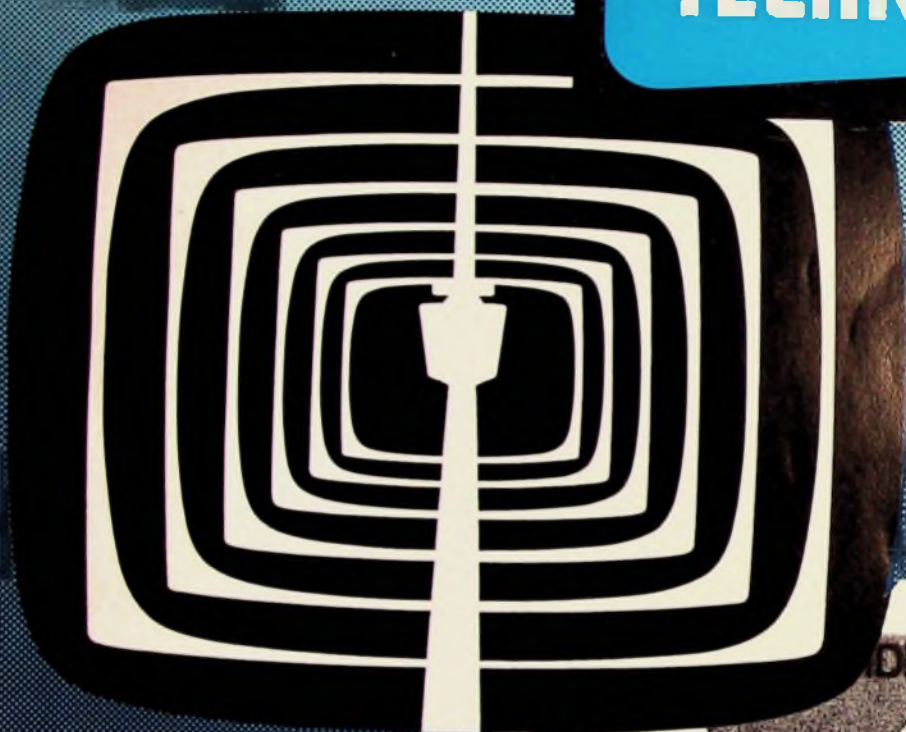


Deutsche Funkausstellung  
Stuttgart 1969

# FUNK- TECHNIK



17 1969

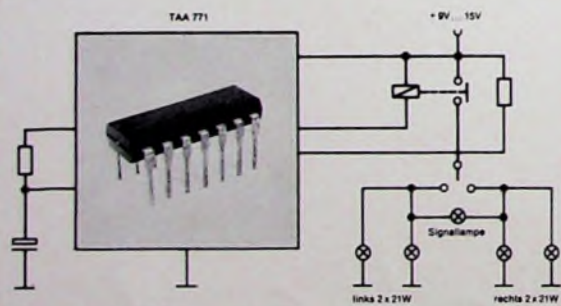
1. SEPTEMBERHEFT

Funkausstellung 1969 Stuttgart





## Modernste Halbleitertechnik im Auto



Schaltbild einer Fahrrichtungsblinkanlage mit der Integrierten Schaltung TAA 771

Mit der neuen Integrierten Schaltung TAA 771 entwickelte INTERMETALL einen Leistungsoszillator, der vorzugsweise als elektronischer Taktgeber für Fahrrichtungs- und Warnblinker in Kraftfahrzeugen mit 12-V-Batterie geeignet ist.

### Besondere Vorteile:

Überwachung der Blinklampen möglich. Der Ausfall einer der beiden Fahrrichtungsblinklampen hat eine erhöhte Blinkfrequenz zur Folge.  
Gleichbleibende Blinkfrequenz für zwei und mehr Lampen, z. B. bei Anhängerbetrieb.  
Großer Betriebstemperaturbereich von  $-25 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$  und weiter Spannungsbereich von  $9 \dots 15 \text{ V}$ .

Bitte verlangen Sie Datenunterlagen von der nächsten SEL-Geschäftsstelle oder direkt von uns.  
INTERMETALL 78 Freiburg Postfach 840  
Telefon (07 61) \*\* 51 71 Telex 07-72 716



FT meldet .....	624
Funkausstellung in unserer Zeit .....	637
Deutsche Funkausstellung Stuttgart 1969 .....	638
<b>Farbfernsehen</b>	
Farb- und Videoteil eines modernen Farbfernsehempfängers .....	639
Integrierte Matrixschaltung für Farbfernsehempfänger mit RGB-Konzept .....	642
Farbfernsehgeräteabgleich am Fließband .....	644
Ultraschall-Fernbedienung „telecommander“ für Farbfernsehempfänger .....	645
Erste farbfernsehgerechte Flutlichtanlage in der BRD .....	651
<b>Fernsehen</b>	
Integrierter Baustein als FM-Demodulator .....	650
Toleranzunempfindliche Synchronisations- und Horizontaloszillatorschaltung ohne Abgleich .....	654
<b>Für den Tonbandfreund</b>	
Sennheiser-Dokumentation Mono/Stereo .....	658
<b>Hi-Fi-Technik</b>	
„Opus Studio 201“, ein hochwertiges Steuergerät mit Hi-Fi-Eigenschaften .....	659
<b>Antennen</b>	
„Alpha 3“ — erste aktive Autoantenne der Welt .....	663
<b>Phono</b>	
Verbesserte Hi-Fi-Abtastsysteme .....	664
<b>Magnetton</b>	
Etwas über Compact-Cassetten .....	664
<b>Meßtechnik</b>	
Generator für Dreieck-, Sägezahn- und Rechteckschwingungen .....	665
<b>Digitale Elektronik</b>	
Logische Schaltungen .....	667
<b>Für den KW-Amateur</b>	
Der Amateur-Empfang von Wettersatelliten .....	671
Gerätebenutzer oder Funkamateur? .....	676
<b>Fernseh-Service</b> .....	676
<b>Vorberichte zur Deutschen Funkausstellung Stuttgart 1969</b> .....	678
<b>Lehrgänge</b> .....	686
<b>Zuletzt notiert</b> .....	686

Unser Titelbild: Außer dem Wahrzeichen der Deutschen Funkausstellung auf vielen Plakaten, Drucksachen usw. macht auch ein Sonderpostwertzeichen (Auflage: 30 Mill. Stück) der Deutschen Bundespost auf die Funkausstellung aufmerksam; diese Sondermarke (Entwurf: H. Magnus) zeigt die stilisierte Wiedergabe eines elektromagnetischen Feldes mit einem Koordinatenkreuz.

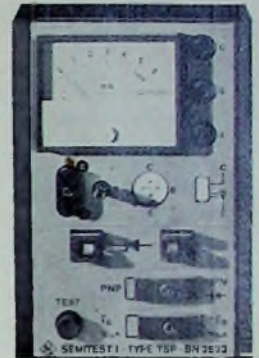
Auflagen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichbarndamm 141—167, Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telegramme: Funktechnik Berlin, Fernschreiber: 01 81 632 vrlkt. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke; Techn. Redakteur: Ulrich Radke, Fritz Gutschmidt, sämtlich Berlin. Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu; Anzeigenredaktion: Walter Bartsch; Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Zeichner: B. W. Beerwirth; Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postcheck: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 7 9302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM. Auslandspreis laut Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof



## Halbleiter- Prüfgeräte

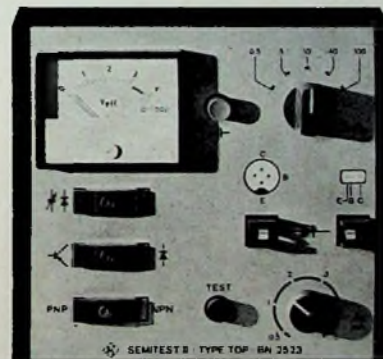
**für Labor, Prüffeld und Service —  
besonders geeignet für  
vergleichende Messungen bei  
der Sortierung.**



### Semitest I

- Strom-Meßbereich 6 mA
- Kurzschlußstrom 5,5 mA
- Umschaltung PNP/NPN

Das statische Sperr- und Durchlaßverhalten von Dioden sowie die Stromverstärkung von Transistoren ermittelt das Prüfgerät Semitest I. Der Prüfling ist auf Grund seiner Dioden-Schleusenspannung als Silizium- oder Germaniumtyp zu erkennen. Der niedrige Kurzschlußstrom verhindert ein Zerstören von Transistoren bei Falschpolung.



### Semitest II

- Meßfrequenzen 0,5/3/10/40/100 MHz
- Arbeitspunkt für Transistoren (PNP/NPN):  
 $U_{CB} = \pm 4,5 \text{ V}$ ;  $I_E = 0,5 \dots 5 \text{ mA}$
- Arbeitspunkt für Kapazitätsdioden:  $-U_D = 4,5 \text{ V}$

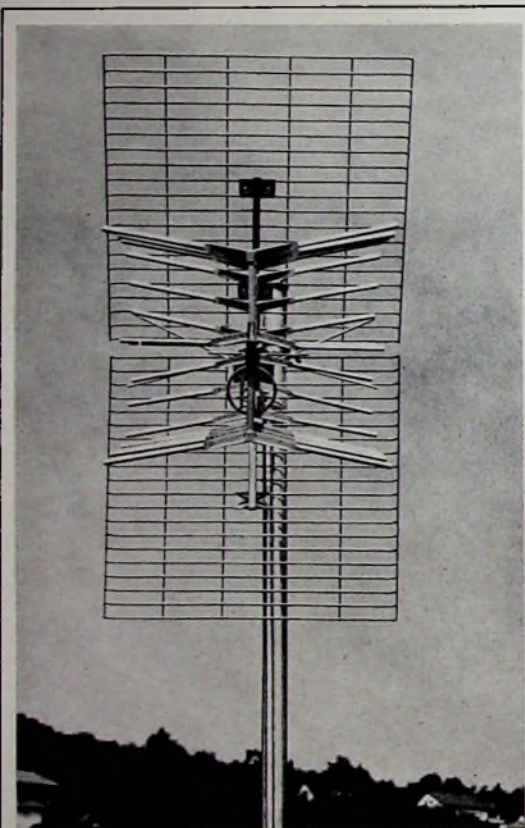
Die Grenzfrequenz von Transistoren und Dioden sowie den Oszillator-Wirkungsgrad bei fünf verschiedenen Frequenzen bestimmt das Prüfgerät Semitest II. Bei der Messung von Kapazitätsdioden ist das Absinken der HF-Spannung direktes Maß für den Dämpfungswiderstand; die mit einem Empfänger meßbare Verstimmung ergibt deren dynamische Kapazität.

## ROHDE & SCHWARZ

8 München 80, Muhlhardtstraße 15, Telefon (08 11) 40 19 81, Telex 5-23703



**Mit den neuen  
Super-Spectral-  
Hochleistungsantennen  
viel besserer Empfang  
im gesamten  
UHF-Fernsehbereich.  
Und erst recht  
im 2. und 3. Programm.**



Die Spitzen-Antenne der Super-Spectral-Serie erreicht 18 dB Gewinn, eine Größenordnung, die alles Dagewesene übertrifft. Denn: Die Super-Spectral vereinigt vier Yagi-Antennen in einer. Wesentlich kürzere Baulänge und trotzdem viel höhere Leistung. Nur fünf Leistungsklassen für den gesamten Bedarf. Höchste Gewinne, dabei aber volle Breitbandigkeit. Extrem hohes Vor-Rück-Verhältnis ohne störende Nebenzipfel. — Und die Montage? Denkbar einfach. Durch voll anklappbare Elemente und schwenkbare Reflektor-Hälften. Alles natürlich vormontiert und klein verpackt. Nur noch ein paar Handgriffe. Und sie steht. Und empfängt bestens. Auch in Farbe.



**Hirschmann**

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/Neckar

Deutsche Funkausstellung Stuttgart: Halle 6, Doppelstand 6

**F**meldet... **F**meldet... **F**meldet... **F**

#### Grundig kooperiert mit Roederstein und Preh

Da die weitere Expansion der in Portugal gelegenen Grundig Electronica Portugal Lda., Ferreiros-Braga, infolge ungenügender Zulieferung elektronischer Bauelemente seit einiger Zeit auf Schwierigkeiten stößt, hat sich Grundig mit den Firmen Roederstein und Preh zusammengetan, um mit jedem der beiden Partner eine gemeinsame Produktionsanlage für Kondensatoren und für elektromechanische Bauelemente zu errichten. Dabei handelt es sich um die Roederstein Electronica Portugal Limitada und um die Electro-mecanica Portuguesa Preh Limitada, an denen Grundig jeweils mit einer Minderheit beteiligt ist. Grundig, Roederstein und Preh legen Wert auf die Feststellung, daß die Produktions- und Lieferverpflichtungen ihrer Werke in der Bundesrepublik durch die Abmachung nicht berührt werden. Die Aktivitäten gelten vielmehr ausschließlich dem portugiesischen und dem EFTA-Markt.

#### Olympia-Werke bauen Fabrik für Rechenmaschinen in Norden

Die Olympia Werke AG Wilhelmshaven, werden in Kürze in Norden (Ostfriesland) mit dem Bau eines Zweigwerkes beginnen, dessen erster Bauabschnitt eine Halle von 2500 m<sup>2</sup> umfassen wird. Der zweite Bauabschnitt ist mit 2000 m<sup>2</sup> Produktionsfläche angesetzt. Die Fertigstellung und das Anlaufen der Produktion sollen um die Jahreswende 1969/70 erfolgen. Die Anfangsbelegschaft wird rund 200 Mitarbeiter (davon etwa 10 % Facharbeiter) umfassen. Nach dem endgültigen Ausbau erwartet man eine Gesamtbelegschaft von 500 Mitarbeitern.

#### Tektronix-Oszillografen bei Rohde & Schwarz in Serienfertigung

Die Meßgerätebau GmbH, eine Tochtergesellschaft von Rohde & Schwarz, fertigt jetzt in Memmingen serienmäßig Tektronix-Oszillografen sowie Tektronix-Adaptionsgeräte in Lizenz für den deutschen Markt. Eigene Präzisions-Meßgeräte sowie Sonderprüfgeräte von Tektronix vereinfachen die Produktion.

#### 50 Jahre Minerva

Die Minerva Radio W. Wahleber & Co., Wien, eine der ältesten europäischen Radiofabriken, kann in diesem Jahr ihr 50jähriges Bestehen feiern. Das Unternehmen, das sich aus schweren Wirtschaftskrisen und Kriegszerstörungen immer wieder zu neuer Blüte emporgearbeitet hat, beschäftigt zur Zeit rund 500 Mitarbeiter. Seit einem Jahr steht es im Rahmen der Grundig-Gruppe vor neuen wirtschaftlichen Aufgaben, die sich in einer Verstärkung der Produktion bereits jetzt ankündigen.

#### Verbesserung des Stereo-Rundfunkempfangs im Südfunk-Bereich

Der Süddeutsche Rundfunk hat am Standort seines Mittelwellensenders in Mühlacker am 28. Juli 1969 einen weiteren UKW-Sender für das Programm Südfunk 1 in Betrieb genommen. Der Sender, der zunächst noch im Versuchsbetrieb arbeitet, strahlt auf Kanal 33+ (97,0 MHz) und dient dazu, die Stereo-Empfangsmöglichkeiten im Raum Pforzheim und Karlsruhe zu verbessern.

#### Fachseminar für Schallplattenverkäufer

Vom 15. bis 20. September 1969 findet in der Einzelhandels-Schulungsstätte Springe ein waren- und verkaufskundlicher Fachlehrgang für Schallplattenverkäufer statt. Mitveranstalter ist der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. Die Gebühren betragen je Teilnehmer einschließlich Unterkunft, Verpflegung und aller Nebenkosten 175 DM. Anfragen und Anmeldungen sind an den Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. oder direkt an die Einzelhandels-Schulungsstätte Springe, 3257 Springe, Kurzer Ging 47, zu richten.

#### Lehrgang „Einführung in die Elektronik“

Das VDI-Bildungswerk des Vereins Deutscher Ingenieure veranstaltet vom 15. bis 20. September 1969 in Saarbrücken, Saaruferstraße 66, Staatliche Ingenieurschule, einen Lehrgang „Einführung in die Elektronik – mit bevorzugter Anwendung in der Steuerungstechnik“. Der Lehrgang wendet sich an Maschinenbauer, Elektroingenieure, Starkstromtechniker, Chemiker und andere Naturwissenschaftler. Auskünfte erteilt der Verein Deutscher Ingenieure, VDI-Bildungswerk, 4 Düsseldorf 1, Postfach 1139, Telefon 6 21 42 14.

# Treffpunkt der Blaupunkt-Freunde in Stuttgart:



Wann sonst haben Sie einmal  
die Chance, das ganze Blaupunkt-  
Programm zu sehen?

Drehen Sie an sämtlichen  
Knöpfen.

Fühlen Sie uns auf den Zahn.

Fragen Sie uns Löcher in den Bauch.

Wetten, Sie kommen dabei auf  
ein paar hübsche Ideen, von denen  
Ihr ganzes Geschäft nach der Funk-  
ausstellung profitieren wird.

*Und das ist das Programm der*

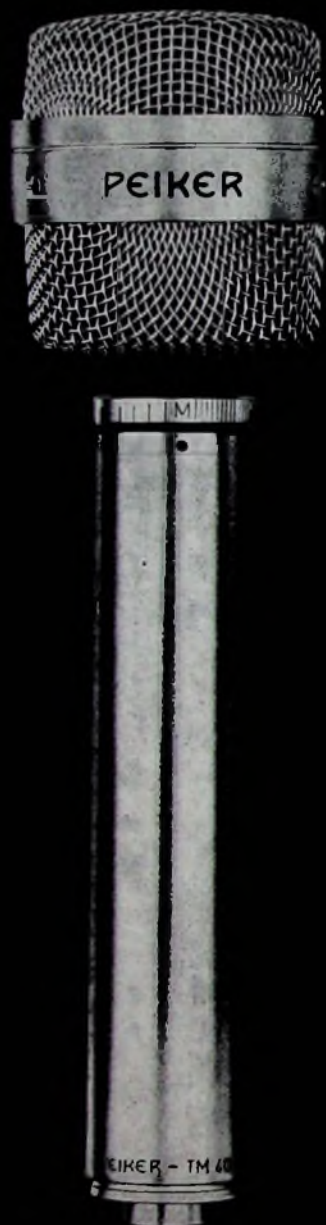
*Blaupunkt Unterhaltungs-Elektronik:*

*Fernseher, Farbfernseher, Heim-  
radios, Stereo- und Hi-Fi-Anlagen,  
Kofferradios, Taschenradios,  
Autoradios, Autotonbandgeräte,  
Cassetten-Recorder.*

Die ganze  
Unterhaltungs-  
Elektronik –  
**BLAUPUNKT**

Produkte der  
**BOSCH**  
Gruppe





## TM 40 Dynamic Studio-Richtmikrofon

unverkennbare Vorteile:

- 1 Frequenzgang:  
35 bis 18 000 Hz  
(in Studio-Qualität)
- 2 eingebauter Windschutz
- 3 Klangblende regelbar
- 4 Eingebaute Kompensationsspeiser
- 5 Rückwärtige Auslöschung  
ca. 18 db  
(die jedem Vergleich standhält)
- 6 Ganzmetallgehäuse
- 7 Luxus-Kassette
- 8 Original-Meßprotokoll  
(liegt bei)

Ein Mikrofon  
in Qualität, Preis  
und Ausführung  
unvergleichbar

### PEIKER acoustic

Fabrik elektro-akustischer Geräte

6380 Bad Homburg v. d. H., Obereschbach  
Postfach 235

Telefon Bad Homburg v. d. H., (0 61 72) 4 10 01



## ALPHA-3 EINE NEUE AUTOANTENNEN-GENERATION EIN NEUES KONZEPT IN DER TECHNIK VON MORGEN



fuba hat eine vollelektronische Autoantenne entwickelt die unauffällig in einem normalen KFZ-Ausrüstungsteil – einem Sportspiegel – untergebracht ist. „ALPHA 3“ vereint alle Vorzüge hochqualifizierter Autoantennen in sich. Sie hat keine beweglichen Teile – ist daher keiner Abnutzung unterworfen. Kein Rosten, kein Klappern – keine Schlüsselsicherung. Immer wenn Sie Ihren Autosuper einschalten ist sie auf Empfang. Die Leistung in allen Rundfunkbereichen ist als optimal zu bezeichnen. In kürzester Zeit ist „ALPHA 3“ an jedem PKW anzubringen. Eine Type für jedes Fahrzeug passend, gleichgültig ob mit 6- oder 12-Volt-Anlage – dazu noch der passende Zweitspiegel ohne Antennenelektronik für paarweisen Anbau – damit ist jeder Wunsch zu erfüllen. Sie steigert die sportlich-elegante Wirkung jedes Fahrzeugs. Vergessen Sie die Nachteile herkömmlicher Autoantennen. „ALPHA 3“ paßt – und gehört an jedes Fahrzeug.

Hans Kolbe & Co  
**fuba**  
 ANTENNEN





Herausgeber:  
Ing. (grad.) Kurt Kretzer

Mit Beiträgen hervorragender Fachleute unter Mitarbeit der Redaktionen  
FUNK-TECHNIK und INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

Der VIII. Band ergänzt und erweitert Sachgebiete der hervorragend beurteilten vorangegangenen Bände und behandelt bisher unveröffentlichte Themen über neue technische Forschungsergebnisse sowie aus der Praxis kommende neue Erkenntnisse auf den Gebieten der Hoch- und Niederfrequenztechnik, der Nachrichten- und Meßtechnik, der Röhren, Halbleiter und Bauelemente, der Datenverarbeitung und Automation.

755 Seiten · 537 Bilder · 48 Tabellen · Ganzleinen · 22,50 DM

## Die Verfasser und ihre Beiträge

<i>Dr.-Ing. Gerhard Raabe</i>	Technologie moderner Halbleiterbauelemente für die Hoch- und Höchstfrequenztechnik
<i>Josef Schürmann, Ing.</i>	Grundlagen und Anwendungen von Feldeffekttransistoren
<i>Dr. rer. nat. Hans-Joachim Thuy</i> <i>Heinz Wilhelm Ehlbeck, Ing.</i>	Entwicklungen auf dem Gebiet der integrierten Mikroelektronik
<i>Günter Ciebow, Ing.</i>	Gleichrichterzellen und Thyristoren (Halbleiterbauelemente hoher Leistung)
<i>Dr.-Ing. Helmuth te Gude</i>	Fortschritte auf dem Gebiet der Elektronenröhren (Röhren für hohe Ansprüche und Sonderzwecke)
<i>Ing. (grad.) Georg Wegner</i>	Statistische Qualitätskontrolle elektronischer Bauelemente und Geräte
<i>Dr.-Ing. Karl Hoffmann</i>	Höchstfrequenz-Meßtechnik VHF · UHF · SHF
<i>Dipl.-Ing. Herbert Dominik</i>	Fernmessen nichtelektrischer Meßgrößen
<i>Dipl.-Ing. Walter Stösser</i>	Nachrichtenübermittlung mit künstlichen Erdsatelliten
<i>Dipl.-Ing. Oskar Krumpholz</i>	Laser (Grundlagen und Anwendungen)
<i>Dipl.-Ing. Hans-Henner Lamprecht</i> <i>Dipl.-Ing. Stefan Mastowski</i>	
<i>Prof. Dr.-Ing. Fritz Winckel</i>	Nachrichtenverarbeitung unter kybernetischen Aspekten
<i>Dr. Hermann Rechberger</i>	Elemente der industriellen Automatisierungstechnik (Prozeßrechenanlagen)
<i>Ing. (grad.) Wolfram Gerber</i>	Probleme und Fortschritte in der Magnetbandtechnik

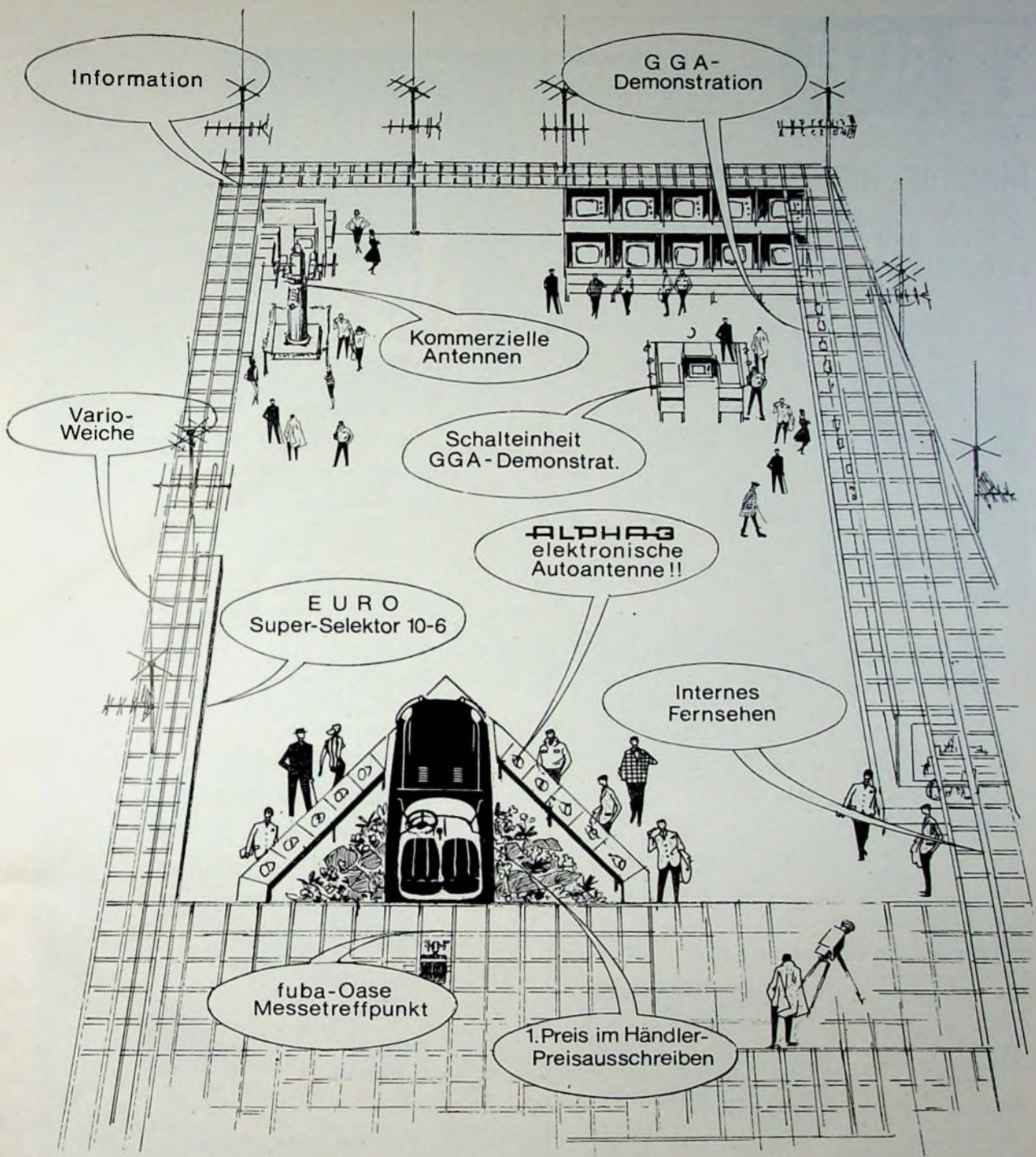
Auch der VIII. Band ist als Nachschlagewerk und Ratgeber, als Lehrmittel und Arbeitsunterlage eine wertvolle Informationsquelle. Ergänzen Sie deshalb Ihre HANDBUCH-Reihe! Der besondere Wert dieses Nachschlagewerkes liegt in seiner Vollständigkeit.

Das HANDBUCH erhalten Sie in allen guten Buchhandlungen im In- und Ausland sowie durch den Verlag

Funkausstellung Stuttgart  
Halle 6 · Stand 608

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**  
1 BERLIN 52 (Borsigwalde)





Deutsche Funkausstellung  
Stuttgart Killesberg  
29. August 7. September 1969

Wir erwarten Sie  
auf der Funkausstellung  
mit interessanten Neuheiten

in Halle 10, Stand 1001







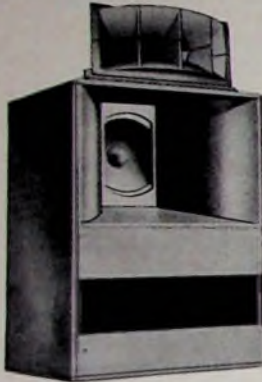
**ALTEC**  
LANSING

Der Welt  
größter Hersteller  
professioneller  
elektroakustischer  
Anlagen

A Division of *GSV* Ling Altec, Inc.

## Monitor- und Play-back- Lautsprechersysteme

für Rundfunk-, Film-, Tonstudios, Konzertsäle,  
Kirchen, Theater, Nightclubs.



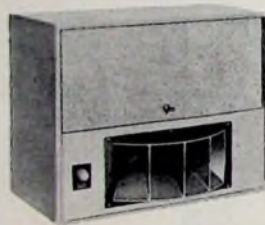
### ◀ Studio-Abhörschrank A 7/A 7-500

als „Blackbox“ berühmt in  
allen Studios der Welt, gilt  
als pure Perfektion

### Studio-Abhörbox 844 A und 9845 A

kleiner in der Abmessung  
Geeignet über das Regieler-  
ster; oder Wandauflösung.

### ▼ Duplex-System 605 B und 604 E



gehören zum Standard der Rund-  
funk- und Schallplattenstudios.

### ELKO - Erzeugnisse:

#### Professionaler Leistungsendverstärker LE 360

In Danner-Kassette II  
(RBT geprüft). 35 Watt  
Sinusleistung bei  $k 0,3 \%$   
Frequenzgang 20-20000 Hz  
 $\pm 0,5$  dB Getrennte Hoch-  
tieftonregelung



#### ▼ Semiprofessionelles STEREO-Mischpult S 1 000

In Kassettenbauweise.



Hervorragende elektr.  
Eigenschaften. Vielfäl-  
tige Variationsmöglich-  
keiten. Für Reise- und  
Regiemischpulte sowie  
gute Discotheken beson-  
ders geeignet.

### ELKO - Handelsgesellschaft mbH. & Co. KG.

8000 München 60, Hellensteinstr. 18, Telefon: 87 74 72 / 87 73 47

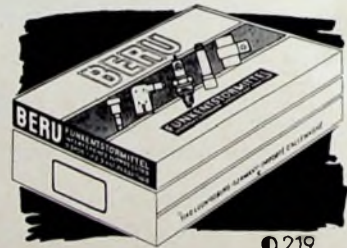


## Eine einzige Zahl genügt

um für einen bestimmten Fahr-  
zeugtyp den richtigen BERU-  
Entstörmittelsatz festzulegen.  
Haben Sie die Packung mit  
dieser Nummer, dann haben  
Sie für Ihre Entstörung alle  
notwendigen Teile in der rich-  
tigen Stückzahl, in den rich-  
tigen Abmessungen und den er-  
probten elektrischen Werten,  
um eine einwandfreie Entstö-  
rung durchführen zu können.  
Alle Sätze werden geliefert  
für Mittelwellen-Entstörung  
und für UKW-Entstörung. Ver-  
langen Sie stets

# BERU

## Entstörmittelsätze



● 219

Verlangen Sie die Schrift:  
„Funkentstörung leicht gemacht“

BERU 7140 LUDWIGSBURG



50 JAHRE

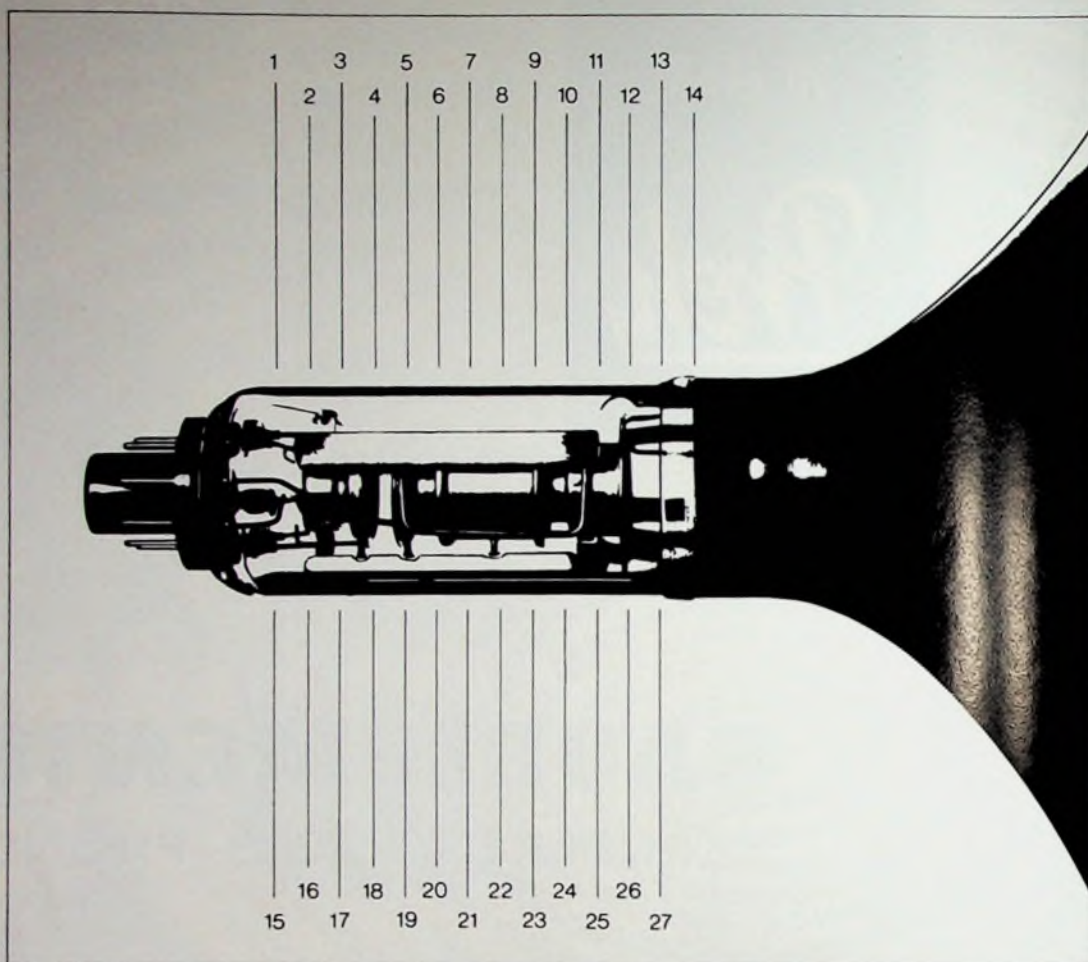
*Preh*

**BAUELEMENTE**

FERNSEHEN · RADIO · PHONO

PREH-WERKE 8740 BAD NEUSTADT/SAALE





## Eine prächtige Kanone hat die SEL-Bildröhre

Und ganz neu. Mit vielen interessanten Einzelheiten. Brillante Schärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit.

Kathode und Elektronenoptik wurden bedeutend verbessert. Eine brillante Bildschärfe ist das Ergebnis. 27fach wird jedes Strahlerzeugungssystem vermessen und geprüft. Das gibt eine Qualität, die selbst Optimisten bisher nicht für möglich hielten. Dazu die neue SELBOND®-Technik. Insgesamt, wertvolle Verkaufsargumente für Sie. Und neue Kaufvorteile für Ihre Kunden.

Unsere Ingenieure sind gerne bereit, Ihnen nähere technische Einzelheiten zu geben.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
Vertrieb Röhren  
7300 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112  
Telefon: (0711) 3 51 41, Telex: 07-23 594

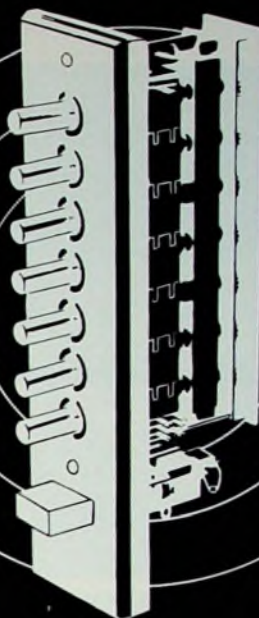
Im weltweiten **ITT** Firmenverband





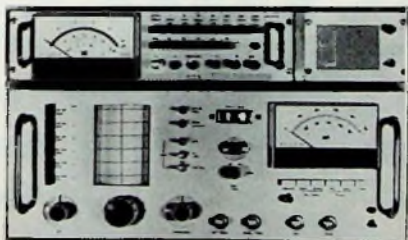
signa studio frankfurt am main

**diese vorteile bietet der schoeller drucktastenschalter 4142 für varicap-abstimmung: universeller einbau, d. h. vertikal oder horizontal. gedrängte servicefreundliche konstruktion. ein- oder zweipoliger bereichsschalter bis zu sieben kontaktstellungen.**



**schoeller & co. elektrotechnische fabrik frankfurt a. m. süd mörfelder landstr. 115-119 tel. 60231 telex 0411041**

## Die modernsten Sprechfunk-Meßgeräte 25–500 MHz AM + FM



Das Funkservicegerät FSG-2 dient zur Überprüfung aller Typen von Funkprechgeräten und Tonrulen von 25 bis 500 MHz mit Amplituden- und Frequenzmodulation.

### Technische Daten

- 1 **Meßsender:** Frequenzbereiche: A: 455 kHz B: 6 MHz C: 10,7 MHz D: 25–500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. Genauigkeit:  $\pm 0,5\%$ , nachrichtbar mit eingebautem quarzgesteuertem Spektrumgenerator 1 MHz, 100 kHz. Elektronische Feinverstimmung: 0 bis  $\pm 20$  kHz. Modulation: AM und FM. 1 kHz eigen Hub: 0 bis  $\pm 5$  kHz, 0 bis  $\pm 25$  kHz. Ausgangsspannung: 0,1  $\mu$ V bis 10 mV regelbar.
- 2 **Leistungsmesser:** Bereich: 0–10 W, 0–25 W, 25–470 MHz. Anpassung 50  $\Omega$ .
- 3 **Hubmesser:** Bereich: 25–500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche 0 bis  $\pm 5$  kHz, 0 bis  $\pm 25$  Hz. Empfindlichkeit: 10 mV. Instrument für die Anzeige der Diskriminator-Mille.
- 4 **NF-Millivoltmeter:** 1–3–10–30–100–300–1000 mV. Frequenzgang 50 Hz bis 500 kHz ( $\pm 1$  db Abfall).
- 5 **Gleichspannungsmessung:** 0,3–1–3–10–30–100–300–1000 V. Eingangswiderstand: 50 M $\Omega$ . Polarität: umschaltbar. Genauigkeit:  $\pm 2\%$ .
- 6 **Widerstandsmessung:** 10  $\Omega$ –100  $\Omega$ –1 k $\Omega$ –10 k $\Omega$ –100 k $\Omega$ –0–1 M  $\Omega$ –10 M  $\Omega$  (Skalenmitte).
- 7 **Gleichstrommessung:** 300 mA bis 30 nA.
- 8 **RC-Generator:** Frequenz: 30 Hz bis 30 kHz. Genauigkeit:  $\pm 1\%$ . Ausgangsspannung: 0–3 V. Abschwächer: 20, 40, 60, 80 db.

### TIG BICORD AG

CH 6301 Zug/Schweiz, Hochhaus 2 Friedbach, Tel. (042) 21 72 33, Telex 78 784



## KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 60 Ein Verstärker der internationalen Spitzenklasse

Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschlußsichere Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie.

**Eingänge:** Micro m. O., Micro a. O., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.

**Fremdspannung:** 63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkereglern. Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkereglern, Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.

**Frequenzgang:** 20 Hz.. 80 kHz  $\pm 1$  dB

**Leistungs-frequenzgang:** 10 Hz.. 50 kHz

**Nennleistung nach DIN:** 2 x 30 W an 5  $\Omega$   
Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen  
20 Hz 0,2 %  
1 kHz 0,1 %  
20 kHz 0,3 %

**Unverzerrte Musikleistung:** 2 x 45 W

**Preis für Fertiggerät:** 590.— DM

**Bausatz:** 460.— DM

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

**Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Tel. (071 53) 7510**



# SCOTT 342 C 100 Watt UKW-Stereo-Receiver

Die neuesten Erkenntnisse der Weltraum- und Computerelektronik kommen in diesem modernen HiFi-Stereo-Gerät zur Anwendung



100 Watt Musikleistung IHF  
Frequenzbereich: 18–25 000 Hz  
UKW-Empfindlichkeit: 1,5  $\mu$ V (26 dB)  
Kreuzmodulationsunterdr. 80 dB

Quarzfilter-IC ZF-Stufe (32 Tr.)  
IC-Multiplex-Decoder (32 Tr.)  
IC-NF-Vorverstärker (16 Tr.)  
FET's in HF- und Reglerstufen

Silizium-Komplementär-Endst.  
Ratio-Mitte Anzeige Perfectune  
Rauschunterdrückung (Muting)  
Empf. Bruttopr. incl. Mst. 1550,- DM

Auch auf dieses Gerät geben wir selbstverständlich 2 Jahre Garantie



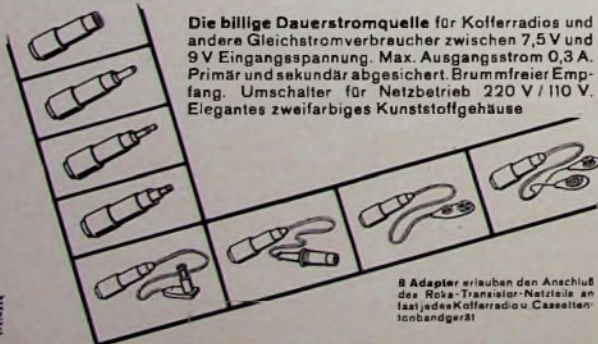
SYMA Electronic GmbH - 4000 Düsseldorf - Grafenberger Allee 39 - Tel. (0211)682788/89



**ROKA**

## TRANSISTOR- NETZTEIL

Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgesichert. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V / 110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse



8 Adapter erlauben den Anschluss des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio oder Cassettenscheinbandgerät

**ROBERT KARST · 1 BERLIN 61**

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 6 98 60 36 · TELEX 018 3057

Halle 11, Stand 1104



saubere  
Kontakte!

Bei extrem niedrigem Kontaktldruck zeigt KONTAKT 60 erst richtig, was es kann. Deshalb verwenden es Fachleute in aller Welt!

Lernen Sie unser Fabrikationsprogramm auf der Funkausstellung Stuttgart in Leichtbauhalle 1, Stand 164, kennen. Auf ein Gespräch mit Ihnen freuen wir uns.

**KONTAKT**



**CHEMIE**

7550 Rastatt (Baden)  
Postfach 52

Telefon (0 72 22) 42 96

7551 Niederbühl b. Rastatt  
Waldstraße 26





Jetzt kann es Ihr  
**„Hobby“** werden, das

Auto selbst zu reparieren, und Sie befreien sich von nicht eingeplanten Ausgaben, wenn Sie diesen Koffer ständig griffbereit in Ihrem Wagen haben.

30 Werkzeuge in erstklassiger Qualität – die Sie als Autobesitzer haben sollten!

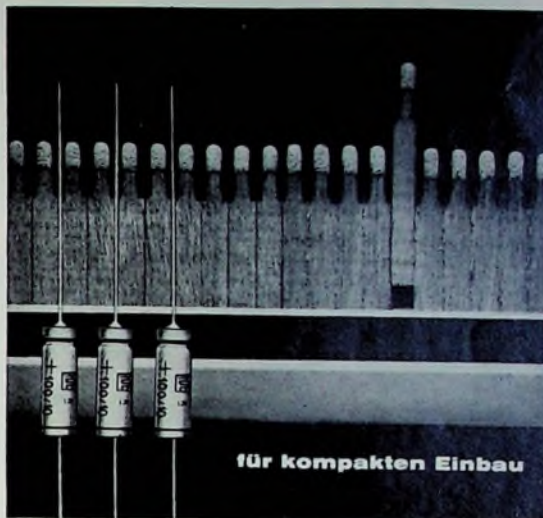
Jedes Werkzeug wird kostenlos ersetzt, das durch einen Materialfehler oder einen Fehler in der Verarbeitung unbrauchbar wurde. – Also volle Garantie.

Könnten Sie 73,90 DM ausgeben – wäre es nicht die beste Art, zu jeder Zeit gegen die Pannen des Alltags gewappnet zu sein? So viele zweckdienliche Werkzeuge wurden noch niemals in einem Koffer aus schlagfestem Kunststoff von nur 48,5 × 28,5 × 7,5 cm so sorgfältig und übersichtlich in Schaumstoff eingebettet.

Bestellen Sie – noch heute – diesen für Sie wertvollen Werkzeugkoffer. Begehen Sie aber eine Unterlassungssünde, dann werden Sie es bei der nächsten Panne bitter bereuen.

**peter w. tuchenhagen**  
 337 seesen am harz postfach 203 FT

## TYP EL/EB/EG



### PLATZ IST AUF DER KLEINSTEN PLATTE

Jedenfalls gilt das für den in seinen Abmessungen besonders günstigen Aluminium-Elektrolyt-Kondensator, Typ EL/EB/EG. Die gedrungene Bauweise und die relativ dünne und dabei hochwertige Isolierung dieses Bauelementes ermöglicht einen senkrechten Einbau in direktem gegenseitigen Kontakt.

### CHARAKTERISTIKEN

- Temperaturbereich von  $-40$  bis  $+85^{\circ}\text{C}$ , wobei Betrieb bei oberer Grenztemperatur und Nenngleichspannung bei Elkos mit Durchmesser von 6,5 mm bis 25 mm bis zu 1000 h zulässig ist.
- Hohe zeitliche Konstanz der elektrischen Werte
- Ausgezeichnete Lagerfähigkeit über mehr als ein Jahr
- Schaltfest
- Niedrige Reststromwerte

### PROGRAMM

3 V- [ $\mu\text{F}$ ]	6 V- [ $\mu\text{F}$ ]	10 V- [ $\mu\text{F}$ ]	15 V- [ $\mu\text{F}$ ]
500 - 10 000	10 - 5 000	25 - 10 000	5 - 5 000
25 V- [ $\mu\text{F}$ ]	35 V- [ $\mu\text{F}$ ]	50 V- [ $\mu\text{F}$ ]	70 V- [ $\mu\text{F}$ ]
2 - 2 500	1 - 2 500	25 - 1 000	0,5 - 1 000
100 V- [ $\mu\text{F}$ ]	150 V- [ $\mu\text{F}$ ]	250 V- [ $\mu\text{F}$ ]	350 V- [ $\mu\text{F}$ ]
0,5 - 500	1 - 100	4 - 50	0,5 - 50
450 V- [ $\mu\text{F}$ ]			
2 - 32			



**ROEDERSTEIN & TURK KG**  
 FABRIK ELEKTRISCHER BAUELEMENTE  
 7815 KIRCHZARTEN B. FREIBURG/BREISGAU



Programmieren  
Sie  
Ihre Kunden...



SIEMENS

... mit dem  
Siemens-Radio- und  
Fernsehgeräteprogramm.

Zeigen Sie Ihren Kunden, was heute technisch möglich ist: das Mini-Studio, drei Geräte in einem, Koffersuper, Autoradio und Tonbandgerät – TRABANT DE LUXE von Siemens.

Sagen Sie Ihren Kunden, was man heute erwarten kann: Stereophonie in Hi-Fi-Qualität, Musikleistung von 2 x 68 Watt, vollendeten Bedienungskomfort – einen Siemens-KLANGMEISTER RS 17.

Sagen Sie Ihren Kunden, was man heute fordern kann: das farbtreue Fernsehbild, die elektronische Programmwahl – einen Siemens-BILDMEISTER Color.

Programmieren Sie Ihre Kunden. Wecken Sie Wünsche, steigern Sie Ansprüche – machen Sie Ihr Geschäft mit dem Siemens-Radio- und Fernsehgeräteprogramm.



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## Funkausstellung in unserer Zeit

Am 29. August 1969 öffnet die Deutsche Funkausstellung Stuttgart ihre Pforten. Es ist die 26. Funkausstellung seit der ersten Großen Deutschen Funkausstellung im Jahre 1924 in Berlin. Wieder sind alle Vorbereitungen getroffen, um diese Ausstellung zum überdimensionalen Schaufenster der deutschen Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Antennenindustrie und zum Treffpunkt der gesamten Branche werden zu lassen, wie Direktor Werner Meyer als Vorsitzender des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen diese Ausstellung kürzlich apostrophiert hat. In 15 Hallen mit 42000 m<sup>2</sup> überdachter Ausstellungsfläche werden rund 120 Firmen eines Wirtschaftszweiges mit 3,6 Milliarden DM Produktionswert im Jahre 1968 und einer Gesamtbeschäftigtenzahl (1967) einschließlich der im Groß- und Einzelhandel Tätigen von 164000 in Stuttgart zeigen, welchen hohen Entwicklungsstand die Unterhaltungselektronik erreicht hat und wieviel Forschung, Entwicklung und Konstruktionsarbeit vorab geleistet werden mußte, um Bild und Ton mit jener Perfektion in die eigenen vier Wände zu übertragen, die heute als selbstverständlich hingenommen wird.

Seit der ersten Funkausstellung sind 45 Jahre vergangen — knapp ein Menschenleben. Und doch: welcher Wandel. Damals packte das Wunder der drahtlosen Übertragung von Sprache und Musik die Menschen nach und ließ die Nichttechniker unter ihnen laßungslos staunen. Das Wunder selbst war so groß, daß die damals noch fehlende Perfektion der Technik überhaupt nicht bis ins Bewußtsein der Menschen gelangte. Wie ganz anders heute. Wir haben es gelernt, uns zu wundern. Alles ist selbstverständlich geworden. Jeden Fortschritt der Technik und jede technische Leistung nehmen wir mehr oder weniger als selbstverständlich hin, registrieren vielleicht noch den Fortschritt durch Vergleich zweier mehr oder weniger wichtiger technischer Zahlenwerte — aber wundern? Nein.

Diese Unfähigkeit des Sich-nach-wundern-Könnens trifft gerade auch die Rundfunk- und Fernsehtechnik in besonderem Maße. Sie ist eine der bewundernswürdigsten Techniken überhaupt und wendet heute in der Großserienfertigung Technologien an, die man noch vor zehn oder zwanzig Jahren in das Reich der Utopie verwiesen hätte. Und doch spricht außerhalb eines relativ kleinen Kreises von Fachleuten kaum jemand darüber. Warum?

Einer der Hauptgründe dürfte der Wandel im Bewußtsein des Käufers sein. War vor ein oder zwei Jahrzehnten die Technik eines Gerätes nach Gegenstand eingehender Diskussionen beim Kauf, so hat sich demgegenüber heute der ganz nüchterne Standpunkt durchgesetzt, daß den Käufer die Technik überhaupt nicht mehr oder nur noch ganz am Rande zu interessieren braucht. Er will ja auch gar keine Technik kaufen, sondern die möglichst vollkommene und möglichst billige Lösung eines technischen Problems. Alles andere tritt für ihn dahinter zurück.

Dieser Wandel im Bewußtsein des Käufers kann auch für Funkausstellungen in unserer Zeit nicht ohne Konsequenzen bleiben. Die Zeiten, in denen das „Wunder“ Rundfunk und Fernsehen die Massen anzog, sind endgültig vorbei. Beide Medien sind für jeden von uns so bekannt und so selbstverständlich geworden, daß sich ihretwegen ein Besuch der Funkausstellung „nicht mehr lohnt“. Das kennt man ja alles schon. Die Technik zu präsentieren, ist schwer, denn sie ist heute im Detail für das Publikum unverständlich geworden. Und der Fortschritt der Technik läßt sich nur schwer und manchmal überhaupt nicht demonstrieren, weil er sich dem visuellen und akustischen Eindruck entzieht. Hinzu kommt, daß sich die letzten Feinheiten der Verbesserung von Bild und Ton im Rahmen einer so großen Publikumsschau kaum eindringlich und überzeugend genug vorführen lassen.

Blieb also als einer der wichtigsten Faktoren für das Publikum das Make-up der Geräte. Bei vielen Gerätekategorien ist heute ein ziemlich einheitlicher Stand der Technik erreicht. Die Unterschiede in der Konzeption und in der Technik sind oft nur minimal. Deshalb kommt heute der Farbe und der Formgebung ganz besonderes Gewicht zu. Sie sind mit einer der wichtigsten Impulse, die einen Kaufentschluß auszulösen vermögen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß modische Effekte und Prestige-Denken wichtige Verkaufsfaktoren geworden sind. Demgegenüber läßt sich Technik sehr viel schwieriger verkaufen, insbesondere dann, wenn sie äußerlich nicht erkennbar ist. Vereinfachte Bedienung, Ersatz von Bedienknöpfen oder Drucklasten durch Automaten, Hinweise auf besondere oder zusätzliche Möglichkeiten des neuen Geräts können technische Verkaufsargumente sein — sehr viel mehr ist aber beim Durchschnittskäufer „nicht drin“.

Die Schwierigkeiten bei der Präsentation der Ware zu lösen, ist deshalb eines der wichtigsten Probleme für kommende Funkausstellungen. Hier gilt es, neue Wege zu finden, um die Funkausstellung zu einem Anziehungspunkt für immer mehr und immer neue Besucher zu machen und damit den Boden für den späteren Kaufentschluß — bewußt oder unbewußt — vorzubereiten. Denn: Sinn und Zweck jeder Funkausstellung soll letzten Endes sein, einem breiten Publikum die Leistungen eines großen Industriezweiges zum Kauf anzubieten.

Die nächste Funkausstellung soll in zwei Jahren stattfinden. Sie wird zum ersten Male international sein. Das erfordert neue Akzente, und es scheint notwendig, darüber schon heute nachzudenken. Was für eine nationale Funkausstellung richtig und erfolgreich war, braucht es im internationalen Rahmen nicht unbedingt zu sein. Frühzeitige und sorgfältige Vorplanung ist deshalb für die 1971er Funkausstellung wichtiger als für jede andere Funkausstellung der Nachkriegszeit. Die künftige Entwicklung der internationalen Märkte und Handelsbeziehungen wird das Gesicht der ersten internationalen Funkausstellung auf deutschem Boden wesentlich mitprägen. Werden sie aber die Funkausstellung auch umprägen? Mancherlei ist denkbar. Ob beispielsweise eine künftige Funkausstellung noch wie bisher ausschließlich eine Ausstellung der Industrie sein kann, scheint nach einem kürzlich ergangenen Grundsatzerteil des Bundesgerichtshofes zumindest fraglich. Es kann danach durchaus möglich sein, daß auch Direkt Händler als Aussteller zugelassen werden müssen. Das würde das traditionelle Bild deutscher Funkausstellungen grundsätzlich ändern und voraussichtlich zu einer gesteigerten Aktivität des Groß- und Einzelhandels auf der Funkausstellung führen. Ein Novum zwar, aber ein Novum, das für den kommerziellen Erfolg der Funkausstellung durchaus positive Aspekte enthält.

Aber zurück zur Gegenwart. Wenn dieses Heft erscheint, öffnen sich auf dem Stuttgarter Killesberg die Tore. Die ausstellende Industrie erwartet den Händler ebenso wie seinen Kunden, um beiden die neuen Geräte und sonstigen Erzeugnisse für die Saison 1969/70 vorzuführen und anzubieten. Daß der Besucherstrom wieder eine Rekordhöhe erreichen wird, davon kann man schon heute überzeugt sein. Funkausstellung ist für Stuttgart und die weitere Umgebung ein Volkstfest. Vor vier Jahren zählte man 566000 Besucher — eine Rekordzahl. Mit fast 700000 Besuchern rechnen vorsichtige Optimisten in diesem Jahr. Sie wären für die Industrie ebenso wie für die Rundfunk- und Fernsehanstalten, die Bundespost und alle anderen Aussteller ein äußeres Zeichen der Anerkennung für die bereits vor dieser Ausstellung geleistete Arbeit, zugleich aber auch ein Zeichen des Vertrauens, das man in alle setzt, die sich den Medien Rundfunk und Fernsehen verschrieben haben. W. Roth



# Deutsche Funkausstellung Stuttgart 1969

Eine der liebenswürdigsten deutschen Großstädte, das südlich-heitere Stuttgart, nimmt vom 29. August bis 7. September die beliebteste und interessanteste deutsche Großveranstaltung des Hochsommers auf. 10 Tage lang gibt die Industrie (Produktionswert der deutschen Elektroindustrie in den Sektoren Rundfunk, Fernsehen, Phono im Jahre 1968: rund 3 Milliarden DM) zusammen mit den Rundfunk- und Fernsehanstalten der ARD (Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland) und dem ZDF (Zweites Deutsches Fernsehen), mit Bundespost und Funkamateuren sowie dem einschlägigen Handwerk den Ton an. In den modernen Killesberghallen und in der schwäbischen Metropole selbst ist von morgens bis abends Leben. Die baden-württembergische Landeshauptstadt bietet ein großes Programm:

- Die neuesten Geräte der deutschen Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Antennenindustrie
- 3 Fernsehprogramme in Farbe oder Schwarz-Weiß ganztägig auf den Bildschirmen der Aussteller und der 3 Fernsehstuben
- Studios des Fernsehens und des Hörfunks ganztägig in voller Aktion

**ARD/ZDF-Farbfernsehstudio** mit Proben und öffentlichen Veranstaltungen  
**ZDF-Studio für jedermann**

**ARD-Stereo-Hörfunk-Studio** mit öffentlichen Veranstaltungen sämtlicher Rundfunkanstalten

**ARD-Magazinstudio** mit Originalsendungen des Süddeutschen Rundfunks, des Saarländischen Rundfunks, des Südwestfunks sowie der Afrika- und Asien-Redaktion der Deutschen Welle  
**Nachrichtenstudio** und Nachrichtenredaktion des Süddeutschen Rundfunks  
**Hi-Fi-Stereophonie** heißt eine der Sonderschauen, in der jeden Abend öffentliche Veranstaltungen stattfinden.

Die **Deutsche Bundespost** demonstriert ihre Mittlerolle zwischen den Studios der Rundfunkanstalten und den Sendern einerseits sowie den Sendern und den Empfangsgeräten andererseits. Mittelpunkt der Sonderschau wird der Satellitenfunk sein. Beratungen über die Entstörung von elektrischen Geräten und über Gemeinschaftsantennen während der ganzen Ausstellungszeit runden die Sonderschau ab.

**Muster tragbarer Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte** sind in der Sonderschau „portable-boutique“ zusammengestellt.

Die **Antennenstraße** gibt einen Überblick über die verschiedensten Konstruktionen, die auf die jeweiligen Empfangsverhältnissen ausgerichtet sind.

**Funkamateure** des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) gestalten eine

eigene Sonderschau. Sie wickeln weltweiten Funkfernverkehr ab und zeigen praktisches Amateurfernsehen.

Das **Rundfunk- und Fernstechnikerhandwerk** beweist, wieviel Sorgfalt und Sachkenntnis zur fachgerechten Pflege Ihrer Geräte gehört

\*

## Öffnungszeiten

29. 8.-7. 9. 1969, täglich 9-22 Uhr

## Eintrittspreise

Erwachsene	3,— DM
Kinder bis 14 Jahre, Schüler, Studenten, Schwerbeschädigte, Rentner, Pensionäre	1,50 DM
Gesellschaften über 20 Personen je Person	2,— DM
<b>Kombinierte Karte</b> Funkausstellung - Fernsehturnier ab 20 Personen, je Person	3,— DM
für Einzelperson	3,50 DM
Dauerkarte	15,— DM

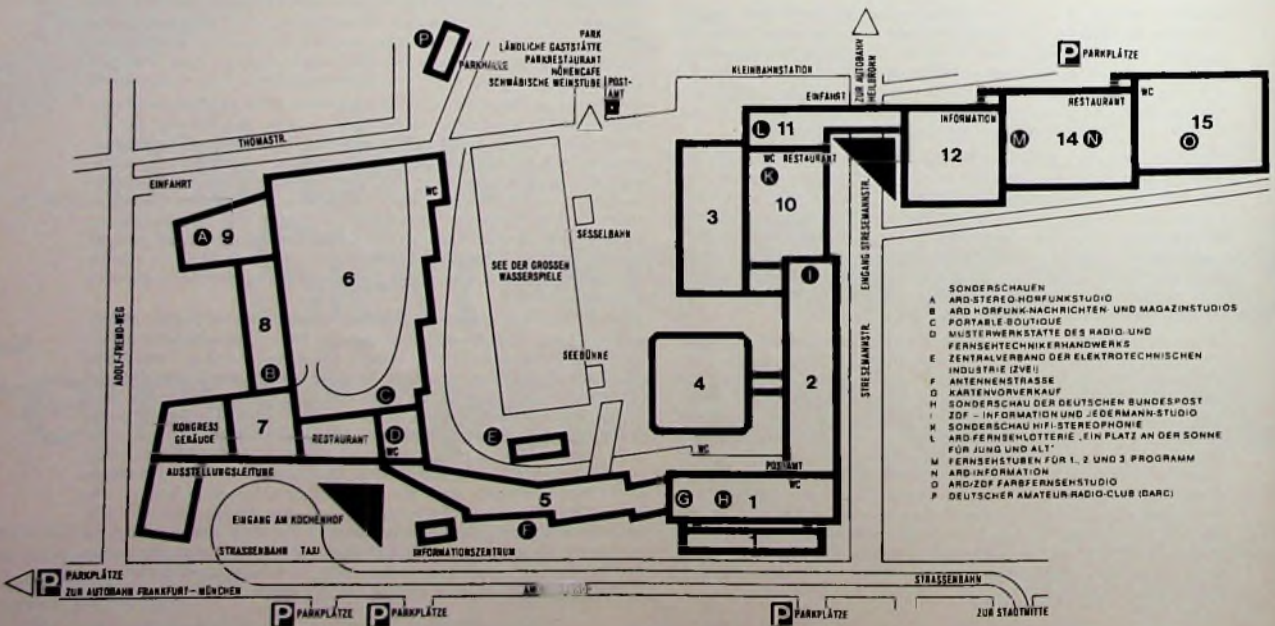
## Vom Bahnhof bis zur Sonderschau

Zum erstenmal in der Geschichte einer Funkausstellung kommt es in Stuttgart zu einer interessanten Sonderregelung: Mit nur einer Karte kann der Ausstellungsbesucher die Bundesbahn benutzen, mit der Straßenbahn zum Killesberg fahren und dort die Funkausstellung besuchen. Zu dieser attraktiven Maßnahme haben sich Bundesbahn, Stuttgarter Straßenbahnen und Stuttgarter Ausstellungs-GmbH bereitgefunden.

Wie schon in den zurückliegenden Jahren, gewährt die Bundesbahndirektion Stuttgart diesmal Besuchern der Deutschen Funkausstellung 1969 in Stuttgart an jedem Tag 50 Prozent Fahrpreisermäßigung in allen Regelzügen ab 30 km Entfernung um Stuttgart. Die Besucher aus dem Nahverkehrsbereich bis 30 km um Stuttgart erhalten an den Kassen der Ausstellung ermäßigten

Eintritt, wenn sie eine Tagesrückfahrkarte vorweisen. Dieser Regelung haben sich nahezu alle süddeutschen Bundesbahndirektionen angeschlossen.

Sonderzüge mit Preisnachlässen von etwa 60 Prozent einschließlich Eintrittskarten und Fahrt mit der Stuttgarter Straßenbahn verkehren zusätzlich am 30. 8. von Mannheim, Heidelberg, Bruchsal, Karlsruhe; von Friedrichshafen, Ravensburg, Ulm, Geislingen; von Künzelsau, Waldenburg, Öhringen, Weinsberg, Heilbronn, Laufen/Neckar; am Samstag, 6. September, von Frankfurt/Main, Darmstadt, Weinheim/Bergstraße; von Wertheim, Lauda, Osterburken, Möckmühl, Bad Friedrichshall-Jagstfeld; von Sigmaringen, Tübingen, Reutlingen, Metzingen; am Sonntag, 7. September von Freiburg/Breisgau, Emmendingen, Riegel, Lahr/Schw. Weitere Fahrten wurden vorbereitet.





# Farb- und Videoteil eines modernen Farbfernsehempfängers

Im folgenden soll am Beispiel des Farbfernsehempfängers „Burggraf electronic Color 1345“ ein modernes, transistorbestücktes und wegen der wenigen Abgleichpunkte servicefreundliches Farb- und Videoteil beschrieben werden.

Der Schwerpunkt dieser Beschreibung, die zunächst den Signalkanal und in einem weiteren Abschnitt die

C 801, L 801, C 802, R 800, C 803, der aus dem Emitter der ersten Luminanzverstärkerstufe T 211 gespeist wird (Bild 2). Da die unterhalb des Chromabandes liegenden Frequenzen weitestgehend unterdrückt werden (Bild 3), erreicht man eine gute Sicherheit gegen Cross-Color. Durch den gewählten Frequenzgang wird ferner vermieden, daß in der Chromaregelstufe entstehende

Beschreibung des Signalkanals erklären lassen. Die Erzeugung der Regelspannung erfolgt durch einfache AM-Gleichrichtung des aufgetasteten Bursts. Das bedeutet aber, daß nicht der Burst allein das Kriterium für die Regelung darstellt, sondern alle Signale, die vom Burst aufgetastet werden.

Verwendet man eine selektive Regelspannungserzeugung durch einen Phasendiskriminator, so wird das Nutzsignal konstant gehalten. Bei einer Verschlechterung der Empfangsverhältnisse addiert sich zu diesem Nutzsignal ein Rauschsignal, das sich im Bild als Zunahme der Farbsättigung recht unangenehm auswirkt. Hält man aber durch einfache Amplitudengleichrichtung des von der Burstaufaststufe aufgetasteten Signals den Gesamtpegel des Signals, also Nutzsignal und Rauschen, konstant, so bleibt der Farbsättigungseindruck im Bild weitgehend konstant.

Die Regelspannung wird über den Abschlußwiderstand R 800 der Chroma- auskopplung eingespeist und über den erforderlichen Basis-Längswiderstand R 801 der in Aufwärtsregelung arbeitenden Regelstufe T 800 zugeführt [1]. Im aufgeregelten Zustand arbeitet die Stufe als Emitterfolger, wobei der Basisspannungsteiler R 802, R 803 dafür sorgt, daß der Arbeitspunkt kurz vor dem Regelleinsatz liegt. Das ist wichtig, da die Stufe nicht auf den linken, durch Abwärtsregelung entstehenden „falschen“ Ast der Regelkennlinie ge-

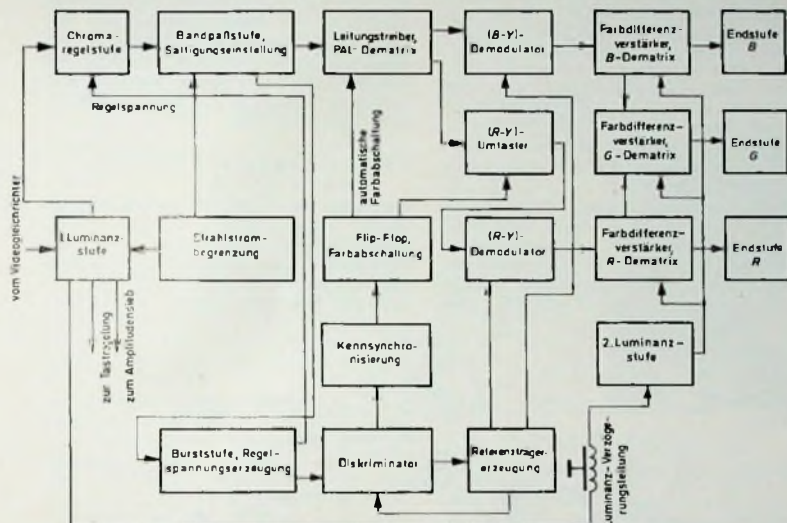
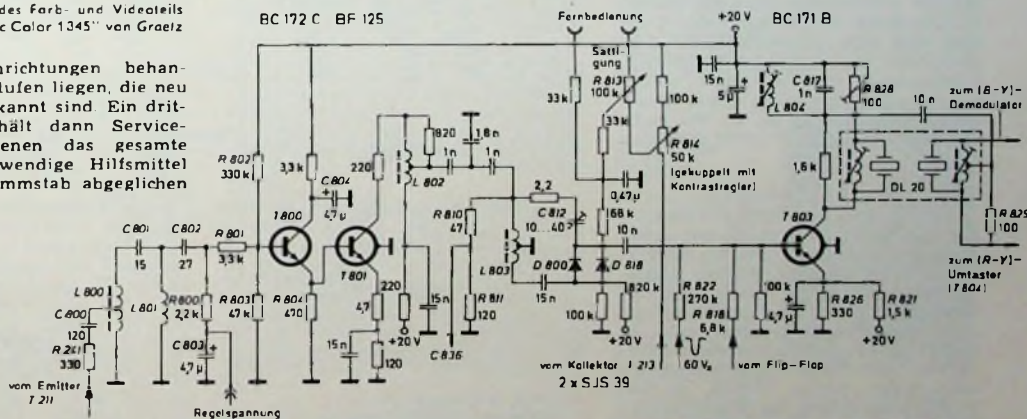


Bild 1. Blockschaltung des Farb- und Videoteils des „Burggraf electronic Color 1345“ von Graetz

wendigen Hilfseinrichtungen behandelt, soll auf den Stufen liegen, die neu oder nur wenig bekannt sind. Ein dritter Abschnitt enthält dann Servicehinweise, nach denen das gesamte Farbteil ohne aufwendige Hilfsmittel nur mit einem Trimmstab abgeglichen

Bild 2. Schaltung des Chromaverstärkers mit Regelstufe, Bandpaßstufe, Sättigungseinstellung, Leitungstreiber und PAL-Dematrix



werden kann. Die Blockschaltung des Farb- und Videoteils ist im Bild 1 dargestellt.

## 1. Signalkanal

### 1.1. Chroma-auskopplung und Chromaregelung

Die Chroma-auskopplung erfolgt über einen Doppelhochpaß R 241, C 800, L 800,

Max Schweda und Dieter Zaudtke sind Entwicklungsingenieure im Graetz-Farbfernseh-Labor, Pforzheim.

Oberwellen in das Chromaband fallen können.

Die erste Stufe T 800 des Chromaverstärkers dient zur Chromaregelung, die zur Konstanthaltung des Farbsättigungseindrucks bei sich ändernden Empfangsverhältnissen erforderlich ist. Dabei soll schon hier auf die Regelspannungserzeugung eingegangen werden, obwohl diese ja eigentlich zu den Hilfseinrichtungen gehört. Die Art der Regelspannungserzeugung hat aber Vorteile, die sich am besten bei der

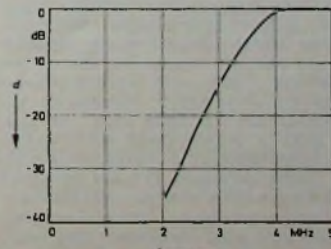


Bild 3. Chroma-Auskopplungsfrequenzgang



langen darf. Sie würde sonst wegen der falschen Regelrichtung den Signalkanal dauernd sperren (Bild 4).

Zum Regeln steuert man den Transistor mit steigender positiver Basisspannung in die Sättigung. Sein Aus-

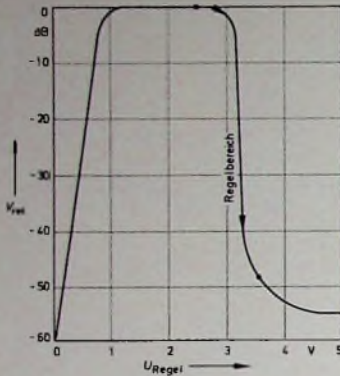


Bild 4. Regelcharakteristik der Chromaregelstufe

gangswiderstand, der über C 804 dem Emittierwiderstand R 804 parallel liegt, wird schnell sehr klein gegen diesen, so daß (da der Transistor im Sättigungsgebiet nicht mehr als Verstärker arbeitet) nur noch eine Spannungsteilung durch den Basis-Längswiderstand R 801 und den Ausgangswiderstand des Transistors erfolgt. Die Stufe bildet also einen Spannungsteiler, dessen unterer Teilwiderstand mit steigender positiver Basisspannung kleiner wird und somit das Signal zunehmend herunterteilt. Da sich der Ausgangswiderstand des Transistors schnell stark verringert, sind mit kleinen Regelspannungsänderungen große Regelhübe zu erreichen (bei einem Regelspannungshub von weniger als 1 V erhält man ohne Schwierigkeiten 40 dB Regelhub). Die durch die Kennlinienkrümmung an der Basis-Emitter-Diode entstehenden Oberwellen haben keinen nachteiligen Einfluß, da sie die nachfolgende Bandpaßstufe nicht passieren können.

### 1.2. Bandpaßstufe und Sättigungseinstellung

Die Bandpaßstufe T 801 ist mit einem rückwirkungsarmen Transistor bestückt und mit der Chromaregelstufe gleichspannungsgekoppelt. Arbeitspunktveränderungen durch die Chromaregelung sind nur gering und stören nicht, da der Transistor in einem Bereich arbeitet, in dem kleine Arbeitspunktverschiebungen keinen Einfluß auf die Verstärkung haben. Im Kollektorkreis von T 801 liegt ein zweikreisiges, kapazitiv fußpunktgekoppeltes Bandfilter. Dieses Filter braucht nicht abgleichbar zu sein, da wegen der Phasenschaltung der (R-Y)-Komponente beim PAL-Verfahren Toleranzen der Durchlaßkurve zulässig sind. Die Spulen sind in Drucktechnik mit Ringkernen ausgeführt [2]. Ausgangsseitig steht ein Gegentaktsignal für die neuartige Sättigungseinstellung zur Verfügung. Die Kapazitätsdioden D 800 und D 818 bilden mit dem Trimmer C 812 einen kapazitiven Spannungsteiler, der einen Zweig einer Brückenschaltung darstellt.

Der andere Zweig der Brückenschaltung wird durch die Sekundärkreis-spule L 803 und den mit ihr transformatorisch gekoppelten oberen Spulenteil gebildet. Die Brückenschaltung kann bei Nullstellung des Sättigungsreglers R 813, das heißt bei maximaler Spannung an den Kapazitätsdioden, durch den Trimmer auf Gleichgewicht (neutral weißes Bild) abgeglichen werden. Ändert sich durch Betätigen des Sättigungsreglers die Gleichspannung an den Kapazitätsdioden, so verändert sich auch infolge der Kapazitätsänderung das Teilverhältnis des kapazitiven Spannungsteilers. Dadurch wird das Brückengleichgewicht gestört, und am Ausgang erscheint ein Signal, das der Störung des Brückengleichgewichtes entspricht. Damit die auch auf die Sättigungseinstellung wirkende Strahlstrombegrenzung den Einstellhub nicht einengt, liegen die Anoden der Kapazitätsdioden an einer positiven Vorspannung. Trimmer und Kapazitätsdioden haben gleiche Temperaturkoeffizienten, so daß temperaturbedingte Sättigungsänderungen nicht auftreten können.

Ein besonderer Vorteil dieser Sättigungseinstellung liegt darin, daß keine amplitudenabhängige Phasendrehung zwischen dem vor der Sättigungseinstellung abgenommenen Signal für die Referenzträgeraufbereitung und dem

Ausgangssignal auftritt, die oft eine Ursache für die gefürchtete Streifenstruktur (Jalousie) des Farbbildes sein kann. Da die Sättigungseinstellung über eine Gleichspannung erfolgt, wird keine HF an das Bedienungsfeld geführt. Außerdem kann auf einfache Weise eine Fernbedienung angeschlossen werden.

Die wegen der gekrümmten Kennlinie der Kapazitätsdioden leicht logarithmische Wirkung des Sättigungsreglers macht sich in der Bedienung angenehm bemerkbar. Ein mit dem Kontrastregler gekoppeltes Potentiometer R 814, das zum Ausgleich der gekrümmten Kapazitätskennlinie eine negativ logarithmische Kennlinie aufweist, sorgt dafür, daß sich bei einer einmal eingestellten Sättigung der Sättigungseindruck auf dem Bildschirm beim Betätigen des Kontrastreglers nicht mehr ändert. Der Gleichlauffehler zwischen Kontrast und Sättigung ist kleiner als 20 % und daher nicht mehr sichtbar.

### 1.3. Leitungstreiber und PAL-Dematrix

Die letzte Stufe des Chromaverstärkers erfüllt verschiedene Funktionen. Die Hauptaufgabe besteht darin, das am Sättigungsregler (Bild 1) abgenommene Signal so weit zu verstärken, daß damit die Ultraschalleitung angesteuert

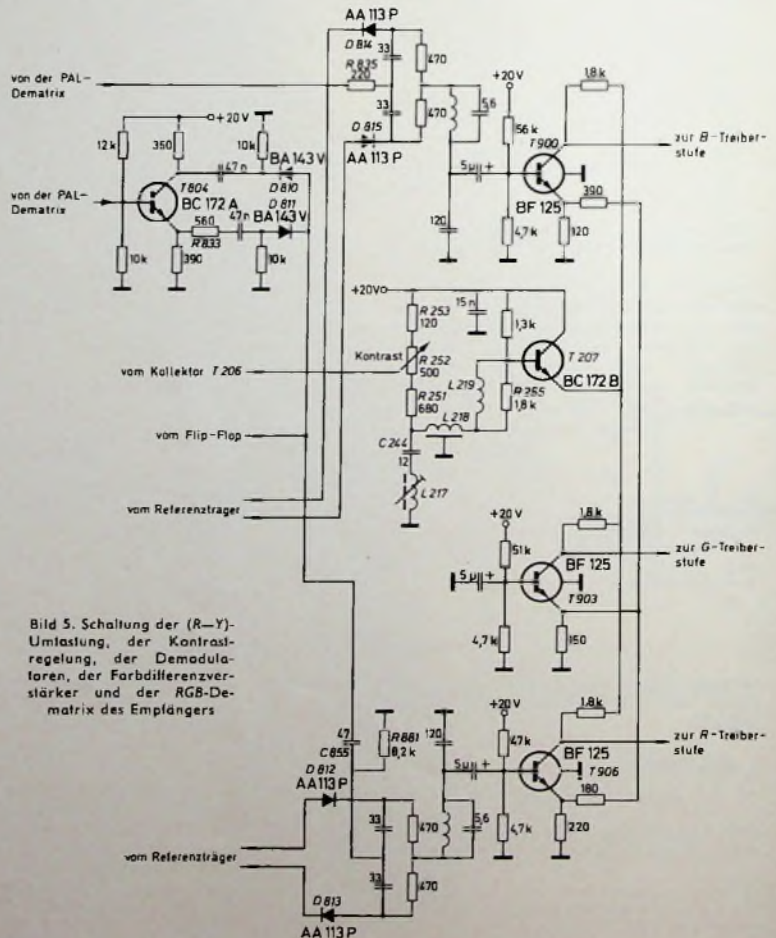


Bild 5. Schaltung der (R-Y)-Umschaltung, der Kontrastregelung, der Demodulation, der Farbdifferenzverstärker und der RGB-Dematrix des Empfängers



werden kann. Daher bezeichnet man diese Stufe als Leitungstreiber.

Als Ultraschalleitung ist der Typ „DL 20“ eingesetzt, der eine verhältnismäßig große Eingangsimpedanz hat. Daher verträgt der Leitungstreiber wegen der geringeren Belastung eine höhere Aussteuerung. Das unverzögerte

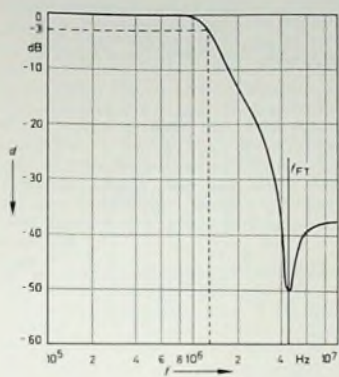


Bild 6. Amplitudengang der Tieftaß-Doppelsiebe

Signal wird an dem Schwingkreis L 804, C 817 abgenommen, der mit dem Eingang der Ultraschalleitung in Serie geschaltet ist. Mit der Spule L 804 kann ein Zeitnachgleich erfolgen. Parallel zu dem Kreis liegt das Trimpotentiometer R 828 zum Amplitudenabgleich der PAL-Dematrix.

An der Basis des Leitungstreibers T 803 wird auch der Burst ausgetastet, der sonst die Klemmregelung in den RGB-Endstufen stören würde. Hierzu führt man der Basis von T 803 über den Widerstand R 822, dessen Wert die Ausstärkung bestimmt, einen negativen Zeilenrückschlagimpuls zu, der den Transistor für den Burst sperrt. Außerdem dient diese Stufe noch dazu, bei Schwarz-Weiß-Empfang den Chromakanal zu sperren. Hierfür ist der Emitter von T 803 über den Spannungsteiler R 821, R 826 an eine positive Vorspannung gelegt. Die Erzeugung der erforderlichen Basisspannung wird im Abschnitt 23. beschrieben. Bei Farbbildempfang nimmt die Basisspannung einen aus dem Schaltverhältnis des Flip-Flop resultierenden mittleren Wert an, um bei Schwarz-Weiß-Empfang auf einen kleineren, der Restspannung des dann leitenden Flip-Flop-Transistors entsprechenden Wert zu springen. Da dieser Wert unter dem Emitterspannungspotential liegt, wird T 803 bei Schwarz-Weiß-Empfang absolut sicher gesperrt. Die Trennung der trägerfrequenten (R—Y)- und (B—Y)-Signale erfolgt in der PAL-Dematrix, die in bekannter Weise durch die Ausgangsschaltung der Ultraschalleitung gebildet wird.

#### 1.4. (R—Y) - Um t a s t u n g u n d D e m o d u l a t i o n

Zur Aufhebung der senderseitig zeilenweisen Polaritätsumkehr des (R—Y)-Signals liegt zwischen dem (R—Y)-Ausgang der PAL-Dematrix und dem (R—Y)-Demodulator der Um t a s t e r. Die Um t a s t e r a r b e i t e t s p u l e n l o s mit dem Transistor T 804 (Bild 5), der die gegentaktigen Signalspannungen erzeugt [3]. Durch eine verhältnismäßig

kleine Schaltspannung können die Schaltdioden D 810 und D 811 geschaltet werden und so das Signal zeilensequentiell vom Emitter oder Kollektor von T 804 dem (R—Y)-Demodulator zuführen. Der zwischen Emitter und Schaltdiode D 811 liegende Widerstand R 833 bildet die Generatorimpedanz des Kollektorausgangs nach und verhindert damit Phasenfehler. Der Gegentaktfehler innerhalb des Chromabandes ist  $< 5^\circ$ . Zum Ausgleich der durch den Um t a s t e r verursachten Laufzeit ist vor dem (R—Y)-Demodulator das RC-Glied C 855, R 881 und vor dem (B—Y)-Demodulator der Längswiderstand R 835 eingefügt, der mit dem kapazitiven Demodulatoreingang als RC-Glied wirkt.

Die zur Synchrondemodulation verwendeten Klemmdemodulatoren sind kon-

ventionell aufgebaut und bewirken eine gute Linearität der Ausgangssignale. Die Zeitkonstante der Ladeglieder ist so gewählt, daß sie über dem Videoband liegt. Durch Tieftaß-Doppelsiebe hinter den Demodulatoren wird neben einer großen Nutzbandsbreite eine gute Trägerunterdrückung erreicht (Bild 6). (Schluß folgt)

#### Schrifttum

- [1] Blank, K. H., u. Graf, H.: Schaltungskonzept für einen volltransistorisierten Farb- und Luminanzteil eines Farbfernsehers. *radio mentor electronic* Bd. 32 (1966) Nr. 7, S. 595-599.
- [2] Schlimmeyer, R.: Transistorisierter Fernseh-ZF-Verstärker. *Funk-Techn.* Bd. 21 (1966) Nr. 9, S. 317-319.
- [3] Deubert, R.: Schaltungsvorschlag für ein modernes Farb- und Videoteil. *Funkschau* Bd. 40 (1968) Nr. 7, S. 193-198.

## Persönliches

### H. Bühler 40 Jahre bei der AEG

Der Vorsitzende des Vorstands der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft AEG-Telefunken, Berlin/Frankfurt a. M., Dr. rer. pol. Hans Bühler, beging am 1. August sein 40-jähriges Dienstjubiläum.

Dr. Bühler, der am 25. November 1903 in Freiburg/Breisgau geboren wurde, trat 1929 in die AEG ein. Bereits nach zweijähriger praktischer Ausbildung übernahm er die Leitung der Exportabteilung, und später wurde ihm die Leitung des Gesamtvertriebs des Nürnberger Hausgeräte-werkes übertragen. Im Jahre 1945 begann er mit dem Wiederaufbau der zerstörten Fabrikanlagen in Nürnberg und war als Direktor für die kaufmännischen Belange und den gesamten Vertrieb verantwortlich. Es folgten 1957 die Ernennung zum Generalbevollmächtigten, 1963 die Bestellung zum stellvertretenden Vorstandsmitglied und im darauffolgenden Jahre zum ordentlichen Vorstandsmitglied. Am 1. Januar 1966 wurde er zum Vorsitzenden des Vorstands berufen. Seitdem wird der Hausgeräte-Bereich von ihm in Personalunion geleitet.

### P. H. le Clercq 40 Jahre bei Philips

Drs. P. H. le Clercq, Vizepräsident der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken in Eindhoven, stand am 15. August 40 Jahre im Dienst des Unternehmens. 1959 übernahm er den Vorsitz der Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH, Hamburg, und beeinflusste in fast 6-jähriger Tätigkeit maßgeblich die Entwicklung der deutschen Philips-Unternehmen, bis er Anfang 1965 in den Vorstand des Philips-Konzerns berufen wurde.

### Neue Vorstandsmitglieder bei Braun

Mit Wirkung vom 1. August 1969 wurden Dr. Edmund Sawall und Alfred M. Zeien in den Vorstand der Braun AG, Frankfurt, berufen. Dr. Sawall ist zuständig für das Finanz- und Rechnungswesen, während A. M. Zeien den neugebildeten Geschäftsbereich International übernommen hat.

### H.-J. v. Ludwig SEL-Generalbevollmächtigter

Dipl.-Ing. Hans-Joachim von Ludwig, bisher Leiter des Erzeugnisgebietes Dalenendgeräte der Standard Elektrik Lorenz AG, wurde mit Wirkung vom 1. 7. 1969 zum Generalbevollmächtigten der SEL ernannt und übernahm gleichzeitig die Leitung des Geschäftsbereichs Kabel und Leitungen.

### Weiterer Geschäftsführer bei der Elektro Spezial GmbH

Erwin Schumacher, Direktor der Bremer Fabrik der Elektro Spezial GmbH, Hamburg, wurde zum weiteren Geschäftsführer dieses Unternehmens ernannt.

### W. Kaufmann in Ruhestand

Dipl.-Kfm. Walter Kaufmann, Mitglied des Vorstandes der Standard Elektrik Lorenz AG, ist nach Vollendung seines 65. Lebensjahres nach fast 43-jähriger Tätigkeit bei SEL aus dem aktiven Dienst ausgeschieden. Der gebürtige Berliner trat nach dem Studium an der Handels-Hochschule Berlin 1926 in die Mix & Genest AG ein, deren kaufmännischer Direktor er von 1939 bis 1945 war. 1949 nach Stuttgart versetzt, organisierte er eine Zentrale Exportabteilung, die das Auslandsgeschäft aller zur ITT gehörenden deutschen Firmen abwickelte. Im selben Jahr erhielt er auch die Berufung in den Vorstand der Mix & Genest AG. Nach dem Zusammenschluß der deutschen ITT-Gesellschaften zur Standard Elektrik Lorenz AG war er zunächst stellvertretendes und seit 1961 ordentliches Mitglied des Vorstandes. Auch künftig wird er der SEL-Geschäftslieferung im Rahmen eines Beratervertrages verbunden bleiben.

### G. Cortsen 60 Jahre

Am 20. August 1969 vollendete Direktor Geo Cortsen, Kopenhagen, das 60. Lebensjahr. Seit über 28 Jahren ist er in der internationalen Radio- und Fernseh-wirtschaft als Direktor des dänischen Händlerverbandes RATEKSA (Radio-branchens tekniske og kommercielle Sammen-slutning) und als Chefredakteur der gleichnamigen Verbandszeitschrift bekanntgeworden. Seiner Initiative ist es ganz wesentlich zuzuschreiben, daß der dänische Fachhandel heute weit über die Landesgrenzen hinaus internationales Ansehen genießt. Indirekt hat er damit auch wesentlichen Anteil am heutigen, sehr stark exportorientierten Image der dänischen Radio- und Fernsehindustrie. Zusammenarbeit auf allen Ebenen und bestes Teamwork im eigenen Arbeitsbereich sind neben seinem Weitblick für internationale technische und wirtschaftliche Entwicklungen die wesentlichen Grundlagen für den Erfolg seiner Arbeit gewesen. Möge es Geo Cortsen, dem liebenswürdigen und charmannten Danen, vergönnt sein, nach viele Jahre im Dienste der nationalen und internationalen Radio- und Fernseh-wirtschaft erfolgreich tätig sein zu können. -th





# Integrierte Matrixschaltung für Farbfernsehempfänger mit RGB-Konzept

Die Video-Ansteuerung der Lochmaskenlarbbildröhre erfordert Videoverstärker, die sich grundsätzlich von denen, die zur Ansteuerung von Schwarz-Weiß-Bildröhren benötigt werden, unterscheiden. Im Farbfernsehempfänger sorgt die Farbvideoschaltung dafür, daß das senderseitig zusammengesetzte Farbvideosignal wieder in seine Einzelbestandteile zerlegt wird, die dann verstärkt werden. Dabei bleibt die Kompatibilität mit der Schwarz-Weiß-Technik erhalten. Die beschriebene monolithisch integrierte Farbmatrixschaltung ist in der Lage, die Dematrixierung des Farbvideosignals vorzunehmen, wobei die Gleichspannungskapplung und die hohe Gleichspannungsstabilität der Schaltung die exakte Übertragung des am Videogleichrichter wiedergewonnenen Schwarzwertes ermöglicht. Eine Festlegung auf eines der heute gebräuchlichen Farbfernsehsysteme (NTSC, PAL oder Secam) erfolgt nicht, da in diesem Teil des Farbempfängers die Art der Signale in allen Fällen gleich ist und die Matrixschaltung deshalb systemunabhängig einsetzbar ist.

## I. Einleitung

In modernen Farbfernsehsystemen werden die in einer Farbfernsehauflnahmeverrichtung entstehenden Farbauszüge Rot (R), Grün (G) und Blau (B) der zu übertragenden Vorlage in einer geeigneten Schaltung zu dem Luminanzsignal Y und den Farbdifferenzsignalen R-Y, B-Y und G-Y zusammengesetzt. Es gelten folgende Beziehungen:

$$Y = 0,3 R + 0,59 G + 0,11 B$$

$$R - Y = 0,7 R - 0,59 G - 0,11 B$$

$$B - Y = -0,3 R - 0,59 G + 0,89 B$$

$$G - Y = -0,3 R + 0,41 G - 0,11 B$$

Damit im Empfänger wieder die ursprünglichen Signale R, G und B entstehen können, genügt die Übertragung der Signale Y, R-Y und B-Y. Zur Erläuterung dient die im Bild 1 gezeigte Darstellung der Farbvideosignale

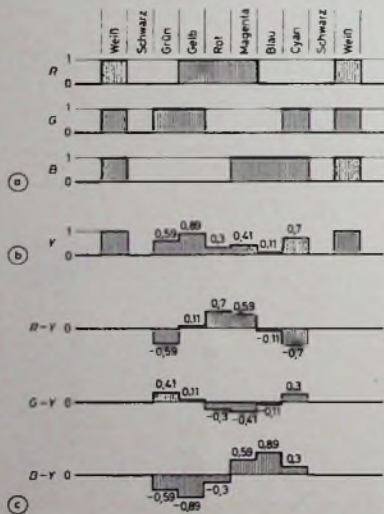


Bild 1 Farbvideosignale bei der Übertragung eines 100% gesättigten Farbbalkentestbildes: a) Kamerasignale, b) Luminanzsignal, c) Farbdifferenzsignale

eines 100% gesättigten Farbbalkentestbildes. Das durch die Demodulation im ZF-Verstärker eines Farbfernsehempfängers gewonnene FBAS-Signal enthält neben der Luminanzinformation Y und den Austast- und Synchronsignalen die Chrominanzinformation C, die aus den Signalen R-Y und B-Y gebildet wird. In geeigneten Demodulator-

Ing. grad. Rolf Montanus ist Mitarbeiter im Applikationslabor für Farbfernsehen der Siemens AG, München.

schaltungen gewinnt man aus dem trägerfrequenten Chrominanzsignal die videofrequenten Signale R-Y und B-Y. Das dritte Farbdifferenzsignal ist in diesen beiden Informationen nach der Beziehung

$$G - Y = -0,51 \cdot (R - Y) - 0,189 \cdot (B - Y)$$

enthalten und wird im allgemeinen in einer entsprechenden Widerstandsmatrix gebildet.

## 2. Die Farbmatrix

### 2.1. Allgemeines

Aus den Signalen R-Y, B-Y und G-Y lassen sich nun unter Hinzufügung des Luminanzsignals Y wieder die Farbauszugssignale R, G und B gewinnen, die nach entsprechender Verstärkung die Farbbildröhre steuern.

Die Bildung der Signale R, G und B übernimmt die RGB-Matrixschaltung. Prinzipiell ist eine RGB-Matrix mit passiven Bauelementen realisierbar. Um eine ausreichende Sicherheit gegen eine unerwünschte Verkopplung der Signale in den Einzelzweigen der Schaltung zu gewährleisten, ist die Spannungsteilung jedoch so groß zu machen, daß die nachfolgenden Stufen eine unvertretbar hohe Verstärkung haben müßten.

Es läßt sich unschwer voraussagen, daß das RGB-Konzept an Interesse gewinnen wird, sobald für den Farbfernsehgeräte-Hersteller RGB-Matrixschaltungen in integrierter Form verfügbar sind, die den Anforderungen an die Gleichspannungsstabilität genügen. Nur eine hohe Stabilität der Videostufen ermöglicht die exakte Einhaltung des im Luminanzsignal übertragenen Schwarzwertpegels, der die richtige Einstellung der Bildröhre gewährleistet. Die Tatsache, daß eine mit großen Sperrspannung bestückte Klemmschaltung zur Schwarzwertkonstanthaltung hierbei entfallen kann, begünstigt diese Entwicklung. Es wurde eine monolithisch integrierbare Farbmatrixschaltung mit aktiven Elementen entwickelt, die den weiter unten definierten hohen Stabilitätsforderungen gerecht wird.

### 2.2. Schaltungsprinzip

Bei dieser Schaltung handelt es sich um die bekannte Form des Differenzverstärkers mit einer Konstantstromquelle in der gemeinsamen Emittlerleitung der beiden Verstärkerzweige (Bild 2). Die Verstärkung jeder einzelnen Stufe ist bei symmetrischem Aufbau und Betrieb in beiden Stufen gleich und proportional  $I_0$ . Durch geeignete Wahl der Widerstände  $R_C$  und  $R_E$  sowie der Eingangsgleichspannungen wird ein gün-

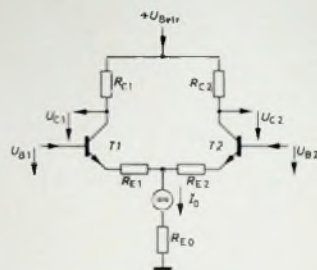


Bild 2. Prinzip der Matrixschaltung

stiger Kompromiß zwischen maximaler Aussteuerbarkeit, hoher Verstärkung, großer Bandbreite und kleinem  $I_0$  entsprechend einer geringen Verlustleistung der Anordnung gefunden.

Wegen der Kopplung der beiden Stufen über den gemeinsamen Emittlerwiderstand wird bei völliger Symmetrie

$$-U_{C1} = U_{C2}' = g \cdot U_{B1}$$

$$U_{C1}' = -U_{C2} = g \cdot U_{B2}$$

Daraus folgt

$$U_{C1}'' = g \cdot (U_{B2} - U_{B1})$$

$$U_{C2}'' = g \cdot (U_{B1} - U_{B2})$$

worin  $g = \frac{U_C}{U_B}$  die Verstärkung der einzelnen Stufen ist.

Diese Gleichungen zeigen, daß bei nur einem Eingangssignal die Schaltung als invertierender und als nichtinvertierender Verstärker arbeitet. Liegen beide Eingangssignale an, so bildet die Schaltung deren Differenz. Die jeweilige Kollektorspannung ist dann die um den Faktor  $g$  verstärkte invertierte beziehungsweise nichtinvertierte Differenz der Eingangsspannungen.

Im Bild 3 ist die Gesamtanordnung der Farbmatrix dargestellt. Die an den Ausgängen der Differenzverstärker liegenden Emittlerfolger dienen der Entkopplung.

Legt man zum Beispiel an den Eingang 1 der Schaltung das Signal  $+(R-Y)$ , so erscheint am Ausgang 6 das Signal  $-g \cdot (R-Y)$  und am Ausgang 5 das Signal  $+g \cdot (R-Y)$ . Wirkt nun gleichzeitig auf den Eingang 3 ein Signal  $-Y$ , so entsprechen die Ausgangssignale

$$g \cdot [(R - Y) + Y] = +g \cdot R$$

$$\text{beziehungsweise}$$

$$g \cdot [-(R - Y) - Y] = -g \cdot R$$

Die Ausgangsspannungen sind demnach die Summe der entsprechenden Eingangsspannungen, vergrößert um den



Verstärkungsfaktor der Anordnung. Das Signal  $G-Y$  wird nach der vorgenannten Beziehung aus den Signalen  $R-Y$  und  $B-Y$  über die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  gebildet. Hierbei entsteht jedoch ein negatives Signal  $-(G-Y)$ , das in einem Differenzverstärker um  $180^\circ$  in der Phase gedreht wird. Der Spannungsteiler  $R_3, R_4$  am Ausgang dieses Differenzverstärkers bringt die Ausgangswechselspannung und den zugehörigen Gleichspannungspegel auf die zur Ansteuerung der RGB-Matrix benötigten Werte. Bei richtiger Wahl der Signalgrößen am Eingang liefert die Schaltung also die Farbauszugs-signale  $R, G$  und  $B$ . Sind die Farbdifferenzsignale Null (beim Schwarz-Weiß-Empfang), dann liegt nur das  $Y$ -Signal an der Schaltung. An den Ausgängen sind dann gleich große  $Y$ -Signale vorhanden.

Im Interesse günstig zu dimensionierender Endverstärkerstufen, die die Ausgangsspannungen der RGB-Matrix auf die zur Ansteuerung der Bildröhre benötigten Größen bringen, sollte die Matrixschaltung Signalspannungen von  $\Delta U_{a \max} \geq 5 V_{BS}$  liefern können. Mit  $U_{a1} = 5 V_{BS}$  und  $U_0 = 1,33 V_{BS}$  bei  $R_{C1} = R_{C2} = 2 k\Omega$  und  $R_{E0} = R_{E1} = R_{E2} = 240 \Omega$  sowie einer Betriebsspannung von  $U_1 = 12 V$  wird die Verstärkung  $g$  jeder einzelnen Stufe

$$g = \frac{U_a}{U_e} = \frac{5 V_{BS}}{1,33 V_{BS}} = 3,75$$

Hierin ist  $U_0$  die Eingangswchselspannung und  $U_a$  die Ausgangswechselspannung der einzelnen Stufen in der Schaltung nach Bild 3.

Für  $R = G = B$  und entsprechende Ausgangsspannungen  $U_a = 5 V_{BS}$  (das entspricht vollgesättigten Primärfarben) sollen die Eingangsspannungen sein:

$$U_{(R-Y)} = K_{(R-Y)} \cdot \frac{U_a}{g} = 1,4 \cdot \frac{5 V_{BS}}{3,75} = 1,86 V_{BS}$$

$$U_{(G-Y)} = K_{(G-Y)} \cdot \frac{U_a}{g} = 0,82 \cdot \frac{5 V_{BS}}{3,75} = 1,1 V_{BS}$$

$$U_{(B-Y)} = K_{(B-Y)} \cdot \frac{U_a}{g} = 1,78 \cdot \frac{5 V_{BS}}{3,75} = 2,38 V_{BS}$$

$$U_Y = K_{(Y)} \cdot \frac{U_a}{g} = 1 \cdot \frac{5 V_{BS}}{3,75} = 1,33 V_{BS}$$

Die Faktoren  $K$  geben den relativen Spitze-zu-Spitze-Wert des jeweiligen Signals an und sind aus den im Bild 1 dargestellten Signalen ersichtlich. Die gesamte Leistungsaufnahme des inte-

grierten Kreises ist bei den im Bild 3 angegebenen Werten etwa  $P_v = 280 mW$ . Da die Endverstärkerstufen die gesamte Videobandbreite von  $B_{Video} \approx 5 MHz$  übertragen sollen, muß die Matrixschaltung für den Übertragungsweg des  $Y$ -Signals eine Bandbreite von  $B_{Matrix} \geq 10 MHz$  haben, damit frequenzabhängige Amplitudenbegrenzungen vermieden werden. Für die Farbdifferenzsignale, die nur eine Bandbreite von  $B_{F.Diff} \approx 1,2 MHz$  haben, würde eine Übertragungsbandbreite der Matrix von  $B_{Matrix} \geq 3,5 MHz$  ausreichen.

Die Schaltung nach Bild 3 hat bei der angegebenen Dimensionierung eine Bandbreite von  $B_{Matrix} \geq 10 MHz$ . Den relativen Verlauf der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Frequenz zeigt Bild 4.

Die mittleren Eingangsgleichspannungen sind  $U_2 \approx 4 V$ ; die Basisvorspannung der Konstantstromquellen soll  $U_3 \approx 1,8 V$  sein. Dann stellt sich eine mittlere Ausgangsgleichspannung von  $U_a$  mittel  $\approx 8 V$  ein, was dem Mittelwert der Ausgangsspannungen bei der Wiedergabe eines vollgesättigten Farbbalkentestbildes entspricht. Die genannten Vorspannungen werden dem unten im Bild 3 angegebenen Spannungsteiler entnommen. Die Spannung  $U_3$  kann zur Arbeitspunkteinstellung der Matrixschaltung über die Synchrondemodulatoren verwendet werden. Für die Spannung  $U_3$  ist der Spannungsteiler derart

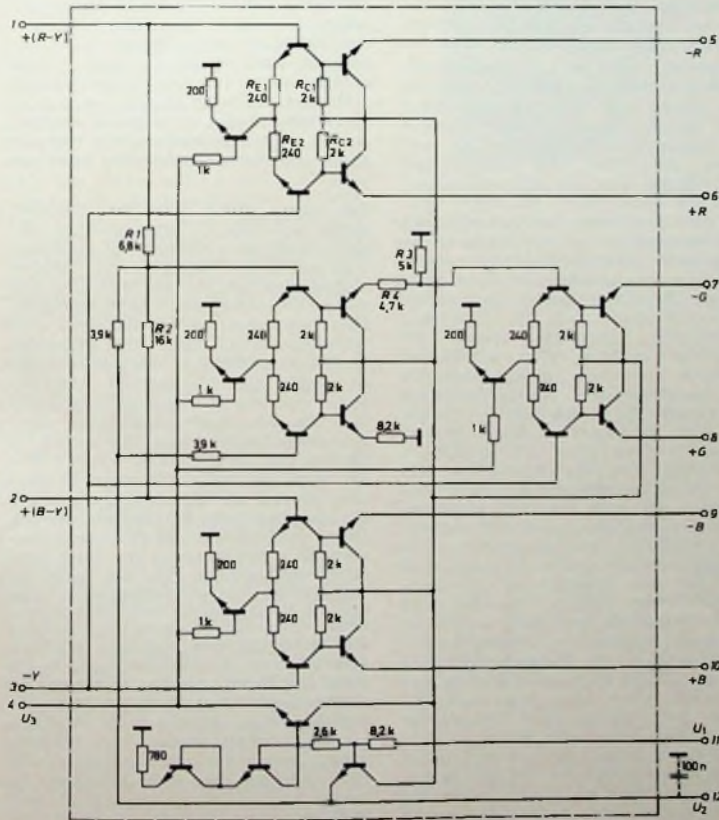


Bild 3. Schaltung der integrierten Farbmatrix

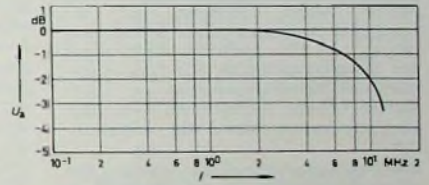


Bild 4. Verlauf der Ausgangsspannung  $U_a$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$

dimensioniert, daß temperaturabhängige Änderungen der Arbeitspunkte der Differenzverstärker durch die sich mit der Temperatur ändernde Spannung  $U_3$  kompensiert werden. Die Gleichspannungspegel für die Eingänge der Matrixschaltung sind, da sie das Kriterium für den Schwarzpegel des Videosignals bilden, normalerweise in den Steuersignalen enthalten. Aus diesem Grunde sind Gleichspannungskopplungen zwischen Luminanzgleichrichter beziehungsweise Synchrondemodulatoren und der Bildröhre notwendig, wenn man auf eine Schaltung zur Wiedereinführung des Schwarzwertes verzichten will. Die Gleichspannungskopplung setzt allerdings eine große Unabhängigkeit des Übertragungsweges der Videosignale gegenüber Temperatureinflüssen voraus. Eine Änderung des Verhältnisses der an die Steuerelektroden der Farbbildröhre gelangenden Gleichspannungen, die größer als 1% des maximalen Steuersignals ist, kann sich bereits als sichtbare Verfälschung der wiederzugebenden Mischfarben bemerkbar machen und beim Schwarz-Weiß-Empfang eine Verfärbung insbesondere der dunklen Bildpartien hervorrufen. Für die Primärfarben würde



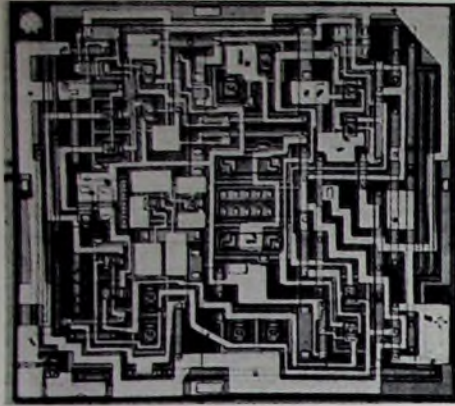


Bild 5. Mikroaufnahme der integrierten Schaltung (Originalgröße  $0,78 \text{ mm} \times 0,72 \text{ mm}$ )

dies jedoch nur eine noch nicht visuell feststellbare Sättigungsänderung bedeuten. Die gleichzeitige Änderung aller drei Gleichspannungspegel der Steuersignale der Bildröhre in gleicher Richtung um den gleichen Betrag wirkt sich, solange die Steuersignale im linearen Übertragungsbereich liegen, als Helligkeitsänderung des Farbbildes aus.

Wegen dieser Gleichspannungsstabilitätsforderung wurde die Matrixschaltung so ausgelegt, daß selbst bei den größtmöglichen aussteuerungsbedingten Verlustleistungsänderungen der einzelnen Stufen die maximale relative Ausgangsgleichspannungsänderung unter  $0,02\%$  bleibt, bezogen auf die maximale Ausgangsspannungsänderung  $\Delta U_{a \text{ max}} = 5 \text{ V}$ . Auch bei Änderungen der Umgebungstemperatur oder Änderung der Betriebsspannung um  $\pm 10\%$  ändern sich die Verhältnisse ihrer Ausgangsgleichspannungen nur unwesentlich.

Die Übersprechdämpfung zwischen den einzelnen Kanälen der Schaltung ist  $\alpha_{0} > 30 \text{ dB}$ .

Bild 5 zeigt eine Mikroaufnahme der integrierten Halbleiterschaltung. Der Chip hat eine Größe von nur  $0,78 \text{ mm} \times 0,72 \text{ mm}$ . Er ist in einem TO-5-Gehäuse untergebracht, soll aber später auch im Dual-in-Line-Gehäuse geliefert werden. Die vorläufige Typenbezeichnung ist P 7.

### 3. Endstufe

Auf die Matrixschaltung folgen die Endstufen, die beim RGB-Konzept in allen drei Kanälen gleich sind. Sie bringen die Signale R, G und B auf die zur Vollaussteuerung der Farbbildröhre erforderlichen Größe von jeweils  $100 \text{ V}_{\text{BA}}$ . Da die Bildröhre während der Rücklaufzeiten mit Hilfe von Austastimpulsen an  $\rho_1$  oder  $\rho_2$  gesperrt wird, ist eine lineare Übertragung des Synchronimpulses nicht erforderlich. Mit einer zulässigen Stauchung des Synchronimpulses von  $50\%$  reicht eine maximale Ausgangsspannungsänderung der Endstufen von  $\Delta U_{a \text{ max end}} = 125 \text{ V}$  zur Übertragung des BAS-Videosignals aus. Da der Schwarzwert des BAS-Signals am Ausgang der Matrixschaltung bei etwa  $5,5 \text{ V}$  liegt, werden die Emittoren der Endstufen über einen Spannungsteiler  $R_{E1}^r, R_{E1}^g$  (Bild 6), der zwischen  $+12 \text{ V}$  und Masse angeschlossen ist, auf etwa  $+4 \text{ V}$  vorgespannt,

wodurch der Ruhestrom der Endstufentransistoren kleingehalten wird.

Die Verstärkung einer Endstufe ist etwa 20fach. Die Spule L dient der Höhenanhebung zur Frequenzgangkor-

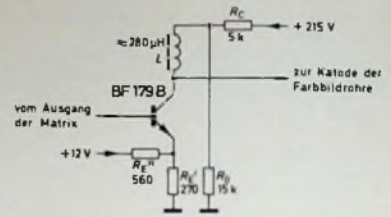


Bild 6. Schaltung einer Endstufe für RGB-Aussteuerung der Bildröhre

rektur der Ausgangsspannung. Die Endtransistoren werden mit Kühlkörpern, deren Wärmewiderstand  $R_{th} = 31 \text{ grd/W}$  ist, betrieben.

Insgesamt ist die Stabilität der RGB-Matrix mit den Endstufen so groß, daß auch bei ungünstigsten Betriebsbedingungen eine sichtbare Farbverfälschung nicht auftritt, wodurch auf Klemmschaltungen zur Konstanthaltung des Schwarzpegels verzichtet werden kann. Eine unerwünschte Verkopplung der einzelnen Signale wird durch die Art der Schaltung weitgehend vermieden.

## Farbfernsehgeräteabgleich am Fließband

Die anhaltende Konjunktur auf dem Farbfernsehgerätemarkt sowie der Mangel an geeignetem Fachpersonal zwingen zu der Überlegung, wie der relativ umfangreiche und schwierige Abgleich von Farbfernsehgeräten bei Einhaltung der gewohnten Qualität rationell und mit minimalem Personalaufwand durchgeführt werden kann.

Ausgehend von der Schwarz-Weiß-Gerätefertigung, bei der der Abgleich seit Jahren am Band durchgeführt wird, liegt der Entschluß nahe, das bei der Farbgerätfertigung auch zu versuchen. Betrachtet man zunächst die Vorfertigung, also die Herstellung der einzelnen Baugruppen, aus denen später das Farbgerät zusammengesetzt wird, so ergeben sich im Prinzip keine allzugroßen Abgleichprobleme. Zwar muß man entsprechend der rund dreifachen Bauelementezahl gegenüber Schwarz-Weiß-Geräten die Eingangsteilprüfung verschärfen sowie die lückenlose Prüfung aller gefertigten Bausteine anstreben, um auf einen für den nachfolgenden Fertigungsablauf vertretbaren Reparaturanfall zu kommen, aber die einzelnen Abgleich- und Prüfarbeitsgänge sind bei sinnvoller Arbeitseinteilung so übersichtlich und auf die einzelnen Baugruppen beschränkt, daß man hier mit angelernten Arbeitskräften auskommt und dabei gleichzeitig ein qualitativ gutes Zwischenprodukt erhält. Dagegen muß man bei der Einrichtung des Endabgleichbandes einigen Besonderheiten des Farbabgleichs Rechnung tragen. So muß zum Beispiel der Farbreinheits-, Konvergenz- und Weißtoneinstellung eine gründliche Entmagnetisierung der Lochmaske sowie aller magnetisch leitenden Befestigungs- und Chassissteile vorausgehen. Dies kann durch Aufstellung eines kräftigen Streufeldmagneten am Bandanfang mit etwa  $10\,000 \text{ AW}$  Erregung erfolgen, an dessen Polen die Geräte automatisch vorbeiführen und dadurch in einem langsam abklingenden Feld entmagnetisiert werden

Eine im Einflußbereich eines magnetischen Feldes, zum Beispiel des natürlichen Erdfeldes, durchgeführte Geräteentmagnetisierung hat zur Folge, daß magnetisch leitende Teile nur dann magnetisch neutral bleiben, wenn die Stärke und Richtung des Erdfeldes erhalten bleiben. Wird jedoch danach das Gerät in seiner Lage verändert, beispielsweise gedreht, muß erneut entmagnetisiert werden. Diese Tatsache muß man berücksichtigen, wenn man zufriedenstellende Ergebnisse bei der nachfolgenden Farbreinheits-, Konvergenz- und Weißtoneinstellung erreichen will.

Bei einem stetig fließenden Bandabgleich, bei dem die erforderlichen Abgleichvorgänge entsprechend aufgeteilt und somit an verschiedenen Arbeitsplätzen durchgeführt werden, läßt sich diese Forderung jedoch nicht einhalten. Man kann diese Schwierigkeiten aber umgehen, wenn man den störenden Einfluß des Erdfeldes ausschaltet. Hierzu umgibt man das gesamte Abgleichband von der Entmagnetisierungsstation bis zur Endkontrolle mit einer Kompensationswicklung, deren einzelne Spulen von Gleichströmen entsprechender Richtung und Größe gespeist werden, so daß die einzelnen Komponenten des Erdfeldes aufgehoben werden. Dann arbeitet das Bandpersonal einschließlich des Reparaturs unter denselben Bedingungen, und ein durch das Erdfeld bedingter Fehlabbgleich kann nicht mehr auftreten.

Die Erfahrung zeigt, daß man den Endabgleich von Farbfernsehgeräten am Band bei Beachtung des Vorstehenden und sinnvoller Aufteilung der Abgleicharbeiten ohne weiteres auch mit angelernten Arbeitskräften durchführen kann. Durch die eng begrenzte und übersichtliche Tätigkeit erhalten die Leute eine derartige Fertigkeit und Feinfühligkeit, daß die Qualität des Bandabgleichs dem die Einzelabgleichs in keiner Weise nachsteht. —n







zitätstoleranz dieses Kondensators von  $\pm 1\%$  nur zu  $50\%$  in den Schwingkreis ein (entsprechend einer Frequenztoleranz von  $\pm 0,25\%$  beziehungsweise  $\pm 90$  Hz bei Kanal 2). Diese Frequenzabweichungen sind bedeutungslos, da die Filterkreise des Empfangsteils eine Bandbreite von etwa  $\pm 400$  Hz aufweisen. Die beiden Dioden D1 und D2, als Spannungsverdoppler geschaltet, liefern eine aus den Tonfrequenzspannung gleichgerichtete Vorspannung für den Kondensatorlautsprecher. Als

von 40 dB wird damit unabhängig von Temperaturschwankungen und der Transistorstromverstärkung

Die dritte Stufe, die über C5 angekoppelt ist, besteht aus dem Transistor T16 in Emitterschaltung mit freiem Kollektoranschluß. Der Kollektorstrom ist wie in der zweiten Stufe durch die Transistoren T19 und T20 stabilisiert. An den freien Kollektor von T16 ist ein Ausgangsübertrager L1, L2 angeschlossen. Die Gesamtverstärkung des Vorverstärkers ist 129 dB bei 40 kHz.

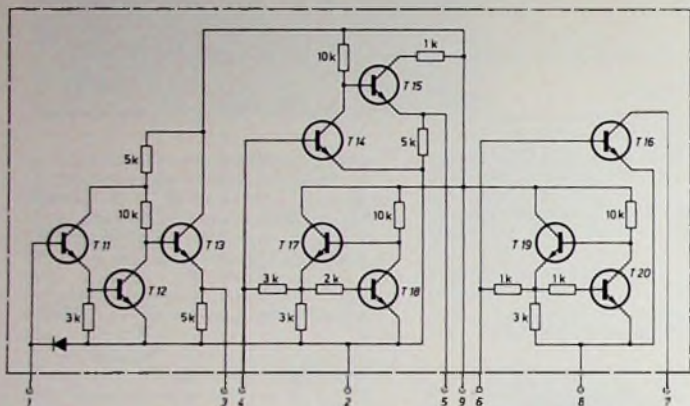
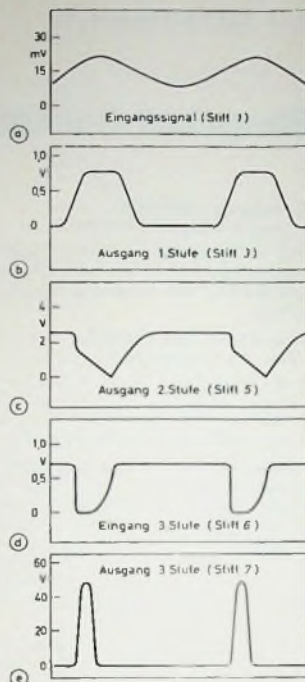


Bild 5. Schaltbild der integrierten Schaltung

Bild 6. Oszillogramme an den Verstärkerstufen



Stromquelle findet eine 1,5-V-Mignonzelle Verwendung. Infolge der geringen Einschaltzeit des Gebers ist seine Betriebszeit nur durch die Lagerfähigkeit der Batterie begrenzt.

### 3. Ultraschallempfänger

Das Kondensatormikrofon Mik 1 (Bild 4) erhält die erforderliche Vorspannung über das Siebglied R1, C1, R2 aus dem Netzteil des Fernsehempfängers. Über C2 gelangen die Tonfrequenzen an den Eingang des Breitband-Vorverstärkers, dessen aktive Bauelemente in einer integrierten Schaltung IS1 zusammengefaßt sind. Diese IS erspart gegenüber einer konventionellen Schaltung 18 Bauelemente (4 Transistoren, 3 Kondensatoren und 11 Widerstände). Gleichzeitig werden höhere Leistungsfähigkeit und bessere Stabilität auf kleinerem Raum erreicht. Ein etwa gleichwertiger konventioneller Verstärker besteht aus vier Stufen; die integrierte Schaltung in einem TO-5-Gehäuse mit zehn Anschlüssen hat drei Stufen (Bild 5). Die Kopplungskondensatoren der drei Stufen sind außen an die IS geschaltet. Die erste Stufe besteht aus einem rauscharmen Verstärker mit je einem Emittlerfolger am Eingang und am Ausgang (T11, T12, T13). Mit Hilfe des externen Gegenkopplungsnetzwerks (Bild 4) wird bei gleichzeitiger Stabilisierung der Basisspannung Hochpaßcharakteristik erreicht. Ab 30 kHz hat die Stufenverstärkung ihr Maximum von 40 dB und bleibt konstant, bis sie oberhalb von etwa 200 kHz abfällt.

Über C4 (Bild 4) ist die zweite Stufe der integrierten Schaltung angekoppelt. Sie besteht aus einem Verstärker in Emitterschaltung mit einem Emittlerfolger-Ausgang (T14, T15). Der Kollektorstrom wird durch T17, T18 stabilisiert. Die Verstärkung dieser Stufe

Die umfangreichen Stabilisierungsmaßnahmen innerhalb der IS erübrigen weitere externe Vorkehrungen und haben gezeigt, daß die Eigenschaften des Verstärkers über einen weiten Temperatur- und Betriebsspannungsbereich erhalten bleiben. In den Bildern 6a bis 6e sind in vereinfachter Darstellung Oszillogramme des Signals an den einzelnen Verstärkerstufen nachgezeichnet. An die Sekundärwicklung L2 des Ausgangsübertragers sind die LC-Serienkreise (L3, C12; L5, C13; L6, C14; L7, C15; L8, C16), abgestimmt auf die Kanalfrequenzen, angeschlossen. Um eine Bedämpfung der Kreise ( $Q \geq 80$ ) durch den Eingangswiderstand des jeweiligen Schalttransistors T2 bis T6 zu vermeiden, sind die Transistoren über eine Anzapfung der Spulen L3, L5, L6, L7, L8 angeschlossen (Bild 4). Die Basis liegt über den Spulenteil auf Minus; der Transistor ist gesperrt. Wird der entsprechende Kreis mit seiner Eigenfrequenz erregt, dann schaltet die am Spulenteil entstehende Spannung den zugehörigen Transistor durch, und das jeweils im Kollektorkreis liegende Relais (A2, A3, A4, A6, A8) zieht an. Wechselspannungsreste werden durch den Relais parallel geschaltete Elektrolytkondensatoren (C22 bis C26) geglättet. Der Arbeitskontakt des jeweiligen Relais schaltet den Stromkreis der zugehörigen Funktion ein. Der gemeinsame Emittlerwiderstand R11 aller Schalttransistoren verbessert die Nachbarkanalunterdrückung.

Bild 7 zeigt den Anstieg der Relaisspannung in Abhängigkeit von der Höhe des Eingangssignals. Hier ist die begrenzendende Charakteristik des Verstärkers zu erkennen. Ab etwa 60 bis 70  $\mu$ V Eingangsspannung steigt die Relaisspannung nicht mehr weiter an. Da die Ansprechspannung der Relais bei 4 bis 5 V liegt, genügt eine Eingangsspannung von etwa 15 bis 20  $\mu$ V am

Vorverstärker zum Auslösen der Steuerungsfunktionen.

Die Betriebsspannung von 16 V wird ebenfalls dem Netzteil des Fernsehempfängers entnommen und für den Vorverstärker über R8, C7 beziehungsweise R7, C6 nachgeschickt.

Der Aufbau des Ultraschallempfängers ist aus Bild 8 ersichtlich.

### 4. Steuerungsfunktionen

Für die im Abschnitt 1. unter Punkt 2 geforderte fernbedienbare Kanalwahl

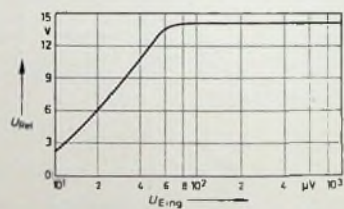


Bild 7. Relaisspannungskurve

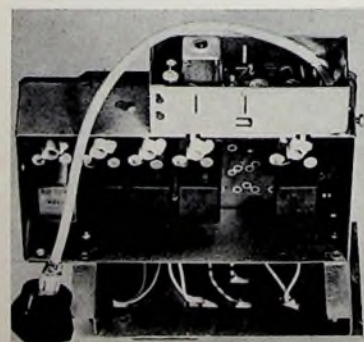


Bild 8. Ansicht des Ultraschallempfängers mit Vorverstärker (unten) und Schalleinheit mit LC-Resonanzkreisen (Mitte)



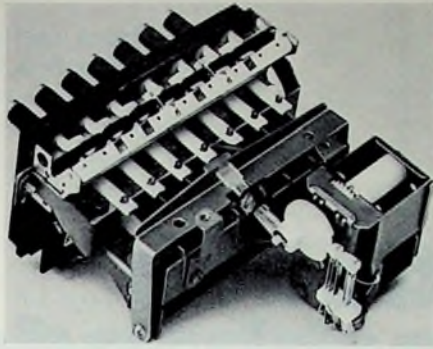


Bild 9. Tastenaggregat  
◀ mit Motorschaltwerk

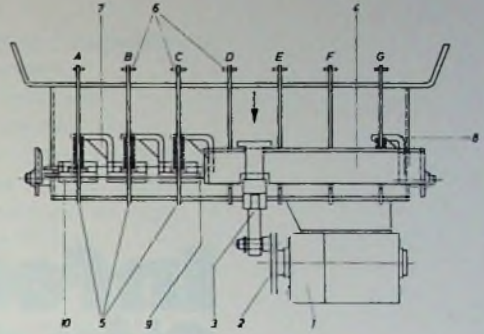


Bild 10. Tastenaggregat  
mit Motorschaltwerk  
(Prinzipskizze) ▶

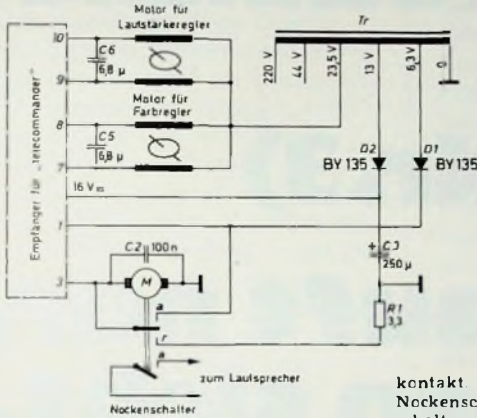


Bild 11. Schaltung der Motoren

Um die Forderung nach voller manueller Bedienbarkeit des Empfängers bei Ausfall der Fernbedienung zu erfüllen, erhielten die vorhandenen Regler für Lautstärke und Farbsättigung Motorantriebe. Aus wirtschaftlichen Erwägungen wurden selbstanlaufende, um-

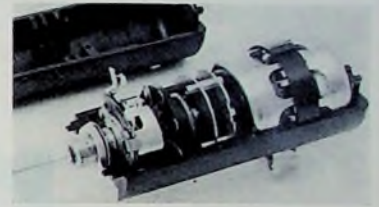


Bild 12. Aufgeklapptes Motorpotentiometer ▶

wurde zu dem im Gerät vorhandenen Stationstastenaggregat („Preomat“) ein besonderes Motorschaltwerk entwickelt, das an der Rückseite des Tastenaggregats befestigt ist (Bild 9) und an die Verlängerungen der einzelnen Tasten angreift. Das Schaltwerk ermöglicht ein von links nach rechts fortlaufendes Einschalten aller Drucktasten. Bild 10 gibt einen Überblick über die Funktionen.

Der Motor 1 bewegt über die Kurbelscheibe 2 und den Hebel 3 den Schaltbügel 4 in Pfeilrichtung. Dabei wird beginnend bei Taste A der Schieber 5 ebenfalls in Pfeilrichtung bewegt und zugleich die zugehörige Stationstaste, die an diesen Schieber bei 6 eingehängt ist, betätigt. Da der Schaltbügel 4 bei jeder Betätigung über alle Schieber 5 fährt, sorgt eine Hebelübertragung 7 dafür, daß der Schaltbügel 4 nur den der eingeschalteten Taste nachfolgenden Schieber 5 mitnimmt. Nach Einschalten von Taste A wird der Schieber 5 der Taste B für den nächsten Schaltvorgang vorbereitet. Nach Schalten von B folgt die Vorbereitung von C usw. Ist schließlich Taste G erreicht, dann überträgt der Hebel 8 in Verbindung mit der Achse 9 und Hebel 10 den vorbereitenden Arbeitsgang wieder auf den Schieber 5 der Taste A, die beim nächsten Impuls eingeschaltet wird.

Der Motor des Schaltwerkes wird über das Relais des Kanals 6 eingeschaltet. Für die Auslösung eines Schaltschrittes genügt ein kurzer Impuls des Gebers. Der Motor läuft an und betätigt über eine Nockenscheibe einen Selbsthalte-

kontakt. Nach einer Umdrehung der Nockenscheibe, das heißt nach Weiter-schalten um eine Taste, schaltet der Selbsthaltekontakt die Betriebsspannung des Motors aus und schließt gleichzeitig die Motorwicklung über einen Widerstand kurz. Wird der Druckknopf des Gebers anhaltend gedrückt, dann schaltet sich mit etwa 1 Sekunde Abstand eine Taste nach der anderen ein. Ein zweiter, von der Nockenscheibe betätigter Kontakt schließt während des Umschaltens den Lautsprecher kurz, so daß die bisher üblichen Umschaltgeräusche (Rauschen usw.) nicht mehr hörbar sind.

polbare Synchronmotoren verwendet. Nur je ein Arbeitskontakt für Links- und Rechtslauf schaltet die Motoren bei gleichzeitiger Bestimmung der Drehrichtung ein. Dabei ist eine Motorwicklung direkt an die Betriebsspannung angeschlossen, während die andere Wicklung über den Kondensator C5 beziehungsweise C6 als Hilfswicklung dient (Bild 11).

Der Motor ist über ein Getriebe und eine Rutschkupplung mit dem Potentiometer verbunden. Sämtliche Teile sind in einem aus zwei Halbschalen bestehenden Gehäuse untergebracht und mit der Zentralbefestigung des Potentiometers leicht einzubauen (Bild 12).




## Die FUNK-TECHNIK zeigt

auf der Deutschen Funkausstellung 1969 in Stuttgart

29. 8. - 7. 9. 1969

Halle 6, Stand 608

Selbstbau-Geräte aus dem -Labor

### Hi-Fi

Leistungsfähiger UKW-Hi-Fi-Stereo-Tuner  
Hi-Fi-Stereo-Verstärker  
mit 2 x 12 W Ausgangsleistung

### Für den KW-Amateur

KW-Transistor-Doppelsuper  
Transistor-Dreitachsper für das 2-m-Band  
Universal-Transistor-Morsegenerator  
Transistorbestückte elektronische Taste

### Für Werkstatt und Labor

Universal-Quarzgenerator  
Transistorisierter Sinus-Rechteck-Generator  
Elektronischer Schalter  
Transistoren- und Dioden-Prüfgerät  
Transistorgeregeltes Netzgerät hoher Ausgangsleistung  
Vielseitiges Kleinnetzgerät

**FT-Bastel-Ecke**  
mit Experimentierchassis

Bauanleitungen für alle im FT-Labor entwickelten und  
gebauten Geräte finden Sie in der FUNK-TECHNIK

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH 1 Berlin 52



# Informationen für den Fachhandel

## (Nr. 3)

# Man kauft nur, was man sieht.

(Wenn das, was man sieht, interessiert.)



Josef Kock am Brink  
Leiter der  
Philips Dekorationsabteilung

Die Deutsche Philips veröffentlicht an dieser Stelle regelmäßig aktuelle Informationen aus dem Fernsehgeräte-Geschäft. Heute erscheint die dritte Folge mit einem Beitrag der Dekorationsabteilung.

Jedem Kauf, also auch dem eines Fernsehers, geht beim Kunden das Anschauen der Geräte, zwischen denen er sich entscheiden will, voraus. Prospekte werden durchgeblättert, Anzeigen studiert und - vor allem - Schaufenster werden betrachtet. Diese älteste Darbietung der zu verkaufenden Ware ist heute immer noch eine der wichtigsten Brücken zum Verkauf überhaupt. Sie bringt erfahrungsgemäß beim Kunden den letzten Anstoß zum Betreten des Geschäftes. Allein schon deshalb war es wichtig, diese letzte Stufe der Werbung mit den übrigen Werbeschritten in Einklang zu bringen, wie es Philips konsequent von Anfang an getan hat.



## **Philips macht Ihr Schaufenster interessant.**

Philips hilft Ihnen bei der Gestaltung des letzten Werbeschrittes, Ihres eigenen Schaufensters. Durch geschulte, erfahrene Schau-Werbefachleute. Und durch eine reiche Auswahl von Schauwerbemitteln (Plakate, spezielle Schaustücke, Fensterstreifen, Aufkleber usw.)

Der jeweils für Ihren Distrikt zuständige Fachmann weiß die Schau-Werbemittel am besten in Ihrem Fenster anzubringen. Und er weiß auch, wie man Ihre Verkaufsräume wirkungsvoll in die Schau-Ausstattung mit einbezieht. Natürlich sind diese Werbemittel nur dann verkaufskräftig, wenn sie zusammenwirken mit der Ausstrahlung, die ein eingeschaltetes (oder sogar erprobbares) Farbfernsehgerät auf den Kunden ausübt. Auch das weiß der Schauwerbefachmann von Philips. Also wird er das zu verkaufende Gerät immer im Mittelpunkt der gesamten Schauausstellung sehen.

Übrigens: die äußere Gestaltung eines Fernsehers, das Geräte-Design also, wird oft in seiner verkaufsfördernden Wirkung unterschätzt. Wir von Philips haben stets darauf geachtet, daß ein Fernsehgerät nicht nur Gerät zum Sehen, sondern auch ein ansehnlicher Teil der Wohnungsausstattung sein soll. Unsere Fachleute wissen diesen Kauf-Anreiz in Ihrem Schaufenster wirkungsvoll auszunutzen.

## **Philips macht interessante Schauwerbemittel.**

Die richtungweisende Überlegung von Philips, daß das Schauwerbematerial motivmäßig mit der übrigen Werbung auf gleicher Linie liegen muß, hat einen einleuchtenden Grund. In Ihrem Schaufenster erkennt der Kunde Motive, die ihm auf den anderen Werbewegen bereits

begegnet sind, wie in Prospekten, in den auflagenstarken Illustrierten und Programm-Zeitschriften usw., wieder. Er erinnert sich unbewußt an die von Philips verwendeten Farben und Schriftzeichen. So erinnert er sich an das, was er von Philips Farbfernsehern schon weiß (aus der Werbung) und kann diesen Eindrücken nun den des direkt geschauten Gerätes hinzufügen. Der schon von der Werbung her geweckte Kaufanreiz wird beim Kunden somit wirkungsvoll in den unmittelbaren Wunsch zu kaufen umgesetzt. Ein so stimulierter Kunde tritt leichter in Ihre Verkaufsräume, um die gesehenen Geräte noch näher anzusehen. Um sie auszuprobieren. Um eines davon zu kaufen.

## **Weitere interessante Verkaufshilfen von Philips.**

Natürlich läßt Philips es nicht einfach bei guten Ratschlägen bewenden, wie Ihr Schaufenster am wirkungsvollsten zum Blickfang wird. Philips packt auch mit an, wenn es gilt, eine regionale Ausstellung zu betreuen, an der Sie sich beteiligen wollen. Der Schaufensterdienst von Philips weiß auch da einige verkaufskräftige Wege zur Ausgestaltung.

Und immer stehen die Farbfernsehgeräte dabei im Vordergrund: sichtbar, greifbar; um Ihnen und uns größten Nutzen zu bringen. Noch einer der wesentlichen Vorteile unseres Schauwerbedienstes. Unsere Fachleute helfen Ihnen auch dann, wenn es um Teilnahme und Gewinn bei den nunmehr schon traditionell gewordenen Schaufensterwettbewerben für Philips Fernseher geht.

Sollten Sie demnächst eine gezielte Schaufenster-Dekoration planen, wenden Sie sich bitte an Ihre für Sie zuständige Philips Filiale.

# **PHILIPS**





# Integrierter Baustein als FM-Demodulator

Der Trend der modernen Halbleitertechnik führt immer mehr von einzelnen Bauelementen weg zu zusammengefaßten Bauelementen, den integrierten Schaltungen. Bereits seit zwei Jahren hat sich ein integrierter „Modul-Baustein“ als NF-Vorverstärker im Telefonen-Koffergerät „Banjo“ bewährt.

In den neuen Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten von AEG-Telefunken übernimmt ein integrierter Baustein die Ton-ZF-Verstärkung und Tondemo-

modulation. Hierbei handelt es sich um eine integrierte Schaltung in monolithischer Technik, die 19 Transistoren, 6 Dioden und 18 Widerstände in einem kleinen abgeschirmten Flachgehäuse enthält (Bild 1). Die Schaltung des gesamten Ton-ZF-Teils umfaßt vier Baugruppen, und zwar das Eingangsfilter, den Begrenzerverstärker, das phasendrehende Netzwerk und den Produktdemodulator (Bild 2). Hiervon gehören der Begrenzerverstärker und der Produktdemodulator zum integrierten Baustein.

Die Wirkungsweise des Produktdemodulators sei an Hand von Bild 5 erklärt. Die beiden Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  werden den Eingängen des Produktdemodulators zugeführt (Bild 5a). Liegt an T 15 ein positives Signal, so wird der Transistor geöffnet. Gleichzeitig gelangt das positive Signal aber auch

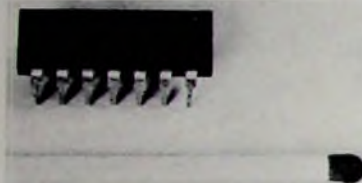


Bild 1. Integrierter Baustein zur Ton-ZF-Verstärkung und Tondemodulation

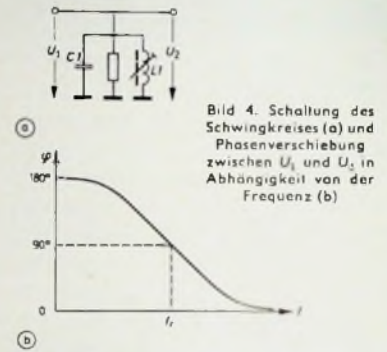


Bild 4. Schaltung des Schwingkreises (a) und Phasenverschiebung zwischen  $U_1$  und  $U_2$  in Abhängigkeit von der Frequenz (b)

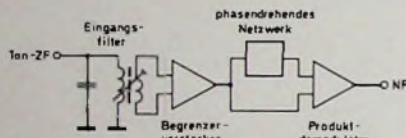
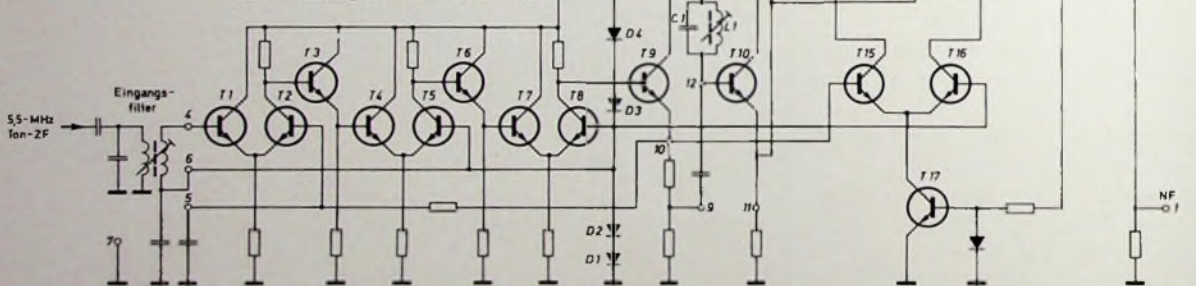


Bild 2. Blockschaltung des Ton-ZF-Teils

Bild 3. Schaltung des Ton-ZF-Teils



Stelle sei noch einmal daran erinnert, daß bei Frequenzmodulation die Frequenz des aufmodulierten NF-Signals durch die Geschwindigkeit der Frequenzänderung und die Amplitude des aufmodulierten NF-Signals durch den Frequenzhub dargestellt wird.)

An einem Eingang des Produktdemodulators (Basis von T 15) liegt die direkte Spannung  $U_1$  vom Begrenzerverstärker und am anderen (Basis von T 11) die durch den Schwingkreis phasenverschobene Sinusspannung  $U_2$ , die über den Emitterfolger T 10 entkoppelt ist. Diese Sinusspannung wird im Produktdemodulator durch Übersteuerung begrenzt. T 17 ist so geschaltet, daß er eine konstante Stromquelle für den Produktdemodulator darstellt. Dadurch erreicht man, daß die Höhe der Spannungssprünge an  $R_L$  immer konstant ist.

über die Basis-Emitter-Diode von T 15 auf den Emitter von T 16. Da T 15 und T 16 ein gemeinsames Emitterpotential haben, wird auch der Emitter T 16 positiv, und das hat bei festgehaltener Basisspannung von T 16 ein Sperren dieses Transistors zur Folge. In gleicher Weise arbeiten auch die Stufen T 11, T 12 und T 13, T 14.

### Schaltung

Die bei der Bildmodulation neben dem Bildsignal auftretende 5,5-MHz-

Ing. (grad.) Harald Bethke ist Mitarbeiter der Abteilung Qualitätsübersicht von AEG-Telefunken, Hannover.

Ist die Eingangsfrequenz in Resonanz mit dem Schwingkreis ( $f = f_R$ ), so liegt an T 11 und T 13 eine gegenüber der Basis von T 15 um  $90^\circ$  phasenverschobene Spannung (Bild 5c). Liegen nun an beiden Eingängen des Produktdemodulators positive Spannungen, so sind die Transistoren T 15, T 11 und T 13 durchgeschaltet. Da aber T 16, T 12 und T 14 gesperrt sind, kann an  $R_L$  kein Spannungsabfall auftreten. Das ist auch der Fall, wenn an beiden Eingän-



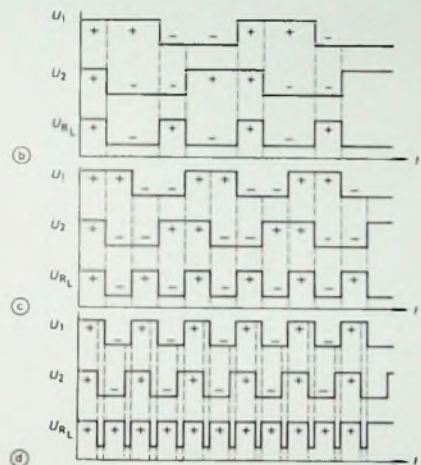
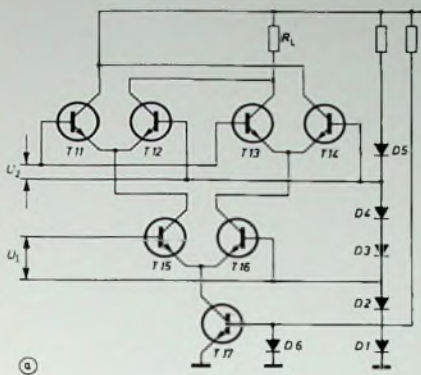


Bild 5 Zur Wirkungsweise des Produktdemodulators: a) Schaltung, b) Spannungsverlauf bei  $f < f_R$ , c) Spannungsverlauf bei  $f = f_R$ , d) Spannungsverlauf bei  $f > f_R$

gen negative Spannungen liegen; dabei sind T16, T14 und T12 durchgeschaltet und T15, T13 und T11 gesperrt. Nur wenn den Eingängen Spannungen mit unterschiedlicher Polarität zugeführt werden, kann an  $R_L$  ein Spannungsabfall entstehen. Dann sind nämlich T15, T12 und T14 oder T16, T11 und T13 geöffnet, so daß durch  $R_L$  Strom fließen kann. Der Produktdemodulator wirkt also wie die Serienschaltung von zwei Schaltern, die durch  $U_1$  beziehungsweise  $U_2$  gesteuert werden und die nur dann gleichzeitig geschlossen sind, wenn  $U_1$  und  $U_2$  unterschiedliche Polarität haben. An  $R_L$  entstehen also im Rhythmus der steuernden Frequenz von 5,5 MHz rechteckige Impulse doppelter Frequenz. Ihre Breite und Periodizität enthalten Amplitude und Frequenz des zu demodulierenden Signals. In den Bildern 5b, 5c und 5d, die die Spannungsverläufe bei  $f < f_R$ ,  $f = f_R$  und  $f > f_R$  zeigen, sind die Polaritäten der Spannungen jeweils durch „+“ und „-“ gekennzeichnet.

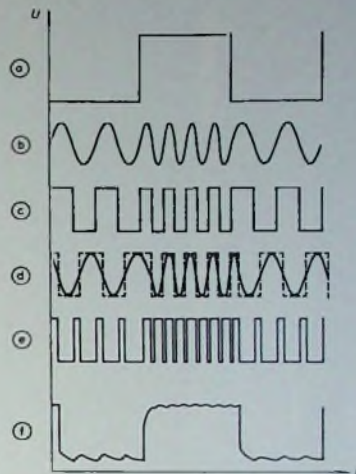
Die NF entsteht durch Integration dieser Impulse am Kondensator  $C_D$  (s. Bild 3), der in Verbindung mit der Schaltung gleichzeitig als Deemphasisglied dient. Zur Entkopplung ist der Transistor T19 nachgeschaltet. Die Dioden D1 bis D6 legen die Arbeits-

Bild 6 Demodulation einer mit einer Rechteckspannung frequenzmodulierten HF-Spannung: a) NF-Spannung, b) frequenzmodulierte HF-Spannung, c) begrenzte frequenzmodulierte HF-Spannung  $U_1$ , d) durch den Schwingkreis phasenverschobene HF-Spannung  $U_2$  (--- = begrenzte Spannung), e) resultierende Spannung an  $R_L$  (aus  $U_1$  und  $U_2$ ), f) mit  $C_D$  integrierte Spannung an  $R_L$

punkte der gesamten Schaltung fest, und der Transistor T18 stabilisiert die Spannung für den Begrenzerverstärker. Im Bild 6 ist als Beispiel für die Arbeitsweise des Produktdemodulators die Demodulation eines mit einer Rechteckspannung frequenzmodulierten HF-Signals dargestellt. Da die Eingangsfrequenz 5,5 MHz beträgt, werden im Mittel je Sekunde 11 Millionen Impulse integriert, und daraus wird das NF-Signal gewonnen.

#### Hinweise für den Service

Der Service am Tanteil der Fernsehgeräte wird durch den Einsatz der integrierten Schaltung wesentlich erleichtert. Beim Abgleich der Ton-ZF sind lediglich am hierfür vorgesehenen Meßpunkt 5,5 MHz mit einem Hub von 20 kHz und einer aufmodulierten Frequenz von 1 kHz einzukoppeln. Dann ist zunächst L1 und anschließend das Eingangsfilter auf maximale NF-Spannung abzugleichen. Der Nullabgleich



und die Einstellung der AM-Unterdrückung entfallen. Eine Prüfung der integrierten Schaltung kann durch eine einfache Strom- und Spannungsmessung erfolgen. Der zur Zeit in dieser Schaltung verwendete integrierte Baustein hat eine Stromaufnahme von 17 mA bei 12 V. Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß ein Kurzschluß des IS-Ausgangs zu vermeiden ist, da hierdurch die integrierte Schaltung zerstört würde.

## Erste farbfernsehgerechte Flutlichtanlage in der BRD

Am 25. Juli 1969 wurde im Stuttgarter Neckarstadion die erste farbfernsehgerechte Flutlichtanlage der Bundesrepublik Deutschland offiziell in Betrieb genommen. Diese von Philips gelieferte Anlage ermöglicht Farbf Fernseh-Live-Übertragungen in Studioqualität. Für die Entscheidung über diesen Auftrag war es wichtig, daß Philips eine Lösung vorlegen konnte, bei der für die vorhandenen Masten eine kleinere Bühnenfläche gefunden wurde und gleichzeitig optimale Lichtverhältnisse erreicht werden konnten.

Jede Scheinwerferbühne trägt 94 Scheinwerfer „S-HNF 006“, die alle mit der speziell für Farbf Fernsehübertragungen entwickelten 2000-W-Hochdruck-Metallhalogenlampe HPI-T 2000 W Color Compact (CC) bestückt sind. Unter dem Tribünendach sind weitere 30 Scheinwerfer „S-HNF 007“ angeordnet, die auf den vorderen Bereich des Sparrisses ausgerichtet sind, um den Schatten des Tribünendaches aufzuheben.

Die Scheinwerfer haben Abschlussscheiben aus temperaturwechselbeständigem Sicherheitsglas, die in einer witterungsbeständigen Dichtung fest in das Scheinwerfergehäuse eingebaut sind. Das parabolförmig ausgebildete Reflektorgehäuse besteht aus Reinaluminium und ist auf der Innenseite spiegelblank eloxiert. Die Fassung für die Lampe ist in einem stabilen Siluminußgehäuse eingebaut. Gehäuse und Spiegelreflektor sind mit Verschlüssen aus nichtrostendem Edelstahl zusammengelötet. Die Scheinwerfer lassen sich von der Rückseite aus öffnen, wodurch ein Auswechseln von Lampen besonders einfach ist.

Die hier erstmals in Deutschland angewendete Hochdruck-Metallhalogenlampe HPI-T 2000 W Color Compact hat einen Lichtstrom von 180000 Lumen. Das ergibt für alle 406 Lampen einen Gesamtlichtstrom von rund 73 Millionen Lumen, der mit einer elektrischen Leistung von nur 900 kW erzeugt wird. Für die Wahl dieses Lampentyps sprach neben der Wirtschaftlichkeit (Lichtausbeute 90 Lumen/W) die spektrale Zusammensetzung des erzeugten Lichts, die eine ausgesprochen gute Farbwiedergabe bei Farbf Fernseh- und Farbfilm aufnahmen gewährleistet. Das Licht der „CC“-Lampe vermindert auch dem Zuschauer den gleichen Farberindruck wie bei Tages-

licht, und die hohe Farbtemperatur der Lampe von 5400 °K ermöglicht dem Kameramann einen problemlosen Übergang bei Aufnahmen vom Tageslicht zum Kunstlicht.

Der kompakte Brenner bietet den Vorteil, daß die Lampe in jeder beliebigen Brennweite betrieben werden kann, ohne daß Farbverzerrungen auftreten; außerdem gewährleistet er einen hohen optischen Wirkungsgrad und eine gute Fokussierungsmöglichkeit. Mit Hilfe einer speziellen Schaltung, die im Niederspannungsbereich arbeitet, erreicht man, daß die Lampe nach kurzzeitigen Spannungsausfällen oder Spannungsrückgängen im Netz sofort wieder ihren vollen Lichtstrom abgeben kann. Dabei wird die Ionisation der Entladungsstrecke im Brenner mit einer netzunabhängigen Hilfsspannung für eine gewisse Zeit aufrechterhalten. Die Hälfte aller Scheinwerfer hat diese zusätzliche Ausstattung.

Um einen hohen Anlagenwirkungsgrad und eine sehr gute Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung zu erreichen, wurde jeder Scheinwerfer mit einem Zielfernrohr auf einen bestimmten, vorher mit Computern berechneten Punkt der Sportfläche ausgerichtet. Für die vertikale Beleuchtungsstärke wurden im Neckarstadion 1200 Lux ermittelt und für die horizontale Beleuchtungsstärke 1500 Lux. Damit hat diese Flutlichtanlage ein Beleuchtungsniveau, das etwa 4- bis 6mal so hoch ist wie bei den bisher in der Bundesrepublik vorhandenen Flutlichtanlagen. Diese hohe Beleuchtungsstärke ermöglicht es, daß man mit Blende 4 — einer Voraussetzung für Farbf Fernseh aufnahmen in Studioqualität — arbeiten kann.

Der subjektive Eindruck bei der ersten Inbetriebnahme am 25. Juli 1969 war überzeugend. Wenige Tage später, am 30. und 31. Juli 1969, hat die Anlage ihre Feuerprobe anlässlich der Live-Übertragung vom Leichtathletik-Erdteilkampfl Europa — Amerika bestanden. Wer diese Übertragung kritisch am Bildschirm verfolgt hat, war beeindruckt von der Qualität der Farbwiedergabe. Jedes Detail des Sportgeschehens auf dem grünen Rasen und dem Rotbraun der Leichtathletik-Kampfbahnen aus Tartan war mühelos zu erkennen. Diese Übertragungen standen einer guten Studioproduktion in Farbe nicht nach.



# Unser Programm heißt Fortschritt

In der Technik. In der Auswahl. In der Qualität.  
(weil unser Name verpflichtet)



- 1 Farbfernsehgerät T 1100 Color mit der neuen Komfort-Bedienungseleiste
- 2 RTV 400, das neue GRUNDIG Steuergerät in HiFi
- 3 HiFi-Kugelstrahler, Mittel/Hochton-Lautsprecher mit Rundumabstrahlung
- 4 Satellit 210, der neue Star des GRUNDIG Reisesuper-Programms
- 5 Weltklang 4501, der Spitzensuper mit Statofix-Wahltaeten
- 6 TK 121, preiswertes Halbspurgerät im Metall-Look

- 7 RF 118 Ph, der „Mini-Konzertschrank“ mit 4-tourigem Plattenspieler
- 8 KS 736, Stereo-Konzertschrank in weißem Schleiflack mit bequem von oben zugänglichem Bedienungsfeld
- 9 Video-recorder BK 100, ein Umsatzträger mit großer Zukunft, für Aufnahme und Wiedergabe von Bild und Ton.
- 10 Fernsehgerät Triumph 2401, ein neues Schwarzweiß-Gerät mit Schieberegeln und Großziffer-Programmanzeige.

**GRUNDIG**





# Toleranzunempfindliche Synchronisations- und Horizontaloszillatorschaltung ohne Abgleich

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 24 (1969) Nr. 16, S. 599

### 3. Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren

Bevor die neue Transistor-Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung beschrieben wird, soll zunächst die bisher in sehr vielen Geräten verwendete Dioden-Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung und deren Ansteuerung kurz behandelt werden. Das Prinzip der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Dioden ist seit 1959 bekannt [1, 2, 3]. Es besteht darin, den jeweils letzten Spitzenwert der im nichtsynchronisierten Zustand auftretenden Differenzfrequenzspannung zu speichern und dadurch die symmetrische differenzfrequente Doppelimpulsspannung in eine unsymmetrische umzuwandeln, deren zeitlicher Mittelwert von der Verstimnungsrichtung abhängig ist. Bild 15 zeigt ein zweistufiges Amplitudensieb mit einer derartigen Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung. Am Eingang a liegt das Videosignal mit positiv gerichteten Synchronimpulsen. Das Synchronmisch wird mit der ersten Stufe abgetrennt und in der zweiten Stufe weiter begrenzt. Im Kollektorkreis von T2 liegt ein Übertrager, der die Aufgabe hat, die Horizontalsynchronimpulse zu differenzieren und die so entstandenen Doppelimpulse auf eine Amplitude von etwa  $80 \dots 100 V_{AS}$  zu transformieren. Eine so große Amplitude ist für die Ansteuerung der nachgeschalteten Dioden-Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung erforderlich. Außerdem führt man ihr zwei Gegenaktimpulse vom Zeilentransformator mit einer Amplitude von etwa  $60 V_{AS}$  zu. Diese Schaltung muß mit dem Potentiometer P1 abgeglichen werden, da die verstimmungsabhängige Regelspannung der erheblich größeren Diodenvorspannung überlagert ist und einem Brückenweig entnommen wird. Bei der neuen Schaltung kann man dagegen auf das Abgleichpotentiometer und den Übertrager verzichten.

### 3.1. Prinzip der neuen Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren

Im Bild 16 ist die prinzipielle Wirkungsweise der neuen Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung dargestellt. Die Impulsspannungen  $W_1$  und  $W_2$  werden miteinander verglichen, und aus diesem Vergleich wird eine phasenbeziehungsweise verstimmungsabhängige Richtspannung gewonnen. Der Transistor T1 erzeugt Gegenaktimpulse, die an den Additionsstellen  $A_1$  und  $A_2$  zu den Doppelimpulsen  $W_2$  addiert werden. Diese beiden Summenspannungen steuern die in Kaskade geschalteten Komplementärtransistoren T2 und T3. Dabei wird durch Basisgleichrichtung das Potential der Summenspannungen beim PNP-Transistor

um den Betrag  $U_V$  ins Positive und beim NPN-Transistor ins Negative, das heißt in den jeweiligen Sperrbereich, verschoben. Die Lage der Abszisse wurde so gewählt, daß sie mit der Öffnungsspannung der jeweiligen Transistoren identisch ist. Daher können nur die über beziehungsweise unter der Abszisse liegenden Teile der Summenspannung die Transistoren öffnen.

Im Bild 16a haben  $W_1$  und  $W_2$  eine Phasenlage zueinander, wie sie im nichtsynchronisierten Zustand während des Durchlaufs als Augenblickswert vorkommt. Die mit  $-\Delta\omega$  und  $+\Delta\omega$  bezeichneten Pfeile sollen die Laufrichtung der Impulse  $W_1$  und  $W_1'$  relativ zu  $W_2$  im nichtsynchronisierten Zustand angeben. Im synchronisierten Zustand sind die Impulse in Koinkidenz.

reich, in dem im synchronisierten Zustand die phasenabhängige Regelspannung erzeugt wird.

Infolge der Pentodencharakteristik der Transistoren erfolgt der Übergang der Spannung  $U_1$  von Null auf  $+U_{\beta}$  nicht über den ganzen Bereich 2, sondern nur im mittleren Teil dieses Bereichs. Daher ist die Phasenvergleichsteilheit der Schaltung sehr groß. Das bedeutet, daß selbst bei einer großen Frequenzabweichung des synchronisierten Horizontaloszillators keine nennenswerte Bildverschiebung auftritt.

Im Bereich 4 leitet keiner der Transistoren. In diesem Bereich wird von dem Speicherkondensator C der Wert

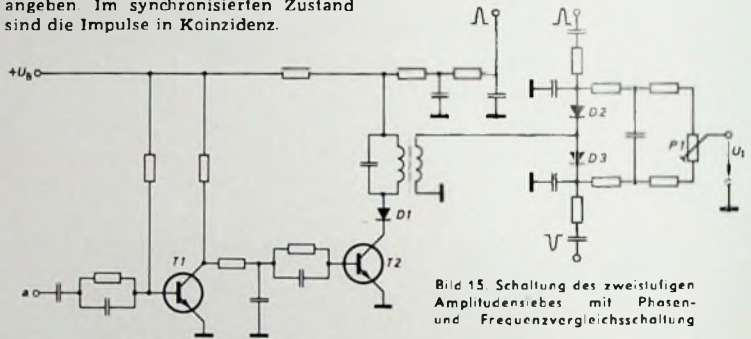


Bild 15 Schaltung des zweistufigen Amplitudensiebes mit Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung

Bild 16 Wirkungsweise der neuen Synchronisierschaltung: a) prinzipieller Aufbau der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren, b) Spannungsverlauf an der Basis von T2 beziehungsweise T3, c) differenzfrequente Spannung  $U_1$  am Speicherkondensator C

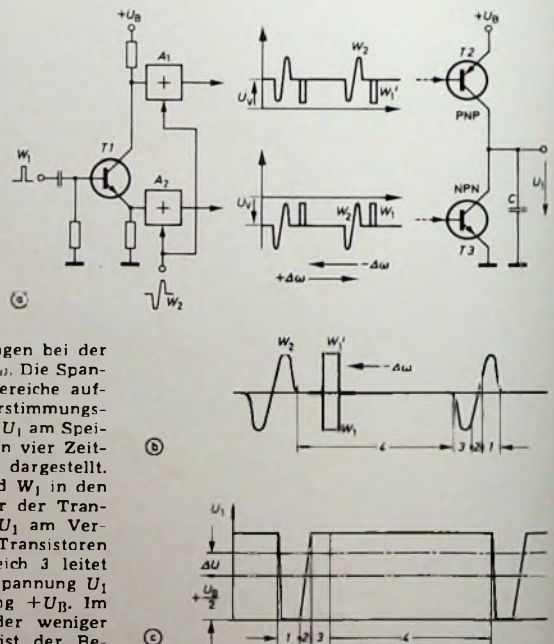


Bild 16b zeigt die Spannungen bei der Verstimnungsrichtung  $-\Delta\omega$ . Die Spannung  $W_2$  ist in vier Zeitbereiche aufgeteilt. Der Verlauf der verstimmungsabhängigen Regelspannung  $U_1$  am Speicherkondensator C in diesen vier Zeitbereichen ist im Bild 16c dargestellt. Fallen die Impulse  $W_1'$  und  $W_1$  in den Zeitbereich 1, so leitet nur der Transistor T3. Die Spannung  $U_1$  am Verbindungspunkt der beiden Transistoren ist deshalb Null. Im Bereich 3 leitet lediglich T2; hier ist die Spannung  $U_1$  gleich der Betriebsspannung  $+U_{\beta}$ . Im Bereich 2 leiten mehr oder weniger beide Transistoren. Dies ist der Be-



der Spannung  $U_1$  gespeichert, der vorher im Bereich 3 erreicht wurde. Wie aus Bild 16c hervorgeht, ist der zeitliche Mittelwert der Spannung  $U_1 = \frac{U_{B1}}{2} + \Delta U$ . Bei der Verstimmungsrichtung  $+\Delta\omega$  ist dagegen  $U_1 = \frac{U_{B1}}{2} - \Delta U$ ,

da bei dieser Verstimmung mit dem Kondensator C im Bereich 4 die Spannung 0 V (die im Bereich 3 erreichte Spannung) gespeichert wird. Die Oszillogramme im Bild 17 sollen dies nochmals veranschaulichen. Bild 17a gilt für positive und Bild 17b für negative Frequenzabweichung. Man erkennt deutlich die unterschiedliche Größe des Mittelwertes. Dieser Mittelwert tritt hinter dem Regelspannungssiebglied als verstimmungsabhängige Regelspannung  $U_2$  auf und führt den Oszillator in die Nähe der Horizontalfrequenz, so daß Synchronisation eintreten kann.

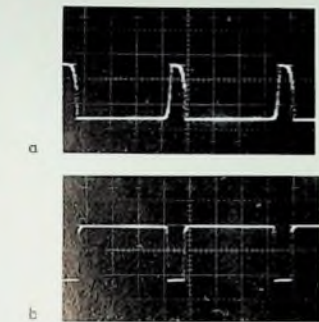
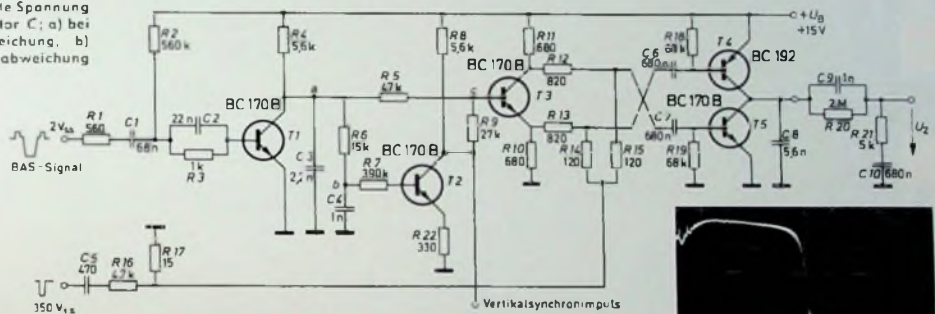


Bild 17. Differenzfrequente Spannung  $U_1$  am Speicherkondensator C; a) bei positiver Frequenzabweichung, b) bei negativer Frequenzabweichung

Bild 18. Amplitudensieb und Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren



Die Höhe der verstimmungsabhängigen Regelspannung, die dem Horizontaloszillator zur Nachstimmung angeboten wird, hängt im wesentlichen nur von der Höhe der Betriebsspannung ab. Diese verstimmungsabhängige Regelspannung ist nicht wie bei der Diodenschaltung der erheblich höheren Diodenvorspannung überlagert, da die Vorspannung bei der Transistorschaltung basisseitig erzeugt wird. Ein Potentiometer für den Abgleich, wie er bei einer Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Dioden üblich ist, erübrigt sich daher.

### 3.2. Schaltungsausführung

Die Schaltung des Amplitudensiebes und der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren ist im Bild 18 dargestellt. Über das bei Abtrennstufen übliche Zwei-Zeitkonstanten-Glied R1, C1, R3, C2 gelangt das BAS-Signal zur Basis des Transistors

T1. In dieser Stufe wird das Synchronmisch vom Videosignal getrennt. Über R5 wird der Transistor T3 zur Erzeugung von Gegentaktimpulsen angesteuert. Am Widerstand R10 stehen Impulse mit negativer und an R11 mit positiver Polarität.

Der zum Vergleich notwendige Doppelimpuls beträgt hier nur etwa 1,5 V<sub>ss</sub> und wird aus negativen Horizontalrücklaufimpulsen durch Differenzierung im Netzwerk C5, R16, R17 gewonnen. In der Additionsmatrix R12, R15 werden die positiven Impulse und mit R13, R14 die negativen Impulse zu den Doppelimpulsen addiert. Die addierten Signale gelangen über den Koppelkondensator C6 zum Transistor T4 beziehungsweise über C7 zum Transistor T5. Die Transistoren werden so gesteuert, daß am Speicherkondensator C8 im nichtsynchronisierten Zustand die verstimmungsabhängige und im synchronisierten Zustand die phasenabhängige Regelspannung entsteht.

Messungen bei geschlossenem Regelkreis ergaben, daß die Vertikalimpulse wegen der großen Phasenvergleichsteilheit den Synchronisationsvorgang erheblich stören. Durch Austastung des Vertikalimpulses vor der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung wurde diese Störung jedoch vollkommen

gedreht und über den Widerstand R9 mit dem unausgetasteten Signal (Bild 19a) so addiert, daß die Vertikal-synchronimpulse ausgetastet werden (Bild 19c).

Die Oszillogramme im Bild 20 zeigen Frequenzvergleichscharakteristiken, die mit einem Wobler für Horizontalsynchronimpulse bei aufgetrenntem Regelkreis aufgenommen wurden. Die Kurven stellen die Regelspannung als Funktion der Frequenzdifferenz der beiden zum Vergleich zugeführten Signale dar. Bild 20a gibt die Frequenzvergleichscharakteristik der Schaltung nach Bild 18 wieder. Sie hat eine nahezu ideale Form. Zum Vergleich ist im Bild 20c die Frequenzvergleichscharakteristik einer mit Dioden arbeitenden Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung dargestellt. Hier kann man bei größeren Frequenzabweichungen einen deutlichen Abfall der Regelspannung erkennen. Die Bilder 20b und 20c zeigen die entsprechenden Oszillogramme bei vorhandenen Vertikalimpulsen. Man erkennt deutlich die überlagerte Störspannung, die jedoch den Einfangvorgang nicht nachteilig beeinflusst.

Bild 21 zeigt die gemessene Frequenzvergleichscharakteristik der Schaltung nach Bild 18 bei der Betriebsspannung  $U_{B1} = 15$  V. Im Gegen-

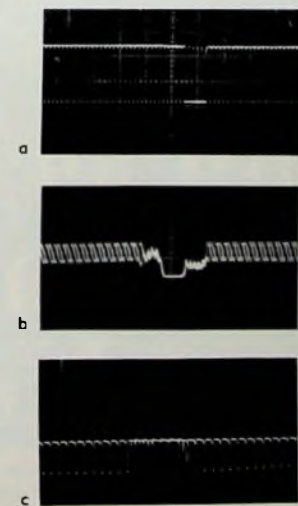
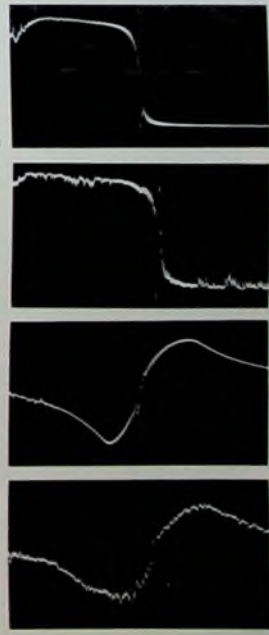


Bild 19. Austastung der Vertikalimpulse; a) Horizontal- und Vertikalimpulse am Punkt a im Bild 18, b) durch Integration hervorgehobene Vertikalimpulse am Punkt b, c) Horizontalimpulse mit ausgelasteten Vertikalimpulsen am Punkt c

Bild 20. Frequenzvergleichscharakteristiken; a, b) Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren ohne (a) und mit Vertikalimpulsen (b); c, d) Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Dioden ohne (c) und mit Vertikalimpulsen (d)



unterdrückt. Der Austastimpuls und der Vertikalsynchronimpuls werden mit C3, R6 und C4 aus dem Synchronmisch durch Integration herausgehoben (Bild 19b), mit T2 in der Polarität

setzt zur Diodenschaltung kann die Transistorschaltung den Wert der verstimmungsabhängigen Regelspannung selbst bei der sehr großen Frequenzabweichung von  $\pm 1600$  Hz halten. Diese





# Wenn jetzt keine Funkausstellung wäre, dann müßte man eine machen. Denn diese TELEFUNKEN-Neuheiten sind eine Messe wert.



TELEFUNKEN

Funkausstellung. Die Karten werden auf den Tisch gelegt. Jeder muß zeigen, was er hat. Und jeder sieht, was jemand nicht hat. Wir präsentieren viele interessante Neuheiten. Mehr als sonst. Schon deshalb sollten Sie uns besuchen.

- 1. »FE 170 P electronic« – Fernseh-Portable mit 44-cm-Bildröhre, vollelektronische Programmwählautomatik, neue Transistor-Schaltungstechnik, Instant Sound.
- 2. »FE 190 P electronic« – Fernseh-Portable mit 51-cm-Bildröhre, vollelektronische Programmwählautomatik, neue Transistor-Schaltungstechnik, Instant Sound.
- 3. »PALcolor 629 T« – Farbfernsehgerät mit

56-cm-Rechteck-Bildröhre, vollelektronische Programmwählautomatik, neue Transistor-Schaltungstechnik, Instant Sound.

- 4. »PALcolor 739 T« – Farbfernsehgerät mit 63-cm-Rechteck-Bildröhre, vollelektronische Programmwählautomatik, neue Transistor-Schaltungstechnik, Instant Sound.
- 5. »mister hit« – preiswerter Plattenspielerkoffer für junge Leute, mit eingebautem Verstärker, Lautsprecher im abnehmbaren Deckel, 2 Drehzahlen. Aufsteckblenden lieferbar in den Farben: Grün, Gelb und Silber.
- 6. »Plattenwechsler W 230 hifi« – Antiskating,

Drehzahl-Feinregulierung, Shure-Magnetsystem, wahlweise mit oder ohne Entzerrer-Vorverstärker. Aufsteckblenden lieferbar in den Farben: Grün, Rot, Silber und Perlweiß.

- 7. »magnetophon cc alpha« – Cassetten-Tonbandgerät mit ansteckbarem Mikroton und Einhand-Bedienung.
- 8. »TELEFUNKEN-Euro-Spulen« – für die neuen TELEFUNKEN-Tonbänder.
- 9. »TELEFUNKEN-Compact-Cassetten« – in Low-Noise-Qualität.
- 10. »magnetophon 501 de luxe« – Vierspur-Gerät mit Panorama-Zählwerk und Rauchglasdeckel.
- 11. »magnetophon 207« – Vollstereo-Vierspur-Gerät

mit separaten Lautsprecherboxen, Senkrecht-Betrieb.

- 12. »caprice clock« – Rundfunkgerät mit eingebauter Uhr, UKW-Scharlabstimmung, 2 Wellenbereiche.
- 13. »opus studio« – HiFi-Steuergerät der Spitzenklasse mit 2 x 25 W Sinusleistung (2 x 35 W Musikleistung), 7 UKW-Stationstasten, 2 Abstimminstrumente, UKW-Scharlabstimmung (AFC).
- 14. »cavatine« – Kombination aus Steuergerät und Cassetten-Tonbandgerät (beides für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe).
- 15. »L 55 hifi« – moderner Kugel-Lautsprecher für Steuergeräte bis 20 W Musikleistung.



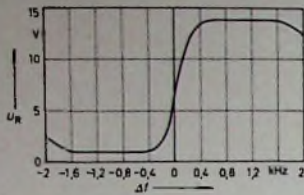


Bild 21. Frequenzvergleichscharakteristik der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren

Tatsache ermöglicht den großen Synchronisierfangbereich von  $\pm 1600$  Hz.

**33. Ermittlung des Synchronisierfangbereiches**  
Liegen die Frequenzvergleichscharakteristik und die Nachstimmkennlinie des zu synchronisierenden Horizontaloszillators im gleichen Maßstab vor, so kann man auf einfache Weise den Synchronisierfangbereich ermitteln. Hierzu ist es erforderlich, die Frequenzvergleichscharakteristik an der Ordinate zu spiegeln, weil die Ausgangsspannung der Frequenzvergleichscharakteristik eine Funktion der Differenz zwischen Senderhorizontalfrequenz  $\Omega_2$  und Oszillatorfrequenz  $\Omega_1$  ist

$$U = f(\Omega_2 - \Omega_1).$$

Die Nachstimmcharakteristik ist dagegen eine Funktion der Differenz zwischen Oszillatorfrequenz  $\Omega_1$  und Mittenfrequenz  $\Omega_m$

$$U = f(\Omega_1 - \Omega_m).$$

Wird nun die Frequenzvergleichscharakteristik an der Ordinate gespiegelt

$$U = f(\Omega_1 - \Omega_2)$$

und um den Betrag der Frequenzverstimmung ( $\Omega_2 - \Omega_m$ ) zwischen Senderhorizontalfrequenz  $\Omega_2$  und Mittenfrequenz  $\Omega_m$  verschieben, so haben beide Funktionen das gleiche Argument

$$U = f(\Omega_1 - \Omega_2 + \Omega_2 - \Omega_m) \\ = f(\Omega_1 - \Omega_m),$$

und der Schnittpunkt beider Funktionen gibt direkt an, ob Synchronisation eintreten kann. Der Bereich, in dem Synchronisation eintreten kann, wird Synchronisierfangbereich genannt.

Bild 22 zeigt das Beispiel einer Verstimmung bei Verwendung einer Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung

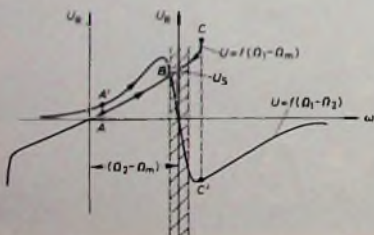


Bild 22. Beispiel einer Verstimmung

mit Dioden. Das schraffierte Gebiet um die Ordinate gibt den Phasenfangbereich an. Das ist der Bereich, in dem die Synchronisation ohne Hilfe der verstimnungsabhängigen Regelspannung eintritt. Liegt also der Schnitt-

punkt beider Funktionen innerhalb des Phasenfangbereiches und wird darüber hinaus noch die Forderung erfüllt, daß beide Funktionen nur einen Schnittpunkt haben, so tritt immer Synchronisation ein.

Zur Betrachtung der Regelvorgänge sei angenommen, daß die Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung, nachdem durch eine verhältnismäßig niederohmige Spannungsquelle kurzzeitig die Spannung  $A$  erzwungen wurde, eine Urspannung  $A'$  erzeugt, die den Siebkondensator auflädt. Als Folge der ansteigenden Regelspannung erhöht sich dann die Horizontaloszillatorfrequenz. Ein Endzustand wird schließlich an der Grenze des Phasenfangbereiches am Punkt  $B$  erreicht, denn hier tritt Synchronisation ein. Im synchronisierten Zustand muß die Phasenvergleichsschaltung die Regelspannung  $U_S$  erzeugen. Beginn der Regelvorgang im Punkt  $C$ , so ist die Regelspannung  $C'$  wirksam. Der Abstand der Punkte  $C$  und  $C'$  entspricht der Spannung am Siebwiderstand. Somit ist er auch proportional dem Ladestrom, der in den Siebkondensator fließt. Der Abstand ist also proportional der Geschwindigkeit, mit der sich die Augenblicksfrequenz der Sollfrequenz nähert. Da dieser Abstand bei der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren größer als bei der Diodenschaltung ist, erreicht man mit der neuen Schaltung kürzere Einfangzeiten.

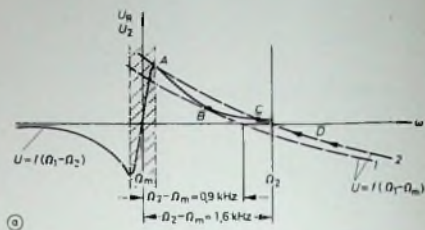
Mit Hilfe von Bild 23 soll der Fangbereich der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Dioden und mit Transistoren ermittelt werden. Bild 23a zeigt die Frequenzvergleichscharakteristik einer Diodenschaltung

$$U = f(\Omega_1 - \Omega_2)$$

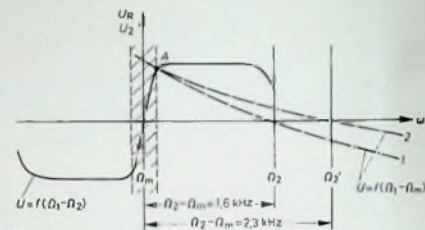
und einer optimal ausgelegten Nachstimmcharakteristik

$$U = f(\Omega_1 - \Omega_m).$$

Die Verstimmung  $1$  ist die maximal mögliche. Es wird ein Fangbereich von  $\Delta f = \Omega_2 - \Omega_m = 900$  Hz erreicht. Bei der Verstimmung  $2$  treten wegen der abfallenden Regelspannung zwei



a)



b)

Bild 23. Ermittlung des Fangbereiches: a) bei einer Diodenschaltung, b) bei einer Transistorschaltung

Schnittpunkte auf  $Von D$  kommend, kann nur Punkt  $C$  erreicht werden.

Erheblich günstiger sind dagegen die Verhältnisse bei der im Bild 23b dargestellten Frequenzvergleichscharakteristik einer Transistorschaltung. Hier kann ein praktisch noch sinnvoller Synchronisierfangbereich ohne die in Bild 23a gezeigten Grenzen realisiert werden. In Verbindung mit der eingezeichneten Nachstimmcharakteristik  $1$  wird ein Fangbereich von  $\Delta f = 1600$  Hz erreicht. Mit der Nachstimmcharakteristik  $2$  erhält man sogar  $\Delta f = 2300$  Hz. Die graphisch ermittelten Fangbereiche konnten durch praktische Messungen an der gesamten Synchronisationsschaltung in einem Fernsehgerät bestätigt werden. Darüber hinaus zeigte die neue Synchronisationsschaltung das gleiche günstige Einschwingverhalten nach Phasensprüngen wie eine Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Dioden.

## Für den Tonbandfreund

### Sennheiser-Dokumentation Mono/Stereo

Viele Tonbandamateure haben sich bereits mit Erfolg der Stereo-Technik zugewandt, und auf dem alljährlich stattfindenden Wettbewerb des Rings der Tonbandfreunde konnte manche überdurchschnittliche Aufnahme ausgezeichnet werden. Viele ersthaltene Tonbandamateure stehen aber heute immer noch abwartend, wenn auch sehr interessiert, beiseite. Ein Stereo-Tonbandgerät ist schon vielfach die Standard-Ausrüstung, aber der Kauf eines zweiten Mikrolons oder eines Stereo-Mikrolonpaars will doch gut überlegt sein. Oft treten Zweifel auf, ob der Amateure mit den ihm zur Verfügung stehenden begrenzten Mitteln überhaupt in der Lage ist, hochwertige Tonaufnahmen in Stereo zu machen.

Mehr als jeder theoretische „Beweis“ überzeugt den Amateure die Praxis. Diesen Weg ist man bei Sennheiser electronic gegangen und hat ein bereits auf der diesjährigen Hannover-Messe vorgeläutertes Tonband auf eine 17-cm-Schallplatte über-

spielt, die unter dem Stichwort „Doku-Platte“ gegen eine geringe Schutzgebühr erhältlich ist. Auf dieser Platte kann man überzeugend hören, wie man mit amateurmäßigen Mitteln selbst bekanntermaßen schwierig aufzunehmende Chormusik bestens in Stereo aufnehmen kann. Als Aufnahme-Mikrolone dienen drei Sennheiser „MD 421“ auf einem gemeinsamen Stativ (die beiden äußeren für Stereo, das mittlere für Mono). Ausgezeichnet wurde auf einer serienmäßigen „A 77“, Abwechselnd wurden nun das mittlere Mikrolon und die beiden äußeren aufgelegt.

Der auf der Platte zu hörende Unterschied ist frappant und überzeugend zugleich: Bei Stereo weitet sich der Raum, man hört den Chor plastisch in diesem Raum, während bei Mono dieser Raumeindruck verfliehet und der Chor demzufolge flach klingt. Die Frage des Tonbandamateurs, ob Stereo für ihn realisierbar sei oder nicht, ist damit schon eindeutig beantwortet. —H



# „Opus Studio 201“, ein hochwertiges Steuergerät mit Hi-Fi-Eigenschaften

## 1. Einleitung

Das Steuergerät „Opus Studio 201“ (Bild 1), das auf der Funkausstellung 1969 in Stuttgart erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellt wird, ist der neueste Hi-Fi-Baustein von AEG-Telefunken. Der Name „Opus“, der seit vielen Jahren bei Telefunken das Spitzengerät unter den Rundfunkgeräten bezeichnet, verpflichtet zu hochwertigen Empfangseigenschaften und moderner Technik. Moderne Flachbauform und fortschrittliche Schaltungstechnik ermöglichen es, alle Anforderungen zu erfüllen, die heutzutage an Hi-Fi-Geräte gestellt werden. Die elektrische Gesamtkonzeption des „Opus Studio 201“ weist sehr viel Ähnlichkeit mit der bereits bewährten Technik der „acusta“-Anlage auf [1]. Im Rahmen dieses Aufsatzes werden die schaltungstechnischen Besonderheiten des „Opus Studio 201“ behandelt.

## 2. HF-Teil und Demodulation

### 2.1 UKW

Im UKW-Bereich (Bild 2) erfüllt der HF-Teil, der mit zwei Feldeffekt- und einem bipolaren Transistor sowie vier durch Kapazitätsvariationsdioden abgestimmten Kreisen bestückt ist, die Forderungen nach geringem Rauschen in ausgezeichneter Weise und vermeidet Mehrdeutigkeiten in der Nähe starker

Dipl.-Ing. Ivan Porges ist Laborleiter für Hi-Fi-Geräte in der Rundfunkentwicklung des Fachbereiches Rundfunk- und Fernsehgeräte von AEG-Telefunken, Hannover.

Sender bereits im Rahmen einer früheren Arbeit [2] wurde über diesen UKW-HF-Baustein ausführlich berichtet. Der ZF-Verstärker, der sechs Transistoren, vier Bandfilter und den Ratiotektor enthält und dessen beide letzten Stufen als Differenzverstärker ausgebildet sind, erfüllt bei ausreichender

Gleichspannung. Das Stabilisieren und Sieben dieser Gleichspannung erfolgt mit einer aus zwei Transistoren und einer Z-Diode bestehenden Schaltungsanordnung, die mit den Einstellpotentiometern der Stationstasten und den HF-Resonanzkreisen so aufeinander abgestimmt ist, daß eine möglichst gute

Bild 1.  
„Opus Studio 201“



Verstärkung alle Forderungen an Nachbaranalsektion, AM-Unterdrückung und Verzerrungsfreiheit. Vor der letzten ZF-Stufe ist ein schmalbandiger Einzelkreis, der ebenfalls auf 10,7 MHz abgestimmt ist, lose an ein Bandfilter angekoppelt. Durch Gleichrichtung der an diesem Einzelkreis vorhandenen Zwischenfrequenzspannung wird eine Gleichspannung gewonnen. Diese Gleichspannung wird nach nochmaliger Verstärkung mit dem Transistor T 10 einerseits zum Abstimmanzeigeelement J 1 geleitet, andererseits dient sie zur Steuerung der Stereo-Automatik (s. Abschnitt 3.).

Wie schon erwähnt, sind die Abstimmkreise des UKW-HF-Teils mit Kapazitätsvariationsdioden ausgerüstet. Diese Dioden brauchen als Stromversorgung eine sehr gut gesiebte und sehr stabile

Frequenzstabilität der Kreise über längere Zeit und bei sich ändernden Temperaturen gewährleistet ist. Der Widerstand zwischen Source- und Drainelektrode eines Feldeffekttransistors läßt sich durch die Gatevorspannung beeinflussen. Diese Tatsache wird bei dem P-Kanal-Feldeffekttransistor T 11 ausgenutzt, der die Bezugsspannung des Stabilisators beeinflußt. Die gateseitige Steuerung dieses Feldeffekttransistors erfolgt durch die Brückenspannung des Ratiotektors. Eine solche Schaltungsanordnung gewährleistet eine Scharfabstimmung, deren Fangbereich unabhängig davon ist, welche Frequenz gerade empfangen wird.

Das Instrument J 1 dient als Abstimmanzeige, während das über den Impedanzwandlertransistor T 12 gespeiste in MHz geeichte und als UKW-Hilfsskala

### Technische Daten

#### Empfangsbereiche

UKW	87,6 ... 104	MHz
MW 1	1410 ... 1620	kHz (Europawelle)
MW 2	515 ... 1430	kHz
LW	150 ... 350	kHz
KW 2	5,95 ... 6,2	MHz
KW 1	7 ... 18	MHz

#### Kreise

FM: 14 + 5 Kreise im Stereo-Decoder + 1 Kreis für Abstimmanzeige  
AM: 9 + 1 ZF-Saugkreis

#### Zwischenfrequenz

FM: 10 Kreise 10,7 MHz + 1 Kreis 10,7 MHz für Abstimmanzeige  
AM: 7 Kreise 460 kHz

#### Empfindlichkeiten

FM:  $\leq 0,8 \mu\text{V}$  für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei 25 kHz Hub mit 1000 Hz; Betriebsart Mono  
AM:  $\leq 8 \mu\text{V}$  für 10 dB Signal-Rausch-Abstand bei 30% Modulation mit 1000 Hz

#### Bandbreite

FM: 180 kHz; AM: 6,2 kHz

#### Selektion

FM: 1:500 für 300 kHz Verstimmung  
AM: 1:175 für 9 kHz Verstimmung

#### Drucktasten

Ein/Aus, Rumpelfilter, Rauschfilter, Linear, Übernahme, Magnet-TA, Kristall-TA, Tonband, Radio, Mono, AFC, UKW, KW 1, KW 2, MW 1, MW 2, LW, 7 UKW-Stationstasten, UKW-Handabstimmung, Außenantenne

#### Drehknöpfe

Lautstärke, Balance, Tiefen, Höhen, Senderwahl

#### Abstimmindikatoren

1 Instrument als Abstimmanzeige für FM und AM  
1 Instrument für Nulldurchgang bei FM  
1 Instrument für Frequenzanzeige bei FM  
1 Stereo-Anzeigelampe

#### Wirkungsbereiche

Tiefensteller:  $\pm 16$  dB (bei 50 Hz)  
Höhensteller:  $\pm 12$  dB (bei 10 kHz)  
Balancesteller:  $\pm 3, 12$  dB  
Rumpelfilter:  $-25$  dB (15 Hz),  $-15$  dB (20 Hz),  $-4$  dB (60 Hz)  
Rauschfilter:  $-30$  dB bei 5,5 kHz, darüber etwa  $-20$  dB/Oktave

#### Eingänge und Anschlüsse

Magnet-TA, Kristall-TA, TB, 2 Lautsprecherbuchsen, Kopfhörerbuchse, FM-Dipol, AM-Antenne + Erde

#### Antennen

Eingebaute abschaltbare Ferritantenne für LW, MW 1 und MW 2; Außenantennenanschlüsse für alle Bereiche

#### Bestückung

68 Transistoren + 42 Halbleiterdioden + 2 Gleichrichter

#### Netzspannungen

110, 125, 220, 240 V, 50/60 Hz

#### Abmessungen

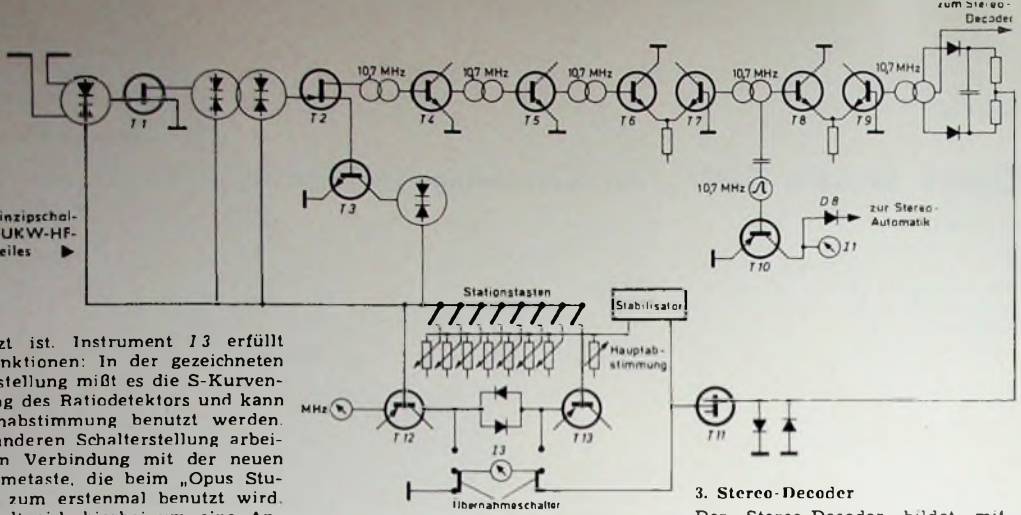
65 cm x 12 cm x 33 cm

#### Besonderheiten

3 Instrumente als Abstimmhilfe · FET-Eingangsstufen sowohl für FM wie auch für AM · abschaltbare Ferritantenne · 7 Orts-tasten · Stereo-Automatik mit Anzeige · AFC · elektronische Stereo/Mono-Umschaltung auch für TA/TB-Betrieb · „Übernahmestelle“ als Abstimmhilfe · Entzerrervorverstärker · Rumpel- und Rauschfilter · Lineartaste · Lautsprecher abschaltbar durch Kopfhöreranschluß · kurzschlußfeste Endstufen mit elektronischen Sicherungen



Bild 2. Prinzipschaltung des UKW-HF- und -ZF-Teiles



eingesetzt ist. Instrument I3 erfüllt zwei Funktionen: In der gezeichneten Schalterstellung mißt es die S-Kurven-Spannung des Radiodetektors und kann zur Feinabstimmung benutzt werden. In der anderen Schalterstellung arbeitet es in Verbindung mit der neuen Übernahmestelle, die beim „Opus Studio 201“ zum erstenmal benutzt wird. Es handelt sich hierbei um eine Anordnung, die es dem Benutzer des Gerätes erleichtern soll, einen auf der Hauptabstimmkala mit ihrer genauen Fichtung gefundenen Sender eindeutig und ohne Schwierigkeiten auf eine der Ortstasten zu übernehmen. Zu diesem Zweck wird dann I3 so umgeschaltet, daß es die Spannungsdifferenz mißt, die zwischen dem Schleifer des Hauptabstimmpotentiometers und dem Schleifer eines zu der gerade betätigten Stationstaste gehörenden Potentiometers liegt. Wenn mit den erwähnten beiden Potentiometern der gleiche Sender eingestellt ist, dann besteht keine Spannungsdifferenz, und I3 zeigt Null an. Im anderen Fall zeigt es einen positiven oder negativen Ausschlag. Dieser Ausschlag gibt an, in welche Richtung das Potentiometer zu drehen ist.

2.2 A M

Der HF-Teil für die amplitudenmodulierten Bereiche (Langwelle, Mittelwelle 1, Mittelwelle 2, Kurzwelle 1 und Kurzwelle 2) ist ebenfalls mit Feldeffekttransistoren bestückt. Wie aus der Prinzipschaltung Bild 3 ersichtlich, sind die beiden Feldeffekttransistoren T1 und T3 in Reihe geschaltet. T3 bewirkt als regelbarer Widerstand eine HF-Gegenkopplung für den Transistor T1. Der Gegenkopplungsgrad wird an der Basis von T3 durch die bei der Demodulation gewonnene Richtspannung gesteuert. Damit wird einerseits erreicht, daß die Kennlinie des Feldeffekttransistors T1 beim Empfang stärkerer Sender weitgehend linearisiert wird. Andererseits nimmt mit zunehmender Gegenkopplung auch die Steilheit dieses Transistors ab und sorgt somit dafür, daß der Feldeffekttransistor T2, der als Mischer dient, unter keinen Umständen übersteuert werden kann. Der Transistor T4 dient als Impedanzwandler und als Trennstufe zwischen dem Oszillator T5 und dem Mischer T2. Der eigentliche AM-ZF-Verstärker besteht aus drei Transistoren, drei Bandfiltern und einem Einzelkreis, an dem dann der Demodulatortransistor T9 angeschlossen ist. Um insbesondere bei hohen Modulationsgraden Verzerrungen bei der Demodulation zu vermeiden, wird an Stelle der sonst üblichen Dioden ein Transistor T9 als Empfangsgleichrichter benutzt. Dieser gestattet eine hochohmige Ansteuerung der gleichrichtenden Emitter-Basis-Strecke, was für eine verzerrungsarme Demodulation

vorteilhaft ist. Gleichzeitig verstärkt er das gewonnene NF-Signal. Die bei der Demodulation entstehende Gleichspannung wird (in gleicher Art, wie es auch bei UKW der Fall ist) dem Transistor T10 zwecks weiterer Verstärkung zugeführt. Dieser Transistor hat die Aufgabe, einerseits die Spannung für das Abstimmzeigegerät zu liefern, andererseits dient er als Regelspannungsverstärker. Die Schwundregelung der ersten beiden ZF-Stufen T6 und T7 geschieht folgendermaßen: Der Widerstand R1 ist wesentlich kleiner als R2 und R3. Solange der Transistor T10 sehr wenig oder gar keinen Strom führt, fließen die Emitterströme der ZF-Transistoren T6 und T7 zum größten Teil durch D1 und R1 beziehungsweise durch D2 und R1. Bei zunehmendem Strom im Transistor T10 steigt der Spannungsabfall am gemeinsamen Emitterwiderstand R1 an und bewirkt damit, daß ein immer größerer Stromanteil der Transistoren T6 und T7 über R2 beziehungsweise R3 fließt. Der Vorgang ist beendet, wenn der Spannungsabfall an R1 so weit angestiegen ist, daß dadurch die Dioden D1 und D2 gesperrt werden und somit bei festgehaltenem Basispotential die Emitterströme von T6 und T7 nur noch durch R2 und R3 bestimmt sind. Auf diese Weise ist es also möglich, auch bei maximaler Regeldämpfung eine Mindeststeilheit zu behalten, die ja zum Ansteuern der folgenden ZF-Stufen notwendig ist. Für die schon erwähnte Regelung der HF-Vorstufe wird der Transistor T3 über D3, R4 und R5 gesteuert. Da R4 veränderbar ist, kann auch in diesem Falle die maximale Regeldämpfung eingestellt werden.

3. Stereo-Decoder

Der Stereo-Decoder bildet mit der Stereo-Automatikschaltung eine organische Einheit (Bild 4). T2 dient als 19-kHz-Verstärker für das Hilfstäger-signal. Die Dioden D1 und D2 verdoppeln den Hilsträger. Transistor T3 ist zunächst basisseitig gesperrt. Lediglich bei den 38-kHz-Spitzen wird er kurzzeitig geöffnet. Das hierdurch in seinem Kollektorkreis entstehende 38-kHz-Signal wird zum Transistor T6 geleitet und dort zwischen Basis und Emitter gleichgerichtet. Das führt dazu, daß Transistor T6 stromführend wird und damit an seinem Emitterwiderstand ein Spannungsabfall entsteht. Dieser Spannungsabfall verursacht eine Verschiebung des Basispotentials des Transistors T3, wodurch die Verstärkung des 38-kHz-Signals am Kollektorkreis weiter erhöht wird. Wenn nun auch über D8 (s. auch Bild 2) ausreichend Gleichspannung vom ZF-Verstärker an die Basis von T3 gelangt, wird dieser vollends geöffnet und erhält somit seine volle Verstärkung.

Wegen der Rückkopplung über T6 wird dieser Zustand auch dann erhalten bleiben, wenn die über D8 gelieferte Gleichspannung ihren Wert ändern sollte. Anders ausgedrückt: Wenn einmal T3 seinen vollen Strom erreicht hat, können Trägerschwankungen nicht mehr den Stereo-Empfang gefährden.

Nachdem T6 stromführend geworden ist, wird die aus T7 und T8 bestehende Flip-Flop-Schaltung mit Spannung versorgt und kippt – hierfür sorgt die vorgespannte Diode D6 – zunächst in die Stellung, bei der T8 stromführend ist. Die Stereo-Anzeigelampe La1 leuchtet auf. Die an La1 abfallende Spannung dient als Basisvorspannung für T4 und T5. Die Kollektorpotentiale dieser

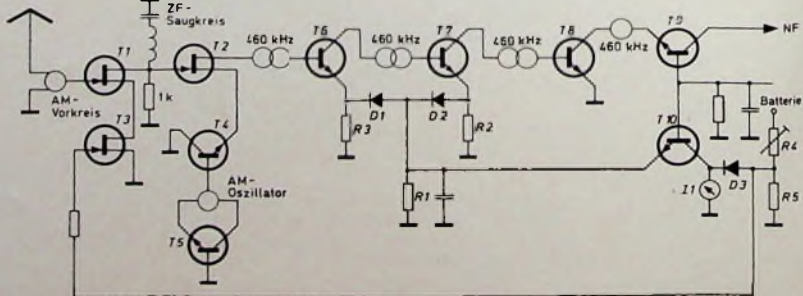
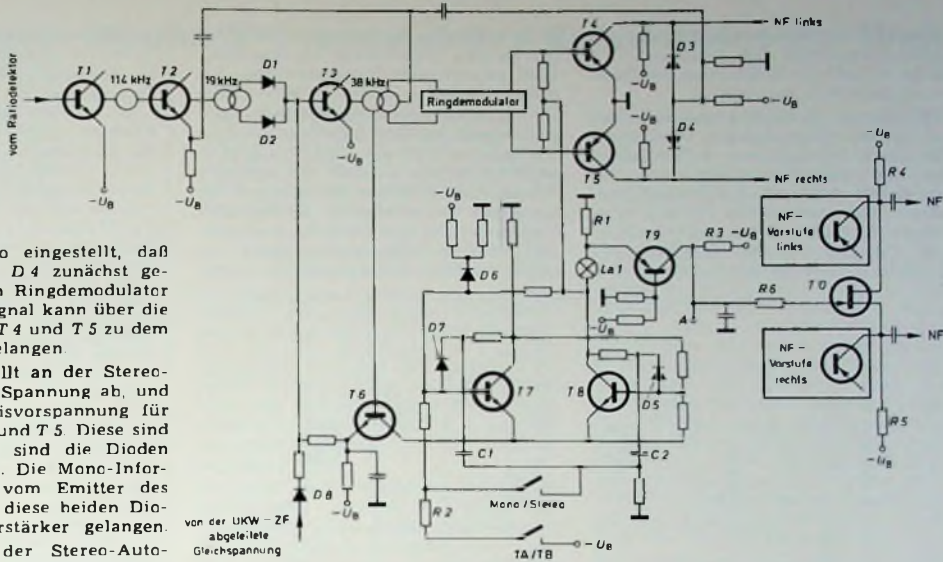


Bild 3. Prinzipschaltung des AM-HF- und -ZF-Teiles



Bild 4. Prinzipschaltung des Stereo-Decoders und der Stereo-Automatikschaltung



Transistoren sind so eingestellt, daß die Dioden D3 und D4 zunächst gesperrt sind. Das vom Ringdemodulator kommende Stereo-Signal kann über die beiden Transistoren T4 und T5 zu dem NF-Vorverstärker gelangen.

Bei Mono-Betrieb fällt an der Stereo-Anzeigelampe keine Spannung ab, und damit fehlt die Basisvorspannung für die Transistoren T4 und T5. Diese sind gesperrt, und damit sind die Dioden D3 und D4 geöffnet. Die Mono-Information kann dann vom Emittor des Transistors T2 über diese beiden Dioden zum NF-Vorverstärker gelangen.

Einer Erweiterung der Stereo-Automatikschaltung für Tonabnehmer- und Tonbandwiedergabe dienen die Transistoren T9 und T10. Beim Betätigen der TA/TB-Taste wird der Widerstand R2 an Batteriespannung gelegt und übernimmt damit die Aufgabe von T6. Die Flip-Flop-Schaltung wird mit Spannung versorgt, und T8 wird stromführend. Die Arbeitspunkte der NF-Vorstufen transistoren mit den Kollektorzuständen R4 und R5 sind zunächst so eingestellt, daß an diesen beiden Widerständen etwa die halbe Batteriespannung abfällt. Der Widerstand R1 ist ferner so bemessen, daß an ihm entstehende Spannungsabfall beim Leuchten der Stereo-Anzeigelampe La1 eine so hohe Emitterspannung für T9 liefert, daß dieser bei festgehaltener Basisvorspannung gesperrt wird. Bei nichtleuchtender Stereo-Anzeigelampe ist der Transistor T9 vollständig geöffnet. Das heißt, am Punkt A gibt es - je nachdem, ob La1 leuchtet oder nicht - einen Spannungssprung, der fast die gesamte Batteriespannung durchläuft. Dieses Potential wird über R6 zum Feldefekttransistor T10 geleitet. Dieser schaltet die beiden NF-Kanäle parallel, wenn er geöffnet ist, und er trennt sie im gesperrten Zustand.

Beim Betätigen der Mono/Stereo-Taste läßt sich durch Umladen der Kondensatoren C1 und C2 der Schaltzustand der Flip-Flop-Stufe ändern und damit auch der Schaltzustand von T4, T5 und T9. Diese Betriebsart hat für schwach einfallende und damit stark ver-räuschte Stereo-Signale Bedeutung.

#### 4. NF-Vorverstärker, Rauschfilter, Rumpelfilter

Der „Opus Studio 201“ hat drei Eingangsbuchsen für Tonfrequenzspannungen: „Tonband“, „Tonabnehmer magnetisch“, „Tonabnehmer Kristall“. Bei der Betriebsart „Tonabnehmer magnetisch“ wird die erste NF-Vorstärkerstufe so umgeschaltet, daß sie als Entzerrervorverstärker dient (Bild 5). Bei allen anderen Betriebsarten ist die NF-Vorstufe als Impedanzwandler geschaltet mit etwa 10 M $\Omega$  Eingangswiderstand. Auf den Lautstärkesteller (Frequenzgang bei

vier Stellungen s. Bild 6) mit Linear-taste folgt die zweite NF-Vorstufe, die wie die erste geschaltet ist.

Das anschließende Rumpelfilter besteht aus einem Doppel-T-Glied mit einer Polfrequenz von etwa 12 Hz. Der Dämpfungsverlauf des Rumpelfilters ist etwa dem Spiegelbild des Verlaufs der Rumpelspannung eines Plattenspielaers angepaßt. Das Rauschfilter enthält ein Pi-Glied, dessen Grenzfrequenz beim Betätigen der Rauschfiltertaste von etwa 20 kHz auf 5 kHz geändert wird (Bild 7). In diesem Falle werden die hohen Frequenzen mit etwa 20 dB pro Oktave beschnitten. Die Absenkung über 20 kHz bei nicht betätigter Rauschfiltertaste soll vom Endverstärker sehr hohe Frequenzen (zum Beispiel Piloton bei UKW-Stereo-Empfang und sonstige Störfrequenzen) fernhalten.

quellen ein optimales Signal-Rausch-Verhältnis und dabei ein Minimum an Verzerrungen erreicht wird.

Durch optimale Dimensionierung der ersten NF-Vorstufe wird erreicht, daß das Signal-Rausch-Verhältnis für Quellwiderstände zwischen 1 k $\Omega$  und 100 k $\Omega$  über 80 dB liegt. Die Verzerrung ist selbst bei 2 V Eingangsspannung noch unter 0,1 %.

#### 5. Endstufen

Von besonderem Interesse ist der fünfstufige Endverstärker (Bild 9). Alle fünf Stufen sind gleichstromgekoppelt. Der Arbeitspunkt des Transistors T1 ist so ausgelegt, daß dieser einen hochohmigen Eingangswiderstand hat und in der Lage ist, rausch- und verzerrungsarm das von den Klangreglern kommende Signal zu verstärken. Der

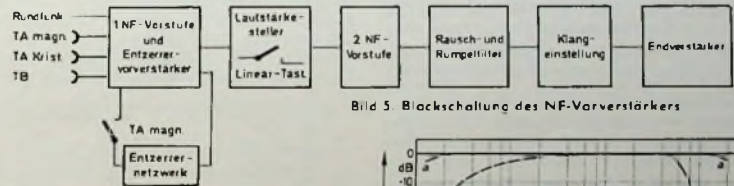


Bild 5. Blockschaltung des NF-Vorverstärkers

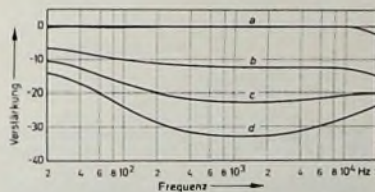


Bild 6. Funktion des gehörigen Lautstärkestellers bei der Endstellung (a) sowie bei den Stellungen auf dem 1. Abgriff (b), dem 2. Abgriff (c) und dem 3. Abgriff (d)

Die Klangsteller erlauben das voneinander unabhängige Anheben oder Absenken der Tiefen und der Höhen (Bild 8).

Die Gesamtkonzeption der NF-Vorverstärker ist so ausgelegt, daß bei den in der Praxis vorkommenden Ton-

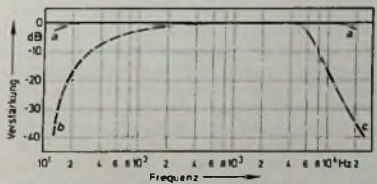


Bild 7. Frequenzgang des „Opus Studio 201“ bei den Tastenstellungen Linear (a), Rumpelfilter (b) und Rauschfilter (c)

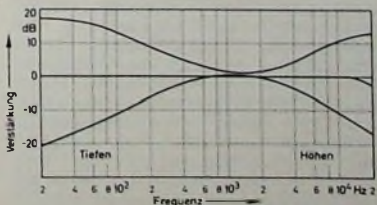


Bild 8. Wirkungsbereiche der Höhen- und Tiefensteller



veränderbare Widerstand R3, der als Arbeitswiderstand des Transistors T1 dient, erlaubt die Einstellung des Spannungspotentials am Punkt A.

T2 arbeitet als Treibertransistor. Der in seinem Kollektorkreis befindliche Transistor T3 bestimmt in Verbindung mit dem einstellbaren Widerstand R4 die Größe und die Temperaturkompensation der Ruheströme für die Endtransistoren T8 und T9. Die Transistoren T4 und T5, als komplementäre Phasenumkehrstufe geschaltet, treiben

bewirkt eine weitgehende Herabsetzung der an den Transistoren im Störungsfall auftretenden Verlustleistung. Zu diesem Zwecke wird die am Widerstand R8 stehende Spannung, die dem Kollektorstrom des Endtransistors T9 proportional ist, über die Diode D1 gleichgerichtet. Damit entsteht am Kondensator C1 eine positive Spannung. Über die Diode D2 wird dem Kondensator C1 außerdem aus der Wechselspannung, die am Lautsprecher (Punkt A) herrscht, eine Gleichspannung zuge-

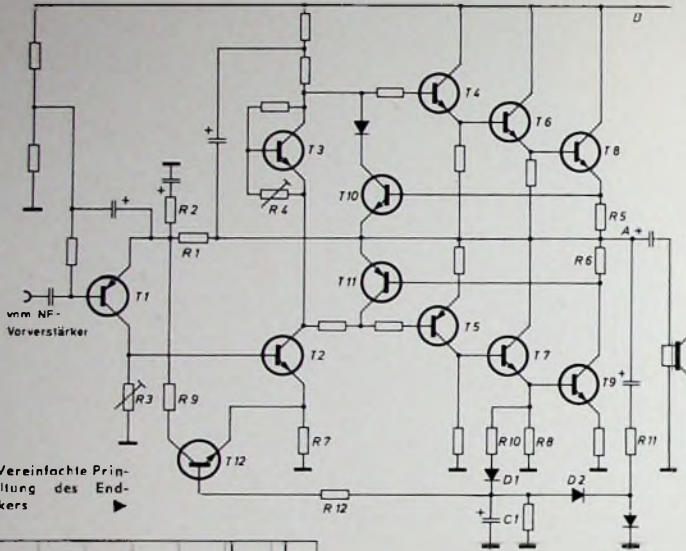


Bild 9. Vereinfachte Prinzipschaltung des Endverstärkers

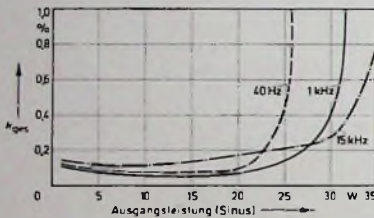


Bild 10. Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung bei zweikanaliger Aussteuerung

die Transistoren T6 und T7, die wiederum als Impedanzwandler die nötigen Basisströme für die Endtransistoren T8 und T9 liefern.

Die starke Gleich- und Wechselstromgegenkopplung (der Gegenkopplungsgrad ist durch das Widerstandsverhältnis R1 zu R2 gegeben) sorgt einerseits für ausgezeichnete Temperaturstabilität der Schaltung und andererseits für sehr geringe Verzerrungen. Der Signal-Rausch-Abstand des Endverstärkers liegt über 90 dB, der Klirrfaktor bleibt bis zu einer Aussteuerung von etwa  $2 \times 25$  W (Sinus) unter 0,2% (Bild 10). Zwei unabhängig voneinander arbeitende elektronische Sicherungen, die sich in ihrer Wirkung sinnvoll ergänzen, machen es praktisch unmöglich, den Endverstärker von außen durch Kurzschlüsse in der Lautsprecherleitung oder durch unvorschriftsmäßige Lautsprecherbeschaltung zu beschädigen. Die Transistoren T10 und T11 wirken in schon bekannter Weise [1] als Strombegrenzer. Die zweite elektronische Sicherung wird beim „Opus Studio 201“ erstmalig angewendet. Sie

führt, die negativ gerichtet ist. Bei geeigneter Bemessung von R11 heben sich diese beiden Spannungen normalerweise auf. Wenn nun die Wechselspannung am Ausgang infolge eines Kurzschlusses in der Lautsprecherleitung zusammenbricht, liefert D2 keine Kompensationsspannung mehr. Damit wird T12 geöffnet, was wiederum ein Sperren der Transistoren T1 und T2 bewirkt. Das Kollektorpotential von T2 wird in Richtung auf Punkt B ver-

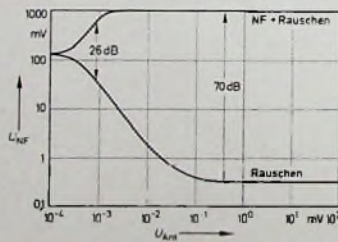


Bild 11. Signal-Rausch-Verhältnis des „Opus Studio 201“ bei UKW ( $f_{mod} = 1000$  Hz, 40 kHz Hub)

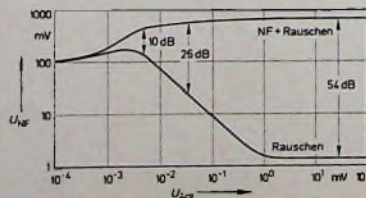


Bild 12. Signal-Rausch-Verhältnis bei MW ( $f = 800$  kHz,  $f_{mod} = 1000$  Hz,  $m = 30\%$ )

Tab. I. Meßwerte nach DIN 45 500

Empfangsteil	
Übertragungsbereich	30 · 14 000 Hz ± 1 dB
Klirrfaktor	≤ 1%
Übersprechdämpfung	≥ 35 dB im Bereich 250 Hz · 12,5 kHz
Fremdspannungsabstand	≥ 65 dB
Pilottonfremdspannungsabstand	≥ 40 dB bei 19 kHz und 38 kHz
Empfohlener Antennenwiderstand	240 Ohm
Mindestantennenspannung	etwa 10 µV an 240 Ohm bei Mono etwa 50 µV an 240 Ohm bei Stereo
Verstärkerteil	
Übertragungsbereich	20 Hz · 18 kHz ± 1,5 dB 10 Hz · 20 kHz ± 3 dB
Unterschiede der Übertragungsmaße der Kanäle	auf 0 dB einstellbar
Nennklirrfaktor	0,5%
Leistungsbandsbreite	20 Hz · 20 kHz
Intermodulationsfaktor	1% (typisch ≤ 0,5%)
Übersprechdämpfung	≥ 60 dB bei 1 kHz ≥ 52 dB im Bereich 250 Hz · 10 kHz
Fremdspannungsabstand	bezogen auf $2 \times 50$ mW: ≥ 60 dB; bezogen auf Nennausgangsleistung bei Nenneingangsspannung: ≥ 80 dB (TB, Kristall-TA) bzw. ≥ 65 dB (Magnet-TA)
Nennausgangsleistung	$2 \times 35$ W
Nennlastwiderstand	4 Ohm
Dämpfungsfaktor	≥ 5 bei 40 Hz ≥ 30 bei 1 kHz und 12,5 kHz
Nenneingangsspannungen und Nenneingangswiderstände	Magnet-TA: 4,5 mV an 47 kOhm Kristall-TA: 300 mV an 470 kOhm TB-Wiedergabe: 300 mV an 470 kOhm TB-Aufnahme: 1,4 mV/kOhm bei vierfacher Nenneingangsspannung
Übersteuerungsfestigkeit der Eingänge	≥ 20 dB

schoben; die Transistoren T4, T6 und T8 werden dadurch geöffnet und die Transistoren T5, T7 und T9 gesperrt. An allen diesen Transistoren entsteht in diesem Arbeitszustand keine nennenswerte Verlustleistung. Wenn nun die Ladung des Kondensators C1 über den Widerstand R12 abgebaut ist, kippt die Schaltung wieder in die Ursprungslage zurück. Die elektronische Sicherung fragt nun nach, ob der Kurzschluß in der Lautsprecherleitung immer noch vorhanden ist. Ist das der Fall, dann wiederholt sich der beschriebene Vorgang beliebig oft.

## 6. Meßwerte

Die Eingangsempfindlichkeiten bei UKW und MW gehen aus den Bildern 11 und 12 hervor. Ausgezeichnete technische Daten (Tab. I), die in vielen Punkten weit über die in der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 geforderten Werte hinausgehen, gute Bedienbarkeit und moderne äußere Gestaltung des „Opus Studio 201“ lassen die berechtigte Hoffnung zu, daß das Gerät eine echte Bereicherung des Hi-Fi-Angebots sein wird.

## Schrifttum

- [1] Kausch, W.: Schaltungstechnische Besonderheiten des Hi-Fi-Verstärkers und -Tuners der Anlage „acusta hifi“. Funk-Techn. Bd. 23 (1968) Nr. 17, S. 655 bis 658
- [2] Klank, O.: UKW-HF-Baustein mit 4-Kreis-Diodenabstimmung und Feld-effekttransistoren. Funk-Techn. Bd. 23 (1968) Nr. 22, S. 853-856



# „Alpha 3“ – erste aktive Autoantenne der Welt

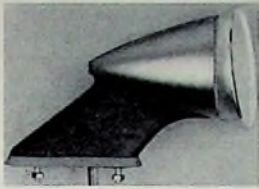


Bild 1. Die elektronische Autoantenne „Alpha 3“ von fuba ist in einem Auto-Rückspiegel eingebaut

Über einige grundsätzliche Eigenschaften aktiver Empfangsantennen ist erst kürzlich in der FUNK-TECHNIK referiert worden<sup>1)</sup>. Es handelt sich bei diesen im Institut für Hochfrequenztechnik der Technischen Hochschule München von Professor Meinke und seinen Mitarbeitern entwickelten Antennen um Antennengebilde mit integrierten aktiven Bauelementen, zum Beispiel einem Transistor. Im Gegensatz zu bereits seit Jahren bekannten Anordnungen, bei denen ein Transistor als Antennenverstärker in der Anschlußdose am Antennenmast untergebracht ist, ist der Transistor bei aktiven Antennen integrierender Be-

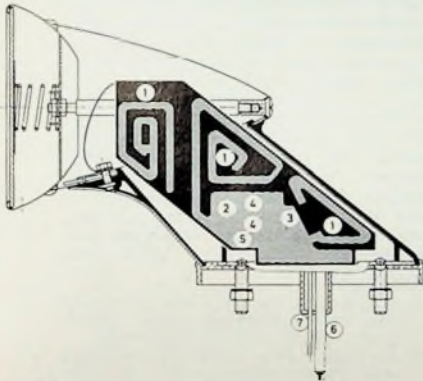


Bild 2. Schematischer Aufbau der „Alpha 3“: 1 LMK-Leiter und UKW-Bandpaß, 2 Schutzdiode gegen statische Aufladungen, 3 UKW-Siebstrahler, 4 LMK-Transistor, 5 elektronisches Siebnetz, 6 Antennen-Koaxialkabel, 7 Batteriekabel

standteil der Antenne selbst. Das soll bedeuten, daß Antenne und Transistor einzeln nicht zu benutzen sind (im Gegensatz zum Transistor-Antennenverstärker in der Anschlußdose).

Diese neue Technik hat jetzt erstmals auch im Bereich der Unterhaltungselektronik Eingang gefunden. Auf der Funkausstellung in Stuttgart zeigt fuba die erste elektronische Autoantenne der Welt: „Alpha 3“. Ziel der gemeinsamen Entwicklungsarbeiten von fuba und dem Institut für Hochfrequenztechnik war, eine Miniatur-Autoantenne herzustellen, die als Antenne unkenntlich ist, zugleich aber die konventionellen Autoantennen hinsichtlich der Empfangseigenschaften übertrifft.

Was sich an neuer Technik unter der Typenbezeichnung „Alpha 3“ präsentiert, ist scheinbar nur ein Auto-Rückspiegel (Bild 1). Der eigentliche Empfangsteil ist das den Spiegel tragende Gehäuse (Metallkalotte) aus nicht-

<sup>1)</sup> Aktive Empfangsantennen. Funk-Techn. Bd. 24 (1969) Nr. 13, S. 456

rostendem Stahl. Da beim Aufbau des Gehäuses auf eine Blechkarosserie das Antennengebilde sich vollständig in dem Teil des elektromagnetischen Feldes befindet, dessen Feldlinien senkrecht auf der Oberfläche der Karosserie stehen, liegt die Antenne optimal zum Empfangswellenfeld, und die induzierte FMK ist deshalb relativ hoch.

Im Inneren des Gehäuses sind als gedruckte Schaltung zwei Verstärker untergebracht (Bilder 2 und 3). Sie bilden mit der Dachkapazität (Außenmantel des Spiegels) eine Einheit: die aktive Empfangsantenne. Die Impedanz der Antenne wird schaltungsmäßig so auf den jeweiligen Eingangstransistor angepaßt, daß sich Rausch-anpassung ergibt.

Der UKW-Anpassungsvierpol mit Bandpaßcharakter gibt der Antenne die Eigenschaft einer UKW-Filterantenne Kreuzmodulationsstörungen durch Sender außerhalb dieses Frequenzbereichs können deshalb praktisch nicht auftreten.

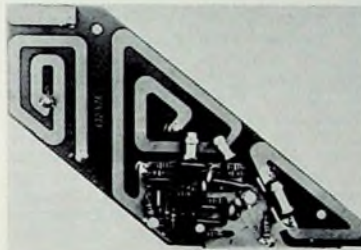


Bild 3. Die gesamte Elektronik der „Alpha 3“ ist als gedruckte Schaltung auf einer Isolierstoffplatte untergebracht, die im Isolierstoff-Fuß des Auto-Rückspiegels geschützt montiert ist

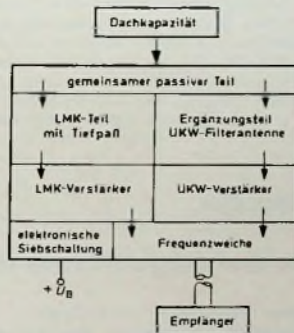


Bild 4. Schematische Darstellung der elektronischen Autoantenne

Im LMK-Bereich (150 kHz... 25 MHz) ist Anpassung bei so kurzen Antennen nicht möglich. Man dimensioniert deshalb die Eingangsschaltung für diesen Bereich so, daß sie gegenüber dem äußeren Rauschen keinen nennenswerten Beitrag zum Gesamtrauschen liefert. Der breitbandige LMK-Verstärker ist sehr stark gegengekoppelt und dadurch so linear, daß selbst sehr stark einfallende Ortssender keine Störungen infolge Kreuzmodulation hervorrufen können.

Die Aufteilung der LMK- und UKW-Spannungen erfolgt im gemeinsamen passiven Teil der Antenne (Bild 4). Nach der getrennten integrierten Verstärkung werden sie über eine Frequenzweiche gemeinsam über das Autoempfänger-Antennenkabel dem eigentlichen Empfänger zugeführt. Die Kapazität des Kabels wird im LMK-Bereich in der üblichen Weise in den Eingangskreis des Empfängers beim Einbau einmalig eingestimmt. Bei langen Kabeln ist wegen ihrer großen Kapazität ein Verkürzungskondensator erforderlich, der eine Absenkung des Signalpegels um bis zu 6 dB zur Folge hat. Während diese Signalabsenkung bei Stabantennen gleichzeitig eine Verschlechterung des Signal-Rausch-Verhältnisses zur Folge hat, tritt bei aktiven Empfangsantennen wegen der hohen Verstärkung keine hörbare Verringerung des Störabstandes auf.

Zur Stromversorgung wird eine Spannung zwischen 5 und 15 V benötigt. Die Antenne ist also gleichermaßen für den Betrieb an der 6-V- wie an der 12-V-Autobatterie geeignet. Die Stromentnahme (10 mA) ist für die Autobatterie praktisch bedeutungslos. Im Stromversorgungszweig liegt eine elektronische Siebschaltung, so daß von der Zündanlage oder der Lichtmaschine ausgehende Störungen den Empfang nicht beeinträchtigen können, wenn die üblicherweise benutzten Entstörmittel eingebaut sind. Zusätzlich ist noch ein Verpolungsschutz eingebaut, so daß es für den elektrischen Anschluß der Antenne gleichgültig ist, welcher Pol der Autobatterie am Chassis liegt.

Praktische Empfangsversuche haben gezeigt, daß die aktive Empfangsantenne den üblichen Stabantennen überlegen ist, selbst dann, wenn sie am Heck des Autos montiert ist. Wegen der kleinen mechanischen Abmessungen und der hohen Stabilität erzeugt sie bei schnellem Fahren keine Heultöne, und für Kinder dürfte sie nicht so leicht zum „Sammelobjekt“ werden wie die Stabantennen. Besondere Vorteile wird diese Antenne im Winter haben, denn sie kann nicht vereisen. Außerdem enthält sie keine bewegten Teile, die der Pflege oder Wartung bedürfen. Da sie weder ein Schutzrohr hat noch Einbautiefe benötigt, läßt sie sich praktisch an jedem beliebigen Punkt der Karosserie montieren.

Ab Mitte September soll nach Angaben von fuba die neue Antenne aus laufender Fertigung lieferbar sein. Als unverbindlicher Richtpreis wurden 89,50 D-Mark genannt. Als Endziel hofft man, mit der „Alpha 3“ einen Anteil von 20 bis 30 Prozent des Autoantennen-Marktes zu erreichen. In diesem Jahr wird jedoch die Nachfrage des Marktes voraussichtlich noch nicht voll befriedigt werden können. Auch die Automobil-Industrie hat sich interessiert gezeigt. Ob sie zumindest teilweise dazu übergehen wird, die als Rückspiegel „getarnte“ elektronische Autoantenne ab Werk einzubauen, wird die Zukunft zeigen. —th



## Verbesserte Hi-Fi-Abtastsysteme

Vor etwa drei Jahren führte Shure einen neuen Begriff zur Beurteilung hochwertiger Abtastsysteme ein: die trackability (Abtastfähigkeit). Ausgedehnte Versuche hatten gezeigt, daß die üblichen Parameter wie Frequenzbereich, Auflagekraft und compliance (Nachgiebigkeit) allein nicht mehr genügen, die Eigenschaften eines Hi-Fi-Abtastsystems hinreichend zu beschreiben. Um möglichst große Signal-Rausch-Abstände zu erreichen, waren die Schallplattenhersteller dazu übergegangen, die Schallrillen weit über das übliche Maß hinaus auszusteuern. Damit ergab sich das Problem, auch bei den dann beim Abtasten solcher Schallrillen auftretenden hohen Beschleunigungen den Abtaststift noch sicher in der Schallrinne zu führen. Eingehende Untersuchungen unter Einsatz von Computern, die das mechanische Verhalten des Abtastsystems elektrisch nachbildeten, führten damals zur Entwicklung des Shure-Abtastsystems „V 15-II“, über das hier ausführlich berichtet wurde [1, 2]. Dieses System hat sich hervorragend bewährt und gilt auf dem Weltmarkt als System der Spitzenklasse.

Inzwischen wurden die Abtasteigenschaften dieses Systems im Frequenzbereich 400 ... 1000 Hz noch weiter verbessert (Tab. I). Es hat jetzt Werte erreicht, die über denen liegen, die bei der Schallplatte praktisch vorkommen können. Die neuen Systeme kommen zur Funkausstellung 1969 auch auf den deutschen Markt und lassen sich äußerlich durch den roten Schriftzug „Shure“ und „Super-Track“ auf dem System von den alten Systemen (schwarzer Schriftzug) unterscheiden. Die hervorragenden Trackabilitywerte werden bei Auflagekräften von nur 0,75 ... 1,0 p erreicht. Die Resonanzfrequenz des neuen Systems liegt bei 21 kHz, und die effektive Nadelmass ist nur noch 0,45 mg. Der Übertragungsfaktor des gemessenen „V 15-II“ war 0,58 mV s/cm für den linken und 0,62 mV s/cm für den rechten Kanal, die Übersprechdämpfung bei 1000 Hz 35 bzw 36 dB und die Intermodulationsverzerrungen (gemessen mit RCA-Platte 12-5-39) für den linken (in Klammern rechten-) Kanal 11 % (8 %) für 22,6 cm/s Schnelle, 5,25 % (5,25 %) bei 17,9 und 14,3 cm/s, 3,9 % (3,9 %) bei 11,3 cm/s und 2,5 % (2,5 %) bei 8,7 cm/s Schnelle.

Ausführliche Hörversuche unterstrichen die hervorragenden Eigenschaften des Abtastsystems. Zur Prüfung wurden neben Schallplatten, die als schwierig hinsichtlich der Abtastung gelten, unter anderem benutzt die Shure-Testplatte TTR-101, die dhfi-Schallplatte 2 (Hörtest- und Meßplatte) sowie die amerikanischen Testplatten Stereo Test Record Model 211 und CBS STR-101. Als Abspielgerät wurde der bei Hi-Fi-Freunden weit verbreitete „Dual 1019“ und

Tab. I. Abtastbare Schnellen des „V 15-II“ bei 1 p Auflagekraft

Frequenz Hz	V 15-II	
	altes System cm/s	neues System cm/s
400	22	28
1000	30	35
5000	30	30
10000	22	22

als Wiedergabeanlage die „Philharmonic“ von Sennheiser benutzt. Der Vergleich wurde ähnlich durchgeführt wie in [3].

Da das „V 15-II“ unter laborähnlichen Bedingungen gefertigt und geprüft wird, ist der Preis dieses Spitzensystems entsprechend hoch. Weit verbreitet sind deshalb die Shure-Systeme der nächstniedrigeren Klasse – der Serie „M 75“. Bei diesen Systemen ist es nun ebenfalls möglich gewesen, die Abtastfähigkeit wesentlich zu verbessern. Diese Systeme tragen jetzt unterhalb der Modellnummer die Zusatzbezeichnung „Typ 2“. Mit je einem System „M 75 G Typ 2“ (runder Abtaststift 0,015 mm  $\phi$ ) und „M 75 EJ Typ 2“ (elliptischer Abtaststift 0,005 mm  $\times$  0,018 mm) wurden unter gleichen Bedingungen wie beim „V 15-II“ ebenfalls Versuche durchgeführt. Dabei zeigte sich, wie sehr sich das „M 75 G Typ 2“ dem „V 15-II“ genähert hat (Tab. II). Die Resonanzfrequenz des neuen Systems liegt bei 18 kHz gegenüber 17 kHz beim alten, und die effektive Nadelmass ist nur noch 0,6 mg statt 1,0 mg. Für Abspielgeräte mit etwas höherer Auflagekraft (1,5 ... 3 p) ist das „M 75 EJ Typ 2“ besonders geeignet.

Andererseits zeigte sich aber auch der Unterschied dieser Systeme gegenüber dem „V 15-II“. Während dieses System auch die höchsten auf der Shure-Testplatte aufgezzeichneten Schnellen (über 25 cm/s bei 10 000 Hz) kritischer Musikinstrumente (Cembalo, Klavier, Glockenspiel) mit 1 p Auflagekraft sicher und verzerrungsfrei abtastet, lag die abtastbare Schnelle der anderen Systeme bei 1 p Auflagekraft etwa 4 dB dar-

Tab. II. Abtastbare Schnellen der Systeme „M 75 G“ (1 p Auflagekraft) und „M 75 EJ“ (2 p Auflagekraft)

Frequenz Hz	M 75 G		M 75 EJ	
	altes System cm/s	neues System cm/s	altes System cm/s	neues System cm/s
400	18	20	18	28
1000	25	28	25	35
5000	24	25	24	30
10000	14	18	14	20

unter. Erhöht man jedoch, insbesondere beim „M 75 EJ Typ 2“ die Auflagekraft auf 2 p, dann werden auch die höchsten aufgezzeichneten Schnellen einwandfrei abgetastet. Bei Musik waren beide Systeme etwa gleichwertig.

Die Abtastfähigkeit eines Tonabnehmersystems läßt sich durch Erhöhen der Auflagekraft innerhalb gewisser Grenzen verbessern. Wer aber im Interesse höchster Plattenschonung und geringster Abnutzung des Abtaststiftes mit 1 p oder weniger arbeiten möchte, wird deshalb stets das „V 15-II“ wählen. Es verlangt allerdings einen Präzisions-Tonarm mit entsprechenden Eigenschaften (geringe Lagerreibung usw.). Berücksichtigt man aber, daß das Preisverhältnis des „V 15-II“ zu den Systemen der Serie „M 75“ etwa 2 : 1 sein wird (genaue Preise für den deutschen Markt liegen noch nicht vor), dann kann man abschließend nur feststellen, daß die Systeme „M 75“ durchaus eine Konkurrenz für das Spitzensystem aus demselben Hause werden können. Erfreulich für den Hi-Fi-Freund, daß dieser Schritt gelungen ist und diese Systeme in Kürze auch auf dem deutschen Markt erhältlich sein werden. W. Roth

### Schrifttum

- [1] Hasselbach, W.: Abtastfähigkeit von Tonabnehmersystemen. Funk-Techn. Bd. 22 (1967) Nr. 9, S. 295-296
- [2] Hasselbach, W.: Zur Entwicklung des Tonabnehmersystems „V 15-II“. Funk-Techn. Bd. 22 (1967) Nr. 10, S. 359 bis 360
- [3] Roth, W.: Vergleich der Abtastfähigkeit von Hi-Fi-Tonabnehmersystemen. Funk-Techn. Bd. 22 (1967) Nr. 10, S. 361 bis 362

## Magnetton

### Etwas über Compact-Cassetten

Zu diesem Thema schreibt ein Leser:

Kassellengeräte zur Aufnahme oder zum Abspielen von Musik auf Compact-Cassetten scheinen die große Mode zu werden. Made ist eigentlich ungerührt, denn qualitativ sind diese Kassellengeräte recht ordentlich, und am Ausgang des Wiedergabeverstärkers sind ihre elektrischen Daten mit denen größerer Heim-Tonbandgeräte durchaus vergleichbar. Sie sind klein und sehr handlich, und Probleme beim Band- oder Kassettenwechsel gibt es auch nicht. Gibt es nicht, wenn man nur die Kassetten C 60 und C 90 verwendet.

Zwar ist die C 120 mit ihren 2 x 60 min Spielzeit beim Publikum sehr beliebt, aber „sie hat es in sich“. Das Band der C 120 ist mit 0,009 mm nur noch halb so dick wie das Dreifachspielband und hat demzufolge heute noch eine zu geringe Quersteifigkeit. Es wickelt schlecht, neigt zur Perückenbildung; damit wird der Wickel breiter als das Band und hat schließlich zu wenig Platz in der

Kassette. Dadurch wird das Aufwickeldrehmoment größer als das Rutschdrehmoment der Kupplung, und der Wickel bleibt stehen.

Nun läuft die Tonwelle aber weiter und damit das Band seitlich aus der Kassette und knautscht sich irgendwo in dem Gerät. Es kann sich sogar um die Tonwelle oder die Andruckrolle wickeln, bis der Antrieb blockiert ist. Dann ist die Kassette nur noch mit leichter Gewalt aus dem Gerät herauszuheben.

Man sollte also nur C 60 oder C 90 verwenden, man sollte zwei C 60 auch nicht mehr kaufen als eine C 120. Man sollte aber auch im Fabrikat wählerisch sein. Einige Auslandsfabrikate, auch von Kaul- und Warenhäusern vertrieben, haben eine zu geringe Oberflächenhärte des Bandes. Bei mehrfacher Durchlauf entsteht ein starker Abrieb, der sich am Kopf festsetzen kann. Wird dieses Eisenoxid nicht baldigst mit einem Spirituslappchen entfernt, so rostet dieser Abrieb am Kopfspiegel an und zerstört die Lauffläche. Hier kann nur noch ein neuer Kopf helfen.

Man kauft also am besten nur gut renommierte Fabrikate, hier aber vorerst nur C 60 und C 90.



# Generator für Dreieck-, Sägezahn- und Rechteckschwingungen

Dreieckschwingungen eignen sich besonders gut für oszillografische Linearitätsuntersuchungen an Verstärkern. Mit dem im folgenden beschriebenen Schaltungen können sie bis zu einer Frequenz von 5 MHz erzeugt und bis zu einem Verhältnis von 1:10 frequenzmoduliert werden. Da man Dreiecksspannungen durch progressive Begrenzung mit Diodennetzwerken in klirrarmer Sinusschwingungen umwandeln kann, sind die angegebenen Methoden auch für breitbandige Wobbeluntersuchungen verwendbar. Ein zweiter Ausgang der Schaltung liefert Rechteckschwingungen. Bei Änderung eines Bauelements werden die Dreieck- zu Sägezahn- und die Rechteckschwingungen zu kurzen Impulsen.

## 1. Stromkonstante Ladung und Entladung

Wenn bei Inbetriebnahme der Schaltung nach Bild 1 der Schalter S1 geöffnet ist, lädt sich C1 über T1 mit

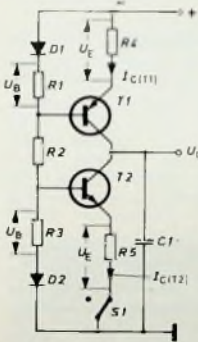


Bild 1. Schaltung für stromkonstante Ladung und Entladung

einem konstanten Strom  $I_C(T_1) = U_E/R_1 \approx U_B/R_1$  auf. Erreicht die Spannung  $U_C$  an C1 einen vorgegebenen Wert, dann wird S1 durch einen nicht dargestellten Trigger geschlossen. Wählt man  $R_5 = R_1/2$ , so ergibt sich  $I_C(T_2) = 2 \cdot I_C(T_1)$ . Eine Hälfte von  $I_C(T_2)$  kompensiert dann  $I_C(T_1)$ , während mit der anderen der Kondensator C1 mit der gleichen Geschwindigkeit wie bei der Aufladung entladen wird.

Bei Erreichen eines Minimalwertes von  $U_C$  kippt der Trigger wieder um, S wird geöffnet und C1 wieder geladen. Die Dioden D1 und D2 dienen zur Temperaturkompensation.

Die Periode der erhaltenen Dreieckschwingung ist gleich der Summe der Dauer einer Ladung und einer Entladung. Nennt man  $\Delta U$  die durch die Hysterese des Triggers bestimmte Amplitude der Schwingung an C1, so errechnet sich die Frequenz der Dreieckschwingungen zu

$$f = \frac{I_C(T_1)}{2 \cdot C \cdot \Delta U} = \frac{U_B}{2 \cdot R_1 \cdot C \cdot \Delta U}$$

Bei konstanter Amplitude kann man somit die Frequenz durch C1 (Drehkondensator oder umschaltbarer Kondensator),  $U_B$  (oder R2) oder auch durch die Emittierwiderstände R4 und R5 verändern. Sägezahnspannungen erhält man, wenn man  $R_5 \ll R_1$  wählt, da dann  $I_C(T_2) \gg I_C(T_1)$  ist. Am Ausgang des Triggers treten dann Impulse an Stelle symmetrischer Rechteckschwingungen auf.

## 2. Praktische Schaltungen

In der Schaltung nach Bild 2 ist das beschriebene Prinzip in einfachster Art angewendet. Da Widerstandslast die Spannung an C1 verformen würde, wird diese Spannung über den Feldeffekttransistor T3 abgenommen. Der Source-Anschluß von T3 führt zum Dreiecksausgang und zum Trigger T4, T5. In der Verbindung zum Trigger liegt der Spannungsteiler R8, R9, R10, der Rückwirkungen der Schaltimpulse auf die Dreiecksspannung verhindert und auch eine scheinbare Erhöhung der Hysterese bewirkt. Im Trigger selbst erhält man eine hohe Hysterese durch verschiedene Werte der Lastwiderstände R11 und R6, R7. Dadurch wird T4 bei einer Basisspannung leitend, die bedeutend höher ist als die zum Sperren von T4 benötigte Spannung. Die Widerstandswerte der Schaltung wurden so gewählt, daß die mittlere Spannung an C1 etwa gleich  $U_B/2$  ist.

Im Gegensatz zu Bild 1 wird die Ladungsumschaltung für C1 an der Basis von T1 vom Ausgang des Triggers gesteuert. Dreieckschwingungen werden also bei  $R_1 = R_5/2$  und Sägezähne bei  $R_1 \ll R_5$  erhalten. Die Symmetrie der Dreiecksspannung und der am Ausgang des Triggers gelieferten Rechteckschwingung kann mit R1 eingestellt werden. Mit den angegebenen Werten lassen sich saubere Schwingungsformen bei Frequenzen von einigen Hertz ( $R_5 \approx 30 \text{ MOhm}$ ) bis zu einigen hundert Kilohertz ( $R_5 \approx 3 \text{ kOhm}$ ) erreichen. Bei zu hohen Frequenzen macht sich eine Schaltverzögerung bemerkbar, durch die  $\Delta U$  ansteigt und die Frequenz unter den berechneten Wert sinkt.

In der Schaltung nach Bild 3 erreicht man schnelleres Schalten durch die zusätzlichen Kollektorstufen T4 und T7 sowie dadurch, daß man vom Komplementärpaar T1, T2 den schnelleren NPN-Transistor durch den Trigger ansteuert. Der dabei notwendige Gleichspannungsausgleich erfolgt durch die Z-Diode D5. Das bei höheren Frequenzen zu beobachtende Ansteigen der Amplitude kann mit C2 und C3 weitgehend kompensiert werden. Die sauberste Spannungsform erhält man, wenn man die Rechteckschwingung über die Dioden D3 und D4 abnimmt. Die Schaltung arbeitet zufriedenstellend bis etwa 5 MHz. Da in diesem Frequenzbereich die Kollektorströme von T1 und T2 groß gegen den Basisstrom von T4 sind, kann man schnelleres Schalten und einen erweiterten Frequenzbereich erhalten, wenn man T3 auf dem höchsten Frequenzbereich wegläßt und die Basis von T4 direkt an die Kollektoren von T1 und T2 legt. Zur Frequenzmodulation eignet sich die Schaltung im Bild 4. Die Ladungsumschaltung erfolgt hier durch den zusätzlichen Transistor T5. Dadurch ist es möglich, die Frequenz durch gleichzeitige Änderung der Spannungen an den Basen von T3 und T4 zu beeinflussen. Die Steuerung erfolgt stromkonstant über T2, der seinerseits von T1 so gesteuert wird, daß die Frequenz sich linear mit der Modulationsspannung ändert. R1 und R2 gestatten einen Abgleich der inneren Basiswider-

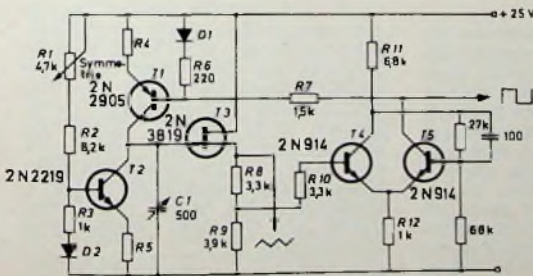
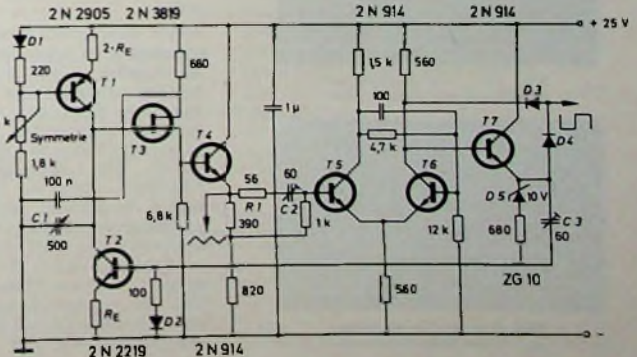


Bild 2. Dreieck-Rechteck-Sägezahn-generator mit Drehkondensatorabstimmung

Bild 3. Schaltung für Frequenzen bis 5 MHz





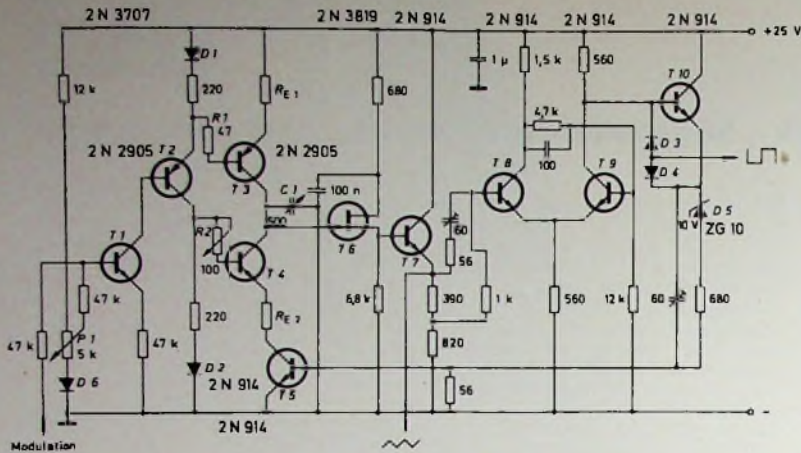


Bild 4. Frequenzmodulationsschaltung, deren Hub das Zehnfache der Minimalfrequenz erreichen kann



Bild 5. Frequenzmodulation von 100 bis 600 kHz

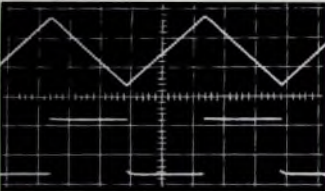


Bild 6. Ausgangssignale bei 50 kHz

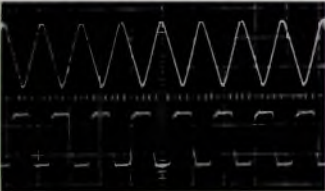


Bild 7. Ausgangssignale bei 4 MHz

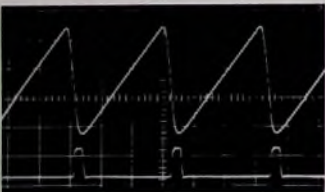


Bild 8. 1-MHz-Sägezahn-schwingung mit Schallimpulsen

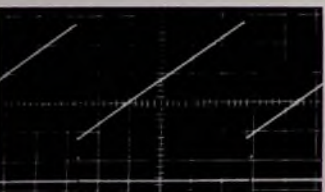


Bild 9. 100-kHz-Ausgangs-signale bei Sägezahnbetrieb

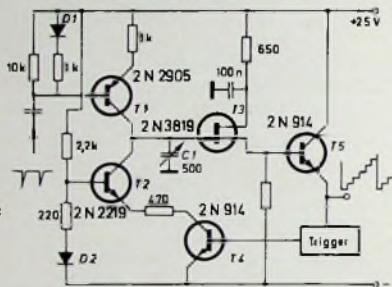


Bild 10. Schaltung zur Erzeugung von Treppenspannungen

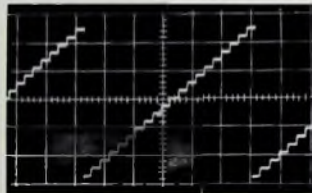


Bild 11. Treppenspannung mit 200-kHz-Impulsen zur Frequenzteilung von 200 kHz auf 10 kHz

stände von T3 und T4, deren Verschiedenheit bei großen Modulationshuben Symmetrieänderungen der Ausgangsspannungen hervorrufen kann. Bei kurzgeschlossenem Modulationseingang ist P1 auf etwa 10 mA Kollektorstrom von T2 abzugleichen. Bild 5 zeigt das Oszillogramm einer sich von 100 bis 600 kHz erstreckenden Frequenzmodulation.

Wenn keine Frequenzmodulation gewünscht wird, kann die Emitter-Kollektor-Strecke von T2 durch einen 2-kOhm-Widerstand ersetzt werden. Die sich dann bei Dreieck-Rechteck-Betrieb ergebenden Ausgangssignale zeigt Bild 6 für 50 kHz und Bild 7 für 4 MHz. Ein 1-MHz-Sägezahn ( $R_{E1} = 3,9 \text{ kOhm}$ ,  $R_{E2} = 390 \text{ Ohm}$ ) ist im Bild 8 dargestellt, während Bild 9 die Ausgangssignale bei 100-kHz-Sägezahnbetrieb zeigt. Bei allen Betriebsarten ist Synchronisation durch einen Impuls möglich, der den Trigger vorzeitig auslöst. Bei entsprechender Verschiebung der Gleichspannungswerte kann auch erreicht werden, daß sich der Trigger

nach beendeter Ladung oder Entladung von C1 nur durch einen Steuerimpuls auslösen läßt.

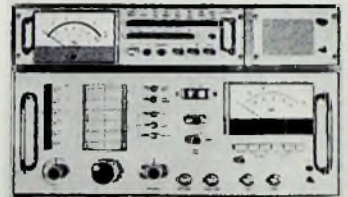
### 3. Erzeugen von Treppenspannungen

Im Bild 10 erhält nur T2 eine feste Basisspannung, während die Basis von T1 mit negativen Impulsen angesteuert wird. Bei jedem Impuls steigt die Spannung an C1 um einen gewissen Betrag, und zwischen den Impulsen behält C1 seine Ladung. Auf diese Weise entsteht eine Treppenspannung, die der Steuerimpuls beendet, der die Spannung an C1 auf den zum Kippen des Triggers erforderlichen Wert bringt. Dann wird T2 leitend und bewirkt die rasche Entladung von C1. Anschließend kippt der Trigger wieder in die Ausgangslage zurück, und der Aufbau einer neuen Treppe kann beginnen. Mit den Werten im Bild 10 wurde der Treppengenerator als Frequenzteiler von 200 auf 10 kHz (Bild 11) benutzt. Die Betriebssicherheit des Teilverhältnisses hängt dabei (ebenso wie die Frequenzstabilität bei Dreieckbetrieb) im wesentlichen von der Stabilität der Betriebsspannung ab.

## Für Werkstatt und Labor

### Funk-Service-Meßgerät „FSG-2“

Für den Service an Sprechfunkgeräten aller Art liefert die Tig Biocord AG, Zug (Schweiz), das Funk-Service-Meßgerät „FSG-2“. Es enthält einen Meßsender, der die quartzesteuerten Festfrequenzen 455 kHz, 6 MHz und 10,7 MHz sowie in drei Teilbereichen Frequenzen im Bereich 25... 500 MHz



Funk-Service-Meßgerät „FSG-2“ (Tig Biocord)

mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5 \%$  abgibt. Die HF-Ausgangsspannung, die sich mit 1 kHz amplituden- und frequenzmodulieren läßt ( $0 \dots \pm 5 \text{ kHz}$  und  $0 \dots \pm 25 \text{ kHz}$  Hub), ist von  $0,1 \mu\text{V}$  bis  $10 \text{ mV}$  kontinuierlich regelbar. Außerdem sind in dem Gerät ein HF-Leistungsmesser ( $0 \dots 10 \text{ W}$ ,  $0 \dots 25 \text{ W}$ , 25 bis  $500 \text{ MHz}$ ), ein Hubmesser mit einer Empfindlichkeit von  $10 \text{ mV}$ , ein NF-Millivoltmeter (Meßbereiche 1 bis  $1000 \text{ mV}$ ,  $50 \text{ Hz} \dots 500 \text{ kHz}$   $\pm 1 \text{ dB}$ ), ein RC-Generator für den Frequenzbereich  $30 \text{ Hz} \dots 30 \text{ kHz}$  sowie Meßmöglichkeiten für Gleichspannungen bis  $1000 \text{ V}$ , Gleichströme bis  $300 \text{ mA}$  und Widerstände bis  $10 \text{ MOhm}$  (Skalenmitte) untergebracht.

Eine kleinere Ausführung dieses Gerätes, das Funk-Service-Meßgerät „FSG-1“, ist für den Service an Sprechfunkgeräten bestimmt, die im 27-MHz-Band arbeiten.



# Logische Schaltungen

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 24 (1969) Nr. 16, S. 618

## Modifikationen der Standardausführungen

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß es die besprochenen Schaltungen in den einzelnen IS-Familien in verschiedenen Ausführungen gibt. Abgesehen von den Gehäusemodifikationen, die schon erwähnt wurden, werden die Bauelemente angeboten für einen Arbeitstemperatur-Bereich von  $-55 \dots +125^\circ\text{C}$  (military) und für  $0 \dots 75^\circ\text{C}$  (industrial). Bei einigen Firmen findet man auch einen noch weiter eingeschränkten Temperaturbereich. Da die Preisunterschiede erheblich sind, empfiehlt es sich, vor der Bestellung die technischen Daten und die Preise recht genau zu studieren.

Große Halbleiterfirmen bieten das komplette Programm logischer Schaltungen in drei verschiedenen Spezifikationen an: High-Speed, Standard, Low-Power (und innerhalb jeder dieser Gruppen wieder in den verschiedenen Gehäusen und auch jeweils für beide Temperaturbereiche). Die Baureihe Standard setzt sich dabei aus Gattern etwa gemäß Bild 5 oder Bild 8 zusammen. Die Verzögerungszeit eines Gatters liegt bei etwa  $15 \dots 20 \text{ ns}$  und die Leistungsaufnahme bei etwa  $10 \text{ mW}$  je Gatter.

Bei der Baureihe High-Speed handelt es sich um eine niederohmige Abwandlung der Standardreihe mit etwa gleichen Schaltungen, aber auf etwa die Hälfte reduzierten Widerstandswerten. Das führt zu etwa halb so langen Verzögerungszeiten, aber der doppelten Leistungsaufnahme wie bei der Standardreihe.

Die Low-Power-Reihe ist eine hochohmige Variante. Die Widerstände haben etwa den 10fachen Wert der Standardreihe; die Leistungsaufnahme ist je Gatter nur noch etwa  $1 \text{ mW}$  (!), dafür ist aber die Verzögerungszeit doppelt so lang.

Für erste Versuche reicht die preiswerteste Ausführung der IS bei weitem aus. Wenn man von RTL-Schaltungen absieht, sind das TTL- oder DTL-Schaltungen mit engstem Temperaturbereich (im allgemeinen „industrial“ mit  $0 \dots 75^\circ\text{C}$  oder  $70^\circ\text{C}$ ) im DIL-Gehäuse der Standard-Logic-Serien.

## Begriffe

In den Datenblättern der Gatter findet man einige Begriffe, die auch dann, wenn sie eingedeutscht wurden, nicht immer gleich zu verstehen sind. Die wichtigsten davon seien darum an dieser Stelle erläutert, soweit sie nicht schon weiter oben erklärt wurden. Ausdrücklich sei aber darauf hingewiesen, daß für den gleichen Begriff sowohl im Deutschen wie auch im Amerikanischen noch zahllose andere Ausdrücke verwendet werden, manchmal sogar innerhalb derselben Firma und ihrer Unterlagen gleich zwei verschiedene. Es gibt zwar deutsche Normen für diese Begriffe und auch für die Symbole der Digitaltechnik. Es wäre aber nicht

zweckmäßig, sie hier ausschließlich zu verwenden. Dieser Aufsatz soll den Praktiker in die Lage versetzen, mit logischen Schaltungen selbständig umzugehen. Dazu gehört eben auch das Lesen und Verstehen der Datenblätter in- und ausländischer Firmen – und darin kommen die deutschen Normen bedauerlicherweise so gut wie überhaupt nicht vor. Eine rühmliche Ausnahme bilden hier nur zwei große deutsche Herstellerfirmen. Daß viele der aus dem Amerikanischen übernommenen Ausdrücke technisch und physikalisch (und auch sprachlich) unsinnig und geradezu irreführend sind, soll dabei hier nicht stören.

### fan in

(Eingangsfächerung, auch Eingangsverzweigung)

Anzahl der Eingänge eines Gatters.

### fan out

(Ausgangsfächerung oder -verzweigung)

Anzahl der vom Ausgang eines Bauelementes ansteuerbaren Eingänge; ein Maß für die Strombelastbarkeit des Endtransistors. Üblicherweise wird der erforderliche Strom für den Einzeleingang eines normalen NAND-Gatters der gleichen Familie als Einheit zugrunde gelegt. Innerhalb der DTL-Familie mit Gattern nach Bild 5 entspricht 1 Load Unit (Lastfaktor) damit etwa  $1,3 \text{ mA}$ . Der Eingangsstrombedarf aller übrigen Elemente der gleichen Familie wird nun in diesen Einheiten angegeben. Der Rücksetz-Eingang eines Flip-Flop dieser Familie möge 2 LU (Load Units) benötigen. Dann lassen sich an ein Gatter mit fan out = 10 maximal also 5 solcher Rücksetz-Eingänge anschließen und störungsfrei betreiben.

### noise immunity

(Störabstand)

Zulässige Störspannung, zum Beispiel auf den Eingangsleitungen, auf die das Bauelement noch nicht anspricht; liegt bei der Standard DTL- und TTL-Serie bei etwa  $1 \text{ V}$  (vgl. hierzu Schaltungsbeschreibung Bild 5). Es gibt Sonderbaureihen mit weit höheren Störabständen. Sie benutzen meistens Z-Dioden in den Eingängen, um die Schaltschwelle heraufzusetzen.

### propagation delay

(Übertragungsverzögerung)

Der Begriff erklärt sich aus Bild 9. Wie man daraus sieht, erscheint das Ausgangssignal um eine gewisse Zeit  $t_v$  gegenüber dem auslösenden Eingangssignal verzögert, das heißt verspätet. Man unterscheidet die beiden Zeiten  $t_{v+}$  für positiv-gehende und  $t_{v-}$  für

negativ-gehende Ausgangsspannung (im Amerikanischen häufig mit  $t_{pd}$  bezeichnet, von propagation delay time). Diese Zeiten hängen sowohl – wie im Zusammenhang mit dem TTL-Gatter erwähnt – von der Innenschaltung des Gatters als auch von der externen Belastung des Ausganges ab. Man braucht diese Zeitangaben, um die höchste von einer Schaltanordnung zu verarbeitende Frequenz vorausbestimmen zu können.

Damit wäre im Rahmen dieser Einführung alles Wesentliche über die Grundelemente gesagt, und wir können uns den mit mehreren dieser Grundelemente (Gatter) gebildeten Funktionen zuwenden.

## Kombinationen

Für den Anwender ist es nahezu gleichgültig, in welcher Technik die Elemente aufgebaut sind, soweit er die sich daraus ergebenden Daten kennt und beim Entwurf seiner Schaltungen berücksichtigt. Nach der bisher durchgeführten Information über die wesentlichen Daten der Grundsaltungen (NAND-Gatter) soll deshalb auch die Innenschaltung hier nicht mehr interessieren. Die weiteren Bauelemente sind nämlich – bis auf wenige Ausnahmen – nur Kombinationen aus diesen Grundsaltungen, aus Gattern also.

Zunächst seien die einfachsten Anordnungen herausgegriffen, die sich mit NAND-Gattern aufbauen lassen. Da AND-, OR- und NOR-Gatter oft nicht lieferbar sind, soll gezeigt werden, wie man diese Funktionen mit NAND-Gattern realisiert.

Es ist üblich, die Funktion einer Schaltung als sogenannte „Wahrheitstafel“ (truth table) anzugeben, aus der das Ausgangssignal in Abhängigkeit von den möglichen Kombinationen von Eingangssignalen direkt abzulesen ist. Für das NAND-Gatter ist im Bild 10 das Schaltsymbol zusammen mit der „charakteristischen Gleichung“ und dieser Wahrheitstafel dargestellt. Links vom Doppelstrich sind in der Wahrheitstafel alle möglichen Kombinationen der beiden Eingänge  $E_1$  und  $E_2$  eingetragen, in jeweils der gleichen Zeile rechts daneben das sich dabei einstellende Ausgangssignal. Aus der Wahrheitstafel findet man also sofort, daß der Ausgang nur dann O-Signal führt, wenn gleichzeitig an beiden (beziehungsweise allen) Eingängen L-Signal anliegt.

Die AND-(UND-)Funktion ergibt sich daraus sehr einfach durch Nachschalten eines Inverters, wie Bild 11 zeigt. Der Inverter kehrt das Signal um. Die Spalte für den Ausgang der Wahrheitstafel für das AND-Gatter ergibt sich also durch Umkehr der Ausgangssignale des NAND-Gatters nach Bild 10.

Die charakteristische Gleichung stellt man am einfachsten auf, indem man die Signale auf ihrem Weg vom Eingang zum Ausgang verfolgt und dabei gleich die Verknüpfungen der Reihe

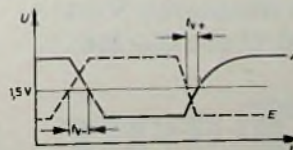


Bild 9. Eingangs- und Ausgangssignal an einem Gatter, Inverter oder Flip-Flop; angenommene Schaltschwelle meist  $1,5 \text{ V}$

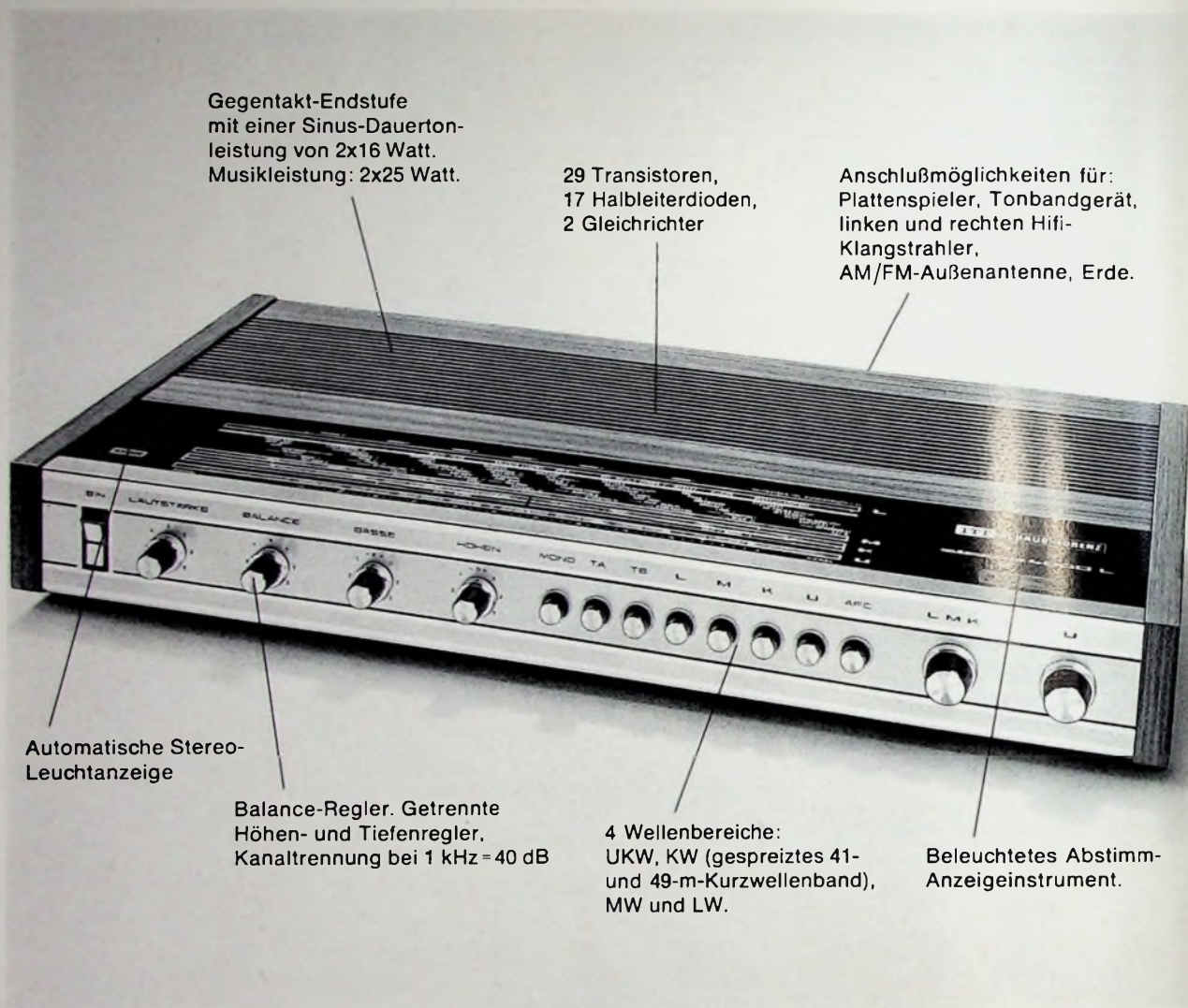
$E_1$	$E_2$	A
0	L	L
0	O	L
0	L	L
0	O	L

$\overline{E_1} \cdot \overline{E_2} = A$

Bild 10. Schaltsymbol, charakteristische Gleichung und Wahrheitstafel eines NAND-Gatters



# Dürfen wir also noch einmal wiederholen...



## stereo 4000 L

Was sollen wir Ihnen sonst noch viel über dieses Gerät erzählen. Es ist technisch perfekt. Hat einen vernünftigen Preis. Und deswegen verkauft es sich glänzend. Genauso wie stereo 3000 und stereo 5000. Diese Geräte

haben wir nämlich nicht aus dem Ärmel geschüttelt, sondern auf moderne Marktbedürfnisse maßgeschneidert. Mit Marktforschung. Mit Tests. Mit einer Technik, die einen Stereo-Fan begeistert und einen Radiohörer zum „Wellenjäger“ macht. Aber – was sollen wir Ihnen noch viel über stereo 4000 L erzählen.

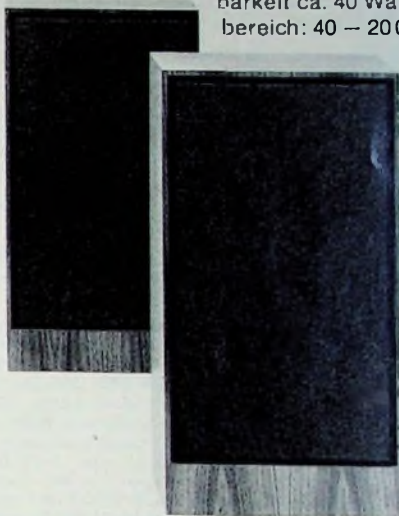


# ...und außerdem noch folgendes erwähnen:

Für stereo 4000 L können Sie ein rundes Sortiment hoch-qualifizierter Hi-Fi-Lautsprecher-Boxen anbieten. Zum Beispiel:

**Hi-Fi-Lautsprecher-Box B 4/20** DIN 45 500.  
2 Breitband-Lautsprecher, 1 Hochtton-Lautsprecher. Nennbelastung ca. 20 Watt. Übertragungsbereich: 50 – 16 000 Hz. Gehäuse-Oberfläche: Nußbaum hell matt, Rio-Palisander natur, Teak geölt.

**Hi-Fi-Lautsprecher-Box B 7/40** DIN 45 500. 1 Tiefton-, 1 Mittelton-, 1 Hochtton-Lautsprecher. Nennbelastbarkeit ca. 40 Watt. Übertragungsbereich: 40 – 20 000 Hz. Nußbaum natur mit Stoffbespannung.



**Hi-Fi-Lautsprecher-Box B 6/25**  
DIN 45 500. 2 Tiefton-Lautsprecher, 1 Hochtton-Lautsprecher. Nennbelastung: ca. 25 Watt. Übertragungsbereich 50 – 20 000 Hz. Gehäuse Nußbaum natur.



**Hi-Fi-Lautsprecher-Box B 5/20**  
DIN 45 500. 2 Breitband-Lautsprecher. Nennbelastung ca. 20 Watt. Übertragungsbereich: 50 – 16 000 Hz. Gehäuse-Oberfläche: Nußbaum hell matt.

Wie Sie sehen, sprechen wir von Lautsprecher-Boxen, obwohl es besser wäre, Klangstrahler zu sagen, denn in bezug auf Tonqualität und Aussehen bieten sie Außergewöhnliches. Beim Styling haben wir der modernen Wohnraumgestaltung Rechnung getragen.

Daß unsere Lautsprecher-Boxen der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 entsprechen, ist für uns selbstverständlich. Und noch etwas: Unser Programm enthält außer den oben angeführten noch eine Reihe anderer interessanter Lautsprecher-Boxen. Kurz: Ein Programm, das keinen Wunsch offen läßt.

Bitte besuchen Sie uns auf der Funkausstellung Halle III



**SCHAUB-LORENZ**







## Der Amateur-Empfang von Wettersatelliten-Bildern

### 1. Allgemeines

Seit dem Start des ersten künstlichen Erdsatelliten Sputnik im Jahre 1957 sind es nicht nur kommerzielle Satellitenbeobachtungsstationen, die die Funksignale von Satelliten empfangen, sondern auch die Kurzwellenamateure begannen an einschlägigen Experimenten aktiv teilzunehmen. Dabei begnügten sie sich nicht nur mit der optischen Beobachtung der Erdsatelliten am Nachthimmel (Echo I/Echo II), sondern der Bau und die Entwicklung von Empfangsanlagen, die es ermöglichen, Satellitenauf- und -untergänge, den Dopplereffekt sowie die verschiedenartigen Modulationsverfahren zu beobachten, stellten für sie ein interessantes Betätigungsfeld dar. Seit einiger Zeit ist jedoch die Amateurbeobachtung eingeschränkt und das Abhören untersagt, mit Ausnahme der Amateurfunk- und Wettersatelliten.

Die hörbaren Satellitensignale und auch die Bildsignale der ersten Tiros-Wettersatelliten wurden von Amateuren auf Tonband gespeichert, konnten aber wegen ihrer Verschlüsselung nicht ausgewertet werden. Erst mit Einführung des APT-Systems (Automatic Picture Transmission System) bei den Satelliten Tiros 8, Nimbus und Essa<sup>1)</sup> wurde der Kreis derjenigen, die die Fernsignale auswerten konnten, größer. Dieses System sollte nämlich möglichst viele Wetterbeobachtungsstationen in die Lage versetzen, das Wettergeschehen aus großen Höhen unmittelbar zu verfolgen. Die Industrie begann damit, vollautomatisch arbeitende Wettersatellitenempfangsanlagen zu erstellen. Damit war der Grundstein für eine schnelle und weltweite optische Wetterbeobachtung gelegt.

Die täglich von den Wettersatelliten Nimbus 3, Essa 6, Essa 7 und Essa 8 übertragenen Bilder der Erdoberfläche und Wolkenformationen gestatten es wegen des niedrigen Informationsflusses auch dem Amateur, brauchbare

Bilder mit verhältnismäßig einfachen Anlagen zu empfangen. Die genannten Wettersatelliten haben eine Umlaufbahn mit einer mittleren Höhe von 1300 km. Durch die Weitwinkeloptik der Satellitenkamera und die Flughöhe des Satelliten ergibt sich eine Kantenlänge des quadratischen Bildes von rund 3000 km (Nimbus etwa 2000 km wegen der etwas geringeren Flughöhe).

Die Satellitenkamera ist mit einem Speichervidikon ausgerüstet, das eine quadratische Speicherplatte mit 11,2 mm Kantenlänge hat. Die lichtempfindliche Signalplatte der Aufnahmeöhre wird 40 ms lang belichtet und das dabei entstehende elektrische Ladungsbild anschließend von einem Elektronenstrahl langsam abgetastet. Die Horizontalablenkfrequenz ist hierbei 4 Hz. Um ein Bild in der Vertikalen abzutasten, benötigt der Elektronenstrahl 200 s. Daraus ergibt sich eine Zeilenzahl von 800. Zusätzlich werden 8 s für das Startsignal der Bildübertragung und die Synchronisierung der Teleschreiber benötigt. Jede Zeile beginnt mit einem 12,5-ms-Rechteckimpuls, der dem Pegel für 100 % Weiß entspricht. Dann folgt mit 237,5 ms Dauer der Bildinhalt einer Zeile. Die Videofrequenzbandbreite ist 800 ... 4000 Hz.

Das Videosignal moduliert einen Hilfst Träger von 2400 Hz in der Amplitude, dessen Frequenz eine Normalfrequenzeinrichtung im Satelliten, von der auch die Zeilenfrequenz (4 Hz) abgeleitet wird, konstant hält. Dieses mit dem Videoinhalt amplitudenmodulierte Hilfst Trägersignal von 2400 Hz moduliert den hochfrequenten Satellitensender in der Frequenz mit einem Hub von  $\pm 10$  kHz. Die ZF-Bandbreite des Empfängers muß so ausgelegt sein, daß durch den Dopplereffekt hervorgerufene Frequenzschwankungen und Frequenzverschiebungen von  $\pm 3$  kHz aufgefangen werden. Jedes Bild wird mit einem 300-Hz-Ton eingeleitet. Während dieser Zeit wird das Speichervidikon neu belichtet. Darauf folgen einige 12,5 ms dauernde, negativ gerichtete Impulse, die die Aufgabe haben, automatisch arbeitende Bildschreiber zu synchronisieren. Bei den Satelliten der Essa-Serie folgt jedem abgestrahlten Bild eine Pause von etwa 2 min. Die fortlaufenden Bilder lassen sich gut zu einem Globalbild zusammenkleben (Bild 1), da sich die Aufnahmen um etwa 25 % überlappen.

Bild 2. Satelliten-Empfangsantenne (10-in-10-Elemente-Longyagi)



Nach dem Zusammenkleben aller APT-Satellitenbilder eines Tages erhält man ein Bild, auf dem man die Großwetterlage vom Nordpol bis weit in die Sahara und von der sowjetisch-chinesischen Grenze bis Grönland übersehen kann. Leider sind nicht jedem Amateur die genauen Positionen der Satellitenbahnen und Durchgänge bekannt. Er kann sich aber trotzdem an Hand von typischen Küstenlinien orientieren und so wolkenfreie Kontinente und Länder erkennen. Im Satellitenbild eingeblen-dete schwarze Marken geben Auskunft über die Flugrichtung und den Winkel der Flugbahn. Nach genauer Beobachtung der Satellitenauf- und -untergänge ist es leicht möglich, die tägliche Änderung der Umlaufzeit zu ermitteln. Mit diesen Werten kann man dann selbst eine Vorausberechnung von Satellitenauf- und -untergängen durchführen. Die gewonnenen Werte werden für die Ausrichtung der Empfangsantennen und ihre Nachführung benötigt.

Für den Amateur umfaßt die Aufnahme von Satellitenbildern zwei Arbeitsgänge:

1. den Empfang und die Speicherung der Funksignale auf Tonband,
2. das Decodieren der gespeicherten Signale und die Umwandlung in fotografische Bilder.

### 2. Empfangsantennen

Um rauschfreie Bilder nicht nur beim direkten Überflug des Satelliten zu erhalten, ist eine geeigneten Antennenanlage erforderlich. Auf einem Flachdach in 8 m Höhe führen die Verfasser Versuche mit mehreren Antennen durch. Die Nachführung der Antenne erfolgte dabei von Hand. Am besten eignete sich eine Wendelantenne. Wegen der einfacheren mechanischen Befestigung und des geringeren Platzbedarfs wurde jedoch dem Yagi der Vorzug gegeben. Ein 10-Elemente-Long Yagi mit etwa 13 dB Gewinn erwies sich als optimal, wenn man Pola-

<sup>1)</sup> Huber, F. R.: Wettersatelliten Funk-Techn. Bd. 23 (1968) Nr. 15, S. 563-566

Huber, F. R.: Empfangsanlage für Wettersatelliten Funk-Techn. Bd. 23 (1968) Nr. 16, S. 600-602

Bild 1 (unten). Die Kombination zweier Wettersatellitenbilder zeigt das südliche Mittelmeergebiet, mit der nordafrikanischen Küste, dem Nil und der Sinai-Halbinsel (Essa 8, 7. Juni 1969) ▼





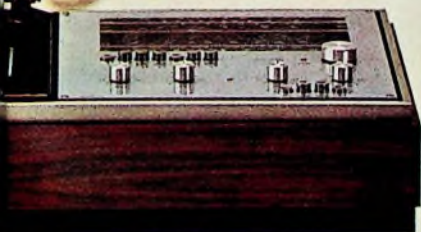


Studio 2

*Die beste Idee*  
Musik mit







## Marktgerecht und HiFi-Qualität **PE** studio 2

Ein Gerät für jeden Geschmack. Ein Gerät, das überall hinpaßt und kinderleicht zu bedienen ist, durch den PE-Bedienungskomfort.

Das technisch perfekt ist:

Volltransistorisierte HiFi-Kompaktanlage mit Hi-Fi-Abspielgerät PE 2010 für vollautomatischen Spieler- und Wechslerbetrieb. Rundfunkteil mit 5 Wellenbereichen und eingebautem Stereo-Verstärker. Stereo-Magnetsystem Shure M 71 MB. Automatische Plattengrößeneinstellung, Tonarmlift. Abstimmanzeige mit Zeigerinstrument für genaue Sendereinstellung. Tonbandbuchse für Aufnahme und Wiedergabe.

Getönte Abdeckhaube für Abspielgerät wird mitgeliefert. 2 Lautsprecherboxen LB 10 S. Lieferbar in echt Nußbaum-natur und Schleiflack perlweiß. Zusätzlich lieferbar: ein Aufstellfuß.

**PERPETUUM-EBNER**  
**7742 ST. GEORGEN/SCHWARZW.**

Funkausstellung Stuttgart Killesberg Halle 1 Stand 103



Bild 3 (unten). Satellitenbild-Empfangsanlage in der Amateurstation von DJ 3 ZU



risationsänderungen der Funksignale durch Drehen oder Kippen der Empfangsantenne von Hand ausgleich Neuerdings arbeitet in der Anlage eine aus zwei um  $90^\circ$  versetzten und ineinandergelagerten Yagis bestehende 10-in-10-Elemente-Antenne (Bild 2) Hierdurch verminderten sich die Polarisationschwankungen erheblich.

Beim Nachführen der Antenne wird das Signal optisch und akustisch beobachtet. Ein Lautsprecher, der die NF-Signale des Satelliten wiedergibt, und ein Feldstärkeinstrument stehen in unmittelbarer Nähe der Antenne. Auf diese Weise lassen sich die Signale mit optimaler Feldstärke empfangen und auf Magnetband speichern.

### 3. Empfangsgeräte

Das von der Empfangsantenne gelieferte Signal durchläuft einen rauscharmen, quarzstabilisierten 137-MHz-Konverter (Vorstufe AF 139) Die Zwischenfrequenz von 28 bis 30 MHz gelangt zum Eingang eines KW-Empfängers, der bei DJ 3 ZU auch gleichzeitig als ZF-Nachsetzer für das 2-m- und 70-cm-Band dient Die letzten vier Stufen des ZF-Verstärkers des Nachsetzers arbeiten auf 455 kHz Hier wird das FM-Signal des Satelliten begrenzt, und am NF-Ausgang des Diskriminators steht dann das hörbare NF-Spektrum mit Hilfsträger zur Verfügung Die Amplituden der NF-Spannung entsprechen der jeweiligen Bildhelligkeit Die Bandbreite des ZF-Verstärkers beträgt 25 kHz Ein Tonbandgerät speichert die Signale bis zu ihrer späteren Auswertung Das Bandgerät darf aber keine allzu großen Gleichlaufschwankungen haben, da sonst Schwierigkeiten bei der Synchronisation auftreten Bild 3 zeigt die Empfangsanlage in der Amateurstation.

### 4. Decoder

Da es sich bei dem APT-System um ein AM-FM-System handelt, muß das Signal noch ein zweites Mal demoduliert werden. Das vom Tonband gelie-

ferte Satellitensignal (2400-Hz-Hilfsträger mit Seitenbändern) gelangt über das Potentiometer  $R_1$  zur Basis des Transistors  $T_1$  (Bild 4). Das verstärkte Signal wird über den NF-Übertrager  $U_1$  einem Brückengleichrichter zugeführt, der das demodulierte Videosignal liefert. Das sich anschließende Tiefpaßfilter senkt die Frequenzen oberhalb 1600 Hz ab. Der Fußpunkt der Gleichrichterschaltung liegt hoch, um in Verbindung mit dem Videotransistor  $T_2$  den Gleichspannungsteil des Signals mit zu übertragen.  $T_2$  verstärkt das Signal auf etwa  $10 V_{SS}$ . In seinem Emittierkreis liegt der Kontrastregler  $R_2$ . Das im Kollektorkreis von  $T_2$  auftretende verstärkte Videosignal wird dem Helligkeitsmodulationseingang eines Oszillografen zugeführt. Dieser Eingang muß so dimensioniert sein, daß 4 Hz noch sauber übertragen werden.

Da die Horizontalablenkfrequenz der Satellitenkamera mit dem Hilfsträger verknüpft ist, bietet es sich an, das gleiche Verfahren auch zur Synchronisation auf der Empfangsseite anzuwenden. Es wurden zahlreiche Synchronisationsschaltungen erprobt. Die Direktsynchronisation durch den 12,5-ms-4-Hz-Impuls scheidet aus, weil mit der Synchronisation über Teilerstufen bessere Ergebnisse erreicht wurden. Vom Ausgang des Transistors  $T_1$  wird das nichtdemodulierte Hilfsträger-signal dann dem selektiven 2400-Hz-Schwingkreis  $L_1, C_1, C_2, C_3$  zugeführt, der den Hilfsträger aussiebt. Die nachfolgenden Begrenzerstufen  $T_3$  und  $T_4$  begrenzen den Hilfsträger so stark, daß am Ausgang von  $T_4$  saubere 2400-Hz-Rechteckimpulse zur Verfügung stehen, die über den Schalter  $S_1$  zum Frequenzteiler gelangen. Die stabilen Multivibratoren  $T_{14}, T_{15}, T_{16}, T_{17}$  und  $T_{18}, T_{19}$  teilen die Hilfsträgerfrequenz auf die zur Synchronisation des Generators für die Horizontalablenkung erforderlichen 4 Hz herunter.

Der lineare Sägezahnimpuls zur Horizontalablenkung des Oszillografen wird

in einer Transistorschaltung nach dem Unijunction-Prinzip ( $T_9, T_{10}, T_{11}, T_{12}$ ) erzeugt. Den Sägezahn von 200 s Dauer für die Vertikalablenkung gewinnt man durch Ladung des Elektrolytkondensators  $C_4$  über eine Konstantstromquelle  $T_7$ . Zum Start der Bildablenkung ist der Schalter  $S_2$  zu öffnen. Der Elektronenstrahl, der ursprünglich an der oberen Bildkante verweilt, läuft dann kontinuierlich nach unten. Betriebsspannungsschwankungen werden durch ein stabilisiertes Netzteil ausgeregelt.

### 5. Aufzeichnen eines APT-Bildes

Zum Aufzeichnen des APT-Bildes werden bei DJ 3 ZU ein Oszillograf mit 13 cm Schirmdurchmesser und eine Spiegelreflexkamera verwendet, die durch einen Blechtubus starr mit dem Oszillografen verbunden ist. Der Tubus, der zur Abschirmung des Streulichtes dient (3 min Belichtungszeit), hat eine seitliche Einblicköffnung zur Kontrolle des Bildes bei der Aufnahme. Die Aufnahmen erfolgen auf 21-DIN-Film bei Blende 3,5 und einem Kontrast von  $5 V_{SS}$ . Zur Synchronisation des Satellitenbildes läßt man den Weißimpuls (4 Hz) an den Rand des Bildes laufen und betätigt dann die Schalter  $S_1$  (Horizontalsynchronisation) und  $S_2$  (Vertikalablenkung) sowie den Verschluss der Kamera. Die Grundhelligkeit des Oszillografen muß so eingestellt werden, daß der unmodulierte Elektronenstrahl auf dem entwickelten Film noch sichtbar ist.

Das Bild auf dem Oszillografen hat eine Kantenlänge von 8 cm. Größere Bilder zu schreiben, ist wegen der Randunschärfen der Oszillografenröhren nicht zweckmäßig. Die Bilder zeigen zufriedenstellende Ergebnisse, obwohl die Bildauflösung bei einem Oszillografen wegen der Elektronenstrahlstärke nur etwa 400 Zeilen beträgt. Um optimale Auflösung zu erhalten, arbeiten die Verfasser zur Zeit an einer Anlage, die das Satellitenbild auf einer Fernsehrohr wiedergibt.

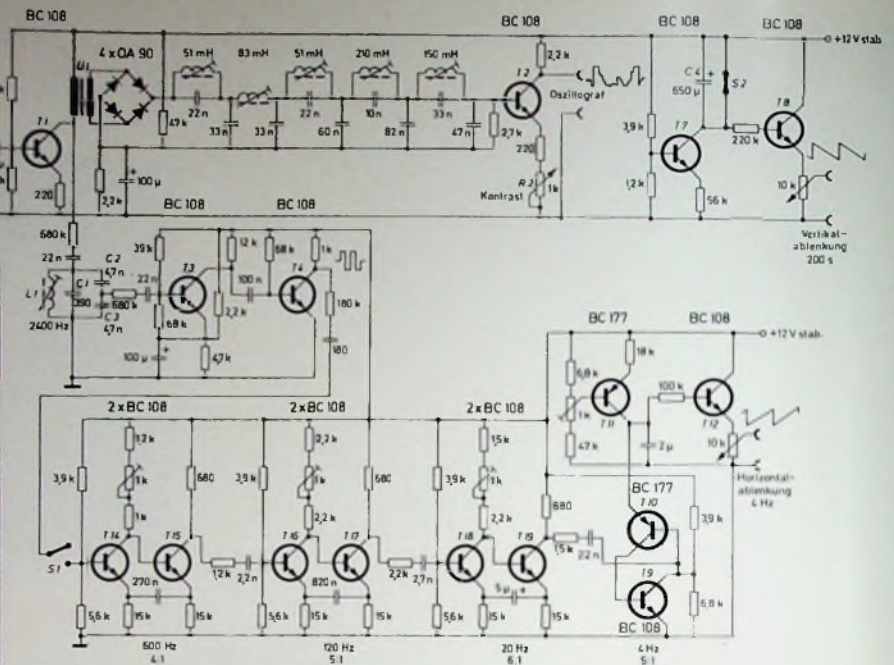


Bild 4. Schaltung des Demodulators



Besuchen Sie uns auf  
der Deutschen Funk-  
ausstellung 1969 in  
Stuttgart. Es lohnt sich.

# Bei Loewe ist was los!



Wer nicht  
zu Loewe geht,  
ist selber schuld.

Nicht zu übersehen:  
60 m Loewe-Stand.



Charmante Loewinnen  
bieten full-service.

Informationen über den  
neuesten Stand der Elektronik.



Branchenklatzch  
von früh bis spät.

Versäumen Sie nicht  
die große  
Loewe-Nummer  
im Freien!



Halle 14 Stand 1401



**LOEWE**  **OPTA**

8640 Kronach, Industriestraße - Berlin West, Teltowkanalstraße

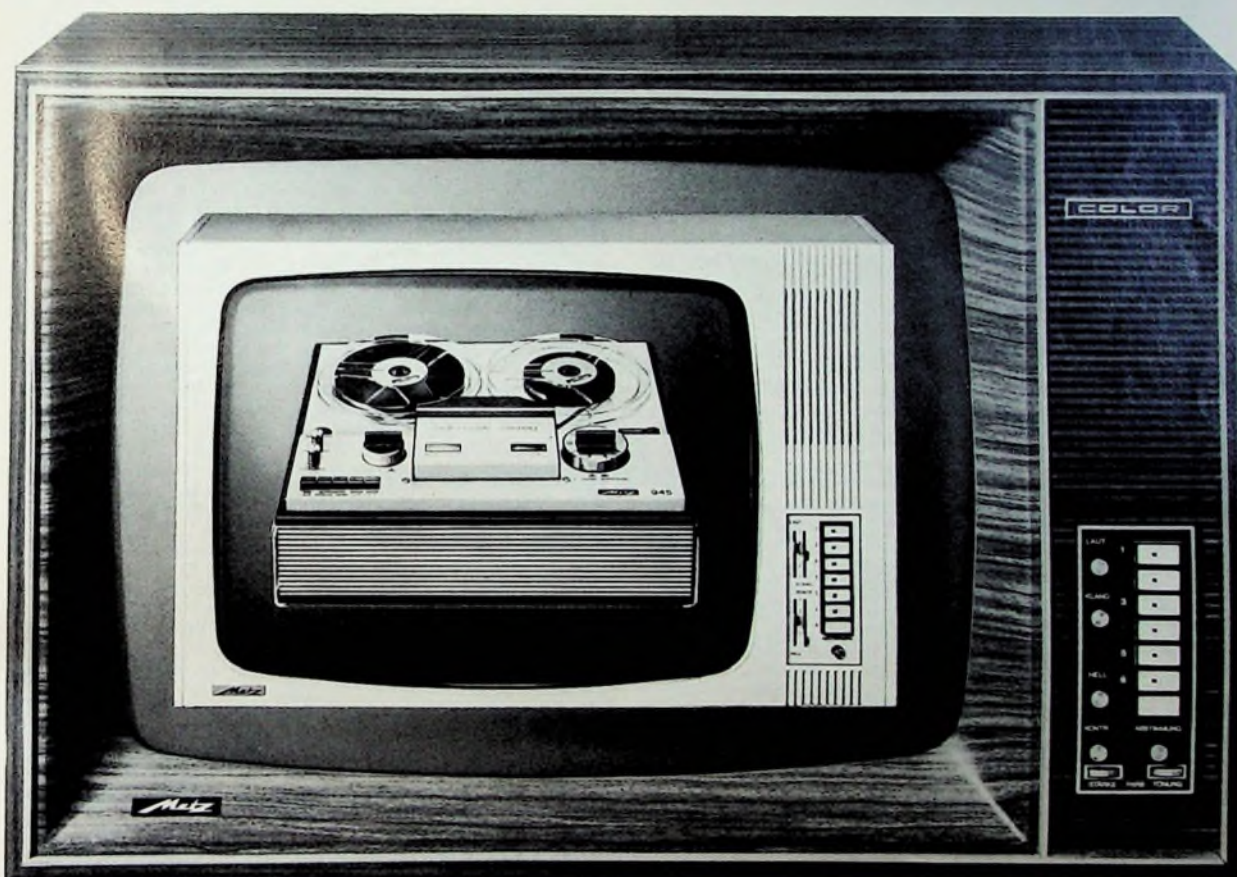








# immer erster klasse



Metz Color- und Schwarzweiß-Fernsehempfänger, Tonbandgeräte, HiFi-Stereo-Anlagen und sonstige elektronische Geräte sind „immer erster Klasse“. Warum? Weil die Schaltungen mit Pfiff in den eigenen Labors entwickelt werden — weil die Chassis sehr servicegerecht konstruiert sind — weil die Geräte in Produktionsstätten, die zu den modernsten gehören, sorgfältig gefertigt werden — und weil die soliden Edelholzgehäuse mit den wohnraumfreundlichen Dessins aus dem eigenen Metz-Tonmöbelwerk kommen.

Daß das Metz-Programm immer erster Klasse ist, sehen Sie auf der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart, Halle 2, Stand 203. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.





Deutsche Funkausstellung  
Stuttgart Killesberg  
29. August - 7. September 1969

# Vorberichte zur Deutschen Funkausstellung Stuttgart 1969

Meldungen der in Stuttgart ausstellenden Firmen über ihre voraussichtlichen Neuheiten gingen bisher nur sehr zögernd ein. Bei Redaktionsschluß (12. 8. 1969) waren unter anderem die nachstehenden Hinweise bekannt.

## AEG-Telefunken

Alle Farbfernsehgeräte der Saison 1969/70 von AEG-Telefunken sind mit dem Chassis „709“, das außer der Bildröhre nur noch vier Röhren in den Ablenkstufen hat, und dem Elektroniktuner „MT 510“ ausgerüstet. Das Programm umfaßt je zwei 56- und 63-cm-Tischgeräte sowie zwei 63-cm-Standgeräte. Auch die Schwarz-Weiß-Geräte haben ein einheitliches Chassis, das bis auf drei Röhren mit Halbleiterbauelementen bestückt und als Einplatinen-Horizontalchassis ausgeführt ist. Bei den Röhren handelt es sich um E-Typen, die durch einen Netztransformator geheizt werden, so daß der Heizvorwiderstand entfallen konnte. Neu im Programm sind das 61-cm-Tischgerät „FE 269 studio“ sowie die Portables „FE 170 P electronic“ und „FE 190 P electronic“ mit 44-beziehungsweise 51-cm-Bildröhre.

Nur 10 cm hoch ist das neue Steuergerät „cavatine 101“, das mit einem Cassetten-Recorder kombiniert ist. Hingewiesen sei auch noch auf den Rundfunkempfänger „caprice clock 101“ mit eingebauter Uhr, das Cassetten-Tonbandgerät „cc alpha“, das „magnetophon 501 de luxe“ mit horizontal angeordnetem 270 mm langen Bandzählwerk und das Hi-Fi-Steuergerät „opus studio 201“ (siehe S. 659-662).

## Blaupunkt

Auch Blaupunkt verwendet für alle Farbfernsehempfängermodelle ein einheitliches Chassis, in dessen stabilisiertem Netzteil ein Leistungsthyristor mit Phasenanschnittsteuerung eingesetzt ist. Die Abstimmspannung für den Diodontuner wird mit einer integrierten Schaltung konstant gehalten. Das tragbare 31-cm-Schwarz-Weiß-Gerät „Scout“ kann außer am Netz auch an einer 12-V-Autobatterie betrieben werden. Durch vollständige Transistorbestückung und einige neue Schaltungsdetails wurde bei geringer Leistungsaufnahme ein besonders helles Bild erreicht. Für 6-V-Betrieb ist ein geeigneter Gleichspannungswandler lieferbar.

Eine Stereo-Anlage im Pop-Stil wird unter der Bezeichnung „Pop Twin“ angeboten. Das Steuergerät im zweifarbigen Kunststoffgehäuse hat die Wellenbereiche UKML und eine Ausgangsleistung von  $2 \times 3,5$  W. Das Reiseempfängerprogramm wurde durch das Mehrzweckgerät „Marimba CR“ ergänzt, das ein eingebautes Cassetten-Tonbandgerät für Aufnahme und Wiedergabe hat und sich mit seinem Nußbaumgehäuse auch gut als Zweitgerät eignet. Für den 10-Bereich-Weltempfänger „Supernova“ ist als neues Zubehör eine Kunstleder-Tragetasche lieferbar, deren vorderer, gepolsterter Deckel abknüpfbar ist und auf der Innenseite eine Weltkarte mit Zeitzonen-Einteilung und Hinweisen zum KW-Empfang in den einzelnen Bändern trägt.

## Braun

Als Nachfolger des „audio 250“ stellt Braun in Stuttgart das „audio 300“ vor, dessen Rundfunkteil durch Einsatz von Feldeffekttransistoren und integrierten Schaltungen erheblich verbessert wurde. Die Ausgangsleistung ist jetzt  $2 \times 20$  W (Sinus).

Weiterentwickelt wurden auch das Steuergerät „regie 500“ und der Plattenspieler „PS 410“, die jetzt die Typenbezeichnungen „regie 501“ (als „regie 501 K“ auch mit den Bereichen UKM erhältlich) beziehungsweise „PS 420“ (mit Antiskating-Einrichtung) tragen.

Eine Neuentwicklung stellt der Plattenspieler „PS 600“ mit Wechselauswahl dar, der von einem elektronisch geregelten Motor angetrieben wird. Dadurch erreicht man einen praktisch rumpelfreien Lauf und Gleichlaufschwankungen  $< 0,07$  %.

Neu im Lautsprecherprogramm von Braun sind die Boxen „L 410“, „L 470“, „L 610“ und „L 710“. Die „L 710“ hat ebenso wie die bereits in Hannover vorgestellte „L 810“ neben zwei

Tieftonchassis und einem Hochtontsystem einen Mitteltonlautsprecher mit Kalottenmembran zur Vergrößerung der Stereo-Hörzone.

## Elac

Zu der neuen Heimstudio-Anlage „Elac 4000“ gehören das Steuergerät „4000 T Syntector“ mit umschaltbarer Ausgangsleistung von  $2 \times 30$  oder  $2 \times 65$  W und zwei Drei-Weg-Lautsprecherboxen „LK 4000“. Das Steuergerät hat einen neuartigen Synchrondetektor, der sehr hohe AM-, Gleichkanal- und Nachbarkanalunterdrückung bietet, vier Flachbahnregler für Balance, Tiefen, Formant und Höhen sowie fünf UKW-Stationstasten. Die Kopfhöreranschlußbuchse mit Abschaltmöglichkeit der Lautsprecher ist an der Frontplatte angeordnet.

## fuba

Zur Funkausstellung stellt fuba den neuen selektiven Breitbandverstärker „Euro-Super-Selektor 10-6“ vor. Wegen des großen Aussteuerungsbereichs und durch die Selektivkreise ist er weitgehend kreuzmodulationsfest und sicher gegen Störfrequenzen. Die hohe Ausgangsspannung ermöglicht seinen Einsatz auch in großen GA-Anlagen. Jeder der drei selektiven UHF-Vorverstärker ist innerhalb des Bereichs IV/V durchstimmbar, während die beiden Eingänge für Bereich III über je ein durchstimmbares Bandfilter an eine gemeinsame Verstärkerstufe angeschlossen sind. Die Leistungsverstärkung in den einzelnen Frequenzbereichen ist so aufeinander abgestimmt, daß ihr Verlauf ungefähr der frequenzabhängigen Dämpfung der nachgeschalteten Anlage entspricht. Bei fünf verschiedenen Fernsehprogrammen hat der Verstärker einen Ausgangspegel von 106 dB $\mu$ V an 60 Ohm je Kanal bei 60 dB Kreuzmodulationsabstand. Die niedrige Rauschzahl 5 für alle Eingänge ist für den Empfang sehr schwacher Signale besonders wichtig.

Die Lagerhaltung einer Vielzahl von Antennenweichen-Typen läßt sich mit der neuen Vario-Weiche „VAW 5000“ reduzieren. Sie hat vier Eingänge: einen breitbandigen VHF-Eingang (Bereich I, III) und drei selektive UHF-Eingänge, die sich in einfacher Weise von außen zugänglich vom Antennenmonteur auf den jeweils benötigten UHF-Kanal abstimmen lassen. Alle Eingänge und der Ausgang sind auf 60 Ohm oder 240 Ohm umschaltbar. In den Durchlaßbereichen ist die Dämpfung 1,5 dB bei 60-Ohm-Beschaltung und 2,5 dB bei 240-Ohm-Beschaltung.

Als Neuheit aus dem Exator-Programm ist der 2-Geräte-Breitbandverstärker „EXA-Duplo DTV 16“ zu erwähnen. Er hat vier Buchsen zur Aufnahme der VHF- und UHF-Stecker eines Empfängeranschlußkabels beliebigen Fabrikats und zwei Buchsen für die Koaxialstecker von ein oder zwei Empfängeranschlußkabeln. Der Verstärker hat bei VHF 7 dB und bei UHF 5 dB Verstärkung, und der eingebaute Verteiler zeichnet sich durch kleine Durchgangsdämpfung und große Entkopplungsdämpfung aus.

Sowohl als Zweitgerät-Verstärker als auch als Antennenverstärker in Einzelanlagen und kleinen GA-Anlagen ist der zweistufige Verstärker „EXA TBV 246 I-V“ für den Frequenzbereich 40...790 MHz geeignet. Eingang und Ausgang sind auf 60 Ohm und 240 Ohm umschaltbar. Bei 60-Ohm-Abschluß ist die Leistungsverstärkung im VHF-Bereich 12 dB, im UHF-Bereich 10 dB. Bei Aussteuerung mit zwei Kanälen sind maximal 90 dB $\mu$ V Kanalpegel am Ausgang je Kanal zugelassen.

## Grundig

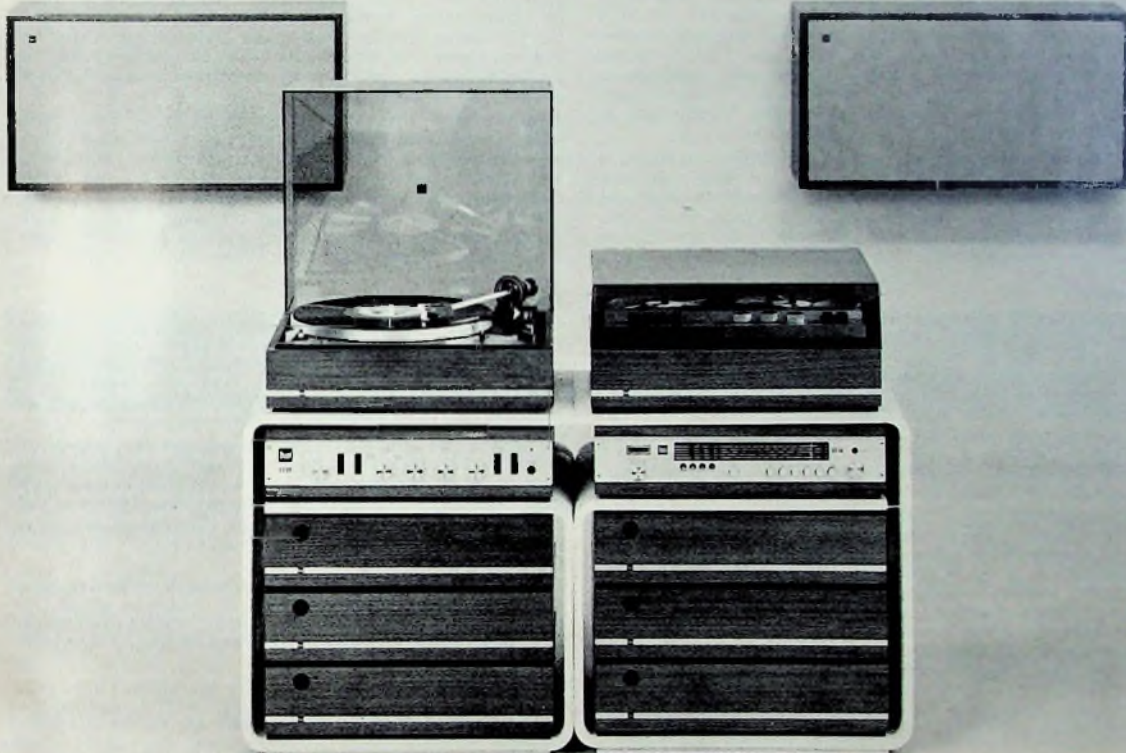
Neu im Grundig-Hi-Fi-Programm sind das Steuergerät „RTV 400“ mit fünf UKW-Stationstasten und  $2 \times 30$  W Musikleistung sowie die Vierspur-Stereo-Tonbandgeräte „TK 246 HiFi“ und „TK 248 HiFi“, die mit drei beziehungsweise fünf Schieberegler ausgerüstet sind.

Das neue Reporter-Tonbandgerät „TK 3200“ ist nicht nur als Zuspiegelgerät für den versierten Amateur, sondern auch für professionellen Einsatz geeignet. Seine wichtigsten Kenndaten sind: Bandgeschwindigkeiten 4,75, 9,5 und 19 cm/s,



# Trend zu Dual bei Hi-Fi-Enthusiasten? Kommen Sie zur Funkausstellung: Das Interesse am Dual-Programm ist groß

691



Komplette Dual Hi-Fi-Stereo-Komponenten-Anlage für originalgetreue Wiedergabe

Die Funkausstellung 1969 verspricht auch für Phono-Enthusiasten interessant zu werden. Hier trifft sich die Phono-Welt. Hier treffen sich Hi-Fi-Freunde.

Am Dual-Stand gibt es viel zu sehen und zu hören. Das gesamte Dual-Programm 1969: Phonokoffer, Heimanlagen, Kompaktgeräte, Hi-Fi-Komponenten und die neuen Hi-Fi-Automatikspieler. Dazu als »Premiere«: das sorgfältig abgestufte Hi-Fi-Lautsprecher-Programm.

Sie können auf der Funkausstellung die Dual-Geräte auf originalgetreue Wiedergabe testen. Und sich das Neueste der Hi-Fi-Technik zeigen lassen. Die Feinheiten, auf die es bei brillanter Wiedergabe ankommt. Dual-Experten führen Ihnen gern die interessantesten Geräte vor. Geräte, bei denen Präzision und Preis durch ein spezielles Fertigungs-Konzept in harmonischem Einklang stehen. Kommen Sie nach Stuttgart? Sie wissen ja: Hi-Fi-Freunde treffen sich am Dual-Stand!

Zum guten Ton gehört Dual

# Dual

## Merkzettel für die Briefftasche

Die Funkausstellung findet vom 29. 8. bis 7. 9. in Stuttgart auf dem Killesberg statt. Hi-Fi-Freunde treffen sich am Dual-Stand in Halle 1, Nr. 104. Mit diesem Bon werden Sie von einem Dual-Experten bevorzugt beraten.





Bandzugsteuerung durch Fühlhebel, getrennte Tonköpfe für Aufnahme und Wiedergabe, abschaltbare Aussteuerungsautomatik für Sprache und Musik, Antrieb durch hallsondengesteuerten Tonmotor sowie Start-Stop-Fernbedienung über Servomotor.

#### Heco

Heco erweiterte das Hi-Fi-Lautsprecherprogramm durch die „Professional“-Serie, die sechs Modelle umfaßt. Im einzelnen handelt es sich um die Typen „P 1000“ (30 W), „P 2000“ (30 W), „P 3000“ (35 W), „P 4000“ (40 W), „P 5000“ (50 W) und „P 6000“ (60 W). Diese Lautsprecherboxen sind mit Kalotten-Mittel- und -Hochtonsystemen bestückt, die eine breite Schallabstrahlung sicherstellen.

#### Hirschmann

Das Fernsehantennenprogramm von Hirschmann wurde durch die „Super-Spectral“-Antenne „Fesa 413 U 46“ (UHF-Kanäle 21 bis 46) und die Kombinationsantenne „Fesa 54 L“, die den Empfang aller Kanäle der Bereiche III und IV/V ermöglicht, abgerundet. Neu ist auch der Allbereichverstärker „Tv 212 A“, der neben den VHF- und UHF-Bereichen auch den UKW-Bereich verstärkt. Er hat zwei Ausgänge, an die gleichzeitig zwei Fernsehgeräte ohne Entkopplungsmittel angeschlossen werden können. Die Verstärkung ist 12,5 dB bei VHF und UKW sowie 9 dB bei UHF.

Die Spezialantenne „Moba 5300/1“ für Telefon- und Funksprechanlagen in Kraftfahrzeugen wird mit einer Antennenweiche geliefert, an die außer dem Funksprengerät noch ein Autoempfänger angeschlossen werden kann. Diese Möglichkeit besteht auch bei der „Moba 8000“, für die die zusätzliche Antennenweiche „Ap 62/302“ erhältlich ist.

#### Kathrein

Neben einem Faltdipol und einer Rundempfangsantenne (Kreuzdipol) für den UKW-Empfang bietet Kathrein jetzt auch UKW-Richtantennen mit drei, fünf und acht Elementen an (Gewinn 5, 6 ... 8 beziehungsweise 7,5 ... 9 dB; Vor-Rück-Verhältnis 14, 14 ... 22 beziehungsweise 16 ... 26 dB). Alle Typen haben einen abschaltbaren 60-Ohm-Übertrager zum Anschluß von 60-Ohm-Koaxialkabel. Bei dem neuen 2-Geräte-Verstärker „52 44“, der die Fernsehbereiche I bis V verstärkt, bilden Netzteil und Verstärker eine Einheit. Der Verstärker läßt sich an einer Antennensteckdose, am Empfänger oder auch an der Antenne montieren, wenn dort ein Netzanschluß vorhanden ist.

Für Gemeinschafts-Antennenanlagen mit sehr großen Anschlußzahlen, großer Ausdehnung und/oder einer Kanalbelegung von mehr als sechs Kanälen entwickelte Kathrein das „Telekabel-System“. Es besteht aus der Kopfstation mit den Empfangsantennen und der Hauptverstärkergruppe, dem Streckennetz mit den Streckenverstärkern, dem Liniennetz mit den Linienverstärkern und dem Stammleitungsnetz mit den End- oder Hausverstärkern. Mit diesem System lassen sich außer dem UKW-Hörrundfunk bis zu 14 Fernsehkanäle übertragen.

#### Loewe Opta

Sieben Farbfernsehempfängermodelle (zwei 56- und drei 63-cm-Tischgeräte sowie zwei 63-cm-Standgeräte) bietet Loewe Opta in der Saison 1969/70 an. Das bei allen Typen einheitliche Chassis ist mit 51 Transistoren, 64 Dioden, 2 integrierten Schaltungen und 11 Röhren bestückt und hat einen Allbereichstuner mit Diodenabstimmung und elektronischer Bereichumschaltung sowie eine eisenlose Gegentakt-NF-Endstufe.

Auch alle Schwarz-Weiß-Geräte sind mit einem einheitlichen Chassis ausgerüstet. Das Programm umfaßt je ein

44- und 51-cm-Portable, einen 51- und fünf 61-cm-Tischempfänger sowie zwei 61-cm-Standgeräte.

Eine Neuentwicklung ist das Hi-Fi-Steuergerät „St 245“. Es empfängt die Bereiche U2KML und gibt  $2 \times 25$  W Sinusleistung ab. Das Tonbandgeräteprogramm wurde durch die Zweispurtypen „Optacord 460“ und „Optacord 461“ sowie die Vierspurgeräte „Optacord 465“ und „Optacord 466“ ergänzt. Die neuen Modelle haben 18-cm-Spulen und die Bandgeschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/s.

#### Perpetuum-Ebner

Einige Ergänzungen des empfangreichen Lieferprogramms von Perpetuum-Ebner wurden bereits auf der letzten Hannover-Messe angekündigt. Diese Neuheiten werden jetzt in Stuttgart in Halle 1, Stand 103, auch der größeren Öffentlichkeit vorgestellt. Dazu gehört unter anderem die Stereo-Heimanlage „PE 2010 VHS“. Sie vereinigt den Plattenwechsler „PE 2010“ (viertourig, Stereo-Magnetsystem, Liftautomatik) mit einem Leistungsverstärker  $2 \times 6$  W Sinus (14 Transistoren, Entzerrervorverstärker, Flachbahnregler für Lautstärke, Höhen, Tiefen und Balance) in einem bei abgenommener Klarsichthaube  $18,5 \text{ cm} \times 48 \text{ cm} \times 34,6 \text{ cm}$  großen Gehäuses. Zwei Lautsprecherboxen „LB 8 S“ (Volumen 9 Liter) gehören zu dieser Anlage.

Auch das neue Kompakgerät „PE studio 2“ wird aufmerksame Interessenten finden. Es enthält ebenfalls den Plattenwechsler „PE 2010“, dazu jedoch ein komplettes Rundfunkteil (U2KML) und einen Leistungsverstärker  $2 \times 6$  W Sinus. Lieferbar sind jetzt auch die beiden Hi-Fi-Verstärker „HSV 22“ ( $2 \times 6$  W Sinus, Eingänge für Magnet-TA, Kristall-TA, TB, Rundfunk, Mikrofon) und „HSV 80“ ( $2 \times 20$  W Sinus, Eingänge für Magnet-TA, Kristall-TA, TB, Rundfunk).

#### Philips

Unter den mehr als 100 Ausstellungsobjekten der Deutschen Philips GmbH in Halle 6, Stand 501, gibt es eine Reihe von Geräten, die erstmalig auf einer Publikumsausstellung gezeigt werden. Im Mittelpunkt des Interesses dürften zweifellos die Heim-Video-Recorder „LDL 1000“ (Kunststoffausführung) und „LDL 1002“ (Palisanderzarge) stehen.

Auf dem Gebiet der Fernsehgeräte stellt Philips eine komplette Reihe tragbarer Empfänger mit Bildschirmgrößen von 31, 44 und 51 cm aus. Alle 61-cm-Bildschirm-Geräte arbeiten mit einer vollelektronischen Abstimmung. Bei den Farbfernsehgeräten wird neben den bewährten Modellen der „Goya-Luxus“-Reihe der neue „Goya SL“ mit einem 63-cm-Bildschirm vorgeführt.

Auf dem Rundfunksektor gibt es unter anderem neue Taschenempfänger „Slop“ und „Blues“. „Slop“ ist ein Mittelwellengerät, „Blues“ ein UKW- und Mittelwellenempfänger mit einer großen Linearskala und einem Spezial-Abstimmröhrendel.

Unter den Reiseempfängern ist der in seiner Form neuartige 5-Wellenbereich-Empfänger „Tempest“ zu nennen, bei dem die äußeren Seitenteile des Gehäuses, in die die Lautsprecher eingebaut sind, auseinandergezogen werden und so das Bedienungsfeld freigeben.

Das Programm der Reiseempfänger mit integriertem Cassettentonbandgerät wurde durch ein neues Modell, den „Radio Recorder Automatic de Luxe“ erweitert.

Die „Stella“, ein neuer Heimempfänger, hat die Wellenbereiche UKW, MW I, MW II, KW, LW und eine für AM und FM getrennte Linearskala.

Für Stereo-Darbietungen im Auto ist der neue Stereo-Cassettenspieler „2602“ mit einem eigenen Stereo-Verstärker eine Anlage, die ohne Autoradio betrieben werden kann. Eine Kombination Autoradio (UKW, MW) und Stereo-Cas-

Neu:  
Röhrenpack

Zeninger  
SELECTIV

The advertisement features a large black arrow pointing right, containing the text 'Neu: Röhrenpack'. To the right of the arrow is the 'Zeninger SELECTIV' logo, with 'Zeninger' in a stylized font and 'SELECTIV' in a smaller font below it. Further right is a black silhouette of a vacuum tube with several horizontal lines on its side.



# Kuba

## im Gespräch

### Auf der Funkausstellung attraktive Neuheiten

An **Kuba-CORNER**, dem ersten Eckfernseher, der so einfach wie ein Bild in beliebiger Höhe aufgehängt werden kann, wird kein aufgeschlossener Fachhändler vorbeigehen! – Jetzt lieferbar.

**Kuba-HiFi-Vision.** Colorfernseher mit HiFi-Tonwiedergabe (nach DIN-Norm 45 500). Die Messe-Sensation. Lieferbar Anfang 1970. Bestellen Sie schon jetzt!

**Kuba Chico – neu.** Die großen Chicos mit 48 und 41 cm Bildschirm haben wieder einen kleinen Bruder (30 cm Bildröhre). Er wird lieferbar in drei Farben und vervollständigt das Kuba-Zweitgeräte-Sortiment, zu dem auch Hamburg und Lübeck zählen.

**Neue Colorgeräte.** Eine neue Generation von Kuba-Colorfernsehern beginnt mit Monaco und Marino. Diese Geräte werden zur Funkausstellung erstmals gezeigt. Mit der Lieferung wird noch im September begonnen.

### Kuba wird werblich aktiv

Die neue werbliche Aktivität in Tageszeitungen und jetzt auch in Illustrierten wirkt sich verkaufsfördernd aus. Mehr als 30 Mill. Verbraucher werden immer wieder neu angesprochen und auf die Kuba-Geräte aufmerksam gemacht, die der Fachhandel führen wird: die Zweitgeräte Hamburg, Lübeck und Chico, das Eckgerät CORNER und die vielen anderen neuen Modelle.

### Kuba hat Vertriebsbindung

Das hat sich noch nicht überall herumgesprochen: Die Marke Kuba wird über einen Kreis von ca. 180 Reversgroßhändlern ausgeliefert. Damit die Vertriebswege sauber bleiben und damit Sie mit Kuba gute Geschäfte machen können. Einige neue Fernsehgeräte haben außerdem gebundene Endverbraucherpreise. Mit guter Verdienstspanne.

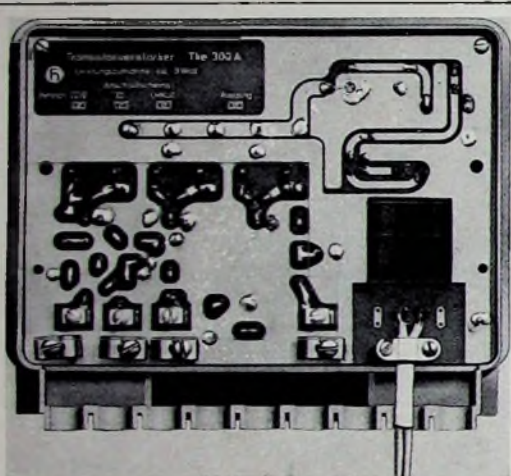
Wenn Sie keinen unserer Reversgroßhändler kennen: Wir geben Ihnen gern die Liste.

## Kuba ist im Gespräch

KUBA-IMPERIAL GMBH · 334 Wolfenbüttel



**Die neuen  
Hirschmann Allbereichs-  
Transistorverstärker  
bieten  
mehr:  
dem Händler,  
dem Monteur und dem  
Fernsehteilnehmer.**



Im Bild der kleinere der beiden vielversprechenden Verstärker.

Heißt Tke 300 A, verstärkt UKW-Tonrundfunk und alle FS-Bereiche, läßt LMK unverstärkt durch, hat einen überraschend niedrigen Preis und ist ganz leicht zu montieren.

Der größere, der Tke 400 A bietet technisch noch einiges mehr. So hat er 4 Eingänge gegenüber 3 beim kleinen. Auch ist seine UHF-Verstärkung wesentlich größer.

VHF- und UHF-Verstärkung sind einstellbar. Zusätzlich ist ein LMK-Verstärker eingebaut.

Was beide gemeinsam haben: die perfekte Hirschmann Technik und die hohe Betriebssicherheit bei kleinen und mittleren Gemeinschafts-Antennenanlagen.



Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/Neckar

Deutsche Funkausstellung Stuttgart: Halle 6, Doppelstand 6

setten-Tonbandgerät stellt die „Autoradio-Cassetta-Stereo“ dar, die unmittelbar in das Armaturenbrett eingebaut wird. Die Geräte des ausgestellten Hi-Fi-Stereo-Programms haben hohe technische Leistung, vereint mit moderner sachlicher Formgestaltung.

Unter den 15 Plattenspielern und Electrophenen findet der neue Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler „202 electronic“ sicher eine besondere Beachtung; die elektronischen Bauelemente steuern bei ihm eine Reihe von Funktionen, die bisher von mechanischen Elementen ausgeführt wurden.

In dem sehr vielfältigen Programm der Tonband- und Cassettengeräte wird der neue „Stereo-Cassetten-Recorder 2400“ bei den Freunden der „Musicalcassetten“ besondere Beachtung finden.

Für die Anhänger der Hi-Fi-Stereophonie, die bereits eine Anlage besitzen, aber noch kein Tonbandgerät integriert haben, ist das Hi-Fi-Vierspur-Tonbandgerät „4500“ interessant. Es ist mit drei Magnetköpfen ausgerüstet, so daß eine Vor- und Hinterbandkontrolle möglich ist. Das Gerät hat keine eigene Endstufe und ist daher besonders für den Anschluß an Hi-Fi-Stereo-Anlagen geeignet.

Mit einer neuen Reinigungsband-Cassette „811/CCT“ kann eine sehr unproblematische Reinigung der Magnetköpfe in Cassetten-Tonbandgeräten vorgenommen werden. Man setzt die Cassette in das Gerät ein und läßt das Reinigungsband bei normalem Bandlauf ein- oder zweimal durchlaufen (im allgemeinen nach jeweils 50 Betriebsstunden). Die neue Reinigungsband-Cassette stellt besonders für solche Cassettengeräte eine wertvolle Hilfe dar, bei denen die Magnetköpfe ohne einen Ausbau des Chassis nicht zugänglich sind.

Zur Funkausstellung stellt Philips erstmalig ein neues, umfangreiches Antennen- und Antennenverstärker-Programm vor. Das Angebot besteht aus Empfangsantennen für VHF- und UHF-Bereiche sowie AM-/FM-Antennen für Gemeinschafts-Antennenanlagen und transistorisierten Antennenverstärker in verschiedenen Variationen.

#### SEL

Gemeinsam mit anderen zum ITT-Firmenverband gehörenden Unternehmen zeigt SEL in Halle 3 auf der Funkausstellung verschiedene Erzeugnisse.

Die Schaub-Lorenz Vertriebs-GmbH und die Graetz Vertriebs-GmbH präsentieren ihr umfangreiches Programm an Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten, Heimrundfunkempfängern, Koffergeräten, Hi-Fi-Stereo-Anlagen, Autosupern und Tonband-Cassettengeräten.

Der Geschäftsbereich Bauelemente von SEL ist mit speziellen Bauelementen für die Rundfunk-, Fernseh- und Phonodie Industrie vertreten. Aus dem umfangreichen Verkaufsprogramm sind unter anderem zu sehen: Farbbildröhren in Permacolor-Technik und Schwarz-Weiß-Bildröhren (beide in Selbst-Ausführung), ferner Ablenssysteme, Horizontal-Ausgangsübertrager, Linearitätsregler, Konvergenzsysteme, Farbreinheitsmagnete, Quarze und Quarzfilter, Selengleichrichter, Kondensatoren, Thermistoren, Schalter, Tasten und Relais. Außerdem gehören dazu Lautsprecherchassis, Lautsprecherbaukästen, Gehäuselautsprecher sowie Hi-Fi-Stereo-Lautsprecherboxen.

Die Firma Intermetall, Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH, beteiligt sich an der Ausstellung mit besonders interessanten Halbleiterbauelementen für die Unterhaltungselektronik. Einen großen Teil des geeigneten Programms bilden monolithische Schaltkreise. An Hand einiger Demonstrationsmodelle werden den Geräteentwicklern außerdem neue Halbleiterbauelemente vorgestellt.

#### Siemens

Als neue Geräte, die das Lieferprogramm ergänzen, werden von der Siemens Electrogeräte GmbH in Halle 6, Stand 606, vorgestellt der Farbfernsehempfänger „FC 22 color“ (63 cm, Stationstasten für sechs Programme, verschließbare Edelholzjalousie, 85 cm hohe Konsole oder Fußgestell lieferbar) und die Schwarz-Weiß-Geräte „Bildmeister FS 12 Electronic“ (Standgerät, 61 cm, Stationstasten für sechs Programme, verschließbare Jalousie), „Bildmeister FK 14/Portable“ (31 cm, Einknopf-Programmwahl, „Rotomat“ für sechs Programme, Autobatterie- und Netzanschluß), „Bildmeister FK 15/Portable“ (44 cm, Stationstasten für sechs Programme, Netzbetrieb) sowie „Bildmeister FT 33 Electronic“ (Tischgerät, 61 cm, Stationstasten für sechs Programme).



# NORDMENDE electronics stellt vor: Digital-Voltmeter DIVO 3354 für Elektronik, Industrie, Labor, Forschung, Schulung und Service

Auf dieses Universal-Digitalvoltmeter haben Sie gewartet. Ein modernes Design und eine ausgereifte Technik zeichnen dieses Gerät aus. Es ist stabil aufgebaut und garantiert eine hohe Betriebssicherheit. Sie können es universell einsetzen.

Hier die wichtigsten Daten :

DC Messungen:

1 mV . . . 1000 V in 4 Bereichen

Genauigkeit 0,1%  $\pm$  1 Digit

Eingangswiderstand  $>$  20 M  $\Omega$

AC Messungen:

1 mV . . . 1000 V in 4 Bereichen

Genauigkeit . . . 20 KHz 1% . . . 150 KHz 3%

Widerstandsmessungen:

umschaltbar in 5 Bereichen

**NORDMENDE**  
electronics



NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG  
28 BREMEN 44, POSTFACH 8360





## Antennentürme und Antennenmaste

im Stecksystem.

Fordern Sie ausführliches Informationsmaterial an.

Wir liefern und montieren.

Auf Wunsch werden auch die anfallenden Erd-, Fundament- und Blitzschutzarbeiten übernommen.

# RHEINSTAHL UNION

AKTIENGESELLSCHAFT

41 Duisburg-Wanheim · Ehinger Straße 80 · Postfach 1144  
Telefon (02131) 7762394 · FS 0855861

Bei den Reiseempfängern ist der mit einem Cassetten-Tonbandgerät kombinierte „Trabant RT 15“ neu (UKML).

Das Hi-Fi-Angebot wird ergänzt durch die Hi-Fi-Stereo-Steuergeräte „Klangmeister RS 12 Electronic“ (U2KML, 2 × 10 W Sinus) und „Klangmeister RS 17 Electronic“ (UKML, Euroband, 2 × 20 W Sinus). Für die Hi-Fi-Stereo-Anlagen bietet Siemens jetzt drei Lautsprecherboxen unterschiedlicher Größe an, und zwar „RL 15“ (Volumen 11 Liter), „RL 16“ (Volumen 25 Liter) und „RL 17“ (Volumen 45 Liter).

Der Schwerpunkt auf dem Sektor Empfangsantennen liegt bei Siemens auf der Großanlage Für Gemeinschafts-Antennenanlagen wurden beispielsweise dem „Sicaset“-System einige neue Verstärker hinzugefügt, die alle eingebauten Pegeleinsteller haben. Der neue Kombinationsverstärker „SAVK 34032“ für mittlere Gemeinschafts-Antennenanlagen verstärkt die Rundfunkbereiche UKML und den Fernsehbereich III (Verstärkung zwischen 17 und 20 dB). Der Bereich-III-Verstärker kann auch als Einzelkassette „SAVK 3332“ geliefert werden. Neu ist auch der Bereich-I-Verstärker „SAVK 3312“ (Verstärkung 30 dB).

Sämtliche UHF-Fernsehantennen haben jetzt neue, stabilere Elementehalterungen erhalten. Die Elemente sind so fest mit dem Tragrohr verkrampft, daß sie selbst bei rauher Behandlung weder verdreht noch verschoben werden können; der elektrische Kontakt ist dadurch sicher gewährleistet.

Für empfangstechnisch schlecht versorgte Gebiete wurde nach erfolgreichen praxisnahen Versuchen der äußerst rauscharme Bereich-III-Kanalverstärkereinsatz „SAVE 3123“ zum Einlegen in das Antennenanschlußgehäuse geschaffen (Rauschzahl 2 dB, Verstärkung 14 dB).

Aus dem Gebiet der Bauelemente werden als Beispiele eine Schwarz-Weiß-Bildröhre A 31-120 W, eine Auswahl von Selengleichrichtern und Verstärkerröhren für Schwarz-Weiß- und Farbfernsehempfänger sowie die neuen Selengleichrichterkaskaden TVK 31 und TVK 33 ausgestellt. Neue Siferit-Schalenkerne mit Drehabgleich (Verdrehen der beiden Schalenkernhälften) sollen ein sehr genaues Einstellen der Induktivität ermöglichen. Besonders zu erwähnen sind ferner noch Elektrolytkondensatoren, deren Kapazitäts- und Nennspannungswerte bereits auf neue Vorzugwertreihen umgestellt wurden, sowie Elektrolytkondensatoren der „Roten Reihe“, die sich durch verbesserte elektrische Werte und verkleinerte Abmessungen auszeichnen. Speziell für Farbfernsehgeräte werden Hochspannungskondensatoren für den Einsatz in Gleichrichterkaskaden und für die Verwendung als Zeilenrücklaufkondensatoren gezeigt.

Neue integrierte Halbleiterschaltungen von Siemens sind für die Anwendung im Ton-ZF-Teil von Fernsehempfängern und im ZF-Teil von AM/FM-Rundfunkempfängern bestimmt.

### Sonnenschein

Die *Accumulatorenfabrik Sonnenschein GmbH* wird neben ihren vielseitigen anderen Stromversorgungseinheiten vor allem auch die sogenannte „dryfit PC“-Batterie herstellen, die die hervorragenden Eigenschaften der seit langer Zeit gefertigten „dryfit“-Batterien durch eine außerordentlich hohe Zyklenfestigkeit ergänzt. Die Lebensdauer konnte in ständigem Lade- und Entladeinsatz gegenüber der „dryfit“-Batterie weit über das Doppelte gesteigert werden. „dryfit PC“-Batterien sind völlig lageunabhängig.

Die transistorisierten und ohne jegliche Bedienungselemente arbeitenden „dryfit“-Automatik-Ladegeräte ermöglichen eine vollautomatische Wiederaufladung der „dryfit PC“-Batterien.

### ... und außerhalb des Ausstellungsgeländes

Da ausländische Hersteller auf der Funkausstellung diesmal noch nicht zugelassen sind, veranstalten einige Firmen im Stadtgebiet Sonderausstellungen. So wird beispielsweise *C. Melchers & Co.* im Reichsbahnhotel (Hauptbahnhofgebäude) auch neue Hi-Fi-Geräte der *Pioneer Electronic Corporation*, Tokio, präsentieren (Steuergeräte, Tuner, Verstärker usw.).

Das lückenlose *Thorens-Programm* wird von der *Paillard-Bolex GmbH* in einer Hi-Fi-Sonderschau während der Ausstellungszeit täglich von 9-19 Uhr im Saal 125 der Akademie der Bildenden Künste, Am Weißenhof 1, gezeigt. Hier werden auch jeweils zur vollen Stunde zwischen 10 und 18 Uhr Schallplattenkonzerte veranstaltet, wobei zusätzlich in einem





**GOSSEN**

**GOSSEN**  
Stromversorgungsgeräte

**KONSTANTER**

ein Qualitätsbegriff

- 27 verschiedene Typen für Labor, Prüffeld, Fertigung und Service
- 6 neue Modelle als 19"-Teileinschübe oder mit Übergehäuse als Tischgeräte
- spezielle Einbaueinheiten für individuelle Anwendungen

**NEU!**

Stromversorgungsgeräte mit einstellbarem Überspannungsschutz für Integrierte Schaltbausteine.

(Bitte anfragen!)

Fordern Sie bitte sofort unseren neuen Konstanter-Katalog an.

**P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN**

Ruf (091 31) 8 70 11

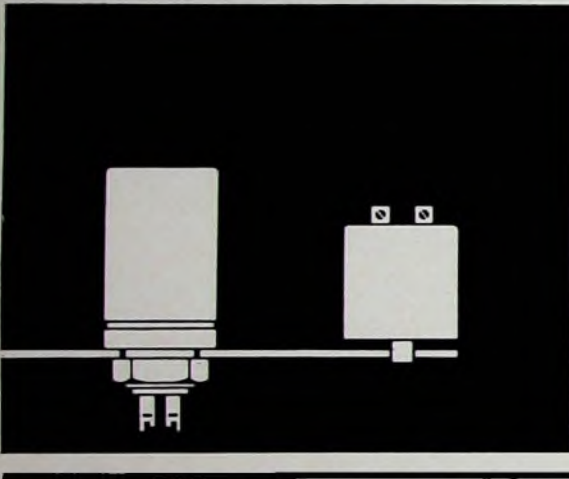
FS 06 - 29 845





Hydra-  
Kondensatoren

## Hochkapazitive Niedervolt- Elektrolyt- Kondensatoren



für gewöhnliche Anforderungen  
nach DIN 41332 und VDE 0560/15.

Anwendungsklasse HSF nach DIN 40040

H = untere Grenztemperatur  $-25^{\circ}\text{C}$

S = obere Grenztemperatur  $+70^{\circ}\text{C}$

F = rel. Luftfeuchte; Höchstwert 95%,

Jahresmittel  $\leq 75\%$

Nennspannungen 6 bis 100 V—

Bauformen:

EFE mit Gewindefuß (Einlochbefestigung)

Kapazitätswerte von 100 bis 25000  $\mu\text{F}$

ESE mit Lötstiftanschlüssen und Lötstiftbefestigung

Kapazitätswerte von 500 bis 25000  $\mu\text{F}$

EGA mit oder ohne Gewindefuß am Gehäuse

und Lötflanschen oder Schraubanschlüssen

Kapazitätswerte von 500 bis 100000  $\mu\text{F}$

Vortrag über High-Fidelity gesprochen und Hi-Fi-Wiedergabe demonstriert wird.

Thorens-Plattenspieler, die bei der EMT, Wilhelm Franz KG, hergestellt werden, sind übrigens auch auf deren Stand 610 in Halle 6 auf dem Ausstellungsgelände zu finden.

## Lehrgänge

### Elektronik-Lehrgänge in Baden-Württemberg

Im Herbstprogramm des Landesgewerbeamts Baden-Württemberg werden in Stuttgart zur Schulung in der Elektronik drei Lehrgangsstufen mit jeweils drei aufeinander abgestimmten Stufen durchgeführt.

Die Lehrgangsstufe I soll auch solchen Interessenten den Weg zur Elektronik eröffnen, die auf Grund ihrer bisherigen Ausbildung nicht die erforderlichen elektrotechnischen Kenntnisse besitzen.

Vorbereitungslehrgang 1.1:

„Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik“ (120 Stunden, zweimal wöchentlich); Beginn: 16. 9. 1969

Grundlehrgang 1.2:

„Bauelemente der Elektronik“ (120 Stunden, zweimal wöchentlich); Beginn: Februar 1970

Aufbaulehrgang 1.3:

„Grundsicherungen der Elektronik“ (120 Stunden, zweimal wöchentlich); Beginn: September 1970

Die Lehrgangsstufe II ist für Handwerker und Facharbeiter der elektrotechnischen Berufe bestimmt.

Vorbereitungslehrgang 2.1:

„Formeln und Rechnen in der Elektrotechnik“ (36 Stunden, zweimal wöchentlich); Beginn: 10. 9. 1969

Grundlehrgang 2.2:

„Bauelemente der Elektronik“ (70 Stunden, zweimal wöchentlich); Beginn: 15. 10. 1969

Aufbaulehrgang 2.3:

„Schaltungen der Elektronik“ (50 Stunden, einmal wöchentlich); Beginn: Februar/März 1970

Die Lehrgangsstufe III ist für Maschinenbautechniker und -ingenieure bestimmt.

Vorbereitungslehrgang 3.1:

„Grundlagen der Elektrotechnik“ (30 Stunden, zweimal wöchentlich); Beginn: 15. 9. 1969

Grundlehrgang 3.2:

„Bauelemente der Elektronik“ (50 Stunden, einmal wöchentlich); Beginn: 20. 10. 1969

Aufbaulehrgang 3.3:

„Schaltungen der Elektronik“ (50 Stunden, einmal wöchentlich); Beginn: März 1970

Der Unterricht findet im Landesgewerbeamt in Stuttgart abends beziehungsweise am Samstag statt. Auskünfte erteilt das Landesgewerbeamt Baden-Württemberg, Lehrgangsstellenrat, Stuttgart, Heustr. 2 B, Telefon: 20 11

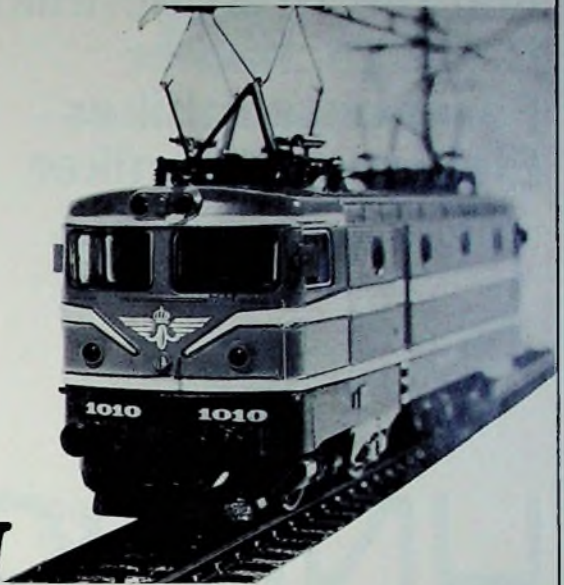
## Zuletzt notiert

### Beginn des Farbfernsehens in der DDR

Nach vorliegenden Meldungen wird in der DDR am 3. 10. 1969 ein Zweites Fernsehprogramm gestartet, das vorerst mit wöchentlich 21 Stunden im UHF-Bereich gesendet wird, davon in der Zeit zwischen Freitag und Sonntag vier Stunden in Farbe. Dieses Zweite Programm strahlen vorerst die Sender Berlin, Dequede, Dresden und Schwerin aus; die Sender Leipzig und Rostock sollen folgen. Die Farbfernsehensendungen werden mit französischer Lizenz nach dem SECAM-III-B-Verfahren durchgeführt. VEB Fernsehgerätekombi Stassfurt hat als erstes Farbfernsehgerät den „RFT Color 20“ entwickelt, der innerhalb der DDR für 3750 Mark angeboten werden soll. Ferner sind aus der UdSSR importierte Farbfernseh-Tischempfänger zu erwarten. Für den Schwarz-Weiß-Empfang dieses Zweiten Fernsehprogramms werden außerdem UHF-Tuner und -Konverter zur Nachrüstung von Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern in den Handel gebracht. Fernsehteilnehmer, die mit ihren Geräten das Zweite Fernsehprogramm empfangen können, sollen ab 1. Januar 1970 eine erhöhte Gebühr von insgesamt monatlich 10 Mark für Ton- und Fernsichtfunk entrichten.



# Was den Schwedischen Staatsbahnen recht ist, muss für Ihre Kunden nicht teuer sein: Lautsprecher von ISOPHON



Was bei den Zügen der Schwedischen Staatsbahnen das Fahren zur Reise macht, können Sie verkaufen: Lautsprecher von ISOPHON\*. Das sind 4 Jahrzehnte Erfahrung, hochentwickelte Technik und Ausgangsleistungen der Spitzenklasse zu einem vernünftigen Preis. Der gute Ruf von ISOPHON-Lautsprechern ist Ihr gutes Gewissen bei der Kundenempfehlung. Denn guter Ruf verpflichtet.

Mit der Technik von heute Schritt halten bedeutet, künftige Entwicklungen erkennen. Bei Rundfunk, Fernsehen, Phono- und Tonbandgeräten kommt es auf den richtigen Ton an. Sie müssen ihn verkaufen. ISOPHON hilft Ihnen dabei. Denn — es gibt mehr ISOPHON-Lautsprecher, als Sie denken.



ISOPHON-Werke GmbH.  
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22  
Telefon 75 06 01

**ISOPHON sorgt für den brillanten Ton**

Bitte senden Sie mir Informationsmaterial über das Sound-Programm von ISOPHON

**TUNER und CONVERTER**  
UT 83 Trans.-Tuner AF 2391139 mit Balunrolle 1 St. 32,75 3 St. a 30,25 10 St. a 27,75

UT 40 Hapt.-Trans.-Einbau-Converter mit Ein- u. Ausg.-Symm.-Glied u. Schaltung, AF 2391139  
1 St. 32,75 3 St. a 30,25 10 St. a 27,75

Erste Wahl Orig.-Siemens- u. Valvo-Trans.

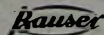
AF 139 1 St. 4,35 10 St. a 3,90  
AF 239 1 St. 4,80 10 St. a 4,30

Vers. p. Nachn. ab Lager. Preise inklusive Mehrwertsteuer. Verlangen Sie Liste.

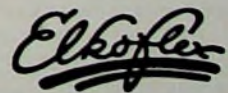
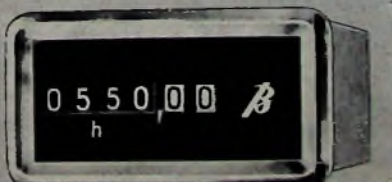
Conrad 8452 Hirschau Fach FT 22  
Ruf 0 96 221225 Anrufbeantworter

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitähler „Horaconi“ schon Ihre wertvollen Platten und Bänder: er sichert zeitgenauen Wechsel von Ablastsystemen und Tonköpfen, Type 550 zum nachträglichen Einbau 25x50 mm, DM 32,-



Kontrolluhrenfabrik  
J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 34



**Isolierschlauchfabrik**

gewebehaltige, gewebelose, Glas-  
seidensilicon- und Silicon-Kautschuk-

**Isolierschläuche**

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Hultenstr. 41-44  
Tel.: 03 11 39 28 04 — FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Gartenberg / Obb.  
Rübenahstr. 663  
Tel.: 0 81 71 67 41 — FS: 0526 330



Warum strebsame

# Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

# UNIVAC

Informationsverarbeitung

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den obengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57, Postfach 4165

Wir sind eines der bedeutendsten **elektroakustischen Spezialunternehmen** und bauen im gesamten Europa Verstärker- und Übertragungsanlagen.

Dazu benötigen wir

## tüchtige Außenmonteure

die eine Berufspraxis in der Einrichtung von Fernmeldeanlagen haben (für das Spezialgebiet der Elektroakustik ist Einarbeitungszeit geboten).

### Schalttechniker(-innen)

für den Bau dieser Einrichtungen

Wir bieten alle Sozialleistungen und beste Verdienstmöglichkeiten. Bitte vereinbaren Sie telefonisch oder schriftlich einen Vorstellungstermin.

# STRÄSSER

## Elektroakustik

7 Stuttgart - Königstraße 47

(Mitternachtbau)

Eingang Büchsenstraße

Tel. (0711) 291883, 295634,  
224568, 291850, 291884.

BERLIN

Technisch-wissenschaftlicher  
Fachliteraturverlag

sucht zur festen Anstellung

## Technische Redakteure

Kenntnisse in der HF- oder Elektrotechnik erwünscht

Ausführliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsanspruch erbeten unter L. S. 3867





Unsere

## Konstruktionsabteilung

für

## Hochfrequenz-Kleingeräte

sucht für das

## Versuchslokal

einen

## Radioelektriker oder Elektroniker (FEAM) oder Schwachstrom - Apparatemonteur

### Aufgaben

Messungen an Geräten der Radiotelefonie  
und Mehrkanal-Richtstrahltechnik

### Anforderungen

abgeschlossene Lehre, einige Erfahrung  
in Industrieelektronik

### Arbeitsort

Ennetbaden, später Turgi

Interessiert Sie diese Stelle, rufen Sie bitte  
Herrn Mathis, Tel. 056 / 75 53 94 an, oder schreiben  
Sie uns kurz unter Kennziffer 144/78/54 an  
Personaleinstellung 2

**Aktiengesellschaft Brown Boveri & Cie.,**  
5401 Baden/Schweiz

## „So winnt Ihr Kollege“

heißt die ausgezeichnete Informationsquelle mit den neuesten Anzei-  
gen der Elektro- und Rundfunkgeschäfte aus vielen Städten.

Ein Gratisheft mit den günstigen Bezugsbedingungen liefert

**ANZEIGEN-SAMMELDIENST, 1 Berlin 37 (Zehlendorf)**  
Milinowskistraße 22F.

## Erfolg mit

**AEG**



Wir suchen Mitarbeiter für unsere  
**QUALITÄTSKONTROLLE** auf dem  
Gebiete der Geräte und Anlagen für die

## Flugsicherung.

Dieses zukunftsweisende Arbeits-  
gebiet umfaßt praktisch alle Zweige  
der Nachrichtentechnik und Elektro-  
nik (Antennen, Mikrowellen-Sender  
und -Empfänger, Impuls- und HF-  
Technik, digitale Datenverarbeitung  
und -auswertung).

## Ingenieure und Techniker

der Fachrichtungen Nachrichten- und  
Elektrotechnik finden bei uns inter-  
essante und verantwortungsvolle  
Aufgaben:

Erprobung von Prototypen  
Prüfplanung (Engineering)  
Anlagen- und Systembearbeitung  
Inbetriebsetzungen von Anlagen und  
Systemen im In- und Ausland.

Für das gleiche Arbeitsgebiet su-  
chen wir

## Rundfunk- und Elektromechaniker

für folgende Arbeiten:

Prüfung von Bausteinen und Ge-  
räten  
Wartung und Eichung von Prüf- und  
Meßgeräten.

Bitte informieren Sie sich selbst  
über die Arbeitsmöglichkeiten bei  
uns. Sehen Sie sich Ihren zukünftigen  
Arbeitsplatz an. Informieren  
Sie sich über Gehalt und Sozial-  
leistungen. Wir können Ihnen viel  
Interessantes berichten und zeigen.  
Ein unverbindlicher Anruf, ein kurzes  
Schreiben genügen für den ersten  
Kontakt.

## AEG-TELEFUNKEN

Anlagen Hochfrequenz  
79 Ulm (Donau)  
Elisabethenstraße 3





## EINE KURZWELLEN-FUNKSTATION

Sender und Empfänger mit technischen Unterlagen zusammen nur **79.50**

Auch wir haben uns entschlossen, diese bekannten Geräte aus NATO Beständen zu diesem sensationellen Preis anzubieten.

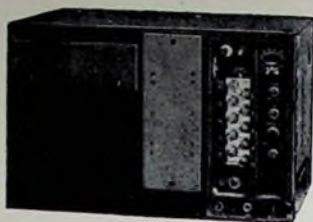
Was erhalten Sie für Ihr Geld?

KW-Empfänger BC 603, mit Lautspr., Rauschsperrung u. allen Röhren Frequenz-einstellung variabel, Drucklasten-Speicherautomatik, Frequ.-Ber.: 20-28 MHz, Empl. < 10 uV/15 dB, ZF 2.65 MHz FM

leicht auf AM umzustellen, BC 603 NF-Ausgang 2 W, Röhren: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator BC 604 6 J 5, 1. + 2. ZF 12 SG 7, 3. ZF 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF u. BFO 6 SC 7, AVC u. Rauschsperrung 6 SC 7, NF-PA 6 V 6, Gut geeignet als 2-m-Nachsetzer oder ZF-Teil für Converter, KW-Sender BC 604 dazu passend, kräftiger 25-W-FM-Sender, quartzgesteuert (Quarzthermostat) PA 1624 bestückt, Wertvolle Teile, keram. Ant.-Relais Gleichgültig ob Sie mit dieser Station auf den hohen Bändern DX machen das 11-m-Band beobachten oder die wertvollen Teile ausbauen, dieser Kauf ist extrem günstig

BC 603 einzeln 59,50 BC 604 einzeln 39,50 Beide zusammen nur **79.50**

BC 603 mit eingebautem Netzteil, betriebsbereit, umgebaut auf AM nur **94,50**  
 Quarze f. BC 604 (alle 100er, z. B. 21.7-27.4 usw.) à **4,50**  
 BC 603 AMN + BC 604, beide zusammen nur **129.50**  
 Mikrofon T 17 6,50



Die Geräte entstammen Armeebeständen, sind gebraucht, gut erhalten.  
 Versand p. Nachn. ab Lager zuzügl. Versandkosten.  
 Preise inkl. Mehrwertsteuer.  
**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Ruf 0 96 22 / 2 25  
 Surplus-Abteilung FT 29

## Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



AA 117	DM - ,55
AC 122	DM 1,25
AC 187/188 K	DM 3,45
AD 133 III	DM 6,95
AD 148	DM 3,95
AF 118	DM 3,55
BA 170	DM - ,50
BAY 17	DM - ,75
BC 187	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 188	DM 1,10 10/DM 1,-
BC 189	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 170	DM 1,05 10/DM - ,95
BF 224	DM 1,75 10/DM 1,65
BRV 36	DM 5,90 10/DM 5,50
ZG 2,7 ... ZG 33	e DM 2,20
1 N 4148	DM - ,85 10/DM - ,75
2 N 786	DM 2,15 10/DM 2,-
2 N 2211	DM 2,85 10/DM 2,70
2 N 2211 A	DM 3,50 10/DM 3,30

Kostenl. Bauteile-Liste anfordern NN-Versand  
 M. LITZ, elektronische Bauteile  
 7742 St. Georgen, Gartenstraße 4  
 Postfach 55, Telefon (07724) 71 13

## WECHSELRICHTER

Präzisions-Sinus-Generator für hochempfindliche Geräte, 500 VA stabilisiert, störungsfrei.

ING. LUDWIG BRAUM · Lubra-Elektronik

1 BERLIN 31 · Kurfürstendamm 139

## HOCHSPANNUNGS-GENERATOREN

50 VA bis 2000 VA / 10-100 KV  
 THYRISTOR-UMFORMER UND -WANDLER  
 ab 2000 VA - 50 Hz bis 5 kHz

2000 Typen - Röhren - Transistoren - Dioden ab Lager. Alles für die Werkstatt - vom Fachmann rationell zusammengestellt. Verlangen Sie Netto-Preisliste kostenlos.

## Heinze & Bolek Großhandlung

863 Coburg, Postfach 507, Rosenauer Straße 37a

## Kaufgesuche

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

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikanneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht

Hans Kaminsky  
 8 München-SoIn  
 Spindlerstraße 17

Labor-Meßinstrumente aller Art, Charlottenburger Motoren, Berlin 30



Prospekt FT 12 gratis.

## Achtung! Ganz neu!

Kleinzeiger-Amperemeter mit Voltmesser.  
 Md. Amp. Volt ~

A	5/25	150/300/600
B	10/50	150/300/600
C	30/150	150/300/600
D	60/300	150/300/600

nur 12,- DM + MW  
 mit eingeb. Ohmmesser (300 Ohm) 168,60 DM + MW  
 Elektro-KG - Abt. B 76  
 6 Ffm. 50, A.E. Schlag 22

Revex A 77 oder G 36, gebraucht (19 cm + 38 cm), zu kaufen gesucht  
 Zuschitten unter F. M. 8528

## KARLGUTH

1 BERLIN 36



Dresdener Str. 121/122

## STANDARD-LÖTÖSEN-LEISTEN

Abdeckleisten 0,5 mm

Lötösen 3 K 2

Lochmitte: Lochmitte 8 mm

Meterware: -selbst trennbar!

## Neue integrierte Verstärker:

IS 12 für Audio-Treiber, Impedanz-Wandler  
 Abmessungen 6x7x14 mm zum Einlöten

Universal-Verstärker mit 50 dB Leist. Verst. bei 7,5 bis 45 V Betriebsspannung  
 Eingangswiderstand 700 kOhm

Ausgangswiderstand 5 kOhm (600 Ohm), Schaltzeit 500ns  
 Stückpreis DM 5,80  
 10 Stück DM 4,90  
 100 Stück DM 4,10  
 Muster mit Unterlagen 4,90 + Porto

In Kürze lieferbar:  
 IS 14 Leistungstransistor 30 Watt PNP  
 typ. Beta 20 000

IS 15 Leistungstransistor 30 Watt PNP  
 Eingangswiderstände um 200 kOhm! Auch als Komplementär-Paar auf gemeinsamen Kühlkörper lieferbar

## Ing. Büro AUDIO,

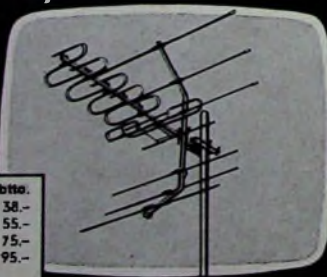
3561 Weifenbach  
 Kr. Biedenkopf

## Ein neues Antennensystem

### TRIAL COLOR-S

DBGM DBPa

Hoher Spannungsgewinn im ganzen UHF-Bereich (K 21, 65) kurze Bauart, bequeme Montage



Typ	bitto.
7941 S/7812 S	11,5 db 38,-
7874 S 24 SEL	13-14 db 55,-
7842 S 42 SEL	14-16 db 75,-
7860 S 60 SEL	15-17 db 95,-

Günstige Rabatte

## TRIAL ANTENNEN DR. TH. DUMKE KG

407 RHEYDT, Postfach 75, Telefon 4 27 70, Telex 8 52 531

## NEU! CTR TAF 85

Trennschalter 8-Bereichs-Wellenempfänger  
 Bringt Ihnen Sicherheitsdienste, Flug-, Arzt-, Taxis, Schiffs-, Amateurl-Funk u. zusätzlich alle Rundfunkbereiche, 28 Transistoren und Dioden, hervorragende Empfindlichkeit (z. B. 0,9 uV bei 15 dB S/N/100 MHz) bestehende Trennschärfe durch 16 ZF-Kreise, 8 Universalbereiche.



betriebsbereit **389,-**

LW 150-350 kHz  
 MW 540-1600 kHz  
 KW I 1,6-4,2 MHz  
 KW II 3,7-9 MHz  
 KW III 9-22 MHz

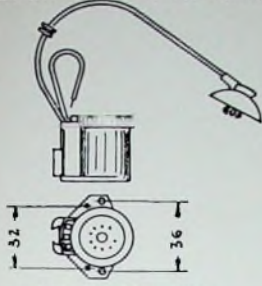
UKW 85-108 MHz (RdK.-Sicherheitsdienste)  
 VHF I 107-138 MHz (Flugfunk, Flugwetterdienst)  
 VHF II 143-185 MHz (Amateur-Toxifunk)

Besonderheiten: Bandspreizung auf Kurzwelle, Nah-Fern-Schalter AFC auf UKW, Anschluss für alle Bereiche, 10 Tasten, beleuchtete Linearskala, eingeb. Netzteil 220 V, Batterie-Betrieb mit 4 Manozellen, formschöne Edelholzgehäuse mit Ohrhörer und Batterie, Maße: 250 x 115 x 125 mm  
 Preis inklusive Mehrwertsteuer.

W. Conrad, 8452 Hirschau Fach FT 36, Ruf 0 96 22 / 222-224



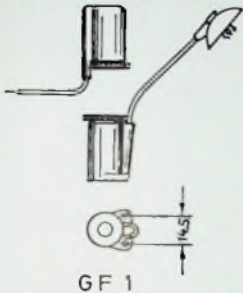
Standard für alle Fabrikate



E6/Sz/3/SK3

Für Farbe: FFS/E/SM/Vo 3

Universal-Fassung f. Stabsteichr.



GF 1

## Hochspannungs-Fassungen

für Gleichrichter-Röhren und Stabgleichrichter

„reparabel“ für alle Fabrikate und Typen

ELEKTRO-APPARATE-FABRIK

# J. HÜNGERLE K. G.

776 Radolfzell a. B. · Weinburg 2 · Telefon (077 32) 25 29

## Wir gründen eine Sex-Partei

und 90 weitere Plattentitel mit erotisch-humorvollen Songs für Partys und Herrenabende bietet unsere Sonderliste Nr. 97

nur Wiederverkäufern und gewerblichen Abnehmern. Außerdem: Geheimsender, Mikrofön-Relais, Lautsprecher- und Verstärkeranlagen, Wechselsprechanlagen, und Meißgeräte, Keller-Entwässerungspumpen, Sonderposten.

*Kurt Brandenburger*

Großhandel in Rundfunk-Elektro-Zubehör  
7083 Heisenbek, Postfach, Tel. 0 41 61 - 4 17 10

**Engel-Löter** — auf dem neuesten Stand der Löttechnik



- formschön
- blitzschnell
- selbstleuchtend

Fordern Sie bitte unsere Liste 163 an!



**Engel GmbH** Elektrotechnische Fabrik

6200 Wiesbaden-Schierstein Rheingastraße 34—36  
Telefon: 6 08 21, FS: 4186860

**RIM**  
electronic

# 2 ideale NF-Baugruppen

\* Keine einzelnen Baugruppen, sondern ein modernes Baustein-System

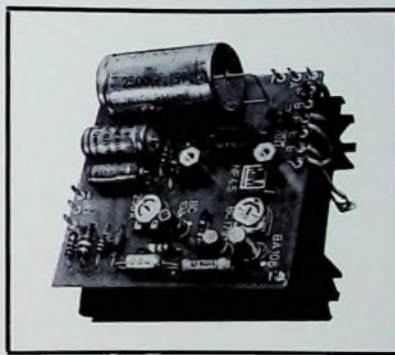
aus der neuen RIM-NF-Bausteinfilbel mit zahlreichen Kombinationsbeispielen

für den Selbstbau von Mischpulten, Mono- und Stereoverstärkern in Volltransistor-technik. Etwa 67 Seiten DIN A 4  
Schutzgebühr 3,50 DM. Bitte Vorkasseleistung auf Postscheckkonto München Nr. 137 53 mit dem Kennwort „Bausteinfilbel“.

35 Watt-Hi-Fi-Endstufe „BG 25 S“  
Frequenzbereich 10 Hz—50.000 Hz ± 0,5 db  
Ausgangsleistung 35 W  
Klirrfaktor: 1 % nach DIN 45 500  
Eingangs-Empfindlichkeit 600 mV an etwa 6 kΩ  
Lautsprecher-Ausgang 8 Ω für Nennleistung (Anschlüsse für 5—16 Ω möglich)  
Stromversorgung 60 V/1,5 A  
Transistoren: 6 Si-Trans davon 2 X 2 N 3055  
1 Zenerdiode  
Maße: 15 X 13 X 7 cm  
Kompletter Bausatz ohne Netzteil 89.— DM. Betriebsfertig 119.— DM.  
Bauanleitung 2,90 DM.  
Bausatz Netzteil 48,50 DM.



1—4,5 Watt-Verstärker Baugruppe „BG 4,5“  
Frequenzgang: 25 Hz—25 kHz ± 3 db  
Klirrfaktor bei 4 W Eingang I: 70 mV > 1 %/1000 Hz  
Eingang II: 400 mV > 1,7 %/1000 Hz  
Eingang I: 70 mV/ca. 30 kΩ  
Eingang II: 400 mV/ca. 200 kΩ  
L-Ausgang: 4 Ω



Betriebsspannung (V):	9	12	14	16
Strom (mA):	300	400	450	500
Max. Leistung (W):	1,25	3	4	4,5

Der Zweiteilgang der „BG 4,5“ ist für die Zusammenschaltung der Baugruppe mit weiteren Baueinheiten (z. B. Klangregelbaugruppe) aus unserem Bausteinprogramm vorgesehen. Kompletter Bausatz 39,50 DM. Betriebsfertig 49,80 DM.

**RADIO-RIM**

Abt. F 2

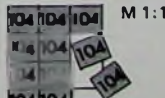
8 MÜNCHEN 15 · Bayerstr. 25

Telefon 08 11 / 55 72 21  
Telex 05 28 166 rrim-d

## Temperaturmessung



schnell, einfach und nachweisbar  
Selbstklebende Anzeigepfättchen mit Farbumschlagpunkten zum Messen und Registrieren von Oberflächentemperaturen. Ideal für Forschung, Labor, Kontrolle, zur Garantieüberwachung und vieles mehr.



M 1:1  
**TEMP-PLATE®**

Hochwertige, versiegelte Ausführung, speziell für komplizierte Anwendungen. 37 bis 600 °C.

**TEMP-SPY®**

Hans G. Werner + Co.  
7 Stuttgart 1  
Postfach 2867

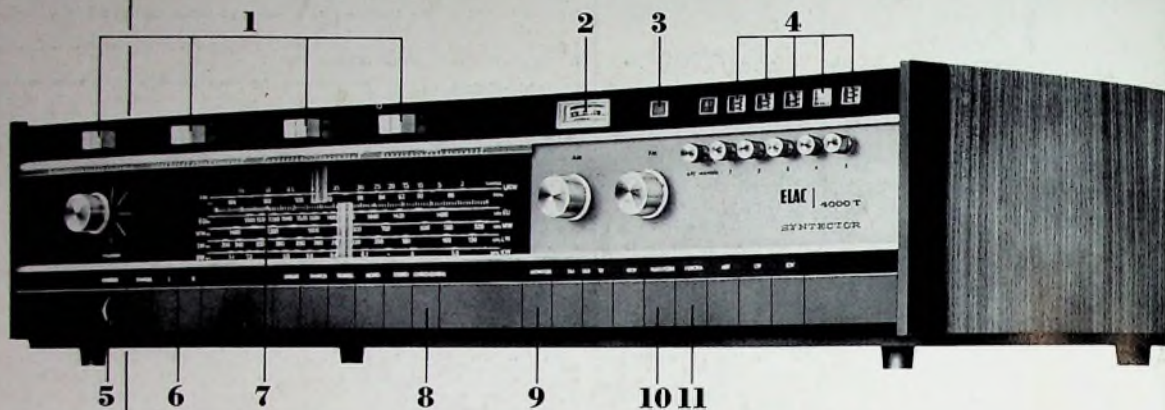
Preiswerte Ausführung für trockene Umgebung. Temperaturbereich von 43 bis 260 °C.



10020

**neu**

E.-Thälmann-Str. 56

**Heim-Studio-Anlage ELAC 4000**

Festpreise inkl. MwSt.  
Receiver 4000 T 1 298,- DM  
Lautsprecher LK 4000 348,- DM

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> 4 Flachbahnregler für Balance, Tiefen, Formant und Höhen</p> <p><b>2</b> Feldstärke-Anzeiger</p> <p><b>3</b> Stereo-Anzeige</p> <p><b>4</b> 5 Programmtasten für fest einzustellende UKW-Sender mit jeweils beleuchteter Frequenzanzeige</p> <p><b>5</b> Kopfhöreranschlußbuchse auf der Frontplatte mit Abschaltmöglichkeit der Lautsprecher</p> <p><b>6</b> Lautsprecherwahltasten I und II und zugleich Leistungsumschaltung (2 x 65 W oder 2 x 30 W)</p> <p><b>7</b> Skala nur bei Betrieb des Gerätes beleuchtet sichtbar. Skalenanzeiger als Lupe ausgebildet.</p> | <p><b>8</b> Basis-Breitenumschaltung durch Taste „Stereo-Extrem“</p> <p><b>9</b> Tonband-Monitor-Taste</p> <p><b>10</b> Taste für Rauschunterdrückung bei UKW</p> <p><b>11</b> Spezielle Taste für Europa-Welle</p> <p><b>12</b> – in dieser Abbildung nicht sichtbar – Höhepunkt und Schlußpunkt zugleich: Der neuartige Synchro-Detektor – genannt SYNTECTOR – bringt höchste AM-, Gleichkanal- und Nachbarkanalunterdrückung, daher größte Trennschärfe im gesamten UKW-Bereich.</p> |
|--|---|

## Den Fortschritt erneut verwirklicht (und nummeriert)

Wir haben mit der Reihenfolge der Punkte keine Wertung vorgenommen. Das sollten Sie tun, wenn Sie die neue Heim-Studio-Anlage ELAC 4000 vor sich sehen und das Ergebnis hören. Wenn Sie mehr über diese Heim-Studio-Anlage wissen wol-

len – sie besteht aus dem Receiver 4000 T SYNTECTOR und den Lautsprecherboxen LK 4000 – senden wir Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial. Schreiben Sie an ELAC, ELEC-TROACUSTIC GMBH, 2300 KIEL, Postfach.



Symbol für den Fortschritt in der Hi-Fi-Technik.

Auf der Funkausstellung Halle 1, Stand 107 herzlich willkommen.  
Unser SONY-Programm präsentieren wir während der Funkausstellung im Hotel Royal, Stuttgart, Sophienstraße.