage unterbringen kann. Die Ausstattung derartiger Tonbandgeräte mit Verstärker-Endstufen und Lautsprechern erübrigt sich, da diese Funktionen von den entsprechenden Einheiten der Anlage übernommen werden. Unter Berücksichtigung dieser Voraussetzungen wurde das nach-

folgend beschriebene Tonbandgerät „Uher 22 HiFi Special“ entwickelt.

### 1. Allgemeines

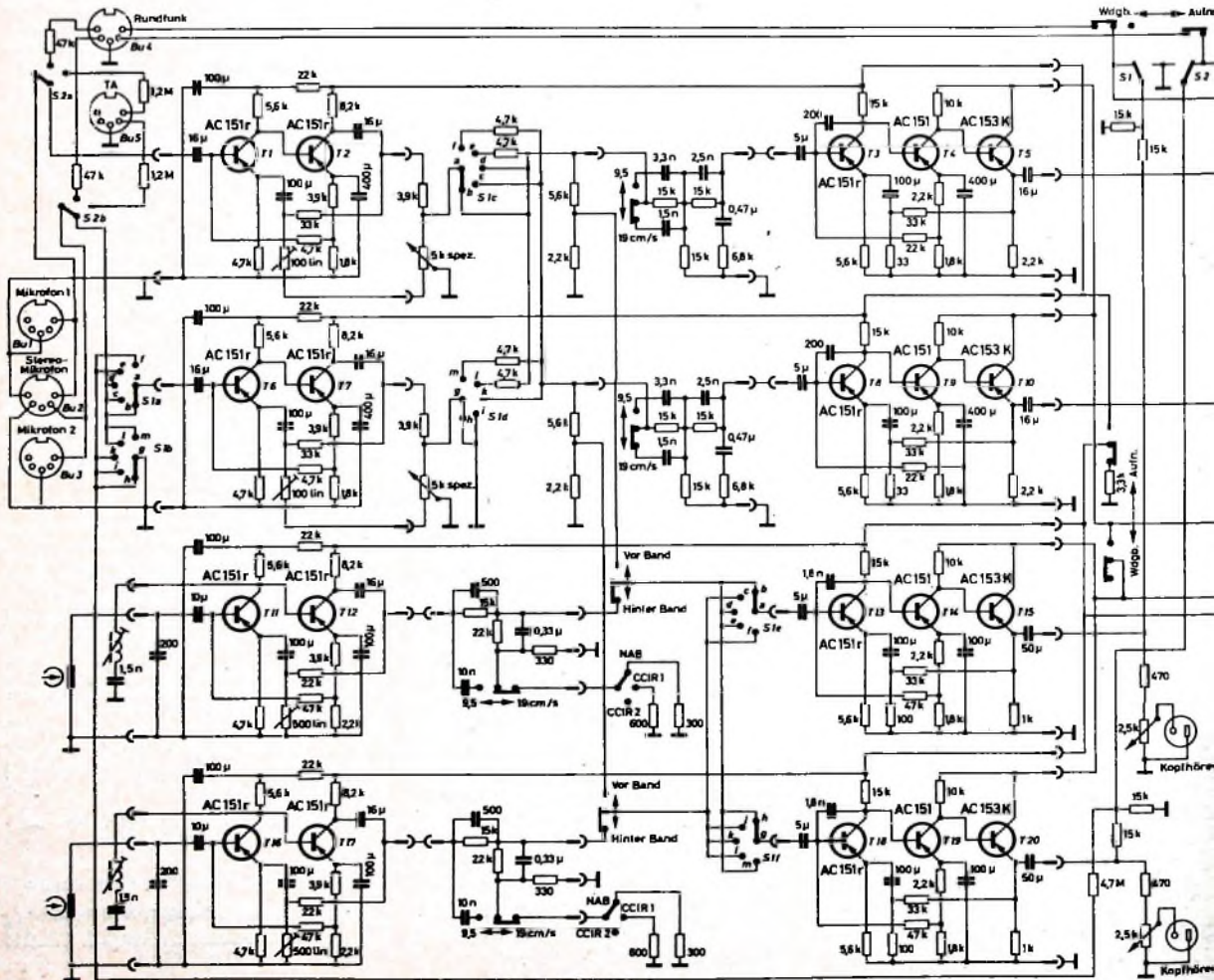
„Uher 22 HiFi Special“ ist ein mit Transistoren bestücktes Tonbandgerät für Netzbetrieb, arbeitet nach dem Halbspur-Verfahren (als „Uher 24 HiFi Special“ wird auch eine Viertelspur-Ausführung geliefert) und hat die Bandgeschwindigkeiten 19 cm/s und 9,5 cm/s. Es sind Bandspulen bis zu 18 cm Durchmesser verwendbar. Das Gerät ist für Mono- oder Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe sowie für Trickaufzeichnungen im Multiplay-Verfahren eingerichtet. Alle diese Betriebsarten werden mit nur einem Schalter gewählt, was die Bedienung sehr vereinfacht. Die ausschließliche Verwendung von Transistoren und die auf geringe Verlustleistung ausgelegte Konstruktion des elektronischen Teils hält die Gesamterwärmung des Gerätes so niedrig, daß der Betrieb mit geschlossener Abdeckhaube zulässig ist. Dadurch ist die für eine einwandfreie Ar-

beitsweise außerordentlich wichtige Sauberkeit von Tonband, Bandführungen und Tonkopfspiegeln gewährleistet.

### 2. Elektronischer Teil

#### 2.1 Aufbau

Die Schaltung des Gerätes zeigt Bild 1. Alle Baugruppen des elektronischen Teils, wie Stereo-Aufnahmeverstärker, Stereo-Wiedergabeverstärker (Bild 2), Gegentakt-HF-Generator mit Steuerstufe für die Aussteuerinstrumente, Aufnahme- und Wiedergabe-Entzerrnetzwerke (Bild 3) und das elektronisch stabilisierte Stromversorgungsnetz, sind in gedruckter Schaltung und als auswechselbare Steckeinheiten ausgeführt. Dies soll nicht nur die Durchführung von Prüf- und Wartungsarbeiten erleichtern, sondern ist zugleich auch eine wesentliche Voraussetzung für die gleichmäßige Qualität der Geräte, weil





alle Baugruppen bereits vor dem Einbau auf ihre einwandfreie Funktion geprüft werden können.

### 2.2 Magnetköpfe

Für Aufnahme und Wiedergabe sind getrennte Magnetköpfe eingebaut. Der Wiedergabekopf hat eine von außen bedienbare Feinverstellung (Bild 4). Damit können auch Tonbänder, die mit anderen Geräten aufgenommen wurden, bei denen möglicherweise eine abweichende Spaltstellung des Aufnahmekopfes vorlag, einwandfrei wiedergegeben werden. Der Wiedergabekopf hat ein System mit feinelamelliertem Ringkern, dessen geringe Verluste sich vorteilhaft auf die Dynamik auswirken und dessen günstig liegende Kopfspiegelfrequenzen einen linearen Frequenzgang bis zu 20 Hz herab ermöglichen. Als Aufsprechkopf wird dagegen ein Keilkopf mit massiven nichtlamellierten Polen verwendet, der sich durch lineare Magnetisierung bis zur Vollaussteuerung des Bandes auch im Bereich der hohen Frequenzen auszeichnet.

### 2.3 Aufnahme- und Wiedergabeentzerrer

Das Tonbandgerät „Uher 22 HiFi Special“ hat getrennte, jeweils fünfstufige Stereo-Aufnahme- und Wiedergabeentzerrer, die mit elektronisch stabilisierten Betriebs-

spannungen gespeist sind und mit einer neuartigen Verstärkungsregelung arbeiten. Die Eigenschaften dieser Schaltung wurden bereits in der FUNK-TECHNIK beschrieben).

Die direkte Kopplung der einzelnen Stufen hält nicht nur die Arbeitspunkte der Transistoren stabil, sondern bewirkt in Verbindung mit linearen Gegenkopplungen auch geringen Klirrrgrad und große Phasenreinheit. Die zwischen der zweiten und dritten Stufe eingeschalteten passiven Entzerreretzwerke sorgen für Konstanz und Unabhängigkeit des Entzerrungsfrequenzganges von Alterungserscheinungen der zur Verstärkung dienenden Bauelemente.

Der Frequenzgang der Aufsprechentzerrung verläuft nach NARTB-Norm. Für die Bandgeschwindigkeit 19 cm/s hat der Wiedergabeentzerrer jedoch eine umschaltbare Charakteristik, so daß auch Tonbänder, die mit den in der Studioteknik üblichen CCIR-Aufsprechentzerrungen (70 µs oder 100 µs) aufgenommen sind, einwandfrei wiedergegeben werden.

Emittierfolger-Ausgangsstufen ergeben günstige Anpassungsbedingungen des Auf-

nahmeverstärkers an den Stereo-Aufsprechkopf und ermöglichen außerdem den Anschluß von hochwertigen niederohmigen Kopfhörern zur Mithörkontrolle. Wegen der getrennten Aufnahme- und Wiedergabeverstärker ist es möglich, die Aufnahme auch bei Stereo-Betrieb wahlweise vor oder hinter Band mitzuhören. Das Mithören vor Band erfolgt mit linearem Frequenzgang, also ohne Einfluß der Aufsprechverzerrung, wodurch bei wechselnder Umschaltung von „Mithören vor Band“ auf „Mithören hinter Band“ eine objektive Beurteilung der Aufzeichnungsqualität möglich ist. Eine besondere Ausgangsbuchse ist für den Anschluß von Hi-Fi-Verstärkern mit Monitor-Schalter vorgesehen. In diesem Fall ist durch Umschalten am Verstärker das Mithören vor und hinter Band über die Lautsprecher der Anlage möglich.

Der versierte Tonbandamateurl wird es auch begrüßen, daß die Aussteuerungsregelung jedes Stereo-Kanals für sich erfolgen kann und von getrennten Instrumenten angezeigt wird.

### 2.4 HF-Generator und Anzeigeverstärker

Der Gegentakt-HF-Generator sowie die Anzeigeverstärker für die beiden in dB geeichten Aussteuerungsinstrumente werden ebenfalls mit elektronisch stabilisierten Betriebsspannungen gespeist. Dadurch ergibt sich eine weitgehende Unabhängigkeit der eingestellten Werte für Vormagnetisierung und Aussteuerungsanzeige von Netzspannungsschwankungen. Die Schaltung des HF-Generators hat insofern eine Besonderheit, als dessen Transistoren T 23 und T 24 in Reihe an der Versorgungsspannung liegen. Diese unter der Bezeichnung „single ended push pull“ bekannte Schaltung wurde auf Grund folgender Überlegungen gewählt:

Für den HF-Generator eines hochwertigen Gerätes kommt nur eine Gegentaktanordnung in Frage. Der Anwendung herkömmlicher Schaltungen stand jedoch im Wege, daß mit schaltungsbedingten Spitzen-

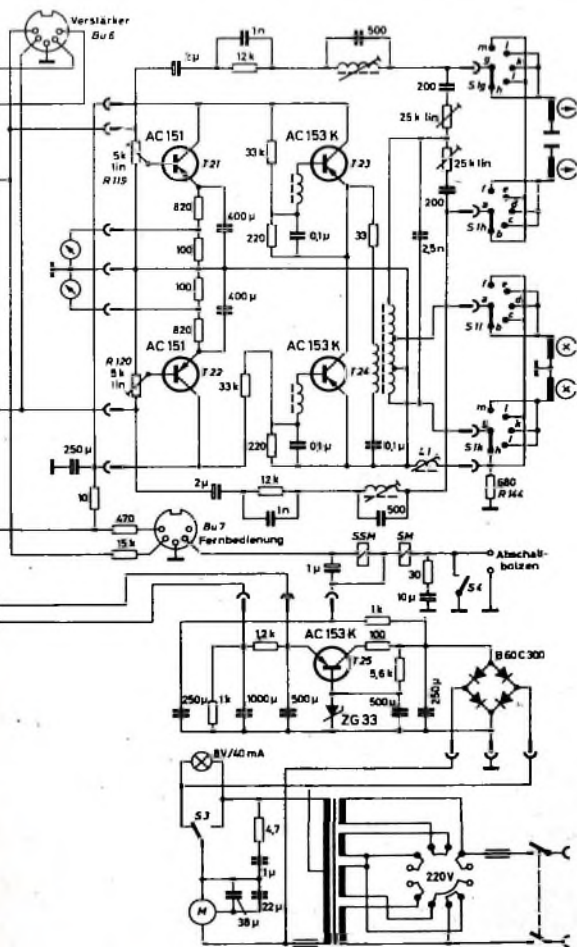
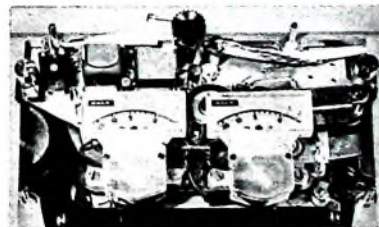
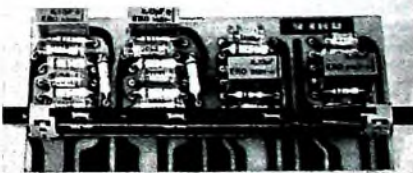


Bild 1. Gesamtschaltbild des „Uher 22 HiFi Special“

Bild 2. Steckinheit Stereo-Wiedergabeentzerrer

Bild 3. Entzerreretzwerk für die Aufsprechentzerrung mit Schieb Umschalter für 9,5 und 19 cm/s

Bild 4. Ansicht bei abgenommenen Tankabdeckungen; man erkennt die beiden VU-Meter, die Tanköpfe sowie die Feinverstellung F für den Wiedergabekopf





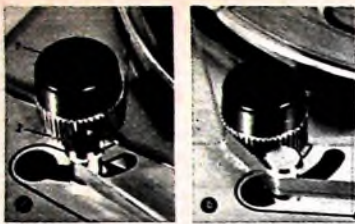


Bild 5. Bandzugregler mit Bandreiner: a) Bandreinerkopf (1) und federnder Bandführungskopf (2), b) Bandlauf bei jeweils nach Bedarf vorzunehmender Reinigung der Schichtseite des Tonbandes

spannungswerten in Höhe der doppelten Betriebsspannung gerechnet werden muß. Bei Speisung mit der für die Versorgung der Aufsprech- und Wiedergabeentzerrer erforderlichen Spannung von 30 V des stabilisierten Stromversorgungsteiles würde aber die zulässige Collector-Emitter-Spannung der Transistoren im Generatorteil überschritten werden.

Durch Anwendung der „single ended push pull“-Schaltung konnten jedoch diese Schwierigkeiten umgangen werden, da hier wegen der Reihenschaltung jeder Transistor unter den vorgeschriebenen Bedingungen arbeitet. Die Transistoren sind paarweise ausgesucht, so daß eine Schwingung von einwandfreier Sinusform und Symmetrie erzeugt wird.

Um auch bei Mono-Betrieb die gleichen Lastverhältnisse und Symmetriebedingungen zu erhalten, wird das abgeschaltete Löschkopfsystem durch eine Ersatzlast, (Induktivität  $L_1$  und Widerstand  $R_{14}$ ) nachgebildet.

Die Transistoren T 21 und T 22 wirken als Anzeigeverstärker und Gleichrichterstufen für die beiden Aussteuerungsstufen. Die der jeweiligen Basis zugeführte NF-Spannung ist mit R 119 und R 120 zur Einstellung der Aussteuerungsanzeige regelbar. Da die Anzeige die Aufsprechverzerrung mit erfährt, wird die Übersteuerung auch mit im Anhebungsbereich liegenden Frequenzen sicher vermieden.

### 3. Mechanischer Aufbau

#### 3.1. Laufwerk

Als Weiterentwicklung eines bewährten Konstruktionsprinzips ist das Laufwerk im wesentlichen durch geringe Abweichungen der mittleren Bandgeschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit, die mit einem Wert von  $\pm 0,2\%$  den Anforderungen für Studiogeräte entspricht, hohe Gleichlaufgenauigkeit (max.  $\pm 0,1\%$ , bewertet bei 18 cm/s), sehr geringe mechanische Beanspruchung des Tonbandes und nahezu konstanten Bandzug über die gesamte Bandlänge gekennzeichnet. Dies wird besonders durch einen neuartigen Bandzugregler erreicht, der gleichzeitig auch als Bandreiner wirkt.

Bild 5a zeigt den Bandlauf bei Aufnahme beziehungsweise Wiedergabe. Das Tonband läuft nach Verlassen der linken Spule zunächst mit seiner Rückseite am feststehenden Kopf 1 des Bandzugreglers vorbei, während der federnd schwenkbare Spannarm mit seinem Führungskopf 2 je nach Bandwickeldurchmesser und dem damit wirksam werdenden Bandzug den Umschlingungsgrad ändert. Auf diese Weise werden Unterschiede des Bandzuges zwischen größtem und kleinstem Durchmesser des Bandwickels, die durch die Funktion der linken gewichtsabhängig arbeitenden Abwickelkupplung ohnehin schon weitgehend verringert sind, auf einen nahezu konstanten Wert ausgeglichen. Gleichzeitig werden dabei etwa auf



◀ Bild 6 Lauf des Tonbandes über die Riffelung des Bandreinerkopfes

der Rückseite des Tonbandes haftende Staubteilchen oder Verunreinigungen mit einer Riffelung der Lauffläche des Reglerkopfes 1 schonend entfernt.

Bild 5b zeigt den Bandlauf bei Reinigung der Schichtseite des Tonbandes, die bei Bedarf durch Rinschalten des schnellen Vor- oder Rücklaufes erfolgt. Auch hier

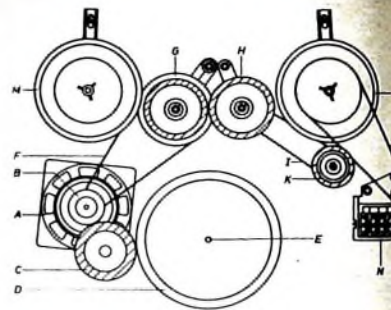


Bild 7 (oben): Schematische Darstellung des Laufwerkes

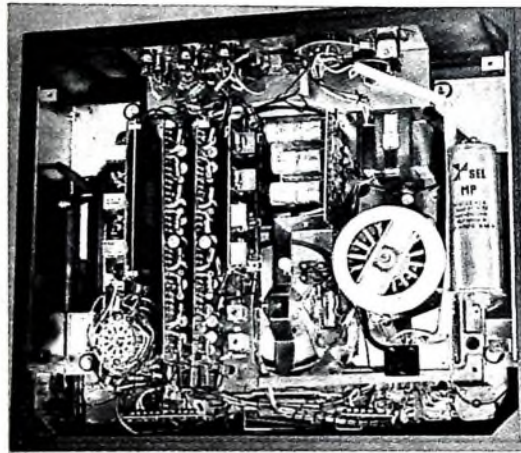


Bild 8 Schnitt durch eine Wickelkupplung

bleiben Verunreinigungen in den eingeschliffenen Nuten des Reglerkopfes haften. Das im Bild 6 gezeigte Makrofoto läßt erkennen, daß eine Beschädigung von Schichtseite oder Rückseite des Tonbandes ausgeschlossen ist, da das Band - wie bei einer normalen Bandführung - über die geschliffenen Oberflächen der trapezförmigen Riffel gleitet.

Als Antriebsmotor ist ein drehzahlkonstanter Hysteresis-Synchronmotor (Außenläufer, System Papst) eingesetzt, dessen Laufruhe durch die Verwendung engtolerierter MP-Motorkondensatoren gesichert ist. Mit einer Betriebsspannung von 42 V entspricht der Motor auch strengen Sicherheitsbedingungen.

Im Bild 7 ist der Aufbau des Laufwerkes schematisch dargestellt. Die auf der Achse des Motors A befestigte Rolle B treibt über das Friktionsrad C die Schwungscheibe D an, deren Achse E die Tonwelle bildet. Durch umschaltbaren Angriff des Friktionsrades C an zwei verschiedene Stufen der Motorrolle B werden die Bandgeschwindigkeiten gewählt. Der Keilriemen F treibt das Reibrad G an, das seinerseits mit dem Reibrad H in Friktion steht. Ein zweiter Keilriemen I verbindet dieses mit dem dritten Reibrad K, das eine Rutschkupplung hat und den rechten Aufwickelteller L antreibt, wobei die Rutschkupplung dafür sorgt, daß sich die Drehzahl der Aufwickelspule dem steigenden Bandwickeldurchmesser anpaßt. Durch wechselweises Angreifen der Reibräder G und H an dem linken oder rechten Wickelteller (M und L) wird der schnelle Vor- oder Rücklauf des eingelegten Tonbandes bewirkt.

Das vierstellige Bandzählwerk N mit Nullalttaste wird von dem Aufwickelteller über einen nahtlosen Riemen O angetrieben.

Bild 8 zeigt einen Schnitt durch die dreiteilig aufgebauten Wickelkupplungen. Während die für den Abwickelvorgang notwendige Bremsung durch gewichtsabhängige Reibung zwischen dem Filzbelag F der Scheibe A und der feststehenden Polyamid-Scheibe B bewirkt wird, bildet der Spulenteller C mit der mittleren Scheibe A eine weitere Rutschkupplung, deren Mitnahmemoment, durch den Druck der Blattfeder D bestimmt, so ausgelegt ist, daß Zugbelastungen des Tonbandes, die beim Anfahren und Stoppen des Umspulvorganges auftreten, unterhalb der zulässigen Grenzwerte gehalten werden, weil bei höherer Belastung die Kupplung durchrutscht. Der konstante Reibungsgrad von Filz auf Polyamid gewährleistet praktisch wartungsfreie Funktion und hohe Standzeiten.

#### 3.2. Ausführung

Das Gerät ist in eine Zarge eingebaut, die in verschiedenen Holzarten oder matt grafitgrau lackiert lieferbar ist. Alle Anschlußbuchsen sind auf der Rückseite angeordnet. Die Bandlauffunktionen werden mittels Drucktasten gesteuert. Dabei können Start und Stop des Bandlaufs auch mit einer Fernbedienung oder über den schallgesteuerten Schaltautomaten „Akustomat F 411“ ausgelöst werden.

Alle Bauelemente sind für den Service nach Abnehmen der Abdeckplatte und des Gerätebodens leicht erreichbar (Bild 9). Die Gliederung der Funktionsgruppen in einzelne vorgeprüfte Steckeinheiten und der sorgfältige mechanische Aufbau ermöglichen es, jedem Gerät das Original des bei der Endprüfung aufgenommenen Frequenzgang-Pegelschreiberstreifens beizugeben und darüber hinaus auch die übrigen (nach DIN gemessenen) technischen Daten zu garantieren.



»Minitest«-Universal-Netzgerät

Technische Daten

- Gleichspannungen:  
340 V, 100 mA; 250 V, 70 mA;  
0...250 V, regelbar, 70 mA
- Stabilisierte Spannung: 150 V, 15 mA
- Gittervorspannung:  
0...120 V, regelbar, 20 mA
- Heizspannungen:  
4 V, 4 A; 6,3 V, 4 A; 12,6 V, 2 A
- Netzteil primärseitig auf 110 V, 125 V und 220 V umschaltbar
- Strom- und Spannungskontrolle mit Drucklasten für jeden Bereich wählbar
- Gleichrichtung mit Si-Dioden

Bei Netzteilsschäden, Reparaturen an Batterieempfängern und beim Betrieb von verschiedenen Versuchsschaltungen leistet ein Stromversorgungsgerät für die erforderlichen Heiz-, Gitter- und Anodenspannungen sowie für stabilisierte Spannungen gute Dienste. Auch ohne eigenen Netzteil aufgebaute Hilfs- und Meßgeräte können mit diesem Netzgerät betrieben werden.

Schaltung

Bild 1 zeigt die Schaltung des Stromversorgungsgerätes, das in fünf Baueinheiten verdrahtet ist. Als Netztransformator Tr 1 für die Anoden-, Schirmgitter- und Heizspannungen eignet sich beispielsweise der Typ „N 150/2“ von Engel. Die Sekundärwicklung für 2x340 V dieses Transformators ist mit Anzapfungen für 2 x 250 V ausgestattet. Die beiden Heizwicklungen sind für 4/6,3 V, 4 A, und 4/6,3 V, 2 A, bemessen. Mittels Reihenschaltung beider Heizwicklungen ist es möglich, für die gebräuchlichsten Wechselstromröhren Heizspannungen von 4 V, 6,3 V und 12,6 V zu erzeugen.

Die Baueinheit des Stromversorgungsgerätes für die Gewinnung einer 340-V-Spannung arbeitet in Zweiwegschaltung, während alle anderen Spannungen durch Einweggleichrichtung erzeugt werden.

Die Silizium-Dioden D 3 und D 4 sind durch die Widerstände R 5 und R 6 (je 10 Ohm) gegen Überlastung geschützt. Die Aufgabe der Siebung übernehmen C 6 (50 µF), Dr 3 („ND 60“) und C 7 (50 µF). Um die Spannungsspitzen an den Elektrolytkondensatoren bei Leerlauf des Spannungszweiges zu begrenzen, sind die Widerstände R 7 (50 kOhm) und R 8 (50 kOhm) den Kondensatoren C 6 und C 7 parallel geschaltet. Die 340-V-Gleichspannung wird über das Drucktastenaggregat der Buchse Bu 1 zugeführt und kann dort entnommen werden. Die Stromentnahme eines Verbrauchers und die Spannung selbst können durch über den Drucktastensatz zugeschaltete Strom- und Spannungsmesser überwacht werden.

Die nächste Baueinheit liefert eine 250-V-Festspannung und eine stabilisierte Spannung von 150 V. Der Siebteil konnte wie beim 340-V-Bereich ausgeführt werden. An Dr 1 wird die 250-V-Festspannung ab-

gegriffen und Bu 3 zugeführt. Die sich der Siebkette anschließende Stabilisatorröhre R6 1 wird durch den Widerstand R 15 (3,3 kOhm) auf 28 mA Querstrom eingestellt und durch R 14 (33 kOhm) bei Leerlauf belastet. An Bu 4 kann eine stabilisierte 150-V-Spannung abgenommen werden. R 15 muß mit 4 W belastbar sein.

Für die Erzeugung einer geregelten 250-V-Spannung ist eine weitere Baueinheit ähnlich aufgebaut. Im Anschluß an die Siebkette folgt dort ein als Spannungsteiler geschaltetes Potentiometer P 1 (25 kOhm), mit dem es möglich ist, die an Bu 2 abnehmbare Spannung zwischen 0 und 250 V stufenlos einzustellen.

Die letzte Baueinheit dient zur Gewinnung einer negativen Gittervorspannung

von 0...-120 V; sie ist mit eigenem Netztransformator Tr 2 („N 20/1“) ausgerüstet. Die Gesamtverdrahtung dieser Baueinheit wurde masselose ausgelegt. Das Potentiometer P 2 (25 kOhm), ebenfalls als Spannungsteiler geschaltet, regelt die an Bu 5 und Bu 6 abgreifbare Ausgangsspannung.

Strom- und Spannungskontrolle

Oft ist es vorteilhaft, die einzelnen Zweige unabhängig voneinander auf Stromentnahme der angeschlossenen Verbraucher und Spannungskonstanz zu kontrollieren. Die eingebauten Dreheisenmeßinstrumente haben einen Bereich von 100 V und 100 mA. In den Spannungsbereichen über 120 V ist dem Voltmeter jeweils einer der Widerstände R 10 (27 kOhm), R 11 (13 kOhm),

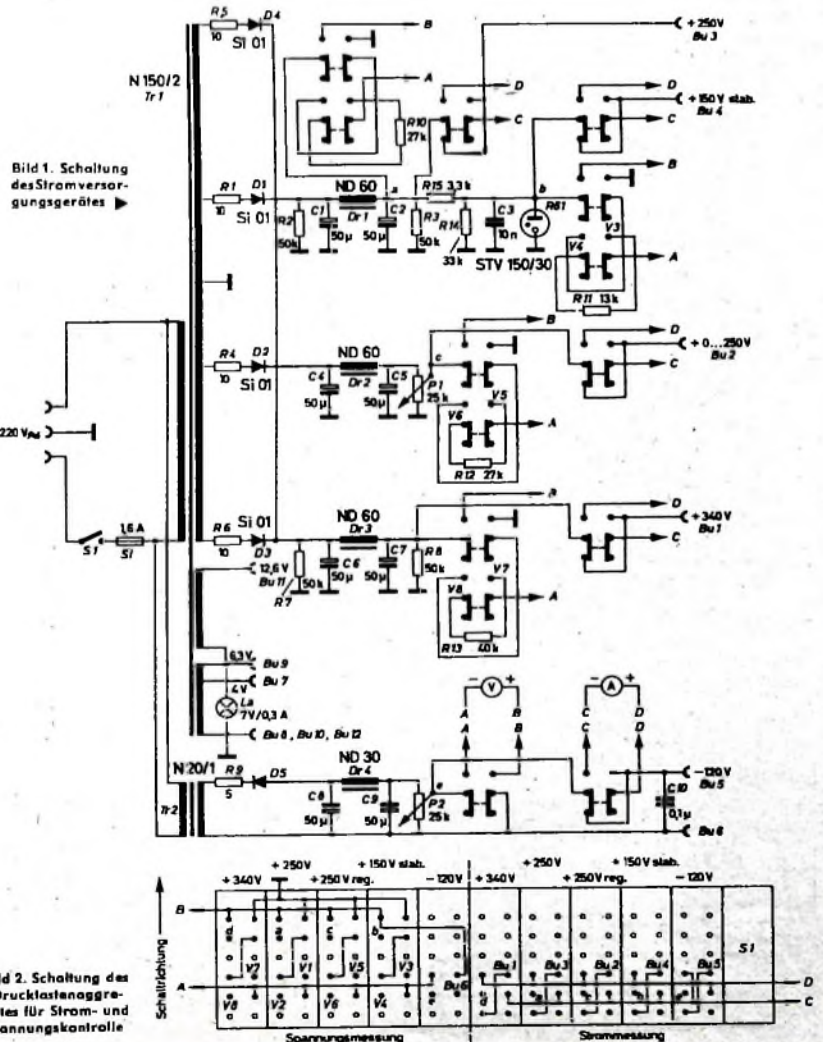


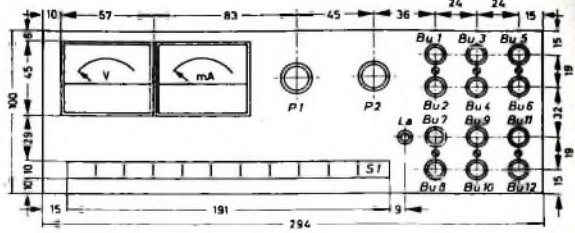
Bild 2. Schaltung des Drucktastenaggregates für Strom- und Spannungskontrolle





Bild 3. Außenansicht des Stromversorgungsgerätes im Flachgehäuse

Bild 4. Maßskizze der Frontplatte



R 12 (27 kOhm) oder R 13 (40 kOhm) vorgeschaltet. Die Instrumente lassen sich über Drucktasten in den jeweils gewünschten Bereich einschalten. Die Schaltung des Drucktastenaggregates geht aus Bild 2 hervor. Die Betriebsanzeige erfolgt mittels Skalenlampe La (7 V, 0,3 A) parallel zur Transformatorwicklung für die Heizung.

#### Mechanischer Aufbau

Das gesamte Stromversorgungsgerät konnte in ein handelsübliches Metallgehäuse „Nr. 77 bs“ von Leistner eingebaut werden. Das Chassis hat die Abmessungen 285 mm x 125 mm und wurde aus 2 mm dickem Stahlblech angefertigt. Um

aggregat mit seinen zehn Bereichstasten und dem Ein-Aus-Schalter S1 montiert. Alle Buchsen für die Spannungsausgänge sind rechts auf der Frontplatte gruppiert. Die höheren Spannungen liegen an den oberen Buchsen Bu 1... Bu 6, während die Heizspannungen sowie die Gerätemasse zu den unteren Buchsen Bu 7... Bu 12 geführt sind.

Sämtliche Bauteile des Netz-Stromversorgungsgerätes wurden, um einen möglichst kompakten Aufbau zu erreichen, auf dem Chassis montiert. Ebenso verläuft die gesamte Verdrahtung auf dem Chassis. Die Bilder 5 und 6 zeigen den grundsätzlichen Aufbau. Aus Platzersparnisgründen sind

der Transformator Tr 1 sowie alle Netzdrresseln liegend angeordnet. Transformator Tr 1 in der rechten oberen Chassishälfte ist in das Chassis eingesenkt. Darunter liegt die Stabilisatorröhre R6 1. Neben dem Transformator sind an einer senkrechten 75 mm x 85 mm großen Blechwand die Netzdrresseln zu einem Block übereinander verschraubt. Die Elektrolytkondensatoren für die Plusspannungen sind unterhalb davon gruppiert. An diese Baueinheiten schließen sich der Transformator Tr 2 und die Elektrolytkondensatoren C 8, C 9 für die Minusspannungsvorsorgung an. Auf Lotstützpunkten wurden die Vorwiderstände für die einzelnen Voltmetermeßbereiche verdrahtet.

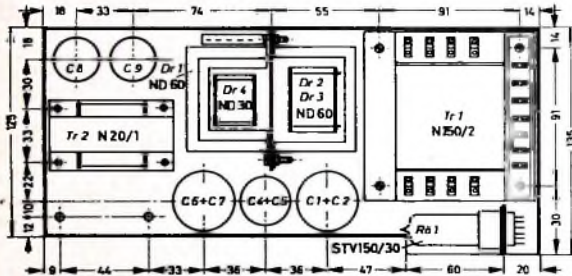


Bild 5. Maße und Einzelteileanordnung auf dem Chassis

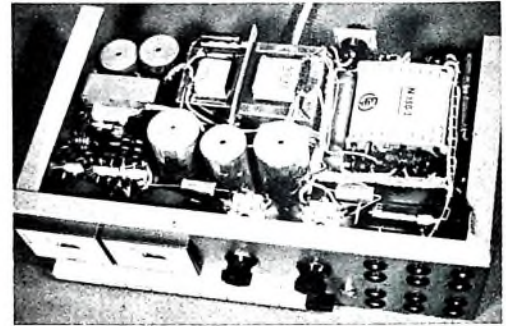
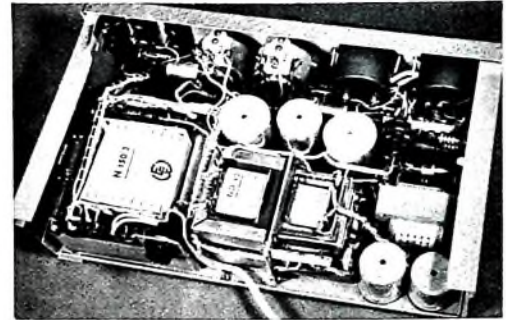


Bild 6. Der Chassiseinschub des Stromversorgungsgerätes

beste mechanische Stabilität zu erreichen, ist es zusätzlich allseitig gefalzt.

Bild 3 zeigt die Gesamtansicht des betriebsfertigen Gerätes. Die Frontplatte (Bild 4) wurde asymmetrisch und betriebstechnisch günstig gestaltet. Beide Meßinstrumente finden in der linken oberen Ecke Platz. Daneben liegen die Potentiometer P 1 und P 2 für die geregelte Schirmgitter- und negative Gittervorspannung. Darunter wurde das Drucktasten-

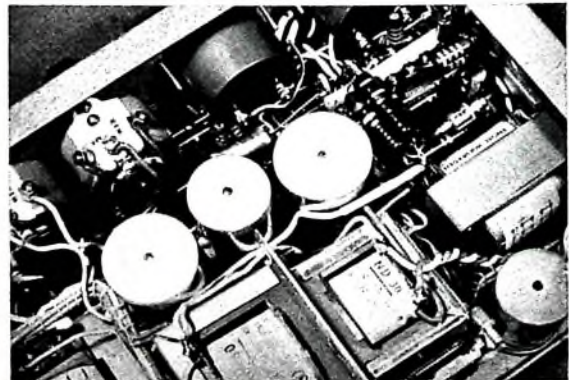
Bild 7. Blick von der Geräterückseite auf die Bauelemente



#### Einzelteilliste

Netztransformator „N 150/2“	(Engel)
Netztransformator „N 20/1“	(Engel)
Netzdrresseln „ND 60“	(Engel)
Netzdrressel „ND 30“	(Engel)
Elektrolytkondensatoren, 450/500 V	(Telefunken-NSF)
Rollkondensatoren, 1000 V	(Wima)
Widerstände, 1 W	(Restata)
Widerstände, 2 W	(Restata)
Siliziumdioden SI 01	(AEG)
Drehelsenmeßwerk „RKB-57“, 100 mA	(Fern)
Drehelsenmeßwerk „RKB-57“, 100 V	(Fern)
Hochlastpotentiometer „HD 25“, 25 kOhm lin.	(Draluid)
Sicherungselement mit Feinsicherung	(Wickmann)
Drucktastenaggregat „5 x L 17,5 N 4u“	
+ 5 x L 17,5 N 4u	
+ 1 x L 17,5 N 1 EE“	(Schadow)
Buchsen „N 700“	(Dr. Mozar)
Drehknöpfe	(Dr. Mozar)
Stecklinse	(Jautz)
Skalenlampe, 7 V, 0,3 A	(Pertriz)
Stabilisator STV 150/20	(Telefunken)
Gehäuse „77 bs“	(Leistner)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel!	

Bild 8. Teilansicht des Chassis mit Gittervorspannungs-Netzteil und den Widerständen für die Erweiterung der Spannungsbereiche





# 800 Jahre Leipziger Messe

## Rundfunk · Fernsehen · Antennen

Insgesamt rund 10 300 Aussteller aus 75 Ländern meldete das Messeamt Leipzig als Rekordzahl für die in der Zeit vom 28. 2. bis 9. 3. 1965 abgehaltene Jubiläumsmesse. 341 000 m<sup>2</sup> Netto-Ausstellungsfläche waren belegt, davon etwa 120 000 m<sup>2</sup> von Ausstellern aus dem Ausland sowie aus der Bundesrepublik Deutschland und aus West-Berlin.

Im Jahre 1164 erhielt Leipzig Stadtrechte. Für die gleiche Zeit verzeichnen alte Chroniken den ersten Leipziger Jahrmarkt. Den weiten in acht Jahrhunderten zurückgelegten Weg vom ehemaligen Jahrmarkt bis zur diesjährigen Jubiläumsmesse stellte das Messeamt Leipzig besonders heraus. 1894 erweiterte sich die ursprüngliche Warenmesse zur Mustermesse und ab 1918 trat noch die Technische Messe hinzu. 1894 entstand auch das erste Messehaus der Welt, das „Städtische Kaufhaus“ in Leipzig. In diesem ältesten Messehaus präsentierten jetzt wieder die Fernseh-, Rundfunk- und Phonobranche ihr Geräteangebot. Ausstellungsmäßig traten beim inländischen Angebot Hinweise auf die einzelnen Hersteller mit Rücksicht auf eine straffe, wirksame Gliederung des Ausstellungsgutes noch mehr als bisher zurück. Bauelemente hatte man in diesem Jahr herausgezogen; sie wurden eindrucksvoll in der Halle 15 auf dem Gelände der Technischen Messe dargeboten. In dieser Halle sind nun mit Ausnahme der elektronischen Konsumgüter vielfältige elektronische Anwendungen und elektronische Meßgeräte zusammengefaßt. Eine Anzahl von Ländern stellte ihre entsprechenden Erzeugnisse jedoch innerhalb besonderer Kollektivausstellungen vor.

Der äußere Rahmen der Frühjahrmesse war großzügig; besondere Informationsstände, freundliche Hostessen und andere Helfer vermittelten den Auskunftssuchenden an vielen Stellen schnell die gewünschten Unterlagen oder den richtigen Fachmann. Besprechungsräume standen in ausreichendem Maße zur Verfügung.

Die nachfolgenden Ausführungen geben Beispiele einiger neuerer Entwicklungen wieder. Vorzugsweise ist dabei das Angebot aus der DDR und osteuropäischen Ländern behandelt.

### Rundfunk

Die kleinsten Rundfunkempfänger (mit Ohrhörer) fand man in drei verschiedenen Ausführungen im Pavillon der UdSSR. Teilweise wird bei diesen mit fünf oder sechs Transistoren bestückten Empfängern im schaltungsmäßigen Aufbau von der Dünnfilmtchnik Gebrauch gemacht. „ERA“, der kleinste dieser Mikroempfänger (Größe etwa 25 mm × 45 mm × 8 mm) läßt sich hinter das Ohr klemmen. Die Abstimmung (Langwelle 150...408 kHz) des Geradeempfängers ist noch recht bequem mit Hilfe eines Rändelknopfes durchzuführen. Ein Klein-Akkumulator ermöglicht mit einer Aufladung jeweils eine Betriebszeit von 10...12 Stunden. Als Antenne dient eine kleine eingebaute Ferritantenne. Ähnlich, jedoch im flachen

Westentaschenformat, sind die beiden anderen Mikroempfänger aufgebaut (Lang- und Mittelwelle). Als Übergang zum normalen Taschenempfänger sah man hier auch den kleinen Miniaturempfänger „Rossinka“ mit Lautsprecher (Geräteabmessungen 45 mm × 40 mm × 16,5 mm; Gewicht 50 g). Er hat Lang- oder Mittelwellenbereich, ist mit sieben Transistoren und einer Halbleiterdiode bestückt und weist eine Ausgangsleistung von 25 mW auf. Die Stromversorgung erfolgt ebenfalls aus kleinen aufladbaren Akkumulatoren oder aus Batterien. Größere Taschenempfänger und leistungsstarke Koffersuper mit verschiedentlich sehr unterteilten Kurzwellenbändern rundeten die russische Kollektion von Transistorempfängern ab.

Bleiben wir vorerst bei den tragbaren Rundfunkempfängern und machen schnell einen Sprung in das „Städtische Kaufhaus“. VEB Stern Radio Berlin zeigte dort unter anderem als Weiterentwicklung des bisherigen „Mikki 1“ den neuen Taschenempfänger „Mikki 2“ für Mittelwelle. Auch das neue Modell ist mit sieben Transistoren und zwei Halbleiter-Dioden bestückt und hat eine Ausgangsleistung von  $\geq 50$  mW. Gegenüber dem „Mikki 1“ ist auch die Vorderfront des 170 g schweren Empfängers neu gestaltet worden. Die Abmessungen des Gerätes sind 95 mm × 61 mm × 27 mm.

Der ebenfalls neue „Stern 102“ ist eine Weiterentwicklung der Taschenempfängerserie „T 100“ und „T 101“. Mit sieben Transistoren und zwei Halbleiter-Dioden ist er für die AM-Wellenbereiche KML ausgelegt. Seine Ausgangsleistung ist 150 mW bei 10% Klirrfaktor. Das Gerät wiegt 530 g, und seine Abmessungen sind 155 mm × 91 mm × 46 mm. Anschlüsse für Kopfhörer oder zusätzlichen Lautsprecher sind



„Stern 112“, ein neuer Koffersuper für UKW von Stern-Radio Berlin

vorhanden. In der schon bekannten Schaltbox „TZ 10“ läßt sich der Empfänger auch am Netz betreiben.

Abgerundet wurde im Berliner Werk das ausgeglichene Angebot an tragbaren Geräten noch durch den „Stern 112“, einen Koffereempfänger für die drei Bereiche UKM; einige technische Daten: 7/10 Kreise – Anschlüsse für Tonabnehmer (oder Tonbandgerät), zusätzlichen Lautsprecher und Autoantenne – schwenkbare Teleskopantenne für U und K – Ferritantenne für M – Ausgangsleistung 400 mW bei 10% Klirrfaktor – einsetzbares Netzteil „N 100“ – Holzgehäuse mit Kunstlederbezug – Ge-

wicht etwa 2,5 kg. Die Produktion dieses Empfängers beginnt in der zweiten Hälfte des Jahres.

Zu den transistorisierten Empfängern, speziell jedoch für den Heimgebrauch, gehört noch der neue „Opal de Luxe“ (Wellenbereiche 2KML) von VEB Goldpfel, Hartmannsdorf. Schaltungsmäßig entspricht er mit einigen Verbesserungen etwa dem früheren „Opal“. Teleskopantenne für K, Ferritantenne für M und L, Kurzzeitskalenbeleuchtung und Anschlußmöglichkeit für Zweitlautsprecher sind einige Einzelheiten seiner Ausstattung.

Als Richtzahl für die Produktion von Taschen-, Koffer- und Mehrzweckempfängern in den Betrieben der VVB RFT Rundfunk und Fernsehen im Jahre 1965 wurden 362 000 Stück genannt.

Verschiedene Neuentwicklungen tragbarer Geräte fand man im „Städtischen Kaufhaus“ auch auf dem Stand des polnischen Außenhandelsunternehmens Universal. Dazu gehört beispielsweise der Taschenempfänger „Tramp“ (Wellenbereiche M und L) und der Koffereempfänger „Guliver“ (Wellenbereiche M und L). Das letztgenannte Gerät hat acht Transistoren, zwei Halbleiter-Dioden, Ferritantenne und 200 mW Ausgangsleistung; 8 V Betriebsspannung, Abmessungen 212 mm × 130 mm × 65 mm und ein Gewicht von etwa 1,2 kg sind weitere Merkmale.

Neu war auf dem polnischen Stand auch ein ebenfalls mit acht Transistoren und zwei Halbleiter-Dioden bestückter Universalempfänger „Krokus“. Er ist für die Wellenbereiche KML ausgelegt und hat einen Autoantennenanschluß. Seine Betriebsspannungsvorsorgung erfolgt durch zwei 4,5-V-Batterien; beim Einschieben in eine lieferbare Autohalterung wird automatisch auf Autobatterie umgeschaltet. Für 7,5 V Betriebsspannung wurde eine Ausgangsleistung von 350 mW, für 6 V



Schnurloser Heimempfänger „Rytm“ aus Polen mit den Wellenbereichen KML

eine Ausgangsleistung von 200 mW angeben. Die Abmessungen des 1,2 kg schweren Empfängers sind gleichfalls 212 mm × 130 mm × 65 mm.

Von beiden Geräten gibt es je eine schnurlose Heimempfänger-Variante in niedrigen Gehäusen. Dem Reiseempfänger „Guliver“ entspricht schaltungstechnisch der schnurlose Empfänger „Clivia“ und dem Universalempfänger „Krokus“ das schnurlose Gerät „Rytm“.

Am tschechoslowakischen Stand wurden tragbare Rundfunkempfänger nicht besonders herausgestellt. Kurze Unterhaltungen und das Durchblättern von Prospekten zeigten jedoch, daß Tesla das Typenprogramm bereinigt hat und schaltungstechnisch sowie in der Formgestaltung (zum Teil Bedienungselemente und Skala auf der oberen Schmalseite) der Empfänger recht modern ist. Es gibt Empfänger sowohl nur mit AM-Bereichen (Beispiele: Taschenempfänger „210 B“, Kofferemp-

# Philips sagt jetzt allen- was Sie seit einem Jahr wissen...

Es gibt das problemlose Tonbandgerät für jedermann – das Tonbandgerät mit der einfachen Bedienung – das Tonbandgerät mit dem sensationellen Cassetten-System: es gibt den

## Philips Cassetten-Recorder 3301

(vorher gab es den Philips taschen-recorder 3300)

Auf dieses Tonbandgerät warten Millionen Verbraucher. Das weiß Philips aus vielen Marktuntersuchungen – das zeigte sich bereits im vergangenen Jahr in der Praxis. Ohne besondere Bemühungen wurde dieses Gerät mit großem Erfolg verkauft.



Um das neue Angebot wirklich lückenlos den Käuferwünschen anzupassen (Tonbandgeräte-Interessenten sind ja zumeist an der Wiedergabe von Musik interessiert), wurde die bespielte Cassette, die Musik-Cassette, entwickelt. Ein großes Repertoire mit international bekannten Solisten und Orchestern namhafter Produzenten steht den musikinteressierten neuen Tonbandfreunden zur Auswahl zur Verfügung.



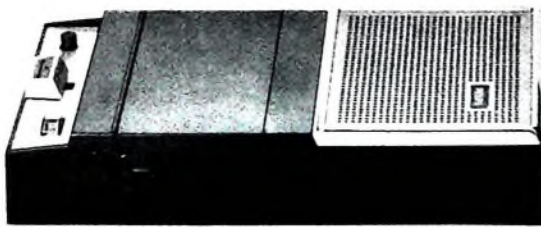


Das ist die  
Leer-Cassette.  
Für die  
"eigenen" Aufnahmen.



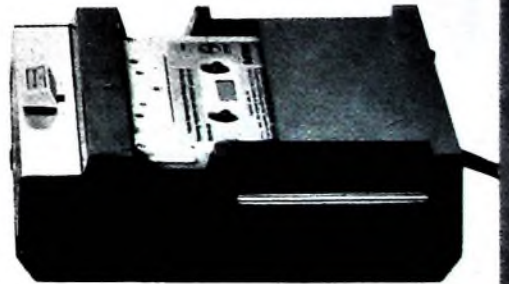
Das ist die  
Musik-Cassette.  
Der moderne Tonträger  
mit Zukunft.

Außer dem Cassetten-Recorder...



Er nimmt auf und spielt ab. Er ist klein, leicht und netzunabhängig. Er spielt überall – auch im Auto (mit Autohalterung).

...gibt es den Cassetten-Spieler!



Er spielt ab, aber nimmt nicht auf. Er ist – festeingebaut im Auto – nur in Verbindung mit dem Autoradio zu verwenden.

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



...nimm doch

**PHILIPS**

fänger „2806 B“, „2815 B“) als auch mit zusätzlichem UKW-Bereich (Beispiele: Koffereempfänger „2812 B“, „2815 B“). Von einigen Typen werden auch hier Parallelausführungen in Form von schnurlosen Heimempfängern gefertigt.

Ähnlich sah es in den Kollektivausstellungen auf dem Gelände der Technischen Messe aus. Ungarn hat neben schon bekannten Geräten jetzt auch mit dem „Orion 1042“ (acht Transistoren und zwei Halbleiter-Dioden, 5 Kreise, KML oder 2KM) ein Gerät mit Bedienungselementen und langgestreckter Skala auf der oberen Schmalseite im Programm.

Auch Jugoslawien war sparsam mit dem Ausstellen von Geräten. Erkundigungen und die Durchsicht von Druckschriften bewiesen aber, daß mehrere Hersteller eine beachtliche Auswahl formguter tragbarer Geräte bis hin zum Universalempfänger „Auto-Radio 8“ mit Autoadapter produzieren. Die Schaltungskonzeption mehrerer Modelle wird ebenfalls für einige niedrige schnurlose Heimempfänger übernommen (Beispiele: „Manon“ und „Opatija“), die außer aus Batterien auch aus dem Netz betrieben werden können.

In allen Industrieländern hat sich der Anteil der tragbaren Geräte an die Gesamtproduktion sehr erhöht. An Rundfunk-Heimempfängern haben aber für das Jahr 1965 die Betriebe der VVB RFT Rundfunk und Fernsehen immerhin noch 381 000 Stück eingeplant. Nachdem es bereits vor Jahren gelang, durch weitgehende Standardisierung, Aufteilung in Baugruppen und Fertigung in gedruckter Schaltungstechnik eine bewährte Typenreihe zu schaffen, ist man mit dem Herausbringen neuer Modelle zurückhaltend. Stets eintreffende kleinere Weiterentwicklungen werden meistens ohne grundsätzliche Änderung des Empfänger Namens durchgeführt.



Kleinsuper „Intimo“ (UKML) von VEB Stern-Radio Sonneberg

Als Neuschöpfung brachte VEB Stern-Radio Sonneberg den „Intimo“ heraus, einen form schönen Kleinsuper in ganz flacher Bauform (485 mm × 175 mm × 155 mm). UKML, 6/10 Kreise, fünf Röhren und ein Flachgleichrichter, Lautstärkereglern, Klangregler, Magisches Auge, Gehäuseantenne und Anschlußmöglichkeiten für TA, TB und Zweitlautsprecher sind einige weitere Merkmale. Der KW-Bereich erstreckt das Europaband (5,85 ... 6,2 MHz), der UKW-Bereich geht beim Grundtyp „Intimo 4530“ von 87,5 ... 100 MHz, beim Sondertyp „Intimo 4540“ von 87,5 ... 104 MHz (wahlweise auch bis 108 MHz).

Besonders auf den Export in orientalische Länder abgestimmt (klimageschützt) sind neuere Ausführungen des „Orienta“ von VEB Stern-Radio Sonneberg. Vorzugsweise wird der Empfänger mit drei KW-Bereichen und MW ausgerüstet.

Einen neuen Mittelsuper der unteren Preisklasse entwickelte Rema mit dem „2005“. Zur Zeit ist er als Chassis für Truhebestückung, später jedoch auch als

selbständiges Gerät erhältlich. U2KML sind seine Empfangsbereiche; es gibt drei verschiedene Empfänger Ausführungen, die sich durch die Auslegung der KW-Bereiche und des UKW-Bereiches unterscheiden (KW innerhalb der Grenzen 1,64 und 22 MHz, UKW entweder bis 100 MHz oder bis 104 MHz). Einige weitere Daten: sieben Röhren, zwei Halbleiter-Dioden, 6/10 Kreise, getrennte Abstimmknöpfe für AM und FM, Anzeigeröhre, Lautstärkereglern, Hoch- und Tieftonregler, Sprache-Taste, Mono-Endstufe 3,5 W, zwei Breitbandlautsprecher, Anschlüsse für Außenantennen, TA, TB und Zweitlautsprecher.

„2003 Stereo“, ein neuer Mittelsuper der oberen Preisklasse von Rema (nur als Chassis lieferbar) hat bereichsmäßig ebenfalls drei Ausführungen (U3KM oder U2KML). In den beiden völlig gleich ausgelegten NF-Verstärkern (Ausgangsleistung je 4,5 W) wirken alle Regelglieder gleichzeitig auf beide Kanäle. Eine frequenzunabhängige Gegenkopplung vom Ausgangsübertrager auf die Katoden der Endröhren ist in einem Kanal veränderbar und wird mit dem Balanceregler auf akustische Gleichheit beider Kanäle eingestellt. In der sonstigen Ausstattung entspricht der Empfänger (zehn Röhren und zwei Halbleiter-Dioden, 10/12 Kreise) etwa dem „2005“, hat jedoch noch ein dreistufiges Klangregister sowie zusätzlich zwei Hochtonlautsprecher.

Mit zahlreichen Hinweisen auf gut gelungenen Vorführungen von NF- und Rundfunk-Stereophonie wurde im „Städtischen Kaufhaus“ das Publikum stark angesprochen. Im Berliner Raum sendet auf UKW seit einigen Monaten die Berliner Welle und in Leipzig seit der Frühjahrmesse der Leipziger Sender Stereophonie-Sendungen nach dem Pilottonverfahren. Diese Sendungen sind im allgemeinen noch als Test anzusehen, da die Empfängerindustrie erst im Laufe der kommenden Zeit den Bau von Stereo-Decodern forcieren wird. Als Empfangsgeräte für Rundfunk-Stereophonie stehen vor allem der schon früher erwähnte Empfänger „Antonio“ und zwei Varianten dieses Gerätes von VEB Goldpfeil, Hartmannsdorf, zur Verfügung.

Die Gerätebau Hempel KG hat eine „Heli-Baustein-Serie 66“ vorbereitet, die in Form von Anbaugruppen und ausgehend von einem Grundchassis (6/10 Kreise) vom stereovorbereiteten Rundfunkempfänger bis zur hochwertigen Heimstudio-Anlage den Aufbau von unterschiedlichen Wünschen entsprechenden Anlagen gestattet. Das Grundchassis ist mit Steckleisten versehen; zum FM-Tuner, der AM-Stufe und dem ZF-Teil lassen sich beliebig und in leichter Art eine oder zwei Endstufen (je 2,5 W, Klirrfaktor kleiner als 5%), Regelglieder, Stereo-Decoder oder auch ein Tuner mit Nachstimmereinheit einfügen, desgleichen die passenden Netzteile. Zusätzliche Bausteine für die Erstellung eines Heimstudios sind Vorverstärker (mit verschiedenen Eingängen sowie mit Rumpel- und Rauschfilter) und Endverstärker (10 W, Klirrfaktor kleiner 0,25%). An Abstrahlungseinheiten sind eine flache Box (3-W-Breitbandlautsprecher) und eine 40-l-Baßreflexbox (ausgerüstet mit 6-W-Breitbandsystemen) vorgesehen. Aufbauraum für Plattenspieler ist vorhanden.

Die bisherigen Musiktruhen-Modelle von Peter Tonmöbelfabrik, Plauen, wurden beibehalten, jedoch ergaben sich hier und da kleine Änderungen durch Verwendung unterschiedlicher Hölzer oder durch die

Ausrüstung mit bestimmten Rundfunkempfängern und Abspielgeräten. Die W. Kretschok KG stellte eine neue schmale Truhe „K 7000“ (Consoleform) vor, die mit dem Empfänger „Rema 2003 Stereo“ ausgerüstet ist. Die „Rondova“-Musiktruhen-Reihe von Kretschok wurde neu gestaltet: Das Modell „20“ enthält entweder den Rundfunkempfänger „Saalburg“ von VEB Stern-Radio Sonneberg oder den „Rema 2005“; in den Modellen „30“, „40“ und „50“ wird ein „Rema 2005“ und in den Modellen „60“ und „70“ meistens ein „Weimar 5340“ eingebaut.

Die Bevorzugung flacher langgestreckter Gehäuseformen bei neuen Rundfunkempfängern war auf verschiedenen ausländischen Ständen ersichtlich. Ein Beispiel ist der „R 4400“ (UKML) der ungarischen



Eine gefällige flache Gehäuseform hat der „R 4400“ von Orion (Ungarn)

Firma Orion, ein weiteres aus der „Konzertino“ (KML) bei den Bulgaren. Auch Phonosuper sind fast überall verhältnismäßig flach überwiegen wurden die Empfänger als Mono-Ausführungen angeboten. Nur wenige Spitzengeräte haben einen zweikanaligen NF-Verstärker. Das KW-Band wird anscheinend nicht mehr so stark wie bisher unterteilt.

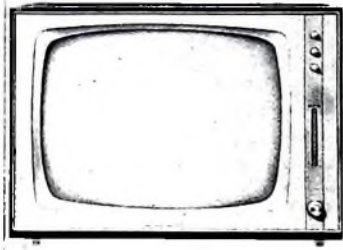
Eine besondere Note, die sogenannte Farbbegleitung, fand man bei einigen in langgestreckter Form aufgebauten Empfängern und Phonosupern der UdSSR („Gamma“, „Akazia“, „Samozwet“). Das große Feld der Skala ist bei diesen Empfängern mit einer Glasscheibe abgedeckt, hinter der sich erst in einiger Entfernung die durchprojizierte Skala befindet. Die Beleuchtung für die Skala läßt sich ausschalten, so daß die Fläche nur als Mattscheibe erscheint. Am unteren Rande des Skalen-ausschnittes sind nun nebeneinander sieben farbige Lämpchen angebracht, die über drei in der Durchgangsfrequenz unterschiedliche Filter von der Ton-NF angesteuert werden. Beim Einschalten der Farbbegleitung ergeben sich dadurch bei der Lautsprecherwiedergabe Farbenspiele, die der Ton-NF entsprechen.

#### Fernsehen

Auf der Herbstmesse 1964 wurden einige Prototypen vorgestellt, die inzwischen in die Produktion gingen. Zusätzlich konnte im „Städtischen Kaufhaus“ jetzt noch der neue Fernsehempfänger „Sybille 108“ von VEB Fernsehgerätekwerk Staffort präsentiert werden. Dieser in asymmetrischer Frontgestaltung aufgebaute Empfänger hat eine 59-cm-Bildröhre. Der durchstimmbare Gitterbasistuner für VHF ist mit einer Spannungsterröhre PC 88 bestückt. Horizontal- und Vertikalfangautomatik sind transistorisiert; weitere Einzelheiten: gestatete Regelung, frequenzkonstanter Sinusgenerator, Bildhöhen- und Bildbreitenstabilisierung, Fernbedienung für Helligkeit und Lautstärke, Anschluß für Zusatzlautsprecher, UHF-vorbereitet, be-



leuchtete Linearskala für VHF und UHF. Etwa 60% aller Fernsehempfänger der RFT-Betriebe werden voraussichtlich in diesem Jahre mit 47-cm-Bildröhren, etwa 40% mit 59-cm-Bildröhren bestückt. Für



59-cm-Tischempfänger „Sybille 108“ von VEB Fernsehgerätekombiwerk Staßfurt

die geplante Gesamtproduktion wurde eine Zahl von 642 000 genannt. Im Laufe der nächsten zwei bis drei Jahre erfolgt eine Überleitung der Produktion der *Rafena Werke* zum Fernsehgerätekombiwerk Staßfurt, das dann allein als sehr leistungsfähiges Großwerk weiter produziert. In den *Rafena Werken* soll die dann frei werdende Kapazität vor allem zum Bau von Datenverarbeitungsanlagen eingesetzt werden.

Die 47-cm-Bildröhre wird - wie auf vielen Ständen erkennbar - in osteuropäischen Ländern weiterhin besonders bevorzugt. Es gibt aber auch überall geschmackvoll aufgebaute Geräte mit 59-cm-Bildröhre.

In der Halle der UdSSR überraschte unter anderem auch die sehr moderne Formgebung einiger neuer Tischempfänger mit 47-cm-Bildröhre. Beispielsweise ist die Vorderfront des Empfängers „Wals“ stark nach hinten gekrümmt, und die implorationsichere Bildröhre ragt etwas nach vorn heraus. Lautsprecher und Bedienungsfeld sind links und rechts von der Bildröhre etwas zurückgesetzt angeordnet. Der Empfänger wirkt in der Tiefe sehr schmal und sitzt auf einer Drehvorrichtung.

Ebenfalls auf einer Drehvorrichtung (Holzuntersatz oder ausladende Metallfüße) ist der neue Empfänger „Wetscher“ montiert. Die 47-cm-Bildröhre wurde in einem eigenen Teilrahmen ganz links oben in die Ecke gesetzt; ihre Umrahmung ragt oben, links seitlich und in der Tiefe einige Zentimeter über das Grundgehäuse heraus. Gut abgetönte Farbnuancen (Weiß, Grau, Schwarz) unterstützen den gefälligen Eindruck. Einige technische Einzelheiten des „Wetscher“: 8 Röhren und 20 Transistoren, getastete Regelung, Automaten für mittlere Bildhelligkeit und Zeilenfrequenz, Raumlichtautomatik mit Photowiderstand, vertikale und horizontale Bildstabilisierung, Hochspannungsstabilisierung, Anschlüsse für Kopfhörer und Tonbandgerät sowie für Zusatzeinrichtung zum Empfang zweisprachiger Sendungen, zwei Ovallautsprecher.

59-cm-Empfänger wurden hier durch ein Gerät „Elektron“ in asymmetrischer Frontgestaltung und Fernseh-Rundfunkkombinationen durch die Truhe „Bello-russj“ (mit Stereo-NF-Ausgang) vertreten. Die Studiotechnik führte ein großes Video-Bandgerät vor.

Als neues Modell zeigten die Polen den Tischempfänger „Tosca“ mit 43-cm-Bildröhre. Das symmetrische Gehäuse ist ansprechend. Der Empfänger ist mit 18 Röh-

ren und einem Siliziumgleichrichter bestückt. Er hat im Eingang einen VHF-Kaskodetuner mit Spangitterröhre. Bildhöhe und Bildbreite sind stabilisiert, und eine Raumlichtautomatik sorgt für Anpassung des Kontrastes an die Umgebungsbeleuchtung.

Die CSSR verwies auf einige neue Empfänger von Tesla mit 47-cm-Bildröhre, und zwar auf die Geräte „4118 U“, „4118 U“ und „4119 U“ in symmetrischer und „4117 U“ in asymmetrischer Ausführung. In allen Empfängern sind Bildhöhe und Bildbreite stabilisiert; der „4118 U“ hat noch eine Raumlichtautomatik. Das Modell „4118 U“ entspricht dem „4116 U“, hat jedoch eine schutzscheibenlose Bildröhre. Ein transistorisierter tragbarer Fernsehempfänger „4151 U“ (28 Transistoren, 16 Halbleiterdioden, 1 Hochspannungsgleichrichter) mit 25-cm-Bildröhre wurde ebenfalls neu entwickelt, jedoch in Leipzig nicht ausgestellt. Das tragbare Gerät wiegt 8,5 kg und hat die Abmessungen 245 mm x 250 mm x 350 mm.

Paradestück der Ungarn war der neue „AT 550“ von Orion. Er enthält eine schutzscheibenlose 59-cm-Bildröhre, ist mit VHF- und UHF-Tuner ausgerüstet und hat eine Speicherautomatik für die VHF-Feineinstellung. Fünf Programmwahltasten lassen sich mit je einem VHF- oder UHF-Sender belegen. 13 Röhren und 5 Halbleiterdioden, Störaustattung, stabilisierte Bildhöhe und Bildbreite, Zeilenfangautomatik, Leuchtfleckunterdrückung, Edelholzgehäuse mit Anschraubbeinen, und seesandgraue Kunststofffront sind einige weitere Merkmale.

Auch die Jugoslawen zeigten gefällige Empfänger. Erwähnt sei der neue „TV 222/0-59 Automatik“ mit 59-cm-Bildröhre. Einige technische Einzelheiten: VHF-Kaskodetuner mit Spangitterröhre, Störaustattung, Bild- und Zeilenfangautomatik, Raumlichtautomatik, stabilisierte Bildhöhe und Bildbreite, Tasten für Sprachmusik, Rauschunterdrückung und Klarzeichner.

Inbezug auf ein künftiges Farbfernsehen wurde Zurückhaltung gewahrt. Alle Länder warten erst die Entscheidung über eine europäische Farbfernsehnorm ab. Die französische *Compagnie Française de Télévision* führte wieder mit Hilfe eines Magnetbandspeichers ihr Secam-Verfahren vor. In einem gut von drei Seiten zugänglichen Stand auf einer Schmalseite der Galerie der Halle 15 waren mehrere Farbfernsehempfänger „RS 15“ aufgestellt (zum Teil mit durchsichtigen Plexiglaswänden). Seitlich auf dem Stand platzierte Zusatzgeräte (Coder „CT 17“, Decoder „DT 17“, Signalgenerator „GS 10“, Verzögerungsleitungen usw.) vermittelten geschickt den Eindruck eines auch hinsichtlich des Zubehörs für Prüfzwecke und Service von Farbfernsehempfängern ausgeglichenen Verfahrens.

Natürlich werden an vielen Stellen Vorbereitungen getroffen, um am Tage X den Anforderungen eines Farbfernsehens zu genügen. Das gilt zum Beispiel für in den RFT-Betrieben neuentwickelte Fernsehsender und Richtfunkstrecken sowie auch für manche Studioeinrichtungen. So ist auch das Superorthikon F 11,5 M 1, eine neue Bildaufnahmehöhre von VEB Werk für Fernsehetelektronik, durchaus für Farbaufnahmen geeignet. Sehr beachtet wurde ein neuer Farbfernseh-Epiabtaster des Rundfunk- und Fernsehetechnischen Zentralamts, Berlin-Adlershof. Er arbeitet

nach der CCIR-Norm und erlaubt das Abtasten farbiger Vorlagen im Format 150 mm x 200 mm. Hierzu enthält er sowohl eine selbsttätige Epi-Wechsleinrichtung als auch eine motorgetriebene Rollvorrichtung für Epihänder; es können aber auch beliebige andere Vorlagen (Bücher, Zeitschriften usw.) abgetastet werden. Unterhalb der abzutastenden Vorlage befindet sich eine Ulbrichtsche Kugel, in der Photozellen für die drei Farbauszüge untergebracht sind. Über eine Spezialoptik mit extrem großer Öffnung (VEB Carl Zeiss Jena) erfolgt die Abtastung mit Hilfe einer Abtaströhre B 13 M 1 (VEB Werk für Fernsehetelektronik). Nach sehr konstanter Verstärkung stehen positive Farbwertsignale für Grün, Rot und Blau mit jeweils 1 V<sub>eff</sub> an 75 Ohm zur Verfügung. Da bei der Epiabtastung nur ein Raster verwendet wird, können keine Deckungsfehler der Farben auftreten. Zur Kontrolle der Ausgangssignale ist ein Farbfernseh-Kontrollempfänger mit japanischer 43-cm-Bildröhre 430 DB 22 und ein Kontrolloszillograf mit neuwertiger Pegelmeßeinrichtung eingebaut.

#### Antennen

Unter den Neuentwicklungen von VEB Antennenwerke Bad Blankenburg ist die UHF-Super-Breitband-Antenne „1187.115“ besonders bemerkenswert. Die Breitbandigkeit über alle Kanäle 21...60 wird durch ein neuartig aufgebautes „Strahlungszentrum“ aus acht verschiedenen dimensionierten und leitend miteinander gekoppelten Faldipolen erreicht. Kritisch bei der Dimensionierung ist dabei auch die Übergangzone zu dem passiven „Wellenleitersystem“. Der Gewinn der 2,1 m langen Antenne steigt mit höheren Frequenzen fast gleichmäßig von 8,3 dB bis 15,5 dB. Die Öffnungswinkel verlaufen im ganzen Bereich ebenfalls recht linear zwischen 55° und 23° (horizontal) und 65° bis 23° (vertikal). Die Welligkeit ist über den ganzen Bereich kleiner als 3. Als Vorrückverhältnis wurden 20 dB bis 39 dB genannt.

Da Fernseh-Zimmerantennen immer wieder gefragt werden, wurde auch eine neue Tischantenne mit einem siebenteiligen seitlich schwenkbaren Teleskop herausgebracht.

An Stelle der bisherigen 6 m langen Glasfaserantenne für kommerzielle Zwecke und für KW-Amateure (30...40 MHz) gibt es jetzt eine nur 4 m lange entsprechende Antenne, deren vier Teilstücke mit Bajonettverschlüssen gekuppelt werden.

Weitere Neuentwicklungen des Blankenburger Werkes erstreckten sich vor allem auch auf das Antennenzubehör. So ist jetzt auch ein neues Symmetrierglied 60/240 Ohm zum Einbau in die Antennenanschlußdose erhältlich. An neuen Weichen erschien eine VHF/UHF-Bereichsweite zum Einbau in die Anschlußdose der UHF-Antenne (Durchgangsdämpfungen 0,8...1 dB, Welligkeit 1,6...1,7), ferner eine Antennenweiche für Bereich I (oder II) - III - IV/V (60 Ohm, Durchgangsdämpfungen etwa 0,8 dB, Welligkeit etwa 1,4...1,7) und zwei Empfängerweichen für VHF und UHF (Eingang 240 Ohm oder 60 Ohm, Ausgang 240 Ohm, Durchgangsdämpfungen 0,5 bis 0,8 dB, Welligkeit 1,5...1,6).

Das Antennenverstärkerprogramm für die Bereiche I und III wurde durch eine Anzahl neuer Verstärkerstreifen (Kanalverstärker und Breitbandverstärker) mit 30 dB und 42 dB Verstärkung ergänzt. jän.



## Jetzt können Sie aus Ihrem Radio-Gerät eine hochwertige Musik-Anlage machen!

Sie brauchen nur den neuen ELAC Hi-Fi-Plattenspieler!  
Das ist eine echte Sensation! Lesen Sie hier, warum!

Die Spezialisten der ELAC haben einen Hi-Fi-Plattenspieler entwickelt, der den Wünschen von Millionen Musikfreunden entgegenkommt: Miracord 40. Genau richtig für Sie, wenn Sie sich keine komplette Hi-Fi-Anlage anschließen wollen — aber dennoch die wertvollere Abspieltechnik hochwertiger Plattenspieler nutzen möchten.

Gute Radiogeräte haben gute Lautsprecher, die von normalen Plattenspielern nur selten ganz ausgenutzt werden können. Fehlheiten gehen verloren, die Ihr Radio-Gerät ohne weiteres wiedergeben würde — wäre Ihr Plattenspieler in der Lage, diese Fehlheiten von der Schallplatte abzulasten und weiterzugeben. Sie sollten nicht länger auf ein intensiveres Musikerlebnis verzichten. Der Unterschied ist wirklich sensationell. Sie werden Ihre eigenen Schall-

platten nicht wiedererkennen. Sie werden staunen, wie klar und rein Instrumente und Stimmen plötzlich erklingen: wie sie an Tiele und Brillanz gewinnen.

Übrigens: Der Hi-Fi-Plattenspieler Miracord 40 ist ein echter Baustein für eine spätere Hi-Fi-Anlage. Mit dem Miracord 40 legen Sie schon jetzt den Grundstein zu dieser Anlage.

Alle technischen Merkmale des Miracord 40 erlauben außerdem Ausschöpfung des „Musikvolumens“ Ihrer Schallplatten. Dieses Gerät ist eine Spezialversion des in aller Welt erfolgreichen ELAC Hi-Fi-Plattenspielers Miracord 10 H, der vornehmlich für höchste Hi-Fi-Ansprüche gebaut und genutzt wird. Dieses Gerät hat sich zeitgenössisch in den Vereinigten Staaten, der Hochburg der Hi-Fi-Bewegung, bewährt. Hier einige Einzelheiten über Miracord 40:

### Überträgt gutes Abtastsystem macht Ihre Schallplatten wertvoller!

Der ELAC Hi-Fi-Plattenspieler Miracord 40 ist mit dem ELAC Stereo-Magnet-System STS 222 (selbstverständlich mit Diamantnadel) ausgestattet. Dieses Magnet-System wird die letzten Feinheiten aus Ihren Schallplatten herausheben. Der Fachmann sagt: Die Gleichmäßigkeit und Breite der Frequenzkurve wird von keinem Kristallsystem in normalen Plattenspielern erreicht (übrigens: es gibt auch nur wenige Magnet-Systeme, die eine so hervorragende Frequenzkurve wie ELAC STS 222 aufweisen können).

### Hervorragender Tonarm erhöht wesentlich die Lebensdauer Ihrer Schallplatten!

Hochwertige Abtastsysteme wie das ELAC STS 222 sind so feinfühlig daß sie mit ganz geringem Auflagegewicht „gefährdet“ werden können. Der verwindungsfreie Tonarm ermöglicht eine genaue Einstellung des Auflagegewichtes. Man kann ihn vor dem Aufsetzen ausbalancieren und das Auflagegewicht bis auf ein halbes Gramm genau einstellen. So kann die Abtastnadel mühelos auch den feinsten Schwingungen der Schallplattenmitlle folgen und damit die besten Wiedergabeberechnungen erzielen. Gleichzeitig werden die Schallplatten durch die geringe Auflagekraft außerordentlich geschont. Das bedeutet eine vielfach verlängerte Lebensdauer.

### Echter Hi-Fi-Plattenspieler verhindert Schwingungen und Verzerrungen!

Echte Hi-Fi-Geräte sollten Plattenteller haben, auf denen auch 30-cm-Schallplatten bis zum Rand aufliegen. Ragt die Schallplatte über den Rand

des Plattentellers hinaus können Schwingungen auftreten die eine gute Wiedergabe empfindlich stören. Der Plattenteller des Miracord 40 hat einen Durchmesser von 30 cm — unterstützt also auch die größten Schallplatten an jedem Punkt. Darüber hinaus muß der Hi-Fi-Plattenteller eine große Schwungmasse besitzen, damit die Platte ruhig und gleichmäßig läuft. Der Plattenteller des ELAC Miracord 40 hat diese große Schwungmasse durch seinen großen Durchmesser und sein hohes Eigengewicht.

### Ein weiterer Vorteil: äußerst einfache und sichere Bedienung durch Drucktastenautomatik!

Beim ELAC Hi-Fi-Plattenspieler Miracord 40 brauchen Sie nur ganz leicht auf eine Taste zu drücken. Schon setzt sich der Tonarm automatisch in die erste Rille der aufgelegten Platte. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um eine 17-cm-, 25-cm- oder 30-cm-Platte handelt. Mit einem leichten Druck auf die Stop-Taste können Sie das Spiel jederzeit unterbrechen. Den Tonarm können Sie auch ohne Bedienung der Drucktasten an jeder beliebigen Stelle der Platte aufsetzen.

### Auch für Dauerbetrieb geeignet!

Der ELAC Hi-Fi-Plattenspieler Miracord 40 ist zugleich Plattenwechsler.

Die freitragende ELAC Stapelachse wechselt die Platten sicher und schonend. Während des Abspielvorganges ist die Wechselmechanik vollständig vom Antrieb getrennt. Rückwirkungen dieser Mechanik auf die Tonwiedergabe sind also ausgeschlossen.

### Von einem international bekannten Formgestalter entworfen

Der neue ELAC Hi-Fi-Plattenspieler Miracord 40 wurde von dem international bekannten Formgestalter Hermannent entworfen. Die Geräte dieses Formgestalters zeichnen sich durch klare, saubere Linien und harmonische, funktionsgerechte Gestaltung aus.

### Fordern Sie unsere Informationschrift an

Sie werden sich freuen zu hören, daß der Miracord 40 (einschließlich elektro-magnetisches Tonabstastsystem mit Diamantnadel) nur 318,— DM\*) kostet. Gerade deshalb sollten auch Sie sich unbedingt über diesen hervorragenden Hi-Fi-Plattenspieler ausführlich informieren. Viele gute Fachgeschäfte werden Ihnen dieses Gerät vorführen können. Auch wir halten eine Informationschrift bereit, die wir Ihnen auf Wunsch kostenlos und unverbindlich zusenden. Schreiben Sie noch heute an ELAC ELECTROACOUSTIC GMBH, 23 Kiel, Abt. Hi-Fi-Information FD 40

FÜR KENNER  
MEISTERLICHER  
MUSIK

ELAC

\*) Radiogeräte mit Eingangs (Di-Kristall)-Tonabnehmer erfordern Transformator-Verstärker, Preis: 99,— DM. Alle genannten Preise sind unverbindliche Richtpreise.



**ELECTROACUSTIC GMBH KIEL**

**ELAC**

An  
alle Geschäftsfreunde

PLATTENWECHSLER UND  
-SPIELER · PHONOKOFFER  
ELEKTROMAGNETISCHE UND  
KRISTALL-TONABNEHMER  
ECHOLOTE FÜR NAVIGATION  
UND FISCHORTUNG · SCHIFFS-  
WECHSELSPRECHANLAGEN  
SPERRY KOMPASSE  
T E R M A R A D A R

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen

23 KIEL, den  
Westring 425-429  
Postfach 68

Betreff: Unser neuer Plattenspieler Miracord 40 -  
Ein Hi-Fi-Plattenspieler, der Ihrem Geschäft auch im Frühjahr  
neuen Auftrieb gibt.

---

Sehr geehrter Geschäftsfreund,

durch eine gründliche Marktstudie konnten wir uns davon überzeugen,  
daß der Trend nach einem Plattenspieler besteht, der vornehmlich  
für die hochqualitative Wiedergabe über gute Rundfunkgeräte geeig-  
net ist.

Diesen Plattenspieler haben wir in intensiver Forschungsarbeit ent-  
wickelt und trotz niedriger Preislage alle vertretbaren Hi-Fi-Erfah-  
rungen "eingebaut".

Mit diesem Plattenspieler werden Sie all jene Kunden erreichen können,  
die sich zur Anschaffung einer echten Hi-Fi-Studio-Anlage bisher  
nicht entschließen konnten. Diesen Kunden können Sie ab sofort unseren  
neuen Hi-Fi-Plattenspieler Miracord 40 anbieten. Denn unsere groß-  
zügige Werbekampagne wird Ihnen den Weg zu Ihren Kunden ebnen:

Wir sprechen speziell Millionen Besitzer von guten Radio-Geräten an  
und weisen in unseren Anzeigen deutlich darauf hin, daß jedes gute  
Radio-Gerät zusammen mit dem neuen Miracord 40 eine erstaunliche  
Verbesserung der Wiedergabe von Schallplatten bringt. Machen Sie  
sich dieses Argument zu eigen und nutzen Sie unsere Werbemaßnahmen.  
Ein ganz neuer Markt - und ausgezeichnete Geschäfte warten auf Sie.

Ausführliche Prospekte stehen Ihnen zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

ELECTROACUSTIC  
Gesellschaft m.b.H.

ppa.

i. V.

*Sudow* *Kain*



Bankkonto: Schleswig-Holst. Westbank und Landeszentralbank, Kiel  
Postcheckkonto: Hamburg Nr. 804 52 • Geschäftszeit: Montag bis  
Freitag 7.00-16.00 Uhr • Telefon 4 08 21 • Telegramme: ELAC Kiel  
Fernschreiber: 02 92 825 • Codes: ACME + SUPPL-BENTLEY'S JND

# Vico Torriani



## erwartet auch Sie

am 28. April 1965 im goldenen Kuppelsaal der Stadthalle zu Hannover, wenn im Rahmen der großen SCHAUB-LORENZ-Schau mit vielen bekannten Künstlern die erste Runde zum SCHAUB-LORENZ-Preisausschreiben 1965 durchgeführt wird. Sie werden erleben, wie zehn Gewinner an einem amüsanten Quiz teilnehmen und wie außerdem der erste Großgewinn in Höhe von 2.000,- DM aus den bis dahin eingegange-

nen richtigen Lösungen gezogen wird. Wir hoffen, Ihnen während der Hannover-Messe auf unserem Stand 27 in Halle 11 eine Ehrenkarte zu dieser Veranstaltung überreichen zu können. Auf Wiedersehen - in Hannover! Denken Sie bitte auch daran, daß jede Preisausschreiben-Teilnehmerkarte, die Sie mit Ihrem Firmenstempel versehen zur Verteilung bringen, nicht zuletzt für Ihr Haus wirbt. Nach der ersten Runde in Hannover geht das große Spiel weiter - über die Zwischenrunde in München zur Endrunde in Baden-Baden.



# SCHAUB-LORENZ

Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlentest. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehsendern und in Fernsprechanlagen der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, steht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.



# Richtantennen

## 1. Einleitung

Bei einer Richtfunk-Verbindungsstrecke ist es einleuchtend, daß von der Sendeanenne nur genau in Richtung zur Empfangsantenne Leistung abgestrahlt zu werden braucht. Jede in andere Richtungen ausgestrahlte Leistung hätte keinen Sinn. Die vom Sender kommende Leistung soll also im Interesse eines guten Wirkungsgrades möglichst gebündelt, gerichtet abgestrahlt werden. Die gleiche Überlegung trifft aber auch für die Fernsehempfangsantenne zu, nur daß hier nicht gesendet, sondern empfangen wird. Eine Richtantenne wird als Empfangsantenne im allgemeinen eine höhere Klemmenspannung liefern als eine einfache ungerichtete Antenne. Anschaulich wird die Richtwirkung einer Antenne durch ihr Strahlungsdiagramm dargestellt.

Schon der einfache Dipol hat eine Richtwirkung in den Ebenen, die durch die Dipolachse gehen (Bild 1)<sup>1</sup>. Eine stärkere

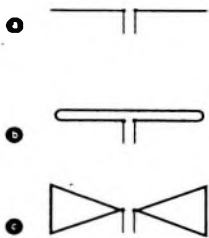
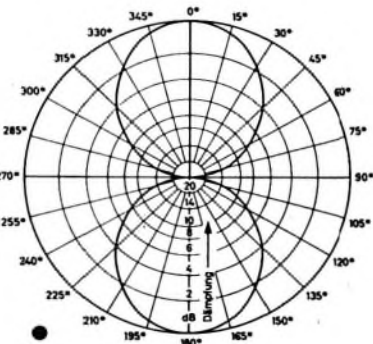


Bild 1. Dipolarmen und Strahlungsdiagramm des 1/2-Dipols: a) gestreckter Dipol, b) Falldipol, c) Schmetterlingsdipol, d) horizontales Strahlungsdiagramm des 1/2-Dipols



Richtwirkung wird jedoch erst durch die Zusammenschaltung mehrerer Einzelstrahler oder durch Reflektorwände erzielt. Das Zustandekommen der Richtwirkung und die verschiedenen Richtantennentypen sollen nun beschrieben werden.

Zuvor jedoch noch ein Hinweis zur besonderen Notwendigkeit von Richtantennen beim Fernsehempfang.

Das vom Sender ausgestrahlte Signal gelangt nicht immer nur auf direktem Wege zur Empfangsantenne. An großflächigen Hindernissen, wie sie Berge, Hochhäuser, Kirchen usw. darstellen, kann eine Umlenkung der vom Sender in diese Richtung gestrahlten Leistung erfolgen. Da nun die reflektierte Leistung am Ort der Empfangsantenne einen längeren Weg als die

direkt eingestrahlte zurückgelegt hat, trifft sie zeitlich später ein. Das bedeutet, daß das Fernsehgerät kurz nacheinander den gleichen Bildinhalt empfängt. Diese häufig auftretende Empfangsstörung wird allgemein als Geisterbild bezeichnet. Nur durch eine Antenne mit guter Richtwirkung kann das Störsignal ausgeblendet werden. Dabei soll das Strahlungsdiagramm nur eine Hauptkeule und keine Nebenzügel haben (Bild 2), denn nach den Untersu-

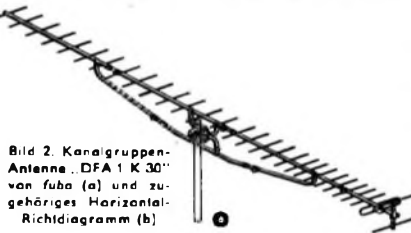


Bild 2. Kanalgruppen-Antenne „DFA 1 K 30“ von fuba (a) und zugehöriges horizontales Richtdiagramm (b)

chungen des Fernmeldetechnischen Zentralamtes der Bundespost ist ein Geisterbild noch sichtbar, wenn die reflektierte Welle mit 1...2% der Spannung, die aus der Hauptempfangsrichtung aufgenommen wird, an den Eingang des Empfängers gelangt.

## 2. Entstehung der Richtwirkung

Das Zustandekommen der Richtwirkung läßt sich an zwei Dipolen demonstrieren, die durch eine Leitung miteinander verbunden sind. Der Abstand der beiden Dipole betrage ein Viertel der Betriebswellenlänge. Die elektrische Länge der Verbindungsleitung betrage ebenfalls 1/4. Ein angenommener Sender sei genügend weit von

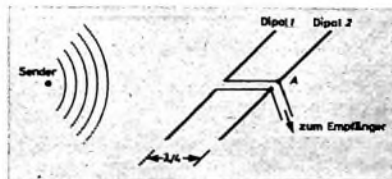


Bild 3. Zwei mit einer 1/4-Wellenlänge verbundene Dipole mit Signalauskopplung an dem vom Sender abgewandten Dipol der Empfangsantenne

dieser Dipolanordnung (Bild 3) entfernt und erzeuge ein ebenes Wellenfeld.

Die vom Sender kommende Wellenfront wird zuerst den Dipol 1 schneiden und in ihm einen Strom hervorrufen. Den Dipol 2 erreicht die Wellenfront zu einem etwas späteren Zeitpunkt. Wenn sie den Dipol 2 schneidet und in ihm einen Strom bewirkt,

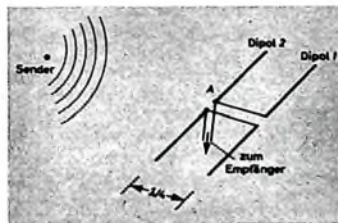
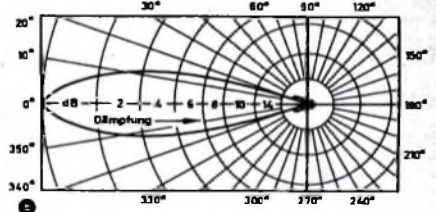


Bild 4. Zwei mittels 1/4-Wellenlänge verbundene Dipole mit Signalauskopplung am sendernahen Dipol

ist auch schon der Strom vom Dipol 1 über die Verbindungsleitung zum Zusammenschaltungspunkt A geflossen. Da beide Ströme gleichphasig sind, addieren sie sich und erzeugen auf der Niederführungsleitung zum Empfänger einen größeren Strom, als von einem Dipol allein erzeugt werden könnte.

Dreht man die Dipolanordnung um 180°, so wird der Dipol 2 zuerst von der ankommenden Wellenfront geschnitten (Bild 4). Durch den Wegunterschied zwischen Dipol 2 und Dipol 1 ist der Strom im Dipol 1 um 90° phasenverschoben. Er fließt nun über die Verbindungsleitung zum Zusammenschaltungspunkt. Diese Leitung ist  $\frac{\lambda}{4}$  lang, und daher ändert sich die Phasenlage des



Stromes um weitere 90°. Die gesamte Phasendrehung gegenüber dem Strom im Dipol 2 beträgt somit 180°. Am Zusammenschaltungspunkt heben sich die beiden Ströme auf. Im Bild 5 ist das Richtdiagramm der Dipolanordnung dargestellt. Durch eine Änderung der Abstands- und Phasenbeziehung der beiden Dipole zueinander und durch eine Erhöhung der Elementzahl läßt sich das resultierende Strahlungsdiagramm der Antenne in weiten Grenzen verändern.

## 3. Dipolstrahler

Bei den heute verwendeten Fernsehempfangsantennen ist der  $\frac{\lambda}{2}$ -Dipol das am

weitesten verbreitete Grundelement. Das Strahlungsdiagramm zeigt Bild 1d. Mit der Vergrößerung der Dipollänge wächst die Bündelungsschärfe. Praktische Verwendung findet neben dem  $\frac{\lambda}{2}$ -Dipol jedoch nur

der  $\lambda$ -Dipol. Er hat einen höheren Fußpunkt-widerstand als der Halbwelldipol und daher auch eine recht große Bandbreite.

Bei Reflektorwandantennen wird hauptsächlich der Schmetterlingsdipol verwendet. Als Ganzwellenstrahler aufgebaut, hat dieser Dipol eine große Bandbreite mit ge-

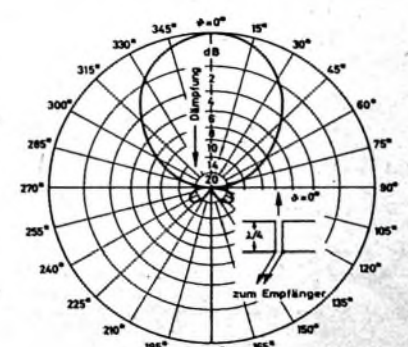


Bild 5. Strahlungsdiagramm einer Dipolanordnung aus zwei Dipolen mit 1/4-Wellenlänge Abstand

<sup>1</sup> Czernetzki, H.-P.: Die Antennenstrahlung. Funk-Techn. Bd. 20 (1965) Nr. 1, S. 15



ringem Frequenzgang des Fußpunktwiderstandes

#### 4. Richtantennen

##### 4.1. Definitionen

Die Zusammenschaltung mehrerer Dipole führt zur Richtantenne. Je nach der Anordnung zueinander unterscheidet man die Dipollinie, die Dipolzeile oder die Dipolwand (Bild 6).

Entsprechend der Hauptstrahlrichtung, wurden als weitere Merkmale die Begriffe

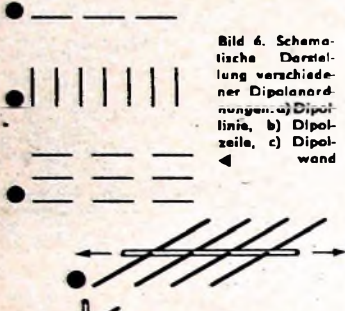


Bild 4. Schematische Darstellung verschiedener Dipolanordnungen: a) Dipollinie, b) Dipolzeile, c) Dipolwand



Bild 7. Hauptstrahlrichtung von Dipolanordnungen: a) Längsstrahler, b) Querstrahler

Längs- und Querstrahler eingeführt. Die Hauptstrahlrichtung des Längsstrahlers (Bild 7a) liegt in der Ebene der Elemente und steht senkrecht zu ihnen. Beispielsweise ist die Dipolanordnung nach Bild 3 nach dieser Definition ein Längsstrahler.

Bei einem Querstrahler liegt die Hauptstrahlrichtung senkrecht zur Ebene der Elemente (Bild 7b).

Am Demonstrationsbeispiel für das Zustandekommen der Richtwirkung wurde gezeigt, daß die Phasenbeziehung der Ströme in den Dipolelementen maßgebend für die Richtwirkung ist. Damit eine Antennenanordnung als Längsstrahler arbeitet, ist eine unterschiedliche Phasenlage der Ströme von Einzelstrahler zu Einzelstrahler notwendig. Werden die Einzelstrahler dagegen phasengleich gespeist, so arbeitet die Anordnung als Querstrahler. Die Einzelstrahler können direkt über Leitungen gespeist werden oder auch strahlungsgekoppelt sein.

So ist eine einzelne Yagi-Antenne ein Längsstrahler. Werden aber mehrere Yagi-

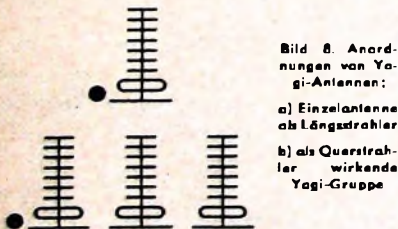


Bild 8. Anordnungen von Yagi-Antennen: a) Einzelantenne als Längsstrahler, b) als Querstrahler wirkende Yagi-Gruppe

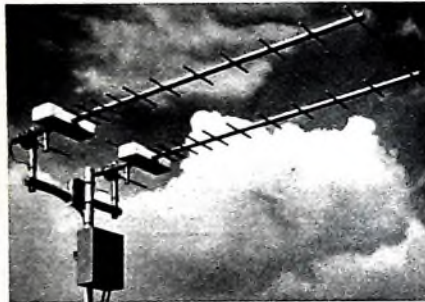
Antennen neben- oder übereinander aufgebaut, so wird jede Yagi-Antenne Einzelstrahler der neuen Gruppenanordnung, die ihrerseits ein Querstrahler ist (Bild 8).

##### 4.2. Yagi-Antennen

Die für das Zustandekommen des Strahlungsdiagramms notwendige Phasenver-

schiebung von Element zu Element kann bei einem Längsstrahlertyp auch durch Strahlungskopplung der Elemente mit einem gespeisten Strahler und der Elemente untereinander erzeugt werden. Man erhält so die heute wohl am häufigsten anzutreffende Yagi-Antenne. Sie ist eine einfache, robuste und zugleich auch wirtschaftliche Antenne (Bild 9).

Ein Element, das länger als eine halbe Betriebswellenlänge ist, wirkt als Reflektor, ist hinter dem Dipol angebracht und wird entsprechend benannt. Elemente, die kür-



tenne. Die hinter dem Strahler angebrachte reflektierende Metallwand soll nach jeder Richtung mindestens eine halbe Wellenlänge größer sein als die Strahlerfläche

Die Arbeitsweise läßt sich mit Hilfe einer Analogie zur Elektrostatik verdeutlichen. Danach erzeugt eine punktförmige positive Ladung über einer ideal leitenden Ebene dasselbe elektrostatische Feld wie diese positive Ladung mit ihrem Spiegelbild. Unter Spiegelbild ist dabei eine gleich große negative Ladung zu verstehen, die in gleicher Entfernung auf der entgegengesetzten Seite der Ebene liegt.

Genauso kann das von einem Antennenelement über einer ideal leitenden Ebene erzeugte Feld aufgefaßt werden als die Summe zweier Felder, und zwar des von dem stromführenden Element erzeugten Feldes und desjenigen, das von seinem

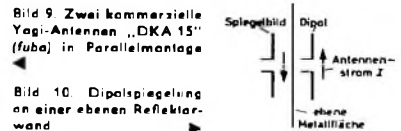


Bild 9. Zwei kommerzielle Yagi-Antennen „DKA 15“ (fuba) in Parallelmontage

Bild 10. Dipolspiegelung an einer ebenen Reflektorwand

zer als eine halbe Betriebswellenlänge sind, haben wellenrichtende Eigenschaften. Sie werden dementsprechend vor dem Dipol angeordnet und als Direktoren bezeichnet.

Eine Yagi-Antenne wird durch die Anzahl der Elemente und ihre Länge (ausgedrückt in Betriebswellenlängen) gekennzeichnet. Bei Vergleichen muß man jedoch die Unterschiede in den Konstruktionsprinzipien beachten. Man unterscheidet bei den Ferns Empfangsantennen nach der Bandbreite die Kanalantennen, Kanalgruppenantennen, Bereichsantennen und die Mehrbereichsantennen. Sie unterscheiden sich durch die Belegungsichte bei gleicher Antennenlänge. Auch besondere Kompensations-elemente beeinflussen die Eigenschaften der Antenne.

Der Anwendungsbereich der Yagi-Antennen hat sich im Laufe der Weiterentwicklung sehr vergrößert. Zunächst konnte man mit diesen Antennen nur ein schmales Frequenzband erfassen. Heute werden dagegen große Bandbreiten erreicht, wobei das Verhältnis der oberen zur unteren Grenzfrequenz bis zu etwa 1,8 ist. Für die Erfordernisse der Praxis ist es in diesem Zusammenhang besonders günstig, daß der erreichbare Antennengewinn zu höheren Frequenzen hin ansteigt.

##### 4.3 Reflektorwandantennen

Das Hauptanwendungsgebiet der Reflektorwandantennen beginnt erst im Dezimeterwellenbereich. Erst im Gebiet kürzerer Wellenlängen werden die Abmessungen handlich. Die reflektierende Wand braucht nicht unbedingt aus einer glatten metallischen Fläche zu bestehen. Die gleiche Wirkung wird erzielt, wenn die Wand aus Maschendraht oder Stäben besteht.

Die Richteigenschaften der Reflektorwandantennen werden von der Art des verwendeten aktiven Elements, der Größe und Form der Reflektorwand sowie von dem Abstand zwischen Dipol und Reflektorwand bestimmt.

##### 4.3.1. Ebene Reflektorwand

Die ebene Reflektorwand ist die einfachste Ausführung einer Reflektorwandan-

tenne. Spiegelbild hinter der Ebene erzeugt wird (Bild 10). Nach dieser sogenannten Spiegelbildmethode wird die Berechnung dieser Antennenanordnung zurückgeführt auf die Berechnung zweier Einzelstrahler.

Während bei einer Antennenanordnung mit Dipol und abgestimmtem Reflektor nur mit einem Antennengewinn von maximal 3 dB gerechnet werden kann, erreicht eine günstig dimensionierte ebene Reflektorwandanordnung etwa 6 dB

##### 4.3.2. Winkelreflektorantennen

Eine Sonderform der Reflektorwandantenne ist die Winkelreflektorantenne (Bild 11). Mit ihr lassen sich sehr gute Kennwerte erreichen. Der Antennengewinn beträgt je nach Konstruktionsprinzip 10 bis 13 dB und das Vor-Rück-Verhältnis ist 25...30 dB. Der Dipol liegt bei dieser

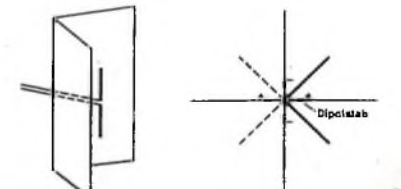


Bild 11. Schematische Darstellung einer Winkelreflektorantenne

Bild 12. Mehrfachspiegelungen des Dipols bei der Winkelreflektorantenne; die Polaritätszeichen im Bild geben die Phasenlage des Signals an

Reflektor-Antennenanordnung auf der Winkelhalbierenden zwischen den beiden Schenkeln des Winkelreflektors. Auch diese Antennen kann man nach der oben erwähnten Spiegelbildmethode berechnen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß bei dieser Antenne Mehrfachreflexionen an den spiegelnden Flächen auftreten (Bild 12).

##### 4.3.3. Backfire-Antennen

Die Backfire-Antenne ist ein Längsstrahler, der erst in neuerer Zeit bekanntgeworden ist. Es ist eine Kombination zwischen einer Yagi-Antenne und einer Reflektorwandantenne (Bild 13). Ihre Wirkungsweise be-



# TELEFUNKEN



## DY 900

Eine neue TELEFUNKEN-Hochspannungs-Gleichrichterröhre zur Verwendung in mittleren und kleinen Fernsehgeräten. Durch kleine Abmessung und geringen Leistungsbedarf ist sie besonders für transistorisierte Fernsehgeräte geeignet.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

**TELEFUNKEN**  
AKTIENGESELLSCHAFT  
Fachbereich Röhren  
Vertrieb 7000 Ulm

ruht darauf, daß die vom Sender ausgehende und über die Direktorenreihe laufende Wellenfront an der Reflektorwand reflektiert und damit veranlaßt wird, die

eine schärfer gebündelte Leistung zugeführt. Die Empfangsrichtung ist entgegengesetzt zur ursprünglichen Hauptstrahlrichtung der Yagi-Antenne. Das Gesamtverhalten der Antennenanordnung kann man auch so darstellen, als sei durch den Reflektorschirm die effektive Länge der Yagi-Antenne verdoppelt. Eine Verdoppelung der Antennenlänge würde theoretisch einen Gewinnanstieg von 3 dB bedeuten. Da sich die Strom- und Phasenbelegung auf den einzelnen Elementen der Yagi-Antenne durch die Reflektorwand (Strahlungskopplung) stark verändert, kann mit einem etwas höheren Gewinn von etwa 5 dB gerechnet werden. Diese theoretischen Werte sind in der Praxis jedoch nicht voll realisierbar. Voraussetzung wäre nämlich, daß die gesamte Leistung von der Backfire-Wand verlustlos reflektiert wird. Daraus ergibt sich, daß die Wand hinreichend groß und elektrisch dicht sein muß.

flektorantenne unterscheidet. Die Backfire-Antenne hat einen ebenen Reflektor, und der Antennengewinn wird allein von der Anzahl und Anordnung der Dipolelemente bestimmt. Wenn man von einer Mindestgröße für den Reflektorschirm absieht, ist seine Größe ohne Einfluß auf die Kennwerte der Antenne. Der Gewinn einer Parabolreflektorantenne wird dagegen hauptsächlich von der Größe des Reflektors bestimmt.

In diesem Beitrag über Richtantennen konnte nur das Wesentliche über die bekanntesten Richtantennen aufgezählt werden, die durch den Fernsehempfang bekannt geworden sind. Daneben ist noch eine Reihe weiterer Richtantennen bekannt, die aber vornehmlich für kommerzielle Zwecke Verwendung finden.

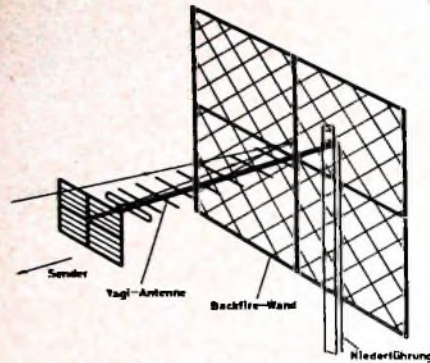


Bild 13. Aufbau der Backfire-Antenne

Yagi-Antenne ein zweites Mal zu durchlaufen, ehe sie zum Dipol gelangt. Ihm wird bei geeigneter Einstellung der Strahler-elemente und des Reflektorabstandes

Bedingt durch kleinen Arbeitsbereich, zu große Nebenzipfel im Strahlungsdiagramm und durch die Unhandlichkeit hat sich die Backfire-Antenne nicht recht durchsetzen können. Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß sich das Backfire-Prinzip grundsätzlich von dem einer Parabolre-

#### Schrifttum

- [1] Schure, A.: Elektronische Reihe: Bd 5: Antennen. Stuttgart 1959, Berliner Union
- [2] Rothe, G., u. Spindler, E.: Antennenpraxis. Berlin 1964, Verlag Technik
- [3] Zuhrt, H.: Elektromagnetische Strahlungsfelder. Berlin/Göttingen/Helldelberg 1953, Springer

P. W. LANGENHOLT, BAS F, Ludwigshafen

**Für den Tonbandamateur**  
**Universelle Regleanlage mit Richtungsmischern**

Im vorhergehenden Aufsatz<sup>1)</sup> dieser Beitragsreihe wurde die Schaltung eines kontinuierlich einstellbaren Klangentzerrers beschrieben, der sich besonders zur Qualitätsverbesserung von Musikaufnahmen eignet. Auch Sprachaufnahmen lassen sich damit verbessern, obwohl man dabei keine optimalen Ergebnisse erhält. Hierfür besonders geeignet ist dagegen das im folgenden beschriebene Präsenzfilter, für das je eine Schaltung mit Röhren- und Transistorbestückung angegeben ist.

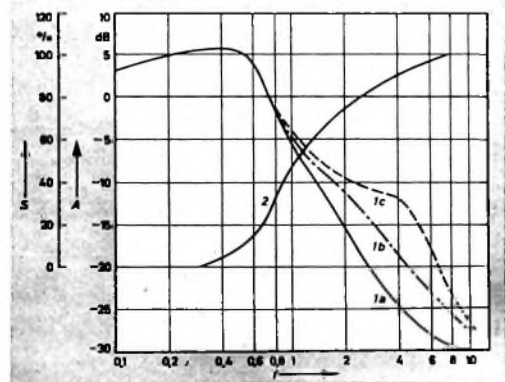
#### 1. Theoretische Voraussetzungen

Bei Sprachaufnahmen (beispielsweise Reportagen) wird die Verständlichkeit häufig durch Nebengeräusche gestört. Eine Höhenanhebung mit dem Klangentzerrer kann die Verständlichkeit zwar verbessern, bringt aber als Nachteil eine übertriebene Konsonantenanhebung mit sich. Die spektrale Zusammensetzung der Sprache ermöglicht es aber, den erwähnten Nachteil zu umgehen, indem nur ein Ausschnitt aus dem Frequenzspektrum angehoben wird. Bild 1 zeigt die angenäherte Amplitudenstatistik für Sprache (Kurve 1a) ohne eine zusätzliche Präsenz-anhebung und den Zusammenhang zwischen der oberen Grenzfrequenz des Übertragungssystems und der relativen Silbenverständlichkeit (Kurve 2). Man erkennt, daß die letzten 30 % bis zur vollen Silbenverständlichkeit (100 %) vom Frequenzbereich 2 bis 8 kHz geliefert werden und daß die Amplituden in diesem Bereich verhältnismäßig klein sind.

Es kann (beispielsweise bei zu geringem Störabstand) vorkommen, daß die Stör-amplitude im gleichen Pegelbereich liegt. Man spricht in diesem Fall von einer Verdeckung, die zur Herabsetzung der Silbenverständlichkeit führt. Mit einem Prä-

senzfilter bleibt bei mäßiger Anhebung erhalten. Vorteilhaft gegenüber dem Hoch-Tief-Klangentzerrer ist bei Anwendung des Präsenzfilters, daß nur das für die Sprachverständlichkeit wichtige Frequenzgebiet betont wird. So erhält

Bild 1. Silbenverständlichkeit und Amplitudenstatistik für Sprache. Relative Sprachamplituden  $A$  als Funktion der Frequenz  $f$  ohne Präsenz-anhebung (1a), mit 6 dB Anhebung (1b) sowie bei 12 dB Präsenz-anhebung (1c); Silbenverständlichkeit  $S$  in Abhängigkeit von der oberen Grenzfrequenz  $f$  des Übertragungssystems (2)



senzfilter kann man diesen wichtigen Frequenzbereich anheben und erhält so eine Verminderung des Verdeckungseffekts. Voraussetzung hierfür ist, daß die Hauptenergie der Störgeräusche nicht in den durch das Filter angehobenen Frequenzbereich fällt. Die Kurven 1b und 1c im Bild 1 zeigen die resultierende Amplitudenstatistik, wenn das Filter auf 6 dB beziehungsweise 12 dB Anhebung bei 4 kHz eingestellt ist.

man (wegen der geringen Bandbreitezunahme) bei einer optimalen Zunahme der Silbenverständlichkeit nur einen minimalen Rauschzuwachs. Außerdem wird im Vergleich zum Klangentzerrer die hier unnötige Aussteuerung der höchsten Tonfrequenzen vermieden und daher die Sicherheit gegen Übersteuerung bei Magnettonaufzeichnungen erhöht.

#### 2. Schaltung der Präsenzfilter

Die Wiedergabe mit Präsenz-anhebung wirkt etwas „spitzer“, aber die Natürlich-

Bild 2 zeigt die Schaltung des Präsenzfilters mit Röhrenbestückung, Bild 3 eine

<sup>1)</sup> Langenholt, P. W.: Universelle Regleanlage mit Richtungsmischern - Klangentzerreraustein. Funk-Techn. Bd. 20 (1965) Nr. 5, S. 171-172





## Die richtige Zeit für guten Umsatz mit Graetz-Geräten!

Das neue Sortiment formschöner, leistungsstarker und zuverlässiger Graetz Fernsehgeräte umfaßt 16 Modelle. Mehr als je zuvor.

**Graetz möchte es Ihnen damit noch bequemer machen, jeden Kundenwunsch mit einem Graetz-Modell zu erfüllen!** (Und Sie wissen am besten, wie vielfältig diese Wünsche heute sind!) Allein vom Markgraf, dem „Schlager von 1964“, gibt's 4 (!) verschiedene Typen.

Sie finden bei Graetz würfelförmige und asymmetrische Modelle. Tisch- und Standgeräte. Truhen und reichhaltiges Zubehör.

Und - nicht zuletzt - viele originelle, werbewirksame Anzeigen zur Unterstützung Ihrer Arbeit.

Kurz und gut: es ist wirklich die richtige Zeit für einen guten Umsatz mit Graetz-Geräten. **Nutzen Sie die Stunde!**

Begriff  
des  
Vertrauens

**Graetz**

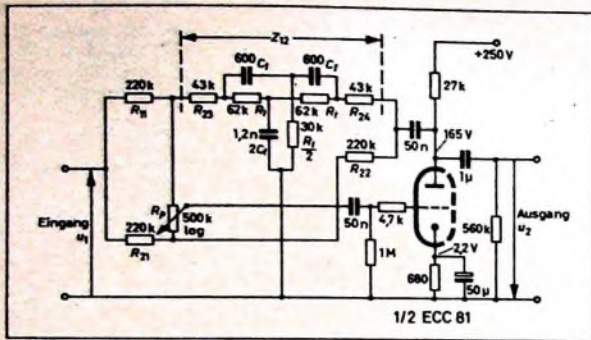


Bild 2. Schaltung des Präsenzfilters mit R5H-  
renbestückung

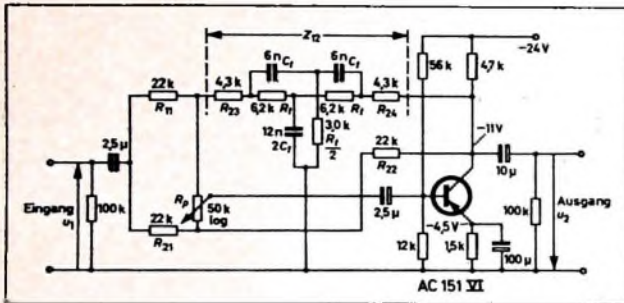


Bild 3 (unten). Präsenz-  
filterschaltung mit Transi-  
storbestückung

pedanz  $Z_{12}$  zu ermitteln, muß eine Stern-  
Dreieck-Transformation vorgenommen  
werden. Dabei erhält man

$$Z_{12} = R_{11} = R_2^2 \left( \frac{4}{R_1} + \frac{2}{R_2} \right) \quad (4)$$

Nun eliminiert man aus Gl. (3) und Gl. (4)  
den Widerstand  $R_{11}$

$$R_2^2 \left( \frac{4}{R_1} + \frac{2}{R_2} \right) = 2 R_2 + 2 R_1 \quad (5)$$

und erhält daraus für  $R_1$  den Ausdruck

$$R_1 = \sqrt{2} R_2 = \sqrt{2} R_{23} = \sqrt{2} R_{24} \quad (6)$$

Für die Eingangsimpedanz  $Z_c$  beider  
Schaltungen gilt näherungsweise

$$Z_c \approx R_{11} \parallel R_{21} \quad (7)$$

### 3. Dimensionierung

Mit Hilfe von Gl. (7) bestimmt man zu-  
nächst  $R_{11} = R_{21}$  und berechnet dann das  
Parallel-T-Glied an Hand von Gl. (2),  
Gl. (3) und Gl. (6). Dabei wählt man  
zweckmäßigerweise  $f_0 = 4$  kHz (s. a.  
Abschnitt 1). Die übrige Schaltungsdimensionierung  
entspricht der bei den Klang-  
entzerrern angegebenen Auslegung. Die  
Belastung des Ausgangs darf bei der  
Transistor-schaltung  $R_L \geq 10$  kOhm, bei  
der Röhrenschaltung  $R_L \geq 100$  kOhm sein.  
Die Überprüfung der Aussteuerungsgrenzen  
(für einen Klirrfaktor von jeweils  
 $1\%$ ) ergab für die Röhrenschaltung  
 $+18$  dBm  $\approx 6,2$  V und für die Transistor-  
schaltung  $+12$  dBm  $\approx 3,1$  V. Bei der Nor-  
malaussteuerung (0 dBm  $\approx 0,775$  V) war  
der Klirrfaktor in beiden Fällen nicht  
mehr eindeutig meßbar.

Bild 4 zeigt den Frequenzgang der an-  
gegebenen Präsenzfilterschaltungen für  
volle und halbe Anhebung. Sollen auch  
andere Frequenzbereiche angehoben wer-  
den, dann muß man die Kondensatoren  
des Doppel-T-Gliedes entsprechend Gl. (2)

entsprechende Transistorschaltung. Beide  
Anordnungen sind so ausgelegt, daß sie  
- wie im Blockschaltbild<sup>2)</sup> gezeigt - direkt  
hinter dem Klangentzerrern eingefügt  
werden können.

Die Wirkungsweise ist der beim Klang-  
entzerrern beschriebenen ähnlich. Die Ver-  
stärkung  $u_2/u_1$  ist durch das Verhältnis  
der Impedanz zwischen Anode beziehungs-  
weise Collector und Potentiometerschleifer  
zu der Impedanz zwischen Schleifer und  
Eingang bestimmt. Ist der Schleifer nach  
oben gezogen, dann ist die Verstärkung

$$V_1 = \frac{Z_{12}}{R_{11}}$$

Befindet sich der Schleifer in der unteren  
Endstellung, so gilt

$$V_2 = \frac{R_{22}}{R_{21}}$$

Die Widerstände  $R_{11}$ ,  $R_{21}$  und  $R_{22}$  sind  
gleich groß, und die Verstärkung ist des-  
wegen (für die untere Schleiferstellung)  
 $V_2 = 1$ . Die Impedanz des Parallel-T-Glie-  
des verläuft von  $Z_{12} = R_{11}$  (für  $f \rightarrow 0$  und  
 $f \rightarrow \infty$ ) bis  $Z_{12} \rightarrow \infty$  (für  $f = f_0$ ). Die Fre-

quenz  $f_0$  ist dabei durch die Beziehung

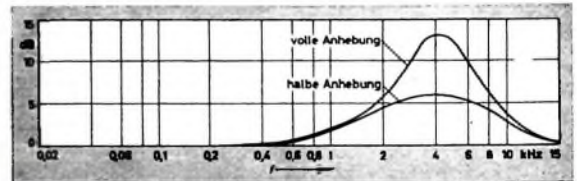
$$\omega_0 \cdot C_1 \cdot R_1 = 1 \quad (1)$$

oder

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot C_1 \cdot R_1} \quad (2)$$

bestimmt. Die maximale Anhebung wird  
in diesem Fall von dem endlichen Potenti-  
ometerwiderstand  $R_p$  begrenzt und beträgt  
in den angegebenen Schaltungen 12 bis  
14 dB.

Bild 4. Frequenzgang der  
Präsenzfilter für halbe  
und volle Anhebung



Bei tiefen Frequenzen ( $1/\omega C_1 \rightarrow \infty$ ) soll  
 $Z_{12} = R_{11}$  sein.

Daraus folgt mit  $R_{23} = R_{24} = R_2$

$$Z_{12} = R_{11} = R_{23} + R_1 + R_{24} = 2 R_2 + 2 R_1 \quad (3)$$

Bei hohen Frequenzen ( $1/\omega C_1 \rightarrow 0$ ) ist das  
T-Glied im Längszweig mit den Wider-  
ständen  $R_{23}$  und  $R_{24}$ , im Querzweig mit  
dem Widerstand  $R_1/4$  wirksam. Um die  
den Verstärkungsfaktor bestimmende Im-

wählen und gegebenenfalls einen 3poligen  
Stufenschalter zu deren Umschaltung ein-  
bauen. In der Studientechnik sind für  $f_0$   
vielfach die Frequenzen 2, 2,8, 4 und  
5,6 kHz oder auch 0,7, 1, 1,4, 2 und 3 kHz  
üblich. Derartige Präsenzfilter werden  
dann nicht nur zur Korrektur von Sprach-  
aufnahmen, sondern auch zum Ausgleich  
raumakustischer oder Übertragungstech-  
nischer Mängel bei Musikaufnahmen und  
bei Hörspielen eingesetzt.

<sup>2)</sup> Schmidt, H.: Universelle Regelanlage  
mit Richtungsamplern. Aufbau der Regle-  
anlage. Richtungsamplischer. Funk-Techn.  
Bd. 20 (1965) Nr. 4, S. 131-132

Wo es  
um  
Qualitäts-

HF-Leitungen geht



STOLLE-  
HF-Schaumstoffleitungen

Ab Lager  
HF-Koaxialkabel  
HF-Schlauchleitungen  
HF-Fischbandleitungen  
Auf Anfrage  
HF-Spezialleitungen  
HF-Spezialkabel

**Stolle**

KARL STOLLE KABELFABRIK 46 DORTMUND, ERNST-MEHLICH-STR. 1 TEL. 623032 TELEX 0822419



# VARTA

## Informationen

### Trockenbatterien

Immer mehr elektrisch angetriebene Geräte können unabhängig von der Steckdose benutzt werden. VARTA fördert diese Entwicklung durch spezielle Trockenbatterie-Konstruktionen für die einzelnen Anwendungsgebiete. Wir veröffentlichen eine Folge allgemeinverständlicher, wichtiger, technischer Informationen, die Ihnen bei Fachgesprächen, bei der Kundenberatung und damit beim Verkauf nützlich sein können.

# 1



### Der klassische Trockenbatterie-Aufbau

zu erkennen am blauen Garantiestreifen bei Normalbatterien und an der blauen Abdeckscheibe bei Mono- und Babyzellen.

#### Geräte-Batterie

seit Jahrzehnten erprobt und bewährt. Klassisch aufgebaute Batterien sind besonders geeignet für langandauernden Betrieb bei abgestimmter Stromentnahme.

#### Beleuchtungs-Batterie

zu erkennen am roten Garantiestreifen bei Normalbatterien und roter Abdeckscheibe bei Monozellen.

#### Wie entsteht nun Strom in der Batterie?

Durch elektrochemische Reaktionen der Bestandteile entsteht in der Zelle eine Spannung von ca. 1,5 V. Beim Anschließen eines Stromverbrauchers, z. B. einer Glühlampe, wird das bestehende Spannungsgefälle ausgenutzt, es fließt jetzt Strom. Bei Stromentnahme löst sich die negative Zinkelektrode langsam auf (Lösungselektrode). An der positiven Elektrode lagert sich Wasserstoff an; er würde die Stromlieferung unterbrechen, wenn er nicht durch den Sauerstoffüberschuß der Depolarisator-masse zu Wasser umgewandelt würde. Werden höhere Spannungen benötigt, lassen sich beliebig viele Einzelzellen mit je 1,5 V zu einer Batterie hintereinanderschalten.

VARTA baut außer Trockenbatterien auch Blei- und Stahlbatterien für alle Einsatzmöglichkeiten – von der kleinsten 5 mAh Zelle für medizinische Zwecke bis zur größten stationären Batterie von 20000 und mehr Ah.

Für Ihre Sammelmappe



VT11/86

Immer wieder VARTA wählen



# Panorama-Adapter »HO-13«

### Technische Daten

#### HF-Verstärker

Eingangsfrequenz (Empfänger-ZF):  
wahlweise 455, 1600, 1650, 1681, 2075,  
2215, 2445, 3000, 3055 oder 3395 kHz

Frequenzgang:  
± 0,5 dB bei ± 50 kHz  
von der Empfänger-ZF

Zwischenfrequenz: 350 kHz

Empfindlichkeit:  
etwa 50 µV für 25,4 mm Vertikalablenkung

Horizontal-Ablenkteil  
Kippfrequenz: 10... 50 Hz  
Kippbreite: 30...100 kHz  
Auflösung: 2 kHz

Stromversorgung  
Betriebsspannung: 115 oder 230 V  
Leistungsaufnahme: 40 W

Der Panorama-Adapter „HO-13“ (Bild 1) von Heath kann an Amateurempfänger sowie an kommerzielle Geräte angeschlossen werden. Das empfangene Signal erscheint als Marke in der Bildschirmitte. Marken rechts oder links des Zentrums sind andere Signale der Empfänger-ZF. Beim Abstimmen des Empfängers wandern die Marken über den Bildschirm. Die jeweils in der Mitte liegende Marke ist die Empfangsfrequenz. Ebenso kann die Bandbelegung zu beiden Seiten der Empfangsfrequenz kontrolliert und gleichzeitig die Art der Ausstrahlung (SSB, AM oder CW) festgestellt werden.

Bei Empfang von SSB-Signalen ist ebenfalls die Träger- und Seitenband-Unterdrückung sichtbar. Der Panorama-Adapter eignet sich daher auch für den Abgleich von SSB-Sendern.

#### Schaltung

Das Eingangssignal ist die ZF des Empfängers. Sie wird in einem einstufigen ZF-Verstärker R6 1 (Bild 3) verstärkt und dem Mischer R6 2a zugeführt. Gleichzeitig wird der Ausgang des Kipposzillators R6 2b an den Mischer gekoppelt.

Das Signal des Kippgenerators besteht hauptsächlich aus einem durch die Sägezahnspannung des Horizontal-Kippgenerators R6 6 frequenzmodulierten Träger. Die Ausgangsfrequenz (350 kHz) des Mixers ist durch das ZF-Signal des Empfängers amplitudenmoduliert. Sie wird in R6 3 und R6 4 weiterverstärkt und im Demodulatorteil von R6 5 gleichgerichtet. Das demodulierte ZF-Signal wird nochmals verstärkt und den Vertikalablenkplatten einer Elektronenstrahlröhre zugeführt. Dort erscheint es als Marke in der Mitte des Bildschirms.

Die Sägezahnspannung des als Multivibrator geschalteten Horizontal-Kippgenerators gelangt nach Verstärkung in einem System von R6 6 zu den Horizontalablenkplatten der Oszillografenröhre.

#### HF-Verstärker

Bild 4a zeigt die vollständige Schaltung des HF-Verstärkers (Pentode 6 EW 6) für eine Empfänger-ZF von 455 kHz. Von der Eingangsbuchse gelangt das ZF-Signal über den Amplitudenregler P 1 an das Steuergitter von R6 1. Der Saugkreis L 1, C 1 ist

#### Mischstufe

Das verstärkte Empfänger-ZF-Signal gelangt zum Steuergitter des Pentodensystems der Mischröhre 6 EA 8 (R6 2a). Gleichzeitig wird über einen 20-nF-Kondensator das frequenzmodulierte Kipposzillator-Signal in die Katodenleitung gekoppelt. Das Mischprodukt an der Anode hat eine ZF von 350 kHz und wird mit dem Filter F 1 ausgekoppelt. Die Bandbreite ist durch die Frequenzmodulation der Diode D 5 und damit durch den Horizontal-Kippgenerator bestimmt.

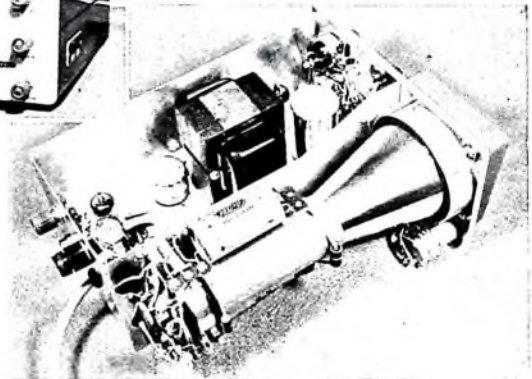
#### ZF-Verstärker

Der ZF-Verstärker mit den Röhren 6 EW 6 (R6 2, R6 3) ist zweistufig. Eine abschalt-



Bild 1 Ansicht des Panorama-Adapters »HO-13«

Bild 2. Blick auf den Chassisaufbau des Adapters mit Halterung der Braunschen Röhre



auf 350 kHz abgestimmt und verhindert das Eindringen von 350-kHz-Signalen in das Gerät. Im Anodenzweig liegt der Kreis L 2, C 2, der auf 420 kHz abgestimmt ist; er bewirkt gleichmäßigere Amplituden im Bereich von etwa 405...455 kHz. R 1 bedämpft den Kreis und vergrößert die Bandbreite.

#### Kipp-Oszillator

Die Kippfrequenz wird mit R6 2b (Triodensystem einer 6 EA 8) in einer Hartley-Schaltung (Bild 4b) erzeugt. Zur Frequenzvariation ist die Kapazitätsdiode D 5 (Bild 4a) kapazitiv an den Schwingkreis geschaltet. Da der Oszillator auch mit dem Signal des Horizontal-Kippgenerators frequenzmoduliert werden muß, wird die verstärkte Kippfrequenz über ein Widerstandsnetzwerk und C 3 ebenfalls an D 5 geführt. Die Diode ändert im Rhythmus der Horizontal-Kippfrequenz ihre Kapazität, was einer Frequenzmodulation des Oszillators gleichkommt.

bare automatische Regelspannung begrenzt starke Eingangssignale, während kleine Amplituden nicht beeinflußt werden. Die Filter F 1 und F 2 sind auf 350 kHz abgestimmt und erhöhen die Selektivität.

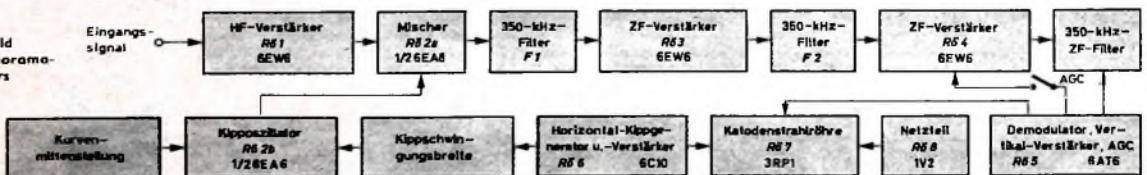
#### Horizontal-Kippgenerator

Der Kippgenerator für die horizontale Ablenkung ist mit R6 6a und R6 6b bestückt. Er ist als Sägezahn-Multivibrator geschaltet und wird über die Katoden durch die Netzfrequenz synchronisiert. Die Kippfrequenz-Variation ist von 10...50 Hz regelbar.

#### Mechanischer Aufbau

Der Bildschirm der Elektronenstrahlröhre hat Markierungen für die genaue Einstellung der Empfangsfrequenz. Unter der Bildröhre liegen von links nach rechts (Bild 1) die Regler für Helligkeit, Schärfe, Horizontalamplitude, Bandbreite und Markerverschiebung. Rechts neben dem Bild-

Bild 3. Blockbild des Panorama-Adapters





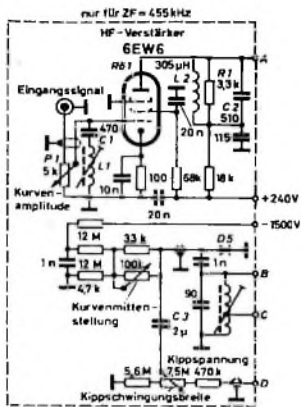
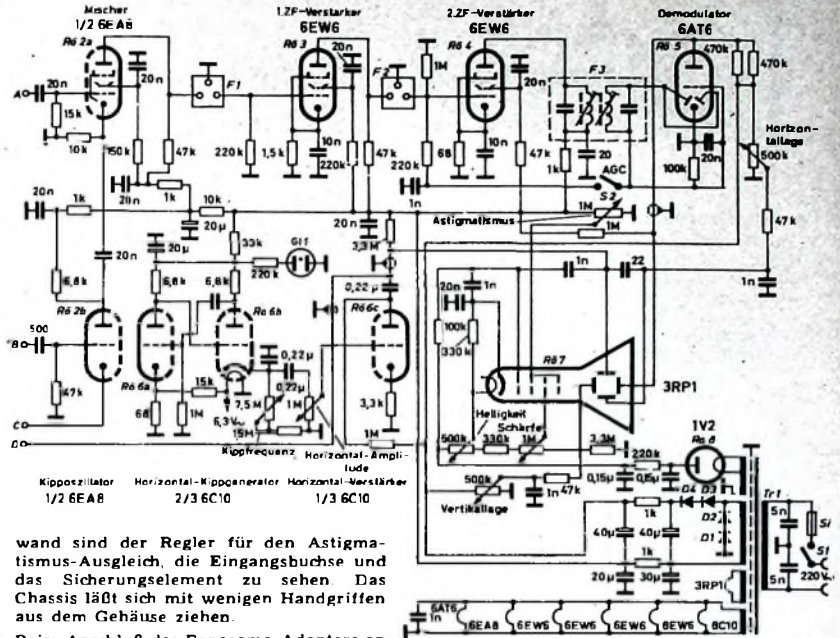


Bild 4a. Schaltung des HF-Verstärkers für 455 kHz sowie des Oszillatorkreises

Bild 4b Schaltung der übrigen Stufen des Adapters



Kipposzillator Horizontal-Kippgenerator Horizontal-Verstärker  
1/2 6EA8 2/3 6C10 1/3 6C10

schirm sitzen die Regler für die Vertikal- und (darunter) für die Horizontalverschiebung. Die beiden rechten Regler sind für die Wahl der Kippfrequenz (oben) und der Markenamplitude (darunter) bestimmt. Mit dem Helligkeitsregler ist der Netzschalter und mit dem Kippfrequenzregler der Regelspannungsschalter kombiniert.

Einen Blick in den Chassisaufbau zeigt Bild 2. Verstärker, Mischer, Kippstufen und Netzteil sind durch eine Abschirmwand von der Anzeigeröhre getrennt. Diese Wand wird gleichzeitig zur Befestigung der Röhre benutzt. An der Rück-

wand sind der Regler für den Astigmatismus-Ausgleich, die Eingangsbuchse und das Sicherungselement zu sehen. Das Chassis läßt sich mit wenigen Handgriffen aus dem Gehäuse ziehen.

Beim Anschluß des Panorama-Adapters an den Empfänger ist nur eine Verbindung vom ZF-Teil zur Eingangsbuchse des Adapters notwendig. Nach dem Einschalten zeigt der Bildschirm den hörbaren Träger in der Mitte sowie links und rechts davon die Nachbarkanäle. In der Funkbetriebspraxis kann man so auf einfache Art die gerade unbelegten Frequenzen

feststellen. Außerdem ist eine Beurteilung des Modulationsgrades der Gegenstation möglich. Schließlich ergibt die optische Kontrolle der Seitenband- und Trägerunterdrückung bei SSB-Sendern gegenüber einem akustischen Empfänger-test mit Seitenbandumschaltung zuverlässigere Resultate.



## Hannover-Messe 1965

Hannover ist eines der größten Marktzentren der Welt geworden. Zur Hannover-Messe gehört auch die gegenwärtig umfassendste Industriechau der Elektrotechnik. Auf ihr sind mehr als 1200 Firmen vertreten, die als Ganzes einen einmaligen Überblick über das Gesamtgebiet der Elektroindustrie bieten. Dieser reicht vom Großaggregat zur Energieerzeugung über Ausrüstungselemente für Rationalisierung und Automatisierung bis hin zum modernen Gerät für den häuslichen und persönlichen Bedarf. Auch für 1965 haben sich wiederum aus aller Welt Interessenten aus Industrie, Handel und Handwerk, Importeure und Planer großer Anlagen angemeldet.

24. April - 2. Mai





Vom Sender  
ZUM  
Bildschirm  
Für den jungen Service-Techniker zusammengestellt

# Moderne Fernsehempfangstechnik

E. HERX

Fortsetzung von Funk-Technik Bd. 20 (1965), Nr. 5, S. 183

## 1. Funktionsgruppen des Fernsehempfängers

Im folgenden werden die bereits im Blockschaltbild (Heft 5/1965, S. 182, Bild 6) dargestellten Funktionsgruppen des Fernsehempfängers behandelt. Dabei entspricht die Numerierung im Blockschaltbild der jeweils zweiten Ziffer bei der Abschnittnumerierung. So sind beispielsweise die im Blockschaltbild mit ② gekennzeichneten Funktionsgruppen Amplitudensieb und Phasenvergleich im Abschnitt 3.6. und den zugehörigen Unterabschnitten beschrieben.

### 3.1. Netzteil

Bild 7 zeigt die Schaltung eines Fernsehempfänger-Netzteils. Fast alle Fernsehgeräte sind ohne Netztransformator aufgebaut.

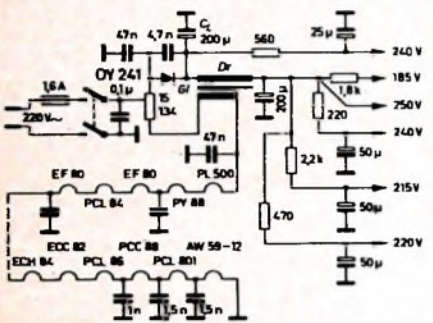


Bild 7. Netzteil mit Siebgliedern und Heizkreis

Das erfolgt vor allem wegen der Tatsache, daß ein Netztransformator für die benötigte Leistung ziemlich groß und teuer ist. Andererseits werden bei der Vielzahl der in Reihe geschalteten Röhren für den Heizkreis ungefähr 220 V erreicht, so daß hier kaum Wärmeverluste entstehen. - Ein Pol der Netzspannung liegt immer am Chassis, deshalb ist bei Reparaturen unbedingt ein Trenntrafo zu empfehlen.

### 3.1.1. Gleichrichtung

Der Siliziumgleichrichter G1 ist als Einweggleichrichter geschaltet. Bild 8 erläutert die Wirkungsweise dieser Gleichrichterschaltung. Beim Einschalten bewirken die positiven Halbwellen ( $U = 220 \text{ V}_{eff} \cdot \sqrt{2} = 308 \text{ V}_s$ ) einen Strom durch den Gleichrichter.

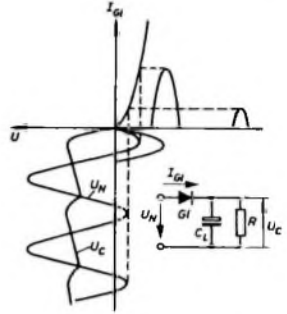


Bild 8. Einweggleichrichtung mit Ladecondensator; Strom  $I_{G1}$  durch den Gleichrichter in Abhängigkeit von der Netzspannung  $U_N$  und der Spannung  $U_C$  am Ladecondensator  $C_L$ .

Es entsteht ein Elektronenmangel an  $C_L$ , der sich über den Verbraucher  $R$  ausgleicht, und damit auch eine positive Spannung, die am Gleichrichter als Sperrspannung wirkt. Jetzt können nur noch die positiven Spitzen, die diese Sperrspannung überragen, einen Ladestrom verursachen. Je mehr Strom der Verbraucher  $R$  entnimmt, um so mehr wird  $C_L$  während der Pause, der negativen Halbwellen, entladen. Auch die Spitze, die die Sperrspannung überragt, und der Ladestrom steigen dann an. Mit wachsendem Stromverbrauch wird der entstehende Sägezahn (die Brummspannung) also größer.  $R_L$  soll den Ladestrom begrenzen.

# Blickfang

im Bandvorrat Ihres Fachgeschäftes ist die Novodur-Kassette: elegant, formschön, schlagfest und staubunempfindlich. Sie paßt in jedes Bücherregal. Ideal für die Aufbewahrung des wertvollen Agfa Magnetonbandes aus Polyester. Fachleute und Amateure schätzen es wegen seiner besonderen Vorzüge: optimale Wiedergabe von Musik und Sprache. Tropenfest, schmiegsam und unverwüsthlich! AGFA-GEVAERT



Bei der Aufnahme von Literatur und Musik sind bestehende Urheber- und Leistungsschutzrechte, zum Beispiel der Gema, zu beachten.



Vor und parallel zu  $G_1$  ist je ein Kondensator angeordnet. Diese sollen der Netzspannung überlagerte Störspitzen vom Gleichrichter fernhalten. Aus Bild 8 ist ersichtlich, daß während der negativen Halbwelle am Gleichrichter eine Sperrspannung von  $2 \cdot U = 2 \cdot 308 = 616 \text{ V}_{\text{eff}}$  liegt (bei 240 V Netzspannung sind es sogar  $680 \text{ V}_{\text{eff}}$ ). Störspitzen, die sich dazu addieren, könnten die maximal zulässige Sperrspannung überschreiten und die Siliziumdiode zerstören. Über verschiedene LC- und RC-Siebglieder wird die Brummspannung  $U_B$  auf den erforderlichen Wert verringert.

### 3.1.2. Heizkreis

Das Netzteil nach Bild 7 hat noch eine Besonderheit: Eine Hilfswicklung auf der Drossel liegt im Heizkreis. Bei entsprechender Bemessung erreicht man eine Brummkompensation. Die Röhrenheizfäden sind alle in Reihe geschaltet. Dabei wird darauf geachtet, daß brummempfindliche Stufen und Röhren, bei denen eine bestimmte Spannung zwischen Faden und Katode eingehalten werden muß, ein Heizfadenpotential erhalten, das nahe dem Potential Null (Chassis) liegt. Ein Heißleiter begrenzt durch seinen hohen Kaltwiderstand den Einschaltstrom.

## 3.2. HF-Teil (VHF- und UHF-Tuner)

### 3.2.1. VHF-Verstärker

Bild 9 zeigt die vollständige Schaltung eines VHF-Kanalwählers (Tuner). Der HF-Geräteeingang ist 240 Ohm symmetrisch. Zwei ihm vorgeschaltete 47-pF-Kondensatoren trennen die Antenne vom Chassis und damit vom Netz. Ein Symmetrierglied paßt den

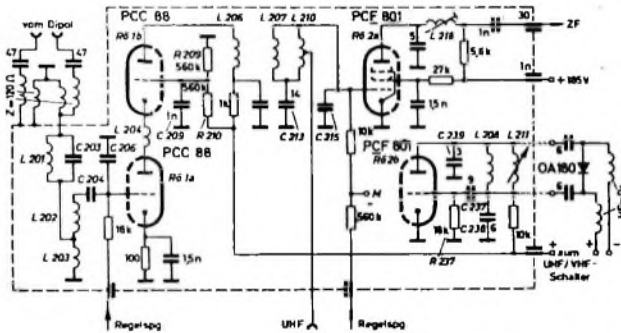


Bild 9. Schaltung des VHF-Tuners

symmetrischen Antenneneingang an den unsymmetrischen 60-Ohm-Eingang des HF-Verstärkers an. Es besteht aus zwei gewickelten 120-Ohm-Leitungen, die am Antenneneingang in Reihe (ergibt 240 Ohm) und am HF-Verstärkereingang parallel (ergibt 60 Ohm) geschaltet sind.

Über einen ZF-Sperrkreis ( $L_{201}, C_{203}$ ) gelangt das Signal an den Eingangskreis. Dieser besteht aus den in Reihe liegenden Induktivitäten  $L_{202}, L_{203}$  sowie den in Reihe geschalteten Kapazitäten  $C_{204}$  (Koppelkondensator) und  $C_{206}$ . Parallel zu  $C_{206}$  liegt noch die Röhrenkapazität  $C_{0k}$ . Infolge der Ankopplung an die kleinere Induktivität  $L_{203}$  erfolgt eine Transformation auf einen Resonanzwiderstand von etwa 2...3 kOhm. Der Kreis ist sehr breitbandig (rund 20 MHz),  $L_{202}$  wird aber für jeden Kanal umgeschaltet, um optimale Empfindlichkeit zu erreichen.

$Rö_1$  arbeitet als Kaskodestufe. Diese Schaltung verbindet den Vorteil des niedrigen Eigenrauschens einer Triode mit der höheren Verstärkung und Abschirmung zwischen Ein- und Ausgang bei einer Pentode.

$Rö_{1a}$  wirkt als Widerstandswandler; die Verstärkung ist  $V \approx 1$ . Zwischen den beiden Stufen liegt eine Induktivität  $L_{204}$ , die die Abschwächung der hohen Frequenzen in den oberen Kanälen durch die Röhren- und Schaltkapazitäten kompensiert und für eine gleichmäßige Verstärkung über alle Kanäle sorgt.

$Rö_{1b}$  arbeitet als Gitterbasisstufe, das Gitter liegt über  $C_{209}$  an Masse. Hier erfolgt die HF-Verstärkung, die etwa 32 dB beträgt. Als Außenwiderstand ist ein umschaltbares HF-Bandfilter wirksam. Es bestimmt die Breite und Form der HF-Durchlaßkurve (Bild 10). Die Bandbreite beträgt 8...10 MHz.

Gleichstrommäßig liegen beide Systeme von  $Rö_1$  in Reihe, und ihre Innenwiderstände  $R_i$  sind gleich (Bild 11). Am Punkt A liegt also eine Spannung von  $\frac{1}{2} U_b = 90 \text{ V}$ , ebenso am Punkt B in Folge des Spannungsteilers  $R_{209}, R_{210}$ . Führt man  $Rö_{1a}$  eine Regelspannung zu, so steigt ihr Innenwiderstand, und die Spannung am Punkt A steigt ebenfalls an. Da das Potential an B

# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

## AD 149

### NF-Leistungstransistor

Bei dem Transistor AD 149 sind die Spannungsfestigkeit und die Grenzfrequenz wesentlich höher als bei seinem Vorgänger OC 26.

Grenzfrequenz  $f_B \geq 7 \text{ kHz}$   
 max. Kollektorspannung  $-U_{CE} = 50 \text{ V}$

Damit ist der AD 149 geeignet für:  
 NF-Endstufen mit Ausgangsleistungen bis 4 W im A-Betrieb und bis 20 W im Gegentakt-B-Betrieb sowie für Vertikalablenk-Endstufen in Fernsehempfängern für Batteriespannungen bis 12 V.

## AC 172

### nnp-NF-Transistor

Der Transistor AC 172, der eine Rauschzahl  $\leq 4 \text{ dB}$  hat, ist für NF-Eingangsstufen vorgesehen. Die Zonenfolge nnp erleichtert die Anwendung der galvanischen Kopplung. Die Kleinsignal-Stromverstärkung von 45 bis 110 (bei  $U_{CB} = 5 \text{ V}, -I_E = 0,5 \text{ mA}$ ) ermöglicht in Verbindung mit der Grenzfrequenz  $f_B = 20 \text{ kHz}$  den Aufbau von NF-Stufen hoher Übertragungsgüte.

VALVO GMBH HAMBURG



H 0694/595

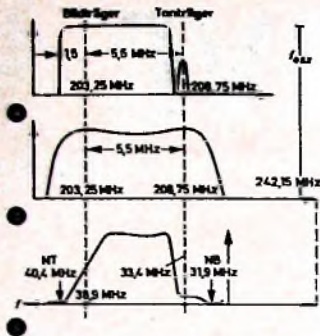


Bild 10. HF- und ZF-Durchlaßkurven des Fernsehempfängers: a) vom Sender ausgestrahltes Frequenzband (Kanal 9). b) HF-Durchlaßkurve, c) ZF-Durchlaßkurve

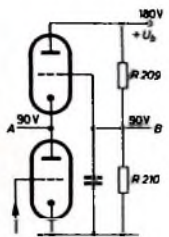


Bild 11. Gleichstrom-Ersatzschaltbild der Kaskodestufe

### 3.2.2. Oszillator

Rö 2b arbeitet als Oszillator (Bild 12) in kapazitiver Dreipunktschaltung (Colpittsoszillator). Sinkt die Anodenspannung beim Einsetzen des Anodenstroms, dann bewirkt das einen Strom  $I_C$  durch den kapazitiven Spannungsteiler C 238, C 239, der einen entsprechenden Spannungsabfall zur Folge hat. Das Gitter erhält

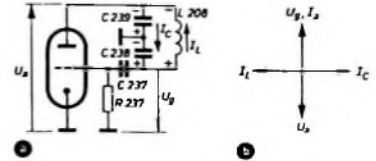


Bild 12. VHF-Oszillator: a) Ersatzschaltung, b) Vektordiagramm

konstant bleibt, bedeutet das für Rö 1b ebenfalls eine veränderte Gittervorspannung. Beide Systeme werden also gleichzeitig geregelt, und ihre Innenwiderstände bleiben untereinander gleich.

dabei eine positive Steuerspannung, der Anodenstrom steigt weiter an usw. Der Schwingkreis wird also zu Eigenschwingungen angeregt. Die Katode liegt am Mittelpunkt des Spannungsteilers.  $U_g$  ist daher immer gegenphasig zu  $U_a$ . Außerdem erfolgt innerhalb der Röhre eine weitere Phasendrehung um  $180^\circ$ . Änderungen der Anodenspannung wirken also im richtigen Sinne auf das Gitter zurück, so daß die Schwingungen sich „aufschaukeln“. Mit der Gitterkombination C 237, R 237 wird der Arbeitspunkt be-

# Vollendete Harmonie

beim Tanz, in der Musik und in der Technik ist das Ergebnis feinsten Zusammenspiels und äußerster korrekter Abstimmung. – Soll eine Musikanlage den Eindruck natürlicher Klangvollkommenheit vermitteln, dann achten Sie bitte darauf, daß der als Herzstück vorgesehene Verstärker optimal auf alle möglichen anderen Bausteine abgestimmt ist. – Für Ihre Stereo-Anlage empfehlen wir Ihnen deshalb entweder den

**2 × 20 Watt HiFi-Verstärker VKS 254**

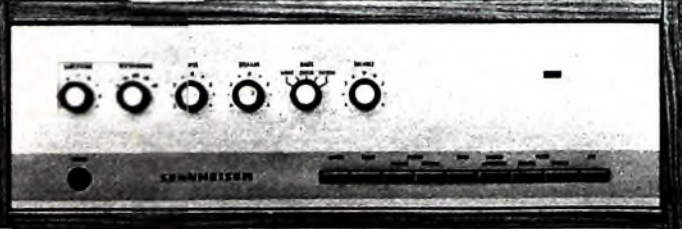
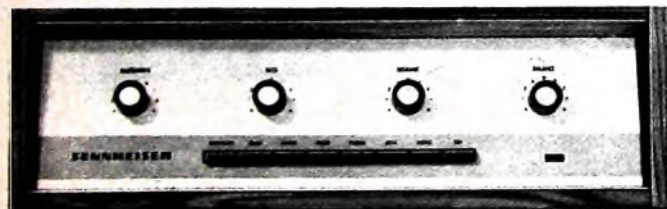
oder den

**2 × 50 Watt HiFi-Verstärker VKS 604**

Beide Modelle ordnen sich harmonisch jeder Übertragungskette, dank ihrer vernünftigen technischen Konzeption, ein. Vor allem vermitteln sie Ihnen, worauf es ankommt, klangtreue Musikerlebnisse mit vollendeter Harmonie!

A : 3

11 : 30





stimmt und die Oszillatoramplitude konstantgehalten. Infolge des bei großer Schwingamplitude einsetzenden Gitterstroms entsteht an R 237 ein Spannungsabfall, so daß das Gitter negativer wird und die Schwingamplitude nicht weiter ansteigen kann. Die Oszillatorfrequenz wird induktiv auf das HF-Bandfilter gekoppelt L 211 kann über einen besonderen Antrieb eingestellt werden und dient zur Feinabstimmung auf den empfangenen Sender.

### 3.2.3 Kapazitätsnachstimmung

Bei Spitzengeräten findet man oft eine Abstimmautomatik. Dazu wird eine Kapazitätsdiode dem Oszillatorschwingkreis über zwei Kondensatoren parallel geschaltet. Über HF-Drosseln führt man der Diode eine variable Sperrspannung zu. Die dadurch veränderbare Sperrschichtkapazität liegt in Reihe mit C 240 und C 241 am Oszillatorkreis und stimmt diesen nach. Grundsätzlich ändert jede Halbleiterdiode ihre Sperrschichtkapazität, wenn die angelegte Sperrspannung verändert wird. Es gibt aber Ausführungen, bei denen dieser Effekt besonders ausgeprägt ist und die man Kapazitätsvariations- oder auch Reaktanzdioden nennt.

Bei einem Kanalwähler mit Nachstimm-diode kann die Induktivität zur Feinabstimmung (L 211 im Bild 9) natürlich entfallen. Soll der Oszillator dennoch von Hand nachgestimmt werden, dann kann man die Diodenspannung mit einem Potentiometer verändern. Auf die Erzeugung dieser Spannung für automatische Scharfabstimmung wird später noch eingegangen.

### 3.2.4 Mischstufe

Rö 2a arbeitet als additive Mischstufe. Die Oszillatorfrequenz  $f_0$  wird induktiv auf das HF-Bandfilter gekoppelt. Die Oszillatorspule L 208 ist mit den Bandfilterspulen auf einen gemeinsamen Spulenkörper gewickelt. Im Schwingkreis L 207, L 210, C 213, C 215 überlagern sich die Oszillatorfrequenz  $f_0$  und die Empfangsfrequenzen  $f_B$  und  $f_T$  ( $f_B$  ist der Bildträger und  $f_T$  der Tonträger). Dabei bildet sich eine Hüllkurve nach Bild 13, die eine



Bild 13.  
Entstehung der Hüllkurve bei der additiven Mischung der Frequenzen  $f_1$  und  $f_2$

Reihe neu entstandener Frequenzen enthält, beispielsweise  $\frac{f_0 + f_B}{2}$  und  $f_0 - f_B$  (näheres im Abschnitt 3.2.5). Hier interessieren nur die Differenzfrequenzen  $f_0 - f_B$  und  $f_0 - f_T$ , die gegenphasig die obere und untere Hüllkurvenhälfte bilden. Bei der Gleichrichtung an der Gitter-Katoden-Strecke von Rö 2a wird die negative Hälfte der Hüllkurve abgeschnitten. Aus dem Frequenzgemisch, das die Röhre verstärkt, werden an der Anode die gewünschten Differenz- beziehungsweise Zwischenfrequenzen vom ersten ZF-Kreis ausgesiebt. Für den Kanal 9 erhält man zum Beispiel folgende Frequenzen:

$$f_0 - f_B = 242,15 \text{ MHz} - 203,25 \text{ MHz} = 38,9 \text{ MHz (Bild-ZF-Träger)}$$

und

$$f_0 - f_T = 242,15 \text{ MHz} - 208,75 \text{ MHz} = 33,4 \text{ MHz (Ton-ZF-Träger)}$$

Falls in den Nachbarkanälen 8 und 10 ebenfalls Sender vorhanden sind, entstehen gleichzeitig auch die Frequenzen

$$f_0 - f_{NB} = 242,15 \text{ MHz} - 210,25 \text{ MHz} = 31,9 \text{ MHz (Nachbarbild-ZF, Kanal 10)}$$

und

$$f_0 - f_{NT} = 242,15 \text{ MHz} - 201,75 \text{ MHz} = 40,4 \text{ MHz (Nachbarton-ZF, Kanal 8)}$$

Diese Frequenzen müssen im nachfolgenden ZF-Verstärker einwandfrei unterdrückt werden, damit keine Störung durch möglicherweise in den Nachbarkanälen arbeitende Sender erfolgt.

Da die Oszillatorfrequenz höher als die Senderfrequenz ist, werden Bild- und Tonträger bei der Mischung in ihrer Reihenfolge vertauscht. Der ursprünglich höherfrequente Tonträger ergibt

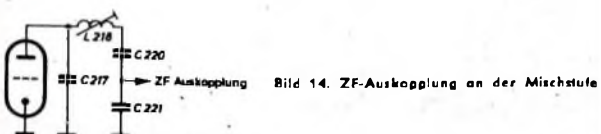
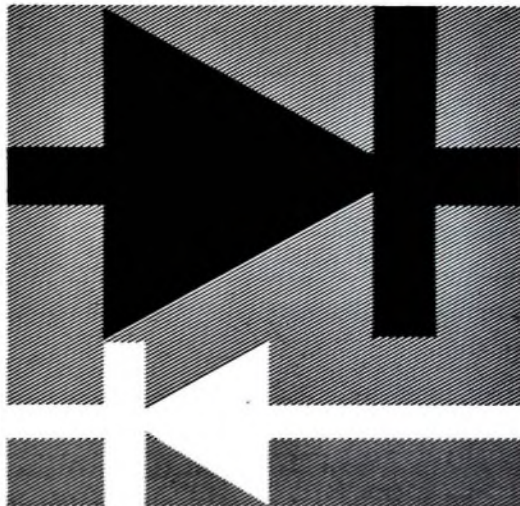


Bild 14. ZF-Auskopplung an der Mischstufe

## Dioden von der SEL

Die SEL stellt ein ausgewähltes Programm von Dioden für die Nachrichtentechnische Datenverarbeitung, Meß- und Regeltechnik sowie für Rundfunk, Fernsehen und Phono vor.



## kurzfristig lieferbar

Germanium Golddraht-Dioden  
G 498, G 498.1, G 502, G 580

Silizium Epitaxial-Planar-Dioden  
BAY 31, BAY 38, BAY 52  
S 408, S 407, S 431, S 587

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen und Preisliste bei uns an.



**SEL**... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
85 Nürnberg, Platenstraße 66  
Fernsprecher (0911) 4 80 61  
Fernschreiber 06-22212

108301



**reinigt -  
pflegt -  
schützt  
alle  
Kontakte -  
beseitigt  
hohe  
Übergangs-  
widerstände -  
verhindert  
Kriech-  
ströme  
und  
greift  
Kunststoffe  
nicht an**

## KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

Postfach 52

also die niedrigere Ton-ZF (33,4 MHz), und für den Bildträger erhält man die höhere Bild-ZF (38,9 MHz). Der gegenseitige Abstand von 5,5 MHz bleibt dabei erhalten (s. a. Bild 10c).

Die Mischverstärkung ist etwa 24 dB. Die ZF-Auskopplung erfolgt über das Pi-Filter C 217, L 218, C 220, C 221 (Bild 14), wodurch sich eine Abschwächung um etwa 16 dB ergibt. Die Gesamtverstärkung des Kanalwählers ist dann (ohne Regelspannung) etwa 32 dB + 24 dB - 16 dB = 40 dB, also 100fach.

(Fortsetzung folgt)

## Neue Kataloge

Guide Technique de l'Electronique Professionnelle. Herausgegeben von der Publicité et Editions Techniques, Paris 1964. 4. Aufl. 1500 S. m 5000 B. 21 cm X 27 cm. Preis geb. in Frankreich 150 F. außerhalb 120 F.

Dieses zweibändige technische Nachschlagewerk vermittelt einen Überblick über den französischen Markt auf dem Gebiet der Elektronik und nennt zum Beispiel auf 121 Seiten in alphabetischer Reihenfolge die französischen Hersteller mit Anschrift, Gesellschaftsform und Fertigungsprogramm und enthält ein alphabetisches Sachverzeichnis (13 Seiten) sowie ein Verzeichnis der Spezialgebiete (25 Seiten). Den größten Raum nehmen Katalog- und Prospektauszüge französischer Firmen (570 Seiten) und ausländischer Firmen (260 Seiten) ein, die nach Frankreich exportieren. Gegenüber der letzten Auflage wurde der Umfang um einige Rubriken erweitert wie zum Beispiel Astronautik, Automatisierung, Medizinal-Elektronik, Miniaturisierung, Informationsverarbeitung. Wegen der übersichtlichen Anordnung und der Vielfalt der dargebotenen Einzelheiten ist dieser viersprachige (Französisch, Englisch, Deutsch, Italienisch) Führer durch die elektronische Industrie Frankreichs eine wertvolle Informationsquelle für den Konstrukteur wie für den Kaufmann. -H

British special quality valves and electron tube devices data annual 1964-65. Herausgegeben von G. W. A. Dummer und I. M. Robertson. Oxford/London/Edinburgh/New York/Paris/Frankfurt 1964. Pergamon Press. 1391 S. m. zahlr. B. und Tab. 22,5 cm X 28 cm. Preis in Ganzl. geb. 10 £.

In diesem umfangreichen Buch findet man eine Zusammenstellung der Daten und Kennlinien von Spezialröhren. Aufgenommen wurden beispielsweise Verstärkeröhren, Photozellen, Elektronenstrahlröhren, Zählröhren, Elektrolumineszenzplatten, Klystrons, Magnetrone, Glimmstabilisatoren, Kaltkathodenröhren, Geiger-Müller-Zählröhre, Kerrzellen, Speicherröhren usw. Darüber hinaus enthält das Buch zahlreiche Anwendungsbeispiele, Berechnungshinweise und vollständig dimensionierte Schaltungen. Auch Hinweise auf das Schrifttum zu den einzelnen Abschnitten wurden nicht vergessen. Der Entwicklungingenieur wird es begrüßen, daß die abgebildeten Kennlinienfelder eine Größe haben, die das direkte zeichnerische Auswerten mit guter Genauigkeit ermöglicht. Gu.

RIM Bastelbuch 1965. Radio, Fla., Elektronik, KW-Technik. Herausgegeben von Radio-Rim GmbH, München. 328 S. m. zahlr. R. Preis brosch. 4,20 DM.

Das schon seit vielen Jahren erscheinende „RIM Bastelbuch“ enthält wieder eine Vielzahl von Bauvorschlügen, für die Baupläne und Bausätze erhältlich sind. Die Neuausgabe 1965 entspricht der Tradition des Versandhauses und behandelt in drei Hauptabschnitten Bausatztechnik, Fachliteratur und elektronische Bauelemente aller Art sowie die KW-Technik. Die angebotenen Bausätze entsprechen dem neuesten Stand der Technik, und die Gestaltung der Gehäuse (Flachbauweise) und Frontplatten verleiht den Geräten ein modernes und zweckentsprechendes Aussehen. - Im Katalog-Teil ist das Angebot an Fachliteratur und Bauelementen gleichfalls erweitert worden. Für den Praktiker, sei er nun Techniker, KW-Amateur oder Bastler, bringt das RIM Bastelbuch 1965 eine Fülle von Informationen und einen guten Einblick in den neuesten Stand der Selbstbau-technik. WWD

Radioarbogen 64. Herausgegeben von G. Cortsen. Kopenhagen 1964. Rateksa. 284 S. DIN A 5.

In der gewohnt guten Ausstattung und Übersichtlichkeit gibt auch diese Ausgabe wieder einen Überblick über das für den dänischen Markt wichtige Angebot an Rundfunkempfängern aller Art, Fernempfängern, Phono- und Tonbandgeräten sowie Verstärkern. Die benutzten Symbole für die technischen Angaben der Geräte ermöglichen es, in einer Art Stenografie auf einem Minimum an Raum ein Maximum an Informationen unterzubringen. Interessant für den deutschen Leser ist, nicht nur zu sehen, welche deutschen Gerätetypen vom dänischen Fachhandel geführt werden, sondern auch jene ausländischen Erzeugnisse kennenzulernen, die für den dänischen Markt von Bedeutung sind. Dem Katalogteil vorangestellt sind u. a. ein ausführlicher Überblick über die regionale Organisation des Fachhandels und die Lieferfirmen oder deren Vertretungen mit Anschrift, Angaben über verkaufstypische Fragen und technische Informationen. -H



## Rundfunk- Transformatoren

für Empfänger, Verstärker  
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH  
Elektrische Fabrik  
42 Wiesbaden - Schierstein

## METALLGEHÄUSE

für Industrie- und Bastler



PAUL LEISTNER HAMBURG  
HAMBURG-AITONA-CLAUSSTR. 4-6

## Hi-Fi-Transistoren-Stereo-Verstärker KROHA SMV 50

max. Ausgangsl. an 5  $\Omega$  je Kan. 25 W

max. Klirrfaktor bei 20 W Ausgangsleistung je Kanal 1 %

max. Klirrfakt. bei < 12 W Ausgangsleistung je Kanal 0,1 %

Frequenzg. 20 Hz ... 20 kHz  $\pm$  0,5 dB

Vier untereinander mischb. Eingänge

Mikrofon 2 x 200  $\mu$ V an 200 Ohm

Platte 2 x 500 mV an 500 Ohm

Radio 2 x 100 mV an 100 Ohm

Tonband 2 x 300 mV an 300 Ohm

Dynamik 80 dB ab Hauptregler  
70 dB ab Radio, Platte, Tonb.  
60 dB ab Mikrofon

35 Transistoren und 5 Dioden

Eingebaute elektronische Sicherung  
(Kein Ausfall d. Leistungstransistoren bei Kurzschluß in der Lautsprecherleitung)



1 Jahr Garantie

Preis ab Werk 590.— DM

für fertiges Gerät 731.— DM

für Bausatz B 340.— DM

Fordern Sie ausführlich. Prospekt an

**KROHA elektronische Geräte**

731 PLOCHINGEN, Esslinger Str. 212



# Für Kanal 21-60 STOLLE-Flächenantennen mit Ganzwellen-V-Strahler

Diese neuartigen F.S.-Antennen sind für den Empfang der hohen Frequenzen in den UHF-Bereichen IV und V besonders gut geeignet. Sie zeichnen sich aus durch ein vorzügliches Vor-Rück-Verhältnis bei hohem Spannungsgewinn im gesamten Dezi-Kanal-Bereich.

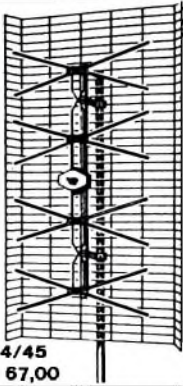


Kapazität zur Zonenabstimmung  
Flächenantenne des Bereichs I-III mit Bereich IVV auf dem F2-Feld der Frequenzbereich I-III von dem der Bereich IVV

Flächenantenne der Zone I-III mit Bereich IVV auf dem F2-Feld der Frequenzbereich I-III von dem der Bereich IVV

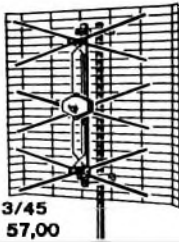


Karl Stolle Antennenfabrik  
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Straße 1 Telefon 823032 Telex 0823413

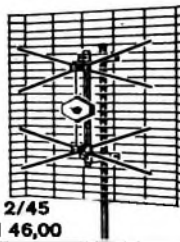


FA 4/45  
DM 67,00

Prüfungsbüro  
entsprechende  
Technische  
Bedingungen  
verfordern



FA 3/45  
DM 57,00



FA 2/45  
DM 46,00

Jetzt auch Kassetten mit bespielten Tonbändern

## „Cassetten-Recorder 3301“ mit Musik-Cassette

Vor etwa eineinhalb Jahren brachte Philips den „taschenrecorder 3300“ auf den Markt, der wegen seiner einfachen Bedienung das Interesse insbesondere jener Tonbandfreunde fand, die ein kleines, problemloses Tonbandgerät suchten. Jetzt stellte Philips den „Cassetten-Recorder 3301“ vor, der in seinem elektrischen und konstruktiven Aufbau dem hier bereits ausführlich besprochenen „taschenrecorder 3300“ entspricht (Tonbandkassette mit 3,8 mm breitem Tonband für zwei Spuren von je 1,5 mm Breite, Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s, Aufnahmezeit 2 x 30 min, Stromversorgung aus fünf Babyzellen je 1,5 V für etwa 20 Betriebsstunden oder Vorschaltgerät für Netzbetrieb, Autohalterung). Der Frequenzbereich wurde jedoch auf 100 ... 7000 Hz (früher 120 ... 6000 Hz) erweitert. Für diese Verbesserung waren keine Schaltungsänderungen notwendig, weil der Frequenzbereich des Verstärkers von jeher größer war. Man hat lediglich die Bandführung in der Tonbandkassette und die Kopfjustierung verbessert. Während bei der alten Ausführung größere Toleranzen für die Senkrechtstellung des Kopfspaltes zulässig waren, weil im allgemeinen nur auf demselben Gerät aufgenommene Bänder abgespielt wurden, müssen die Toleranzen jetzt kleiner sein, um keinen Höhen-



„Cassetten-Recorder 3301“ mit eingelegerter Musik-Cassette, Mikrolon und Archiv-Ständer für 6 Cassetten-Boxen

verlust infolge Spaltschiefstellung beim Abspielen bespielter Tonbänder auftreten zu lassen. Der Cassetten-Recorder kann sowohl als selbstständiges Aufnahme- und Wiedergabegerät benutzt als auch bei Verwendung des Diodenkabels an ein Rundfunkgerät oder eine Musiktube angeschlossen werden, wenn eine bessere Wiedergabequalität gewünscht wird.

<sup>1)</sup> Gelsthardt, K.-H.: taschenrecorder 3300. Funk-Techn. Bd. 10 (1964) Nr. 5, S. 143-145

Die Zustimmung des Publikums zu einem Tonbandgerät mit Kassette, die das übliche Auflegen und Einfädeln des Tonbandes überflüssig macht, hat Philips ermutigt, jetzt auch bespielte Tonbänder anzubieten. Es stehen vorerst Bänder der Marken Audio Fidelity, Brunswick, Coral, Mercury, Metronome, Philips, Polydor und Verve zur Verfügung. Das Startprogramm enthält eine Auswahl von fast 50 Bändern aus den Bereichen der klassischen leichten Muse und des Musicals, der Tanz- und Unterhaltungsmusik sowie der Folklore und des Chansons, von denen jedes die Spielzeit einer 30-cm-Langspielplatte hat. Auch die Sprachkurse des Visaphon-Verlags sind auf Tonband-Kassetten zu erhalten sein.

Um das versehentliche Löschen der bespielten Tonbänder zu verhindern, hat das neue Gerät eine automatische Löschsperre. Beim Einsetzen einer Musik-Cassette wird über einen Fühlhebel, der in Ausparungen des Cassettengehäuses eingreift, der rote Aufnahme-knopf auf dem Bedienungsfeld des Geräts mechanisch verriegelt. Bei Benutzung anderer Kassetten kann selbstverständlich immer auf Aufnahme geschaltet werden. Am Rande bemerkt sie noch, daß sich auch eigene Tonbandaufnahmen vor dem versehentlichen Löschen schützen lassen, wenn man zwei kleine Laschen auf der Längsseite der Cassette entfernt.

Die Cassette „C 60“ (2 x 30 min Aufnahmezeit) entspricht der bisherigen Ausführung, wird aber jetzt in einem hellen Gehäuse und mit einer Cassetten-Box geliefert. Neu ist die Cassette „C 90“, die bei gleichen Abmessungen (etwa 6 cm x 10 cm) durch Verwendung eines dünneren Tonbandes 2 x 45 min Spielzeit erreicht. Alle Kassetten werden in einer Plastik-Box als Schutz während der Aufbewahrung geliefert.

Zum Lieferumfang eines jeden Cassetten-Recorders gehören außer dem bekannten Zubehör (Mikrofon mit Fernbedienung, Diodenkabel und Leder-Tragetasche) ein kleiner Archiv-Ständer zum Aufstellen von sechs Cassetten-Boxen sowie eine Demonstrations-Cassette mit Ausschnitten aus dem Musikangebot.

## Neue Bücher

1965 Edition stereo. Herausgegeben von High Fidelity. Great Barrington, Mass., 1964, The Billboard Publishing Co. 134 S. m. zahlr. Bildern. DIN A 4. Preis brosch. 1 Dollar.

Der europäische Hi-Fi-Freund lenkt seine Blicke noch immer nach den USA, um sich zu orientieren, in welcher Richtung dort die Entwicklung läuft und welche Geräte dort das besondere Interesse des Publikums finden. Er wird deshalb mit ganz besonderem Interesse dieses alljährlich vom Verlag der Internationalen Zeitschrift High Fidelity herausgegebene Sonderheft lesen, das einen guten Überblick über die für den Stand der Technik typischen Hi-Fi- und Stereo-Komponenten (Verstärker, Abspielgeräte, Tonabnehmer, Tonbandgeräte, Mikrofone, Tuner, Lautsprecher) gibt. Erfreulich für uns, daß drüben nicht mehr allein amerikanische Erzeugnisse den Markt bestimmen, sondern in zunehmendem Maße auch deutsche Geräte ihren Platz gefunden haben. Offenbar gewinnt die deutsche Industrie langsam den Anschluß an den amerikanischen Markt. Gern liest der Hi-Fi-Freund auch, welche Vorstellungen der Amerikaner von einem gut eingerichteten Stereo-Raum hat und welche Schallplatten- und Tonbandaufnahmen man in die Spitzengruppe des vergangenen Jahres eingereicht hat.



FISCHFRISCH...

Heninger liefert alle Ersatzteile  
immer in frischer Qualität

Ersatzteile durch **HENINGER**  
der Versandweg ... sehr vernünftig!

# Nachwachskräfte für die Konstruktion

In den Konstruktionsabteilungen unserer Autoradio-, Fernsehgeräte- und elektronischen Entwicklung bieten wir aufgeschlossenen und ideenreichen

## Konstrukteuren (FEINWERKTECHNIK)

interessante und vielseitige Aufgaben.

Wir erwarten neben abgeschlossener Ingenieur- oder staatlich anerkannter Techniker Ausbildung und mehrjähriger Konstruktionspraxis zielstrebige, selbständige Arbeitsweise und Verständnis für die Erfordernisse der Fertigung.

Die Chancen zum

## Gruppenleiter

aufzusteigen, sind gegeben.

Jüngere Techniker erhalten die Möglichkeit, sich mit Hilfe betrieblicher Lehrgänge einzuarbeiten und weiterzubilden.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung.



## BLAUPUNKT-WERKE GMBH

Personalabteilung

32 HILDESHEIM Postfach

# BRAUN

Wir suchen folgende Mitarbeiter, die beim weiteren Ausbau der Entwicklung im Bereich Elektronik (Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, HiFi-Geräte, Elektronenblitzgeräte) interessante Aufgaben und gute Möglichkeiten finden, beruflich weiterzukommen.

## Entwicklungsingenieure

## Konstrukteure und Detailkonstrukteure

der Fachrichtung Feinwerktechnik

## Technische Zeichner und Zeichnerinnen

## Rundfunktechniker und -Mechaniker

Bitte Kurzbewerbung, eine Seite DIN A4, handgeschrieben, mit den wichtigsten Angaben aus dem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

**Braun Aktiengesellschaft E-L • 6 Frankfurt (Main), Postfach 6165**



# BLAUPUNKT

Für unsere Patent- und Lizenzabteilung suchen wir einen tüchtigen

## Patent-Ingenieur

mit abgeschlossenem Studium

— Fachrichtung Nachrichtentechnik — und Erfahrung auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes.

Wir sind auch bereit, einem interessierten und entsprechend befähigten

## Jung-Ingenieur (TH oder HTL)

die Möglichkeit zu geben, sich als Patent-Ingenieur einzuarbeiten.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung.



**BLAUPUNKT-WERKE GMBH**  
32 HILDESHEIM Postfach  
Personalabteilung

## Kaufgesuche

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden und Meßs., kl. u. große Posten, gegen Kassa zu kaufen gesucht. Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/T

**Kaufen** Rest- und Lagerposten, Radio-Fernseh-US-Surplus-Material, Zubehörteile für amerikanische BC-Geräte, Röhren insbesondere 1 S 5, 1 R 5, 1 A 3, 3 A 4, 3 B 7, 1 LH 4, 1 LC 6, 1 LN 5, 1 R 4, 3 D 6 u. a.  
**TEKA**, 8452 Hirschau/Bayern,  
Ruf: 0 96 22 / 224

HANS HERMANN FROMM bittet um Angebot kleiner und großer Sonderposten in Empfangs-, Sende- und Spezialröhren aller Art. Berlin 31, Fehrbelliner Pl. 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

Labor-Meßinstrumente aller Art, Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

## Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsichttechnik durch Christiani Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4. 2300 Bilder. 350 Formeln und Tabellen. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Gewünschten Lehrgang bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz Postf. 1937

## Schlechte Empfangslage?

Nehmen Sie doch

## TRIAL - Transistorverstärker

Preis und Leistung sensationell

### UHF-Antenne

21 Elemente mit Transistorverstärker u. Speisegerät kpl. netto DM 96,—

### VHF-Antenne

8 Elemente mit Transistorverstärker und Speisegerät kpl. netto DM 62,—

### UHF-Verstärker

für Mastmontage netto DM 50,—

### VHF-Verstärker

für Mastmontage netto DM 27,—

### Speisegerät 220 V

netto DM 21,—

### Speisegerät für Serienschaltung

netto DM 20,—

**DR. TH. DUMKE KG.**

407 Rheydt, Postfach 75

## KLEIN-OSZILLOGRAF

„miniszill“ DM 199,80

Kompletter Bausatz einschließlich Röhren und Bauanleitung

Ausführliche Bauempfehlung nach einzelnen erheblichen Schutzgebühr DM 3,— zuzüglich Versandkosten

Alleinvertrieb:

**BLUM-ELEKTRONIK** 8907 Thannhausen, Telefon 494



Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

## TEKO- Plastik- Kassetten



Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel. Lieferbar in den Farben: hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent.

Type Minor: T121 x B 62 x H 39 mm Preis je Stück 1,95 DM  
Type Major: T121 x B 123 x H 34 mm Preis je Stück 4,30 DM  
Type Maximus: T170 x B 250 x H 80 mm Preis je Stück 8,40 DM

Generalvertretung für die Bundesrepublik:

**Erwin Scheicher & Co. OHG, 8 München 59**

Brünsteinsstraße 12, Telefon 46 40 35

Bitte Prospekte und Muster anfordern!

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Postanschrift: 1 Berlin 52, Eichborndamm 141-147. Tel.: (03 11) 49 23 31. Telegramme: Funktechnik Berlin, Fernschreiber: 01 81 632 Fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Rodke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Berlin. Chefgraphiker: B. W. Beerwirth, Berlin. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postcheck: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 79 302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin



## Volltransistorisierter Einblock-Kanalwähler – Ihr Vorteil beim Service



Auf dem letzten Stand der Technik: AEG-Fernsehgeräte. Sie sind ausgesprochen servicefreundlich konstruiert – nicht zuletzt dank dem neuen, volltransistorisierten Einblock-Kanalwähler. Nur ein Griff oder eine Schraubendrehung und schon kommen Sie an alle Bauelemente heran. Noch nie wurden Ihnen Reparaturen so leicht gemacht. Mit ihren moder-

nen asymmetrischen Formen entsprechen AEG-Fernsehgeräte dem Geschmack breiter Käuferschichten. Präzision bis ins kleinste Teilchen – Tradition und Prinzip bei der AEG! Millionen zufriedener Kunden wissen das. Und deswegen bringen Ihnen AEG-Fernsehgeräte immer wieder sichere Verkaufserfolge. Ihr AEG-Büro stellt Ihnen gern Werbematerial zur Verfügung.

# AEG Fernsehgeräte

AUS  
ERFAHRUNG  
GUT

