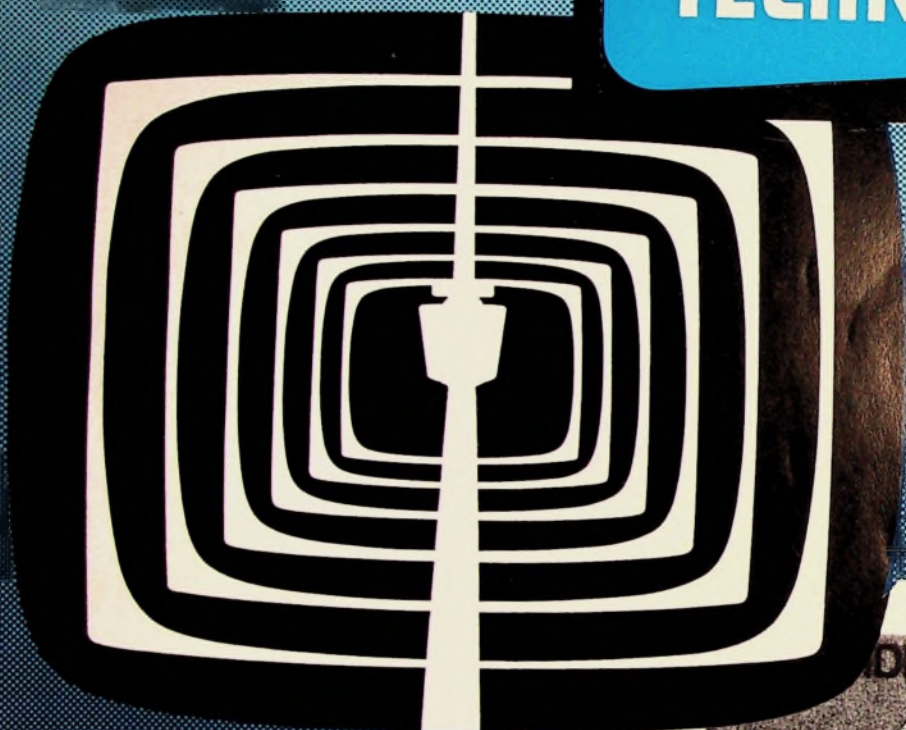


Deutsche Funkausstellung
Stuttgart 1969

**FUNK-
TECHNIK**



DESPOST

17 1969++

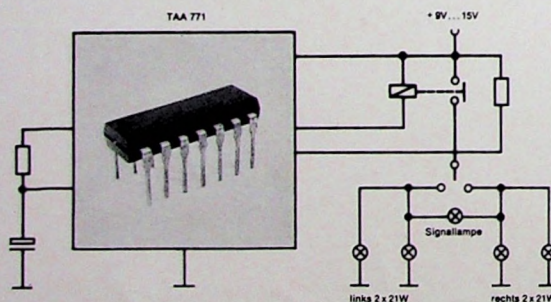
1. SEPTEMBERHEFT

30

Funkausstellung 1969 Stuttgart



Modernste Halbleitertechnik im Auto



Schaltbild einer Fahrtrichtungsblinkanlage mit der Integrierten Schaltung TAA 771

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

Besondere Vorteile:

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

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

ITT

FT meldet	624
Funkausstellung in unserer Zeit	637
Deutsche Funkausstellung Stuttgart 1969	638
Farbfernsehen	
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
Fernsehen	
Integrierter Baustein als FM-Demodulator	650
Toleranzunempfindliche Synchronisations- und Horizontaloszillatorschaltung ohne Abgleich	654
Für den Tonbandfreund	
Sennheiser-Dokumentation Mono/Stereo	658
Hi-Fi-Technik	
„Opus Studio 201“, ein hochwertiges Steuergerät mit Hi-Fi-Eigenschaften	659
Antennen	
„Alpha 3“ — erste aktive Autoantenne der Welt	663
Phono	
Verbesserte Hi-Fi-Abtastsysteme	664
Magnetton	
Etwas über Compact-Cassetten	664
Meßtechnik	
Generator für Dreieck-, Sägezahn- und Rechteckschwingungen	665
Digitale Elektronik	
Logische Schaltungen	667
Für den KW-Amateur	
Der Amateur-Empfang von Wettersatelliten	671
Gerätebenutzer oder Funkamateur?	676
Fernseh-Service	676
Vorberichte zur Deutschen Funkausstellung Stuttgart 1969	678
Lehrgänge	686
Zuletzt notiert	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.

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141—167. Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telegramme: Funktechnik Berlin, Fernschreiber: 01 81 632 vrkt. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke; Techn. Redakteure: Ulrich Radke, Fritz Gutschmidt, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigenredaktion: Walter Bartsch; Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Chefgraphiker: B. W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. Postscheck: 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

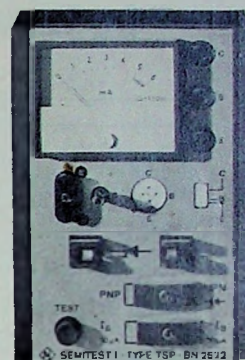


Halbleiter-Prüfgeräte

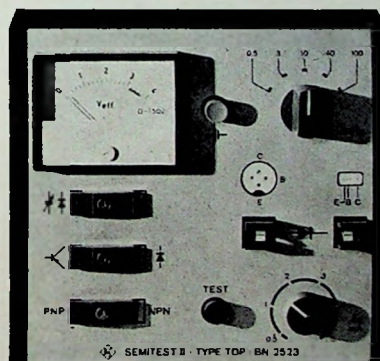
für Labor, Prüffeld und Service — besonders geeignet für vergleichende Messungen bei der Sortierung.

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

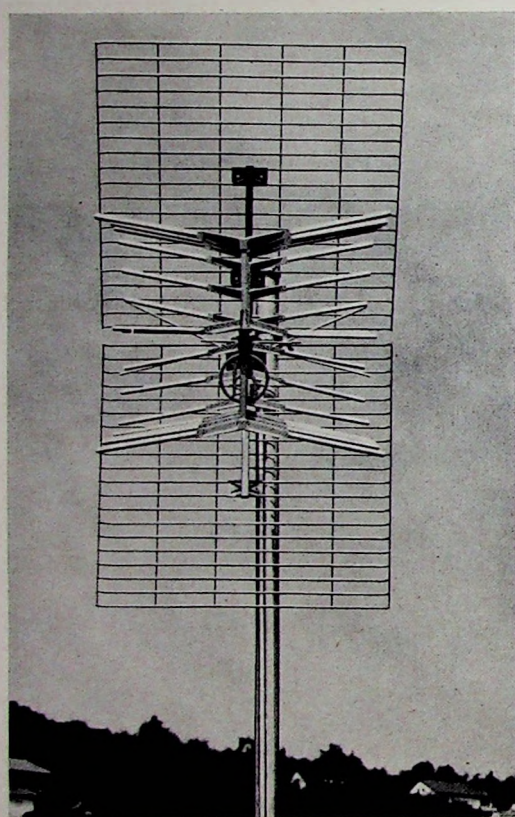
- Meßfrequenzen 0,5/3/10/40/100 MHz
- Arbeitspunkt für Transistoren (PNP/NPN):
 $U_{CB} = \pm 4,5 \text{ V}$; $I_E = 0,5 \dots 5 \text{ mA}$
- Arbeitspunkt für Kapazitätsdioden: $-U_D = 4,5 \text{ V}$

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, Mühldorfstraße 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

Fmeldet... **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 m² umfassen wird. Der zweite Bauabschnitt ist mit 2000 m² 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-Adaptionen in Lizenz für den deutschen Markt. Eigene Präzisions-Meßgeräte sowie Sonderprüfgeräte von Tektronix vereinfachen die Produktion.

50 Jahre Minerva

Die Minerva Radio W. Wohleber & 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, Saarferstraße 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.

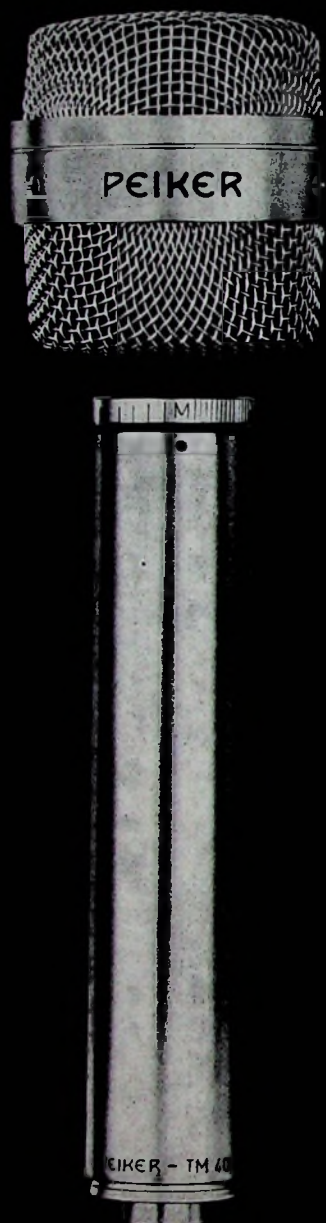
Wetten, Sie kommen dabei auf
ein paar hübsche Ideen, von denen
Ihr ganzes Geschäft nach der Funk-
ausstellung profitieren wird.

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 Kompensationsspule
- 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.





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

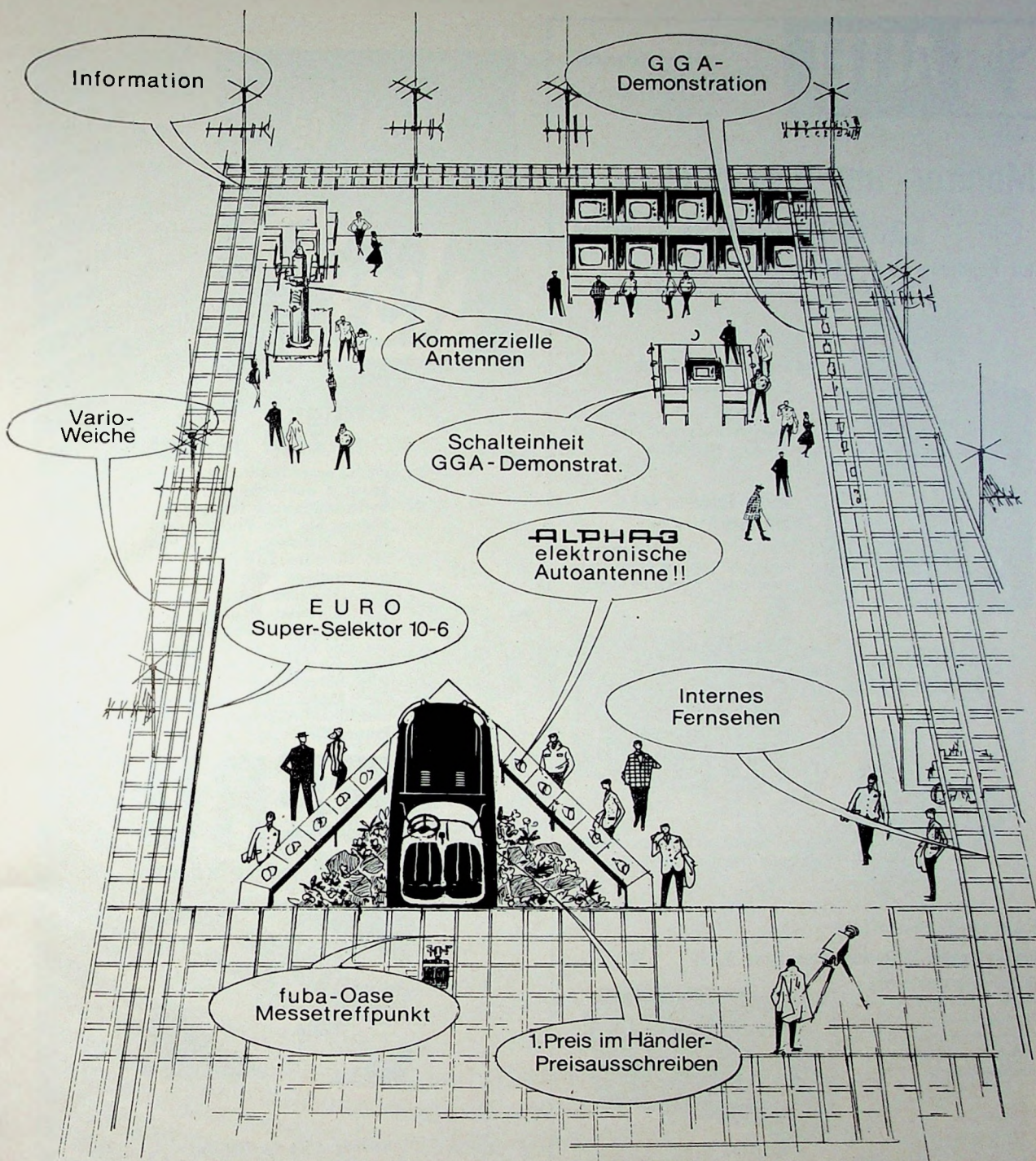
<i>Dr.-Ing. Gerhard Raabe</i>	Technologie moderner Halbleiterbauelemente für die Hoch- und Höchstfrequenztechnik
<i>Josef Schürmann, Ing.</i>	Grundlagen und Anwendungen von Feldeffekttransistoren
<i>Dr. rer. nat. Hans-Joachim Thuy</i> <i>Heinz Wilhelm Ehlbeck, Ing.</i>	Entwicklungen auf dem Gebiet der 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> <i>Dipl.-Ing. Hans-Henner Lamprecht</i> <i>Dipl.-Ing. Stefan Maslowski</i>	Laser (Grundlagen und Anwendungen)
<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





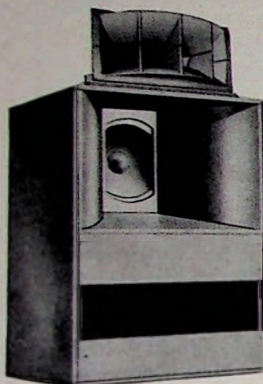
ALTEC
LANSING

Der Welt
größter Hersteller
professioneller
elektroakustischer
Anlagen

A Division of GSP & Ling Altec, Inc.

Monitor- und Play-back- Lautsprechersysteme

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



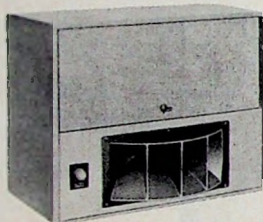
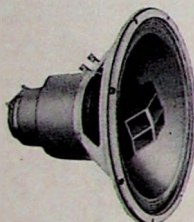
◀ Studio-Abhörschrank A 7/A 7-500

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 Regiefenster;
oder Wandaufhängung.

▼ Duplex-System 605 B und 604 E

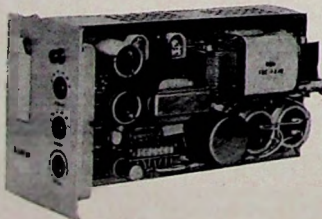


gehören zum Standard der Rundfunk- und Schallplattenstudios.

ELKO - Erzeugnisse:

Professioneller 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. Vielfältige
Variationsmöglichkeiten. Für Reise- und
Regiemischpulte sowie
gute Discotheken besonders
geeignet.

ELKO - Handelsgesellschaft mbH. & Co. KG.

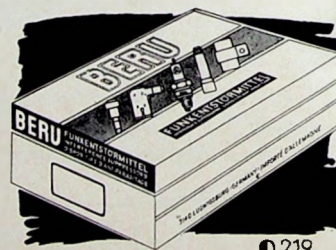
8000 München 60, Hellensteinstr. 18, Telefon: 87 74 72 / 87 73 47



Eine einzige Zahl genügt

um für einen bestimmten Fahrzeugtyp den richtigen BERU-Entstörmittelsatz festzulegen. Haben Sie die Packung mit dieser Nummer, dann haben Sie für Ihre Entstörung alle notwendigen Teile in der richtigen Stückzahl, in den richtigen Abmessungen und den erprobten elektrischen Werten, um eine einwandfreie Entstörung durchführen zu können. Alle Sätze werden geliefert für Mittelwellen-Entstörung und für UKW-Entstörung. Verlangen Sie stets

BERU Entstörmittelsätze



219

Verlangen Sie die Schrift:
„Funkentstörung leicht gemacht“

BERU 7140 LUDWIGSBURG



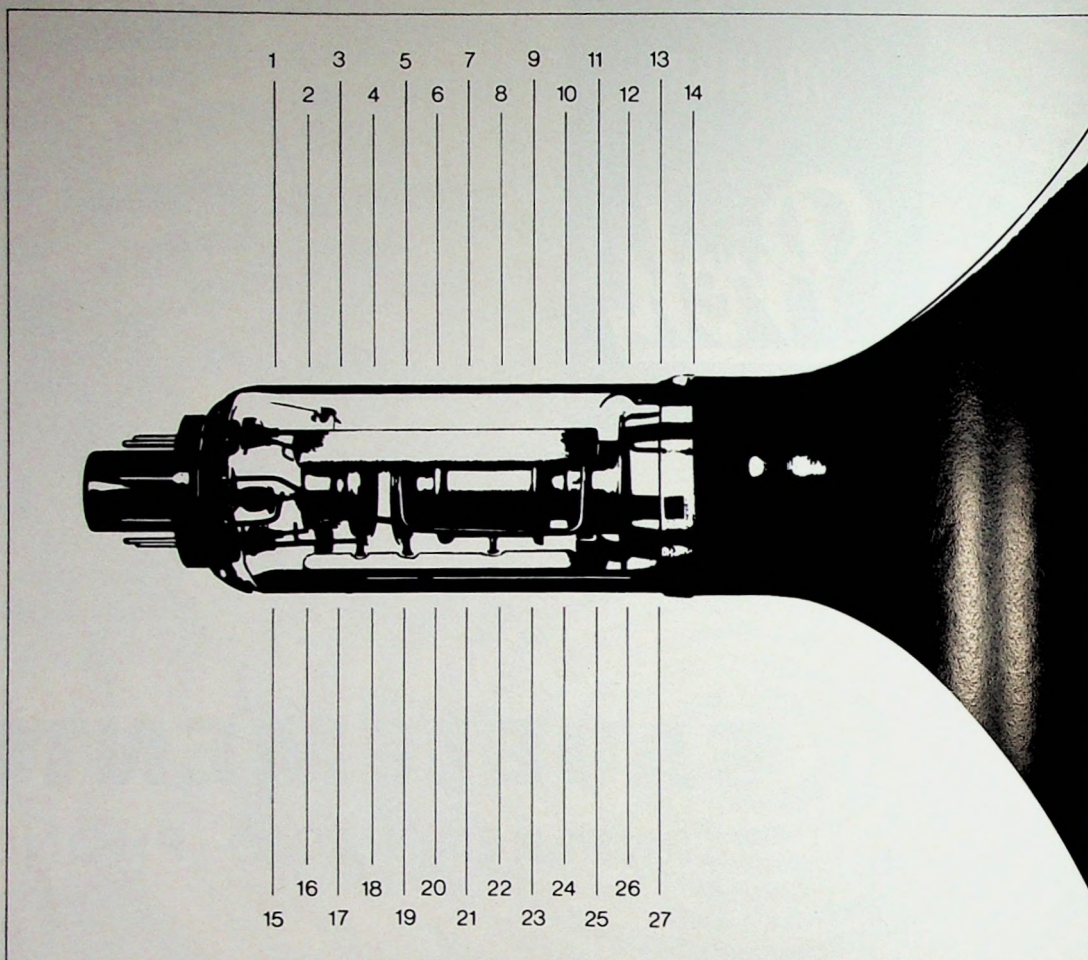
50 JAHRE

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.

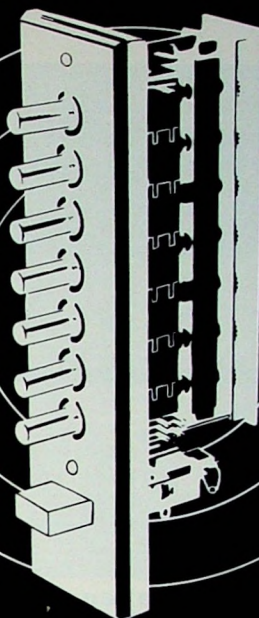
Unsere Ingenieure sind gerne bereit, Ihnen nähere technische Einzelheiten zu geben.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Röhren
7300 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112
Telefon: (0711) 351 41, Telex: 07-23 594

Im weltweiten **ITT** Firmenverband

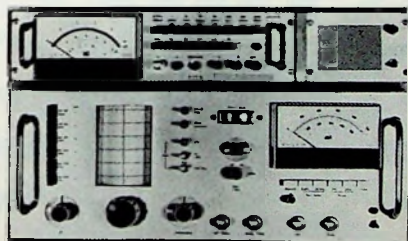


**diese vorteile bietet der
schoeller drucktastenschalter 4142
für varicap-abstimmung:
universeller einbau, d. h. vertikal
oder horizontal. gedrängte
servicefreundliche konstruktion.
ein- oder zweipoliger bereichsschalter
bis zu sieben kontaktstellungen.**



**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



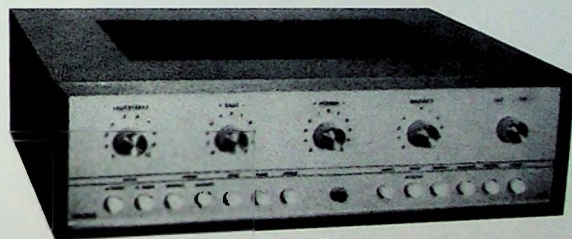
Das Funkservicegerät FSG-2 dient zur Überprüfung aller Typen von Funksprechgeräten und Tonrufen von 25 bis 500 MHz mit Amplituden- und Frequenzmodulation.

Technische Daten

- 1. Meßsender:** Frequenzbereiche:
A: 455 kHz, B: 6 MHz, C: 10,7 MHz, D: 25–500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. Genauigkeit: $\pm 0,5\%$, nachweisbar mit eingebautem quartzgesteuertem Spektrumsgenerator 1 MHz, 100 kHz. Elektronische Feinverstimmung: 0 bis ± 20 kHz. Modulation: AM und FM. 1 kHz eigen Hub: 0 bis ± 5 kHz, 0 bis ± 25 kHz. Ausgangsspannung: 0,1 μ V bis 10 mV regelbar.
- 2. Leistungsmesser:** Bereich: 0–10 W, 0–25 W, 25–470 MHz. Anpassung 50 Ω .
- 3. Hubmesser:** Bereich: 25–500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. 0 bis ± 5 kHz, 0 bis ± 25 Hz. Empfindlichkeit: 10 mV. Instrument für die Anzeige der Diskriminator-Mitte.
- 4. NF-Millivoltmeter:** 1–3–10–30–100–300–1000 mV. Frequenzgang: 50 Hz bis 500 kHz (± 1 db Abfall).
- 5. Gleichspannungsmessung:** 0,3–1–3–10–30–100–300–1000 V. Eingangswiderstand: 50 M Ω . Polarität: umschaltbar. Genauigkeit: $\pm 2\%$.
- 6. Widerstandsmessung:** 10 Ω –100 Ω –1 k Ω –10 k Ω –100 k Ω –0–1 M Ω –10 M Ω (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 Fridbach, 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. U., Micro o. U., 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 Lautstärkeregler. Abschaltbare gehörliche Lautstärkeregler, Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.
- Frequenzgang:** 20 Hz...80 kHz ± 1 dB
- Leistungsfrequenzgang:** 10 Hz...50 kHz
- Nennleistung nach DIN:** 2 x 30 W an 5 Ω . Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen:
20 Hz 0,2 %
1 kHz 0,15 %
20 kHz 0,2 %
- 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 μ V (26 dB)
Kreuzmodulationsunterdr. 80 dB

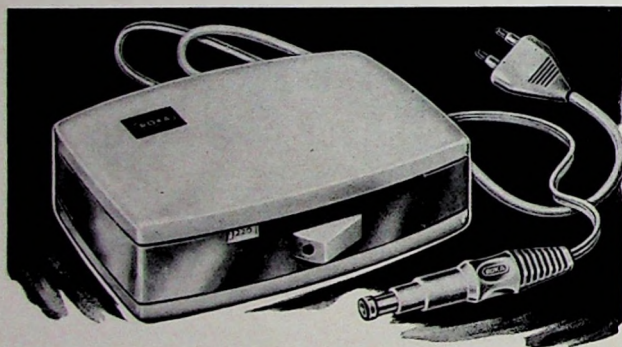
Quarzfilter-IC ZF-Stufe (32 Tr.)
IC-Multiplex-Decoder (32 Tr.)
IC-NF-Vorverstärker (16 Tr.)
FET's in HF- und Reglerstufen

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

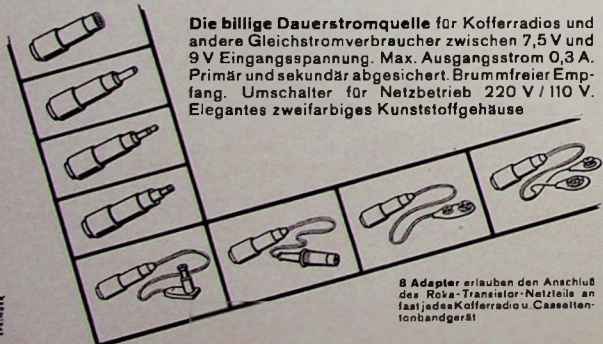


SYMA Electronic GmbH · 4000 Düsseldorf · Grafenberger Allee 39 · Tel. (0211) 682788/89



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 u. Cassettentonbandgerät

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

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

Halle 11, Stand 1104



Bei extrem niedrigem Kontaktdruck 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

7551 Niederbühl b. Rastatt

Telefon (0 72 22) 42 96

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!

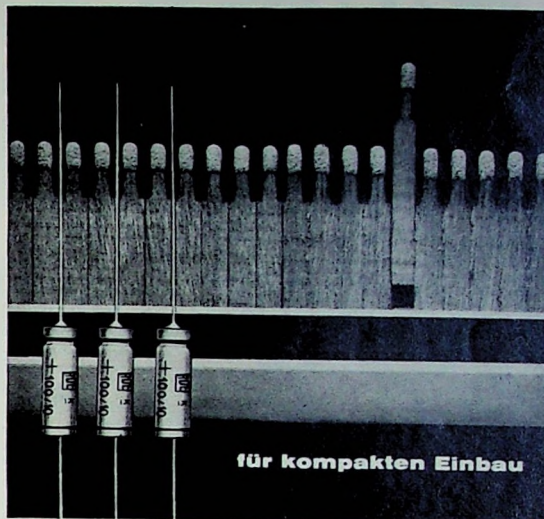
Jedes Werkzeug wird kostenlos ersetzt, das durch einen Materialfehler oder einen Fehler in der Verarbeitung unbrauchbar wurde. – Also volle Garantie.

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- [μF]	6 V- [μF]	10 V- [μF]	15 V- [μF]
500 - 10 000	10 - 5 000	25 - 10 000	5 - 5 000
25 V- [μF]	35 V- [μF]	50 V- [μF]	70 V- [μF]
2 - 2 500	1 - 2 500	25 - 1 000	0,5 - 1 000
100 V- [μF]	150 V- [μF]	250 V- [μF]	350 V- [μF]
0,5 - 500	1 - 100	4 - 50	0,5 - 50
450 V- [μF]			
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 m² 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 noch und ließ die Nichttechniker unter ihnen fassungslos 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 verlernt, 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 bewunderungswürdigsten 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 noch 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 ihr Betrachter 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.

Bliebt 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 Drucktasten 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 Grundsatzzurteil 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 Volksfest. 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-Farbf Fernsehstudio 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 Mittlerrolle 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 Fernsehtechnikerhandwerk 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
Kombinierte Karte Funkausstellung - Fernsehturnier ab 20 Personen, je Person	3,— DM
für Einzelperson	3,50 DM
Dauerkarte	15,— DM

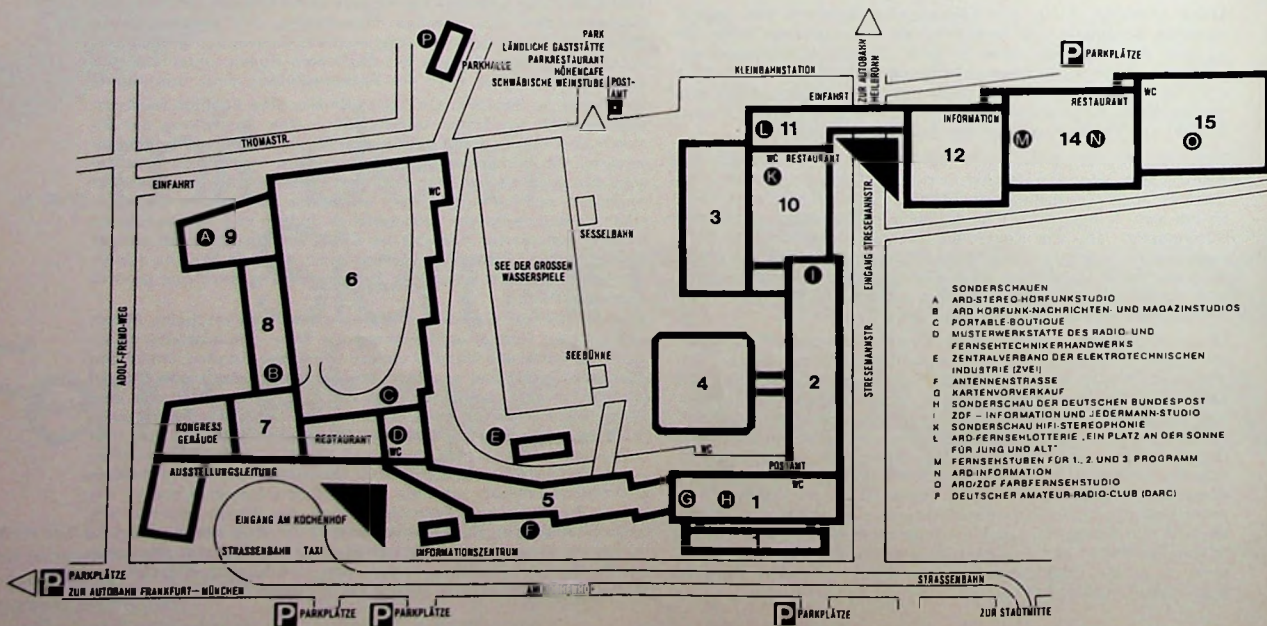
Vom Bahnhof bis zur Sonderschau

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 Fahrpreismäßigung 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 „Burgraf 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 not-

C 801, L 801, C 802, R 800, C 803, der aus dem Emittier 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 Chromaregestelstufe 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 Burstaufstufstufe 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 eingesteigt und über den erforderlichen Basis-Längswiderstand R_{801} der in Aufwärtsregelung arbeitenden Regelstufe T_{800} zugeführt [1]. Im aufgeregelten Zustand arbeitet die Stufe als Emittterfolger, 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-

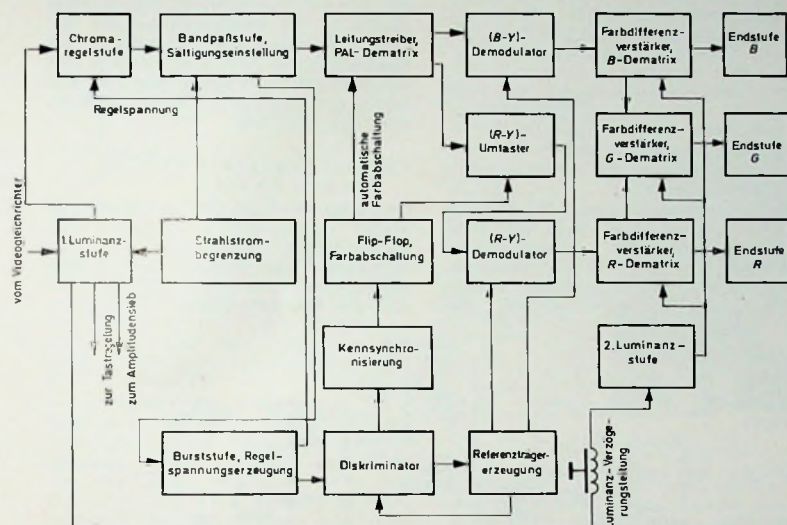
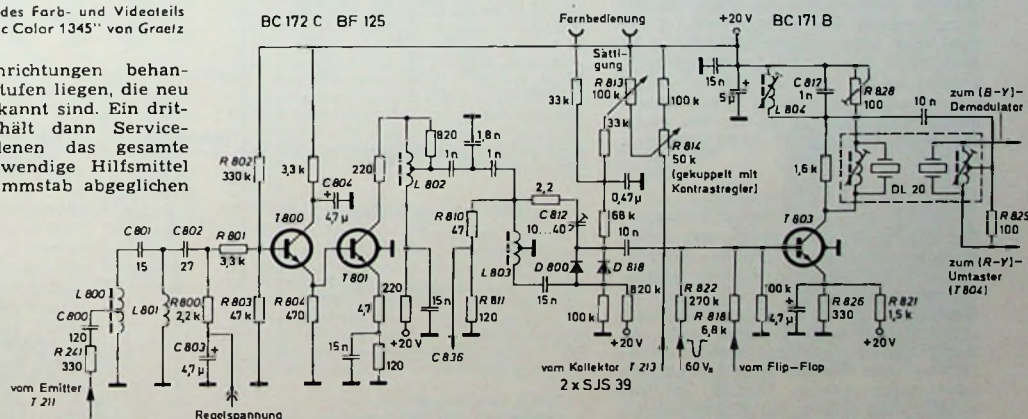


Bild 1. Blockschaltung des Farb- und Videoteils des „Buranraf electronic Color 1345“ von Graetz

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. Chromaaukopplung und Chromaregelung

Die Chromaaukopplung 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

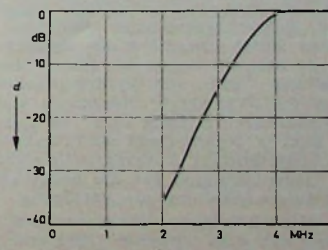


Bild 3 Chroma-Auskoppelfrequenzgang

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

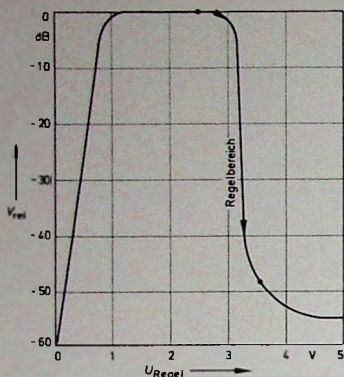


Bild 4. Regelcharakteristik der Chromaregelstufe

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 Regelhüb). Die durch die Kennlinienkrümmung an der Basis-Emitter-Diode entstehenden Überwellen haben keinen nachteiligen Einfluß, da sie die nachfolgende Bandpaßstufe nicht passieren können.

1.2. Bandpaßstufe und Sättigungseinstellung

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 Sekundärkreisspule L_{803} und den mit ihr transformatorisch gekoppelten oberen Spulenteil gebildet. Die Brückenschaltung kann bei Nullstellung des Sättigungsreglers R_{873} , 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.

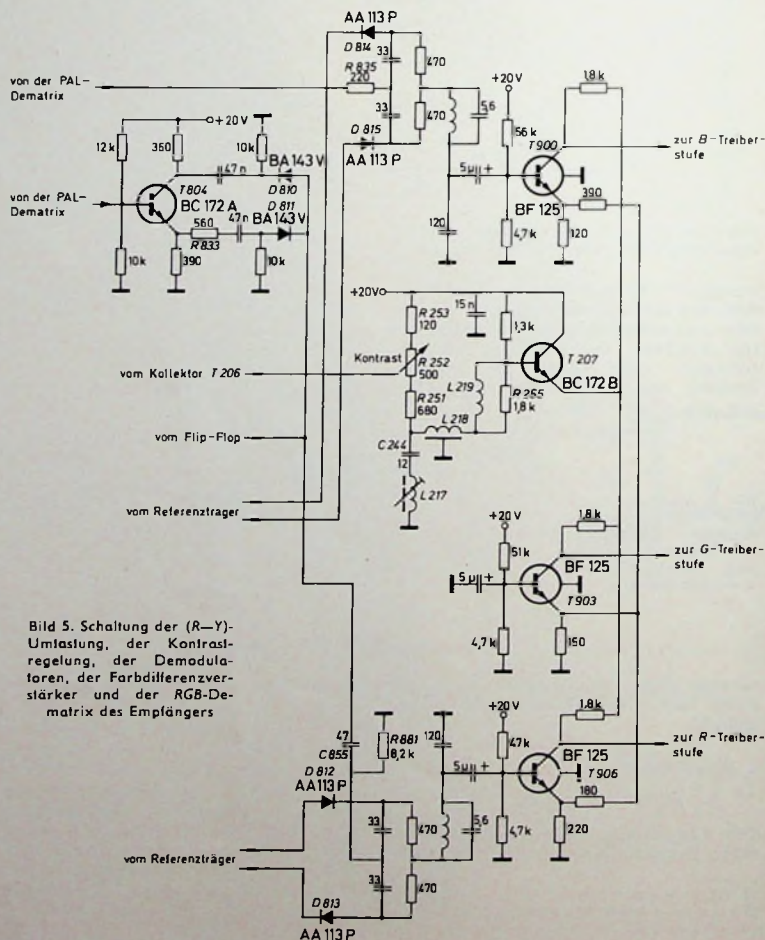
Ein besonderer Vorteil dieser Sättigungseinstellung liegt darin, daß keine amplitudenabhängige Phasendrehung zwischen dem vor der Sättigungseinstellung abgenommenen Signal für die Referenzträgeraufbereitung und dem

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 gekuppeltes Potentiometer R 814, das zum Ausgleich der gekrümmten Kapazitätsskennlinie 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 Gleichaufehler 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



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

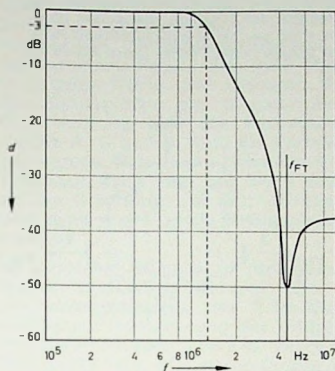


Bild 6. Amplitudengang der Tiefpaß-Doppelsiebe

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 Austastbreite 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 2.3. beschrieben. Bei Farbeingang nimmt die Basisspannung einen aus dem Schaltverhältnis des Flip-Flop resultierenden mittleren Wert an, um bei Schwarz-Weiß-Empfang auf einen kleinen, 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 und 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 Umstaster. Die Umstaster arbeitet spulenlos 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 Umstaster 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 Tiefpaß-Doppelsiebe hinter den Demodulatoren wird neben einer großen Nutzbandbreite 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] Schimmeyer, 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. 193-196

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 60jähriger 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 43jähriger 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-Geschäftsleitung 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 charmanten Dänen, vergönnt sein, noch 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 Lochmaskenfarbbildröhre 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 Gleichspannungskopplung 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 Farbmultiplexers die Art der Signale in allen Fällen gleich ist und die Matrixschaltung deshalb systemunabhängig einsetzbar ist.

1. Einleitung

In modernen Farbfernsehsystemen werden die in einer Farbfernsehaufnahmeverrichtung 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

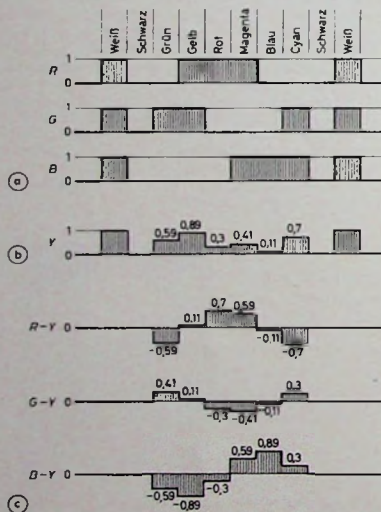


Bild 1. Farbvideosignale bei der Übertragung eines 100% gesättigten Farbbalkentestbildes: a) Kamerasignale, b) Luminanzsignale, c) Farbdifferenzsignale

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 Farbauszugsignale 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 Farbfernsehergeräte-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 Kapazitätswerten und Dioden hoher 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 Emittierung 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-

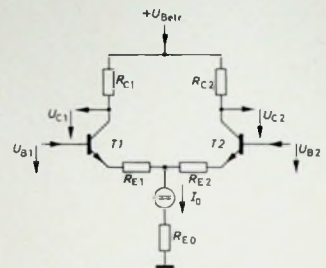


Bild 2. Prinzip der Matrixschaltung

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 Emittierwiderstand 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 Emittierfolger 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

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

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 $R1$ und $R2$ gebildet. Hierbei entsteht jedoch ein negatives Signal $-(G-Y)$, das in einem Differenzverstärker um 180° in der Phase gedreht wird. Der Spannungsteiler $R3, R4$ am Ausgang dieses Differenzverstärkers bringt die Ausgangsschaltspannung 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 Farbausgangssignale 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 $\Delta U_{a \max} \geq 5 V_{ss}$ liefern können. Mit $U_{a1} = 5 V_{ss}$ und $U_0 = 1,33 V_{ss}$ 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

$$g = \frac{U_a}{U_c} = \frac{5 V_{ss}}{1,33 V_{ss}} = 3,75.$$

Hierin ist U_0 die Eingangsschaltspannung und U_a die Ausgangsschaltspannung der einzelnen Stufen in der Schaltung nach Bild 3.

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

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

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

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

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

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 Synchrondemulatoren verwendet werden. Für die Spannung U_3 ist der Spannungsteiler derart

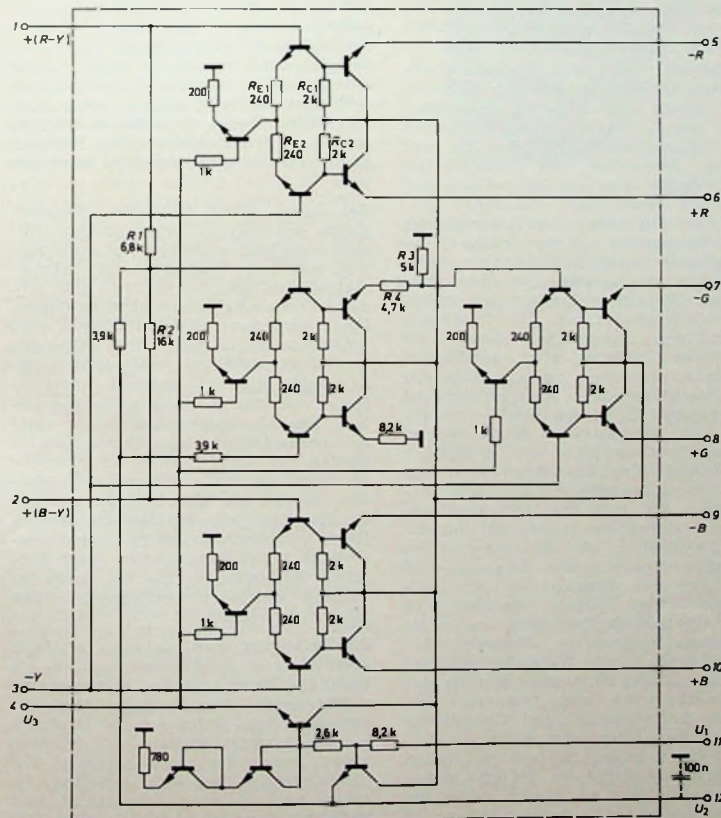


Bild 3. Schaltung der integrierten Farbmatrix

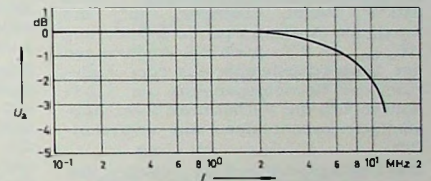


Bild 4. Verlauf der Ausgangsspannung U_a in Abhängigkeit von der Frequenz f

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 Synchrondemulatoren 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

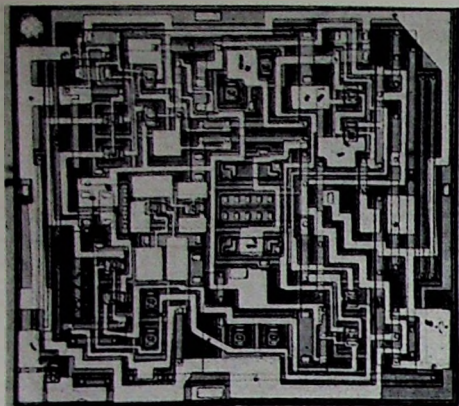
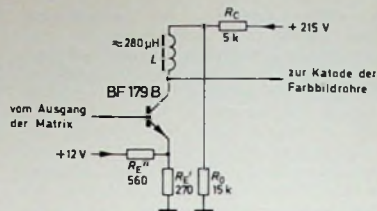


Bild 5. Mikroaufnahme der integrierten Schaltung (Originalgröße 0,78 mm x 0,72 mm)

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



rektor 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 Konstanzhaltung des Schwarzpegels verzichtet werden kann. Eine unerwünschte Verkopplung der einzelnen Signale wird durch die Art der Schaltung weitgehend vermieden.

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 $\Delta U_{a \max} = 5 \text{ V}$. 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 $a_{01} > 30 \text{ dB}$.

Bild 5 zeigt eine Mikroaufnahme der integrierten Halbleiterschaltung. Der Chip hat eine Größe von nur 0,78 mm x 0,72 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 Farbblende erforderlichen Größe von jeweils 100 V_{BA}. Da die Bildröhre während der Rücklaufzeiten mit Hilfe von Austastimpulsen an g_1 oder g_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 $\Delta U_{a \max \text{ end}} = 125 \text{ V}$ zur Übertragung des BAS-Videosignals aus. Da der Schwarzwert des BAS-Signals am Ausgang der Matrixschaltung bei etwa 5,5 V liegt, werden die Emitter der Endstufen über einen Spannungsteiler $R_{E'}$, $R_{E''}$ (Bild 6), der zwischen +12 V und Masse angeschlossen ist, auf etwa +4 V vorgespannt,

wodurch der Ruhestrom der Endstufen transistoren kleingehalten wird.

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

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 Farbgerätefertigung 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 Bauelementzahl 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 Chassisteile vorausgehen. Dies kann durch Aufstellung eines kräftigen Streufeldmagneten am Bandanfang mit etwa 10 000 AW Erregung erfolgen, an dessen Polen die Geräte automatisch vorbeigeführt und dadurch in einem langsam abklingenden Feld entmagnetisiert werden.

Farbfernsehgeräteabgleich am Fließband

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 des Einzelabgleichs in keiner Weise nachsteht.

Ultraschall-Fernbedienung „telecommander“ für Farbfernsehmepfänger

1. Aufgabenstellung und prinzipielle Lösung

Für das Farbfernsehgerät „T 3000 color“ von Saba wurde eine Fernbedienung gewünscht, die folgende Forderungen erfüllt:

1. drahtlose Übermittlung der Steuersignale,
2. Kanalwahl,
3. Einstellung der Lautstärke,
4. Einstellung der Farbsättigung.

Für den Fernsehempfänger wurde noch zusätzlich gefordert, daß alle Bedienungselemente weiterhin manuell zu betätigen sind, so daß bei Ausfall der Fernbedienung keinerlei Einschränkung des Fernsehempfanges erfolgt. Die Erfüllung dieser Forderungen führte zu der im folgenden beschriebenen Ultraschall-Fernbedienung.

Bei den zu Beginn der Entwicklungsarbeiten gemachten Untersuchungen stellte sich sehr bald die besonders gute Eignung der Ultraschallwellen zur Übermittlung der Steuersignale heraus. Eine derart aufgebaute Fernbedienung weist keine zu starke Richtwirkung bei genügender Reichweite auf, stört nicht in Nachbarräumen aufgestellte andere Empfänger und ist bei den im vorliegenden Fall verwendeten Frequenzen zwischen 35 und 45 kHz unempfindlich gegen Störungen wie zum Beispiel Schlüssellappern. Um bei möglichen Weiterentwicklungen noch genügend freie Hand zu haben, ist der vorgenannte Frequenzbereich in acht Kanäle mit je 1,5 kHz Kanalabstand aufgeteilt. Das vorliegende Gerät benötigt jedoch nur fünf Kanäle. Die nachstehende Übersicht zeigt die benutzten Frequenzen und die zugehörigen Funktionen:

Kanal	Frequenz kHz	Funktionen
1	34,25	—
2	35,75	Lautstärke minus
3	37,25	Lautstärke plus
4	38,75	Farbsättigung minus
5	40,25	—
6	41,75	Kanalwahl
7	43,25	—
8	44,75	Farbsättigung plus

Aus Bild 1 geht das Prinzip der Fernbedienung hervor. Der von einer Batterie gespeiste Geber erzeugt die Ultraschallwellen und strahlt sie über einen Kondensatorlautsprecher ab. Der Empfänger nimmt das Signal über ein Kondensatormikrofon mit nachgeschaltetem Breitbandverstärker auf. Nach ausreichender Verstärkung steuern LC-Filterkreise über Schalttransistoren die zugehörigen Relais, die die verschiedenen Funktionen auslösen.

Gerhard Rossteutscher ist Mitarbeiter in der Rundfunkempfänger-Entwicklung der Saba-Werke, Villingen/Schwarzwald.

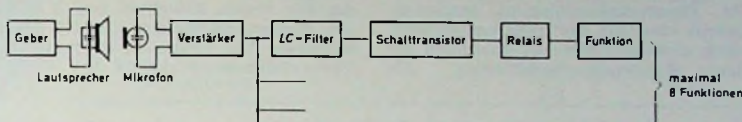


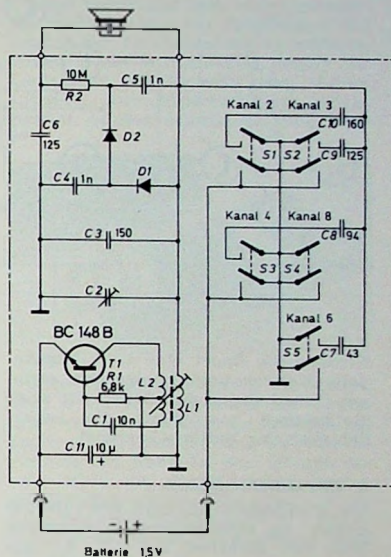
Bild 1. Blockschaltbild des drahtlosen Fernbedienungssystems „telecommander“ von Saba

2. Ultraschallgeber

Die Schaltung des Ultraschallgebers der 5-Kanal-Ausführung (Bild 2) ist im Bild 3 wiedergegeben. Ein LC-Oszillator mit den frequenzbestimmenden Gliedern L1, C2 und C3 erzeugt die erforderliche Tonfrequenzspannung. Er ist nur beim Drücken eines der Schalter S1 bis S5 eingeschaltet. Mit Ausnahme von S4 werden gleichzeitig Zusatzkondensatoren – entsprechend den unterschiedlichen Frequenzen – dem Schwingkreis parallel geschaltet. S4,



Bild 2. Der Ultraschallgeber



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

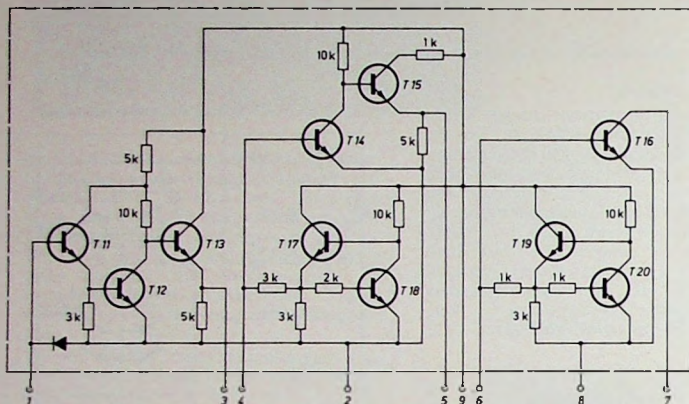


Bild 5. Schaltbild der integrierten Schaltung

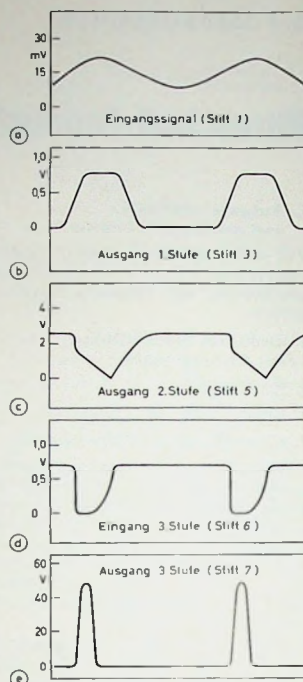


Bild 6. Oszillogramme an den Verstärkerstufen

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 Emittterfolger 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 Emittterfolger-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 Emittterwiderstand $R11$ aller Schalttransistoren verbessert die Nachbarkanalunterdrückung.

Bild 7 zeigt den Anstieg der Relaisspannung in Abhängigkeit von der Höhe des Eingangssignals. Hier ist die begrenzen Charakteristik des Verstärkers zu erkennen. Ab etwa 60 bis 70 μV 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 μV am

Vorverstärker zum Auslösen der Steuerfunktionen.

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

Der Aufbau des Ultraschallempfängers ist aus Bild 8 ersichtlich.

4. Steuerfunktionen

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

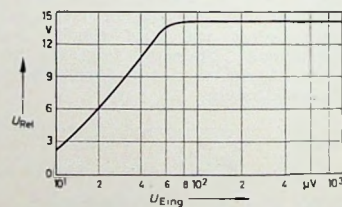


Bild 7. Relaisspannungskurve

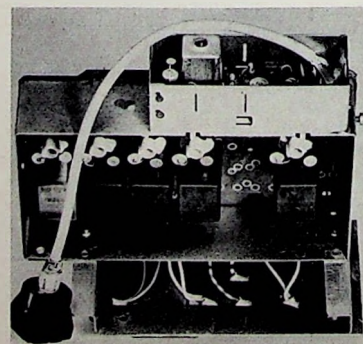


Bild 8. Ansicht des Ultraschallempfängers mit Vorverstärker (oben) und Schalteinheit mit LC-Resonanzkreisen (Mitte)

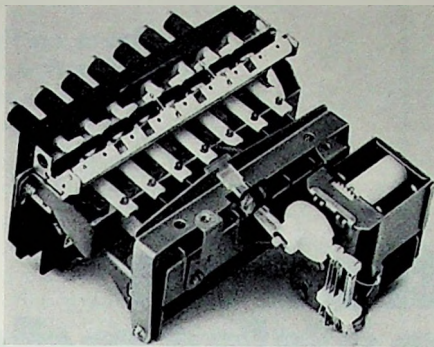


Bild 9. Tastenaggregat
◀ mit Motorschaltwerk

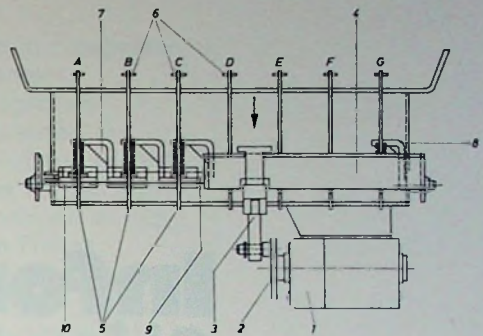


Bild 10. Tastenaggregat
mit Motorschaltwerk
(Prinzipskizze) ▶

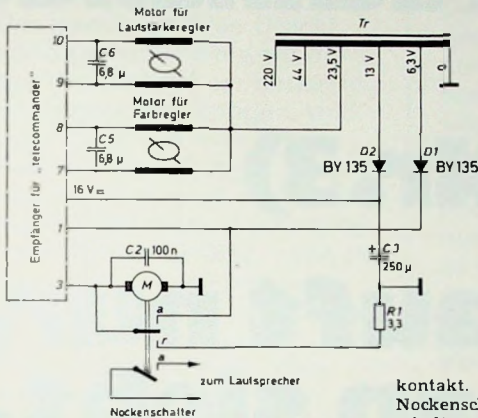
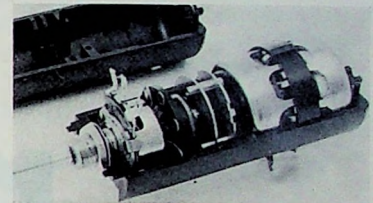


Bild 11. Schaltung der Motoren

Bild 12. Aufgeklapptes Motor-
potentiometer ▶

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-



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 C 5 beziehungsweise C 6 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-Dreifachsuper 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.)

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



Josef Kock am Brink
Leiter der
Philips 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 Werbeschlusses, 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 richtungsweisende 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-

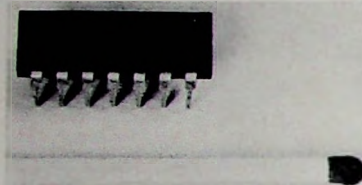


Bild 1. Integrierter Baustein zur Ton-ZF-Verstärkung und Tondemodulation

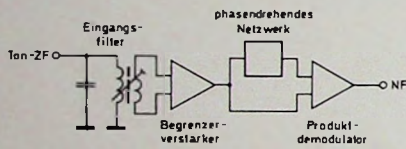
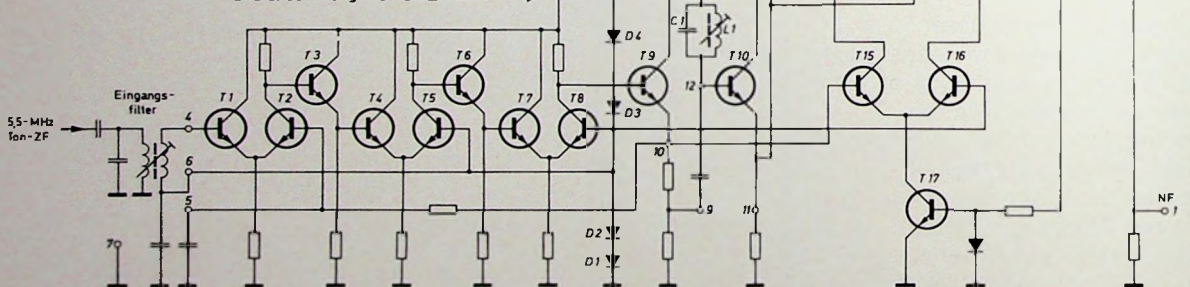


Bild 2. Blockschaltung des Ton-ZF-Teils

Bild 3. Schaltung des Ton-ZF-Teils



dulation. 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 Produkt-demodulator (Bild 2). Hiervon gehören der Begrenzerverstärker und der Produkt-demodulator zum integrierten Baustein.

Schaltung

Die bei der Bild-demodulation neben dem Bildsignal auftretende 5,5-MHz-

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

Ton-ZF gelangt über ein übliches Eingangsfilter zum Eingang des integrierten Bausteins (Bild 3). Dieses Signal wird in einem Begrenzerverstärker mit den Transistoren T1 bis T9 in ein Rechtecksignal umgewandelt, wobei man die Begrenzung durch Übersteuerung der Transistoren erreicht. Vom Emmitter des Transistors T9 ist über einen Widerstand zur Basis des Transistors T2 eine Gleichstromgegenkopplung eingefügt, die die Arbeitspunkte der Transistoren stabilisiert. Das so erzeugte Rechtecksignal wird über den Punkt 9 dem 5,5-MHz-Schwingkreis L1, C1 und über Punkt 10 dem Eingang des Produkt-demodulators zugeführt. Der Schwingkreis dient als phasendrehendes Netzwerk und ist außerhalb des integrierten Bausteins angeordnet. Bild 4a zeigt die Schaltung des Schwingkreises und Bild 4b den Phasengang zwischen den Spannungen U_1 und U_2 in Abhängigkeit von der Frequenz. Im Resonanzfall ist der Phasenwinkel zwischen U_1 und U_2 $\varphi = 90^\circ$. (An dieser

Die Wirkungsweise des Produkt-demodulators sei an Hand von Bild 5 erklärt. Die beiden Spannungen U_1 und U_2 werden den Eingängen des Produkt-demodulators zugeführt (Bild 5a). Liegt an T15 ein positives Signal, so wird der Transistor geöffnet. Gleichzeitig gelangt das positive Signal aber auch

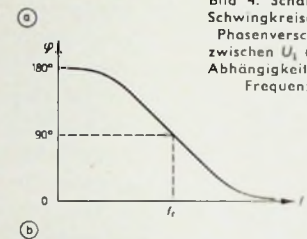
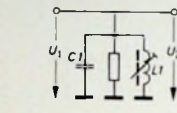


Bild 4. Schaltung des Schwingkreises (a) und Phasenverschiebung zwischen U_1 und U_2 in Abhängigkeit von der Frequenz (b)

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 Produkt-demodulators (Basis von T15) liegt die direkte Spannung U_1 vom Begrenzerverstärker und am anderen (Basis von T11) die durch den Schwingkreis phasenverschobene Sinusspannung U_2 , die über den Emmitterfolger T10 entkoppelt ist. Diese Sinusspannung wird im Produkt-demodulator durch Übersteuerung begrenzt. T17 ist so geschaltet, daß er eine konstante Stromquelle für den Produkt-demodulator darstellt. Dadurch erreicht man, daß die Höhe der Spannungssprünge an R_L immer konstant ist.

über die Basis-Emitter-Diode von T15 auf den Emmitter von T16. Da T15 und T16 ein gemeinsames Emitterpotential haben, wird auch der Emmitter T16 positiv, und das hat bei festgehaltener Basisspannung von T16 ein Sperren dieses Transistors zur Folge. In gleicher Weise arbeiten auch die Stufen T11, T12 und T13, T14.

Ist die Eingangsfrequenz in Resonanz mit dem Schwingkreis ($f = f_R$), so liegt an T11 und T13 eine gegenüber der Basis von T15 um 90° phasenverschobene Spannung (Bild 5c). Liegen nun an beiden Eingängen des Produkt-demodulators positive Spannungen, so sind die Transistoren T15, T11 und T13 durchgeschaltet. Da aber T16, T12 und T14 gesperrt sind, kann an R_L kein Spannungsabfall auftreten. Das ist auch der Fall, wenn an beiden Eingän-

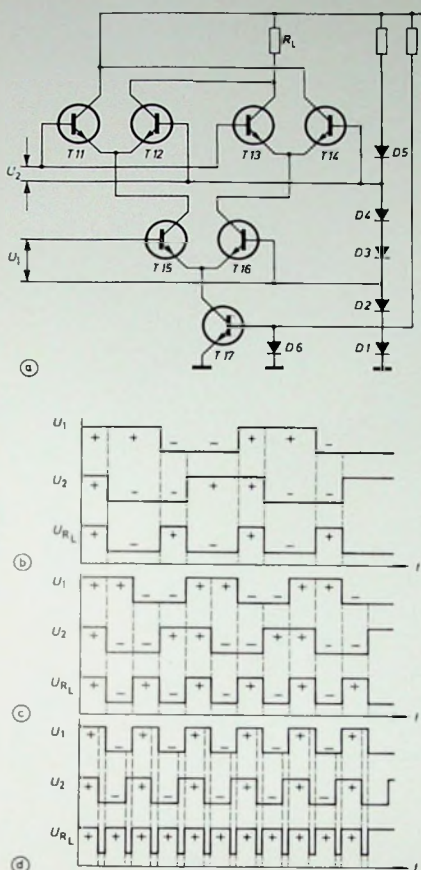


Bild 5. Zur Wirkungsweise des Produktdemodulators; a) Schaltung, b) Spannungsverläufe bei $f < f_R$, c) Spannungsverläufe bei $f = f_R$, d) Spannungsverläufe bei $f > f_R$

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.

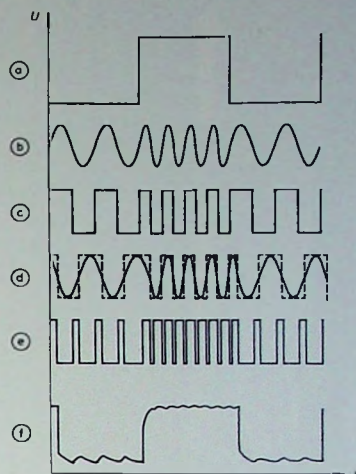
Die NF entsteht durch Integration dieser Impulse am Kondensator C_D (s. Bild 3), der in Verbindung mit der Schaltung gleichzeitig als Deemphasisglied dient. Zur Entkopplung ist der Transistor T19 nachgeschaltet. Die Dioden D1 bis D6 legen die Arbeits-

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 Tonteil 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 002“ angeordnet, die auf den vorderen Bereich des Sportfeldes ausgerichtet sind, um den Schatten des Tribünenendes 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 Reinstaluminium und ist auf der Innenseite spiegelblank eloxiert. Die Fassung für die Lampe ist in einem stabilen Silumingehäuse eingebaut. Gehäuse und Spiegelreflektor sind mit Verschlüssen aus nichtrostendem Edelstahl zusammengefügt. 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 vermittelt auch dem Zuschauer den gleichen Farbeindruck 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.

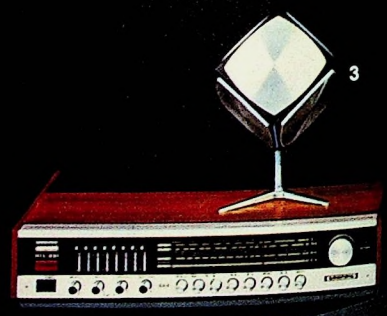
Der kompakte Brenner bietet den Vorteil, daß die Lampe in jeder beliebigen Brennlage betrieben werden kann, ohne daß Farbverzerrungen auftreten; außerdem gewährleistet er einen hohen optischen Wirkungsgrad und eine gute Fokussierungsmöglichkeit. Mit Hilfe einer speziellen Schaltung, die im Niederspannungsbereich 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-Erdteilkampfeuropas — 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-Bedienungsleiste
- 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-Wahltasten
- 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 Schleifack mit bequem von oben zugänglichem Bedienungsfeld
- 9 Video-recorder BK 100, ein Umsatz-träger mit großer Zukunft, für Aufnahme und Wiedergabe von Bild und Ton.
- 10 Fernsehgerät Triumph 2401, ein neues Schwarzweiß-Gerät mit Schiebereg-lern 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 abhängt. Bild 15 zeigt ein zweistufiges Amplitudensieb mit einer derartigen Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung. Am Eingang a liegt das Videosignal mit positiv gerichteten Synchronimpulsen. Das Synchrongemisch 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 $80 \dots 100 V_{RS}$ 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 $60 V_{RS}$ zu. Diese Schaltung muß mit dem Potentiometer P1 abgeglichen werden, da die verstimnungsabhängige Regelspannung der erheblich größeren Diodenvorspannung überlagert ist und einem Brückenast 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 verstimnungsabhängige Richtspannung gewonnen. Der Transistor T1 erzeugt Gegenaktimpulse, die an den Additionsstellen A1 und A2 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.

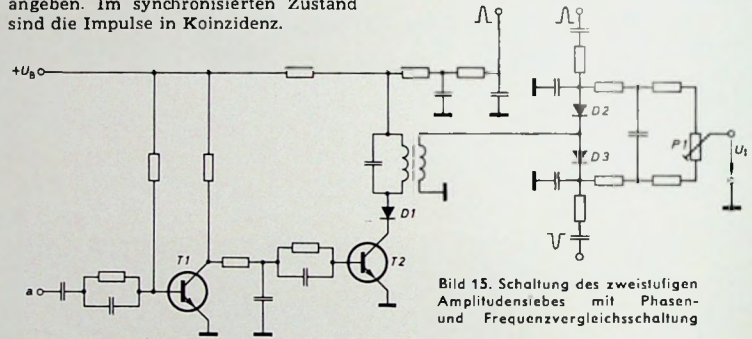


Bild 15. Schaltung des zweistufigen Amplitudensiebes mit Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung

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_V am Speicherkondensator C

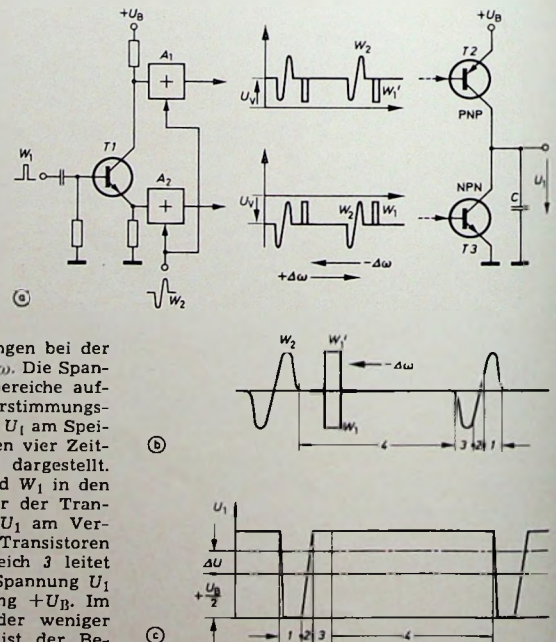
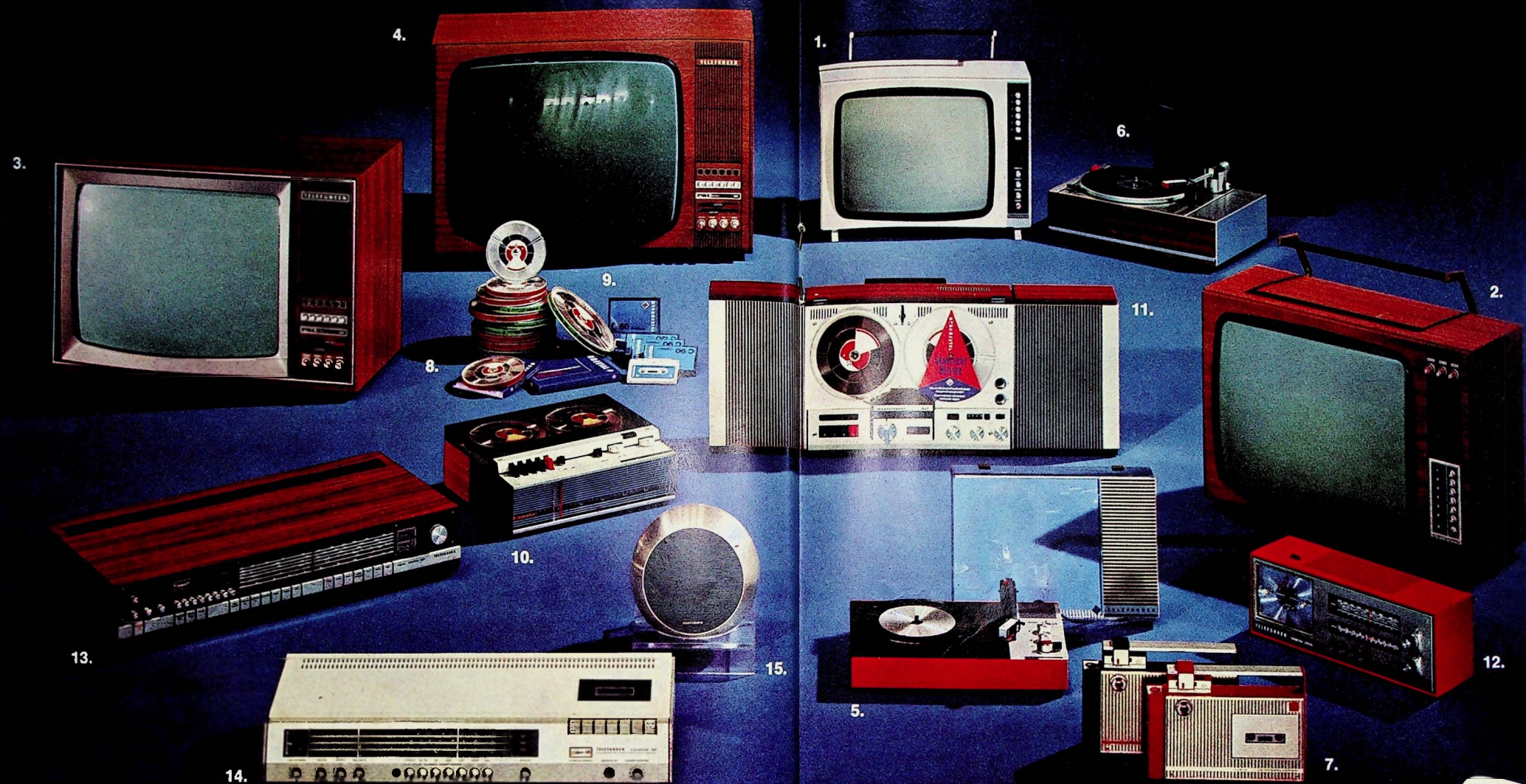


Bild 16b zeigt die Spannungen bei der Verstimnungsrichtung $-\Delta\omega$. Die Spannung W_2 ist in vier Zeitbereiche aufgeteilt. Der Verlauf der verstimnungsabhängigen Regelspannung U_V am Speicherkondensator C in diesen vier Zeitbereichen ist im Bild 16c dargestellt. Fallen die Impulse W_1' und W_1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

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

Infolge der Pentodencharakteristik der Transistoren erfolgt der Übergang der Spannung U_V von Null auf $+U_B$ 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



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 Mikrofon 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.

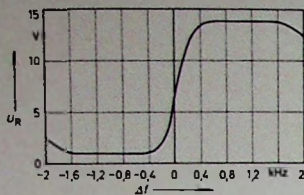


Bild 21. Frequenzvergleichscharakteristik der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Transistoren

Tatsache ermöglicht den großen Synchronisierungsbereich von ± 1600 Hz.

3.3. Ermittlung des Synchronisierungsbereiches

Liegen die Frequenzvergleichscharakteristik und die Nachstimmkennlinie des zu synchronisierenden Horizontaloszillators im gleichen Maßstab vor, so kann man auf einfache Weise den Synchronisierungsbereich ermitteln. Hierzu ist es erforderlich, die Frequenzvergleichscharakteristik an der Ordinate zu spiegeln, weil die Ausgangsspannung der Frequenzvergleichscharakteristik eine Funktion der Differenz zwischen Senderhorizontalfrequenz Ω_2 und Oszillatorfrequenz Ω_1 ist

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

Die Nachstimmcharakteristik ist dagegen eine Funktion der Differenz zwischen Oszillatorfrequenz Ω_1 und Mittelfrequenz Ω_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 Frequenzverstellung $(\Omega_2 - \Omega_m)$ zwischen Senderhorizontalfrequenz Ω_2 und Mittelfrequenz Ω_m verschoben, 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 Synchronisierungsbereich genannt.

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

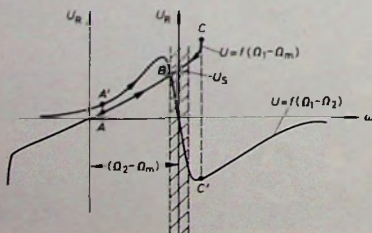


Bild 22. Beispiel einer Verstimmung

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 Phasenfangbereichs 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. Beginnt 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 Diodenschaltung ist, erreicht man mit der neuen Schaltung kürzere Einfangzeiten.

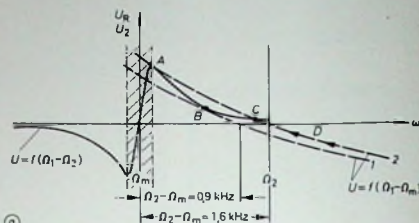
Mit Hilfe von Bild 23 soll der Fangbereich der Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung mit Dioden und mit Transistoren ermittelt werden. Bild 23a zeigt die Frequenzvergleichscharakteristik einer Diodenschaltung

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

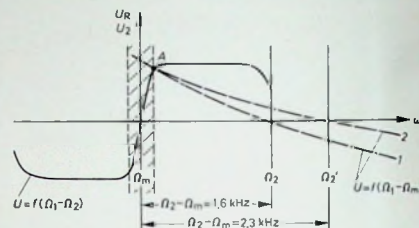
und einer optimal ausgelegten Nachstimmcharakteristik

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

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 Synchronisierungsbereich 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 ernsthafte 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 Mikrofons oder eines Stereo-Mikrofonpaares 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 vorgeliefertes 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 Charakteristiken in Stereo aufnehmen kann. Als Aufnahme-Mikrofone dienten drei Sennheiser „MD 421“ auf einem gemeinsamen Stativ (die beiden äußeren für Stereo, das mittlere für Mono). Aufgezeichnet wurde auf einer serienmäßigen „A 77“. Abwechselnd wurden nun das mittlere Mikrofon und die beiden äußeren aufgeregt.

Der auf der Platte zu hörende Unterschied ist frappant und überzeugend zugleich: Bei Stereo weilt sich der Raum, man hört den Chor plastisch in diesem Raum, während bei Mono dieser Raumeindruck verlorengelassen 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

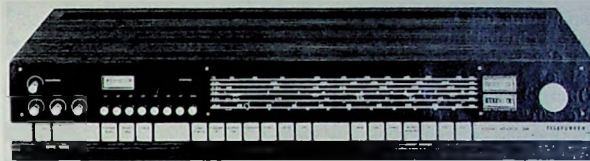
Im UKW-Bereich (Bild 2) erfüllt der HF-Teil, der mit zwei Feldeffekt- und einem bipolaren Transistor sowie vier durch Kapazitätsvariationsdioden abgestimmten Kreisen bestückt ist, die Forderungen nach geringem Rauschen in ausgezeichneter Weise und vermeidet Mehrdeutigkeiten in der Nähe starker

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 Ratiodektor 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 Nebarkanal Selektion, 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 T10 einerseits zum Abstimmanzeigeelement I1 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 T11 ausgenutzt, der die Bezugsspannung des Stabilisators beeinflusst. Die gateseitige Steuerung dieses Feldeffekttransistors erfolgt durch die Brückenspannung des Ratiodektors. Eine solche Schaltungsanordnung gewährleistet eine Scharfabstimmung, deren Fangbereich unabhängig davon ist, welche Frequenz gerade empfangen wird.

Das Instrument I1 dient als Abstimm- anzeige, während das über den Impedanzwandlertransistor T12 gespeiste in MHz geeicht 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: $\leq 0,8 \mu V$ für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei 25 kHz Hub mit 1000 Hz; Betriebsart Mono
AM: $\leq 8 \mu V$ 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: ± 16 dB (bei 50 Hz)
Höhensteller: ± 12 dB (bei 10 kHz)
Balancesteller: $\pm 3 \dots 12$ 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

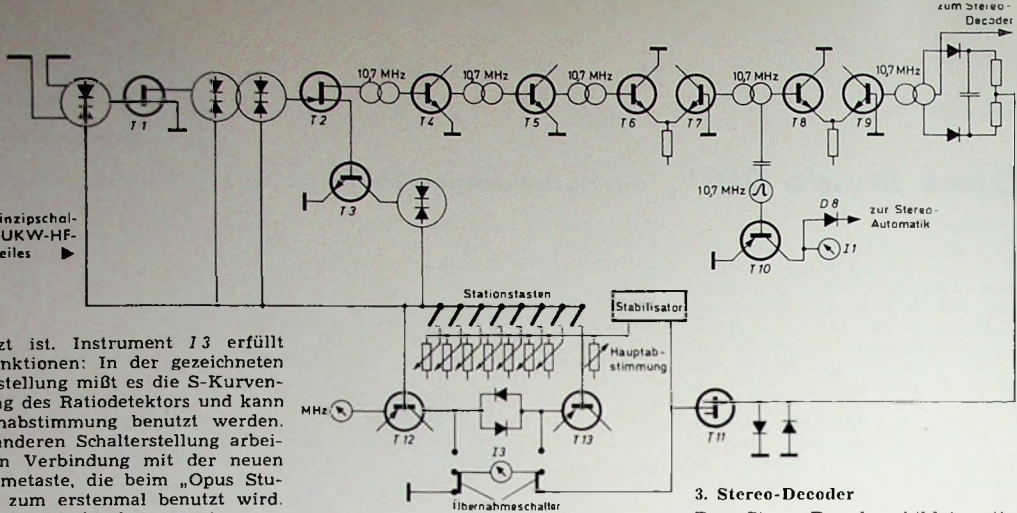
Abmessungen

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 Ortstasten · Stereo-Automatik mit Anzeige · AFC · elektronische Stereo/Mono-Umschaltung auch für TA/TB-Betrieb · „Übernahmestaste“ 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 13 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 Übernahmestaste, 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 Hauptabstimmungsskala mit ihrer genauen Eichung gefundenen Sender eindeutig und ohne Schwierigkeiten auf eine der Ortstasten zu übernehmen. Zu diesem Zweck wird dann 13 so umgeschaltet, daß es die Spannungsdifferenz mißt, die zwischen dem Schleifer des Hauptabstimmungspotentiometers 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 13 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 T2 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 Empfangsleichrichter 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.

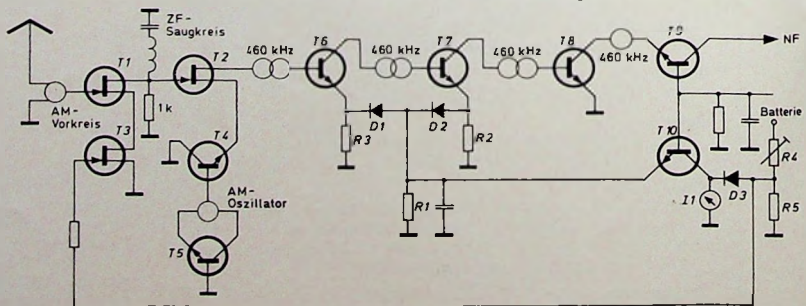


Bild 3. Prinzipschaltung des AM-HF- und -ZF-Teiles

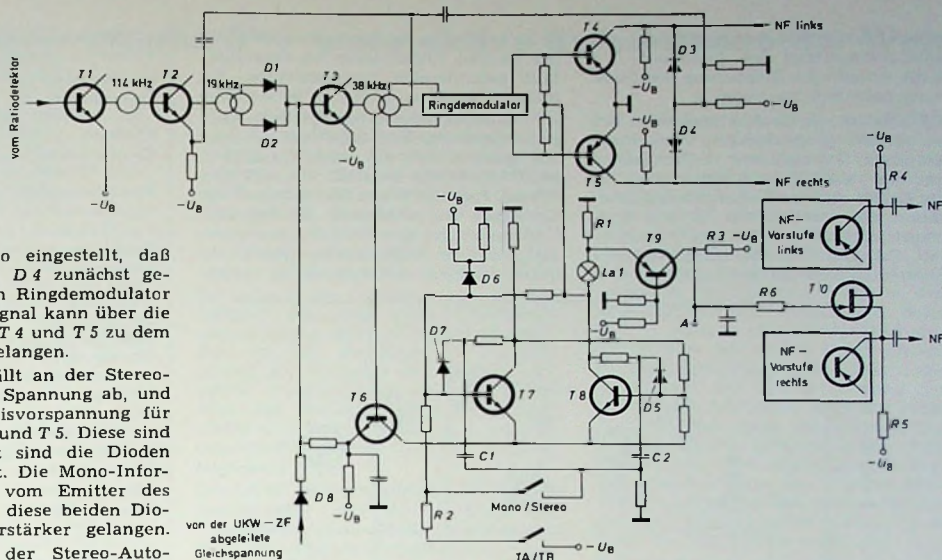
3. Stereo-Decoder

Der Stereo-Decoder bildet mit der Stereo-Automatikschiung eine organische Einheit (Bild 4). T2 dient als 19-kHz-Verstärker für das Hilfstäger-signal. Die Dioden D1 und D2 verdoppeln den Hilfstäger. 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 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-Vorstufentransistoren mit den Kollektorstärkern 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 der 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 Feldeffekttransistor 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 verzerrte 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 MOhm 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 Plattenspieler 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.

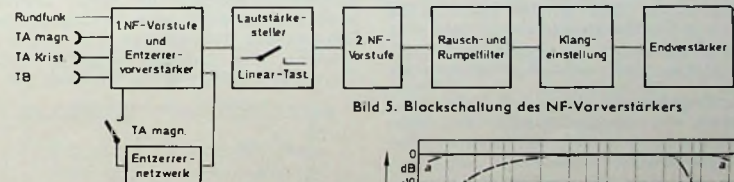


Bild 5. Blockschaltung des NF-Vorverstärkers

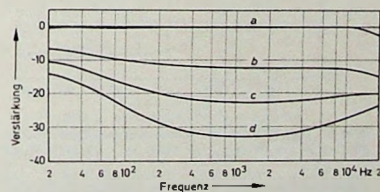


Bild 6. Funktion des gehörigen Lautstärkestellers bei der Endstellung (a) sowie bei den Stellungen auf dem 1. Abgriff (b), dem 2. Abgriff (c) und dem 3. Abgriff (d)

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-

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 kOhm und 100 kOhm 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

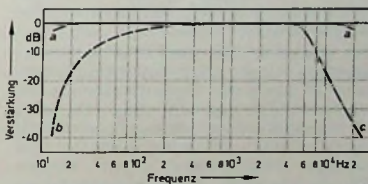


Bild 7. Frequenzgang des „Opus Studio 201“ bei den Tastenstellungen Linear (a), Rumpelfilter (b) und Rauschfilter (c)

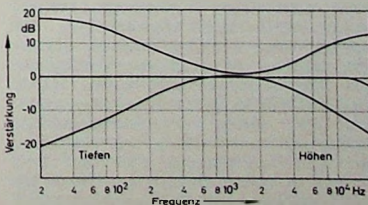


Bild 8. Wirkungsbereiche der Höhen- und Tiefensteller

veränderbare Widerstand R_3 , der als Arbeitswiderstand des Transistors T_1 dient, erlaubt die Einstellung des Spannungspotentials am Punkt A.

T_2 arbeitet als Treibertransistor. Der in seinem Kollektorkreis befindliche Transistor T_3 bestimmt in Verbindung mit dem einstellbaren Widerstand R_4 die Größe und die Temperaturkompensation der Ruhestrome für die Endtransistoren T_8 und T_9 . Die Transistoren T_4 und T_5 , als komplementäre Phasenumkehrstufe geschaltet, treiben

bewirkt eine weitgehende Herabsetzung der an den Transistoren im Störfall auftretenden Verlustleistung. Zu diesem Zwecke wird die am Widerstand R_8 stehende Spannung, die dem Kollektorstrom des Endtransistors T_9 proportional ist, über die Diode D_1 gleichgerichtet. Damit entsteht am Kondensator C_1 eine positive Spannung. Über die Diode D_2 wird dem Kondensator C_1 außerdem aus der Wechselspannung, die am Lautsprecher (Punkt A) herrscht, eine Gleichspannung zuge-

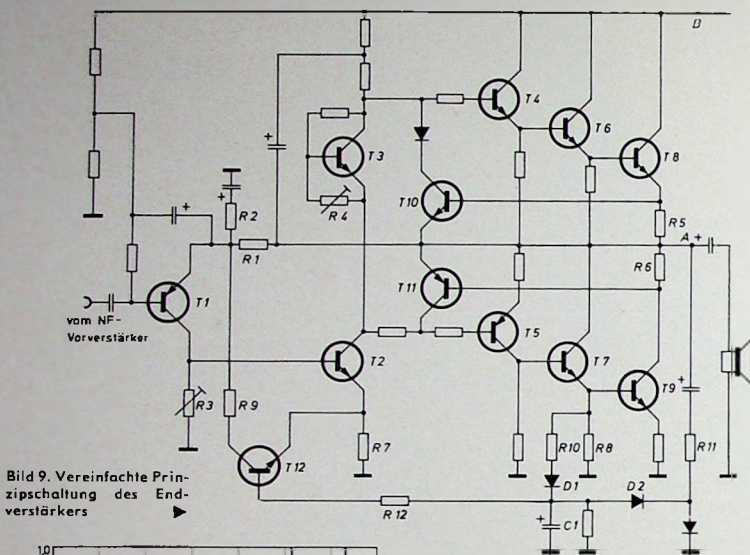


Bild 9. Vereinfachte Prinzipschaltung des Endverstärkers

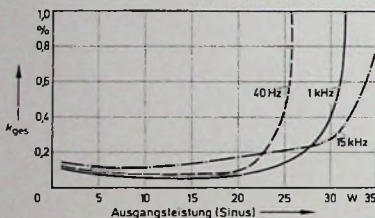


Bild 10. Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung bei zweikanaliger Aussteuerung

die Transistoren T_6 und T_7 , die wiederum als Impedanzwandler die nötigen Basisströme für die Endtransistoren T_8 und T_9 liefern.

Die starke Gleich- und Wechselstromgegenkopplung (der Gegenkopplungsgrad ist durch das Widerstandsverhältnis R_1 zu R_2 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 2×25 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 Lautsprecherzuleitung oder durch unvorschriftsmäßige Lautsprecherbeschaltung zu beschädigen. Die Transistoren T_{10} und T_{11} 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 R_{11} heben sich diese beiden Spannungen normalerweise auf. Wenn nun die Wechselspannung am Ausgang infolge eines Kurzschlusses in der Lautsprecherleitung zusammenbricht, liefert D_2 keine Kompensationsspannung mehr. Damit wird T_{12} geöffnet, was wiederum ein Sperren der Transistoren T_1 und T_2 bewirkt. Das Kollektorpotential von T_2 wird in Richtung auf Punkt B ver-

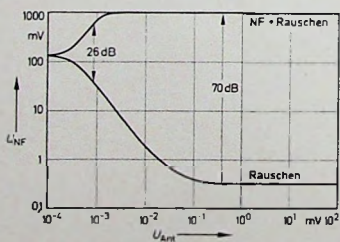


Bild 11. Signal-Rausch-Verhältnis des „Opus Studio 201“ bei UKW ($f_{mod} = 1000$ Hz, 40 kHz Hub)

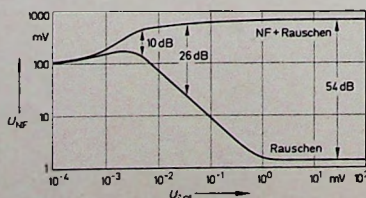


Bild 12. Signal-Rausch-Verhältnis bei MW ($f = 800$ kHz, $f_{mod} = 1000$ Hz, $m = 30\%$)

Tab. I. Meßwerte nach DIN 45 500

Empfangsteil	
Übertragungsbereich	30...14 000 Hz ± 1 dB
Klirrfaktor	$\leq 1\%$
Übersprechdämpfungsmaß	≥ 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 μ V an 240 Ohm bei Mono etwa 50 μ V an 240 Ohm bei Stereo
Verstärkerteil	
Übertragungsbereich	20 Hz...18 kHz $\pm 1,5$ 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 $\leq 0,5\%$)
Übersprechdämpfung	≥ 60 dB bei 1 kHz ≥ 52 dB im Bereich 250 Hz...10 kHz
Fremdspannungsabstand	bezogen auf 2×50 mW: ≥ 60 dB; bezogen auf Nennausgangsleistung bei Nenneingangsspannung: ≥ 80 dB (TB, Kristall-TA) bzw. ≥ 65 dB (Magnet-TA)
Nennausgangsleistung	2×35 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

schoßen; die Transistoren T_4 , T_6 und T_8 werden dadurch geöffnet und die Transistoren T_5 , T_7 und T_9 gesperrt. An allen diesen Transistoren entsteht in diesem Arbeitszustand keine nennenswerte Verlustleistung. Wenn nun die Ladung des Kondensators C_1 über den Widerstand R_{12} 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

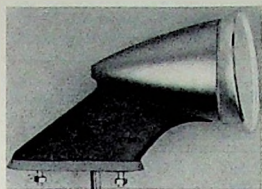


Bild 1. Die elektronische Autoantenne „Alpha 3“ von fuba ist in einem Auto-Rückspiegel eingebaut

Über einige grundsätzliche Eigenschaften aktiver Empfangsantennen ist erst kürzlich in der FUNK-TECHNIK referiert worden¹⁾. 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-

„Alpha 3“ – erste aktive Autoantenne der Welt

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 EMK 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 schaltungs-mäßig so auf den jeweiligen Eingangstransistor angepaßt, daß sich Rauschanpassung 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.

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

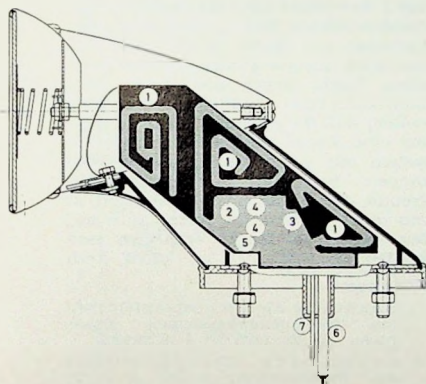


Bild 2. Schematischer Aufbau der „Alpha 3“: 1 LMK-Leiter und UKW-Bandpaß, 2 Schutzdiode gegen statische Aufladungen, 3 UKW-Transistor, 4 LMK-Transistor, 5 elektronisches Siebkabel, 6 Antennen-Koaxialkabel, 7 Batteriekabel

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-

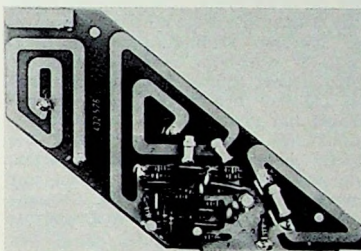


Bild 3. Die gesamte Elektronik der „Alpha 3“ ist als gedruckte Schaltung auf einer Isolierstoffplatte untergebracht, die im Isolierstoff-Fuß des Auto-Rückspiegels geschützt montiert ist

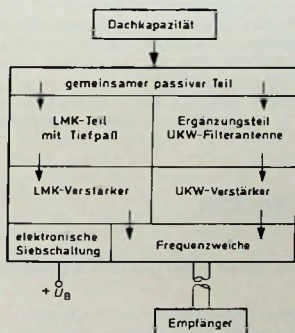


Bild 4. Schematische Darstellung der elektronischen Autoantenne

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 Gesamttrauschen 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.

¹⁾ Aktive Empfangsantennen. Funk-Techn. Bd. 24 (1969) Nr. 13, S. 496

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 Signalar-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 Nadelmasse 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 12-39) für den linken (in Klammern rechts) 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 „Philharmonie“ 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 ϕ) 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 Nadelmasse 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:

Kassettengeräte zur Aufnahme oder zum Abspielen von Musik auf Compact-Cassetten scheinen die große Mode zu werden. Mode ist eigentlich ungerecht, denn qualitativ sind diese Kassettengeräte 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 herauszuhebeln.

Man sollte also nur C 60 oder C 90 verwenden, zumal zwei C 60 auch nicht mehr kosten als eine C 120. Man sollte aber auch im Fabrikatwählerisch sein. Einige Auslandsfabrikate, auch von Kaul- und Warenhäusern vertrieben, haben eine zu geringe Oberflächenhärte des Bandes. Bei mehrfachem 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 Kopfsiegel 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 oszilloskopische Linearitätsuntersuchungen an Verstärkern. Mit den 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 Rechteck- zu Impulsschwingungen zu kurzen Impulsen.

1. Stromkonstante Ladung und Entladung

Wenn bei Inbetriebnahme der Schaltung nach Bild 1 der Schalter S_1 geöffnet ist, lädt sich C_1 über T_1 mit

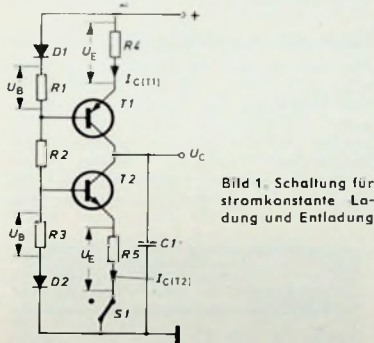


Bild 1. Schaltung für Stromkonstante Ladung und Entladung

einem konstanten Strom $I_C(T_1) = U_E/R_1 \approx U_B/R_1$ auf. Erreicht die Spannung U_C an C_1 einen vorgegebenen Wert, dann wird S_1 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 C_1 mit der gleichen Geschwindigkeit wie bei der Aufladung entladen wird.

Bei Erreichen eines Minimalwertes von U_C kippt der Trigger wieder um, S_1 wird geöffnet und C_1 wieder geladen. Die Dioden D_1 und D_2 dienen zur Temperaturkompensation.

Die Periode der erhaltenen Dreieckschwingung ist gleich der Summe der Dauer einer Ladung und einer Entladung. Nennt man ΔU die durch die Hysterese des Triggers bestimmte Amplitude der Schwingung an C_1 , 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 C_1 (Drehkondensator oder umschaltbarer Kondensator), U_B (oder R_2) oder auch durch die Emittierwiderstände R_4 und R_5 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 C_1 verformen würde, wird diese Spannung über den Feldaffecttransistor T_3 abgenommen. Der Source-Anschluß von T_3 führt zum Dreiecksausgang und zum Trigger T_4 , T_5 . In der Verbindung zum Trigger liegt der Spannungsteiler R_8, R_9, R_{10} , der Rückwirkungen der Schaltimpulse auf die Dreiecksspannung verhindert und auch eine scheinbare Erhöhung der Hysterese des Triggers bewirkt. Im Trigger selbst erhält man eine hohe Hysterese durch verschiedene Werte der Lastwiderstände R_{11} und R_6, R_7 . Dadurch wird T_4 bei einer Basisspannung leitend, die bedeutend höher ist als die zum Sperren von T_4 benötigte Spannung. Die Widerstandswerte der Schaltung wurden so gewählt, daß die mittlere Spannung an C_1 etwa gleich $U_B/2$ ist.

Im Gegensatz zu Bild 1 wird die Ladungsumschaltung für C_1 an der Basis von T_1 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 R_1 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 ΔU ansteigt und die Frequenz unter den berechneten Wert sinkt.

In der Schaltung nach Bild 3 erreicht man schnelleres Schalten durch die zusätzlichen Kollektorstufen T_4 und T_7 sowie dadurch, daß man vom Komplementärpaar T_1, T_2 den schnelleren NPN-Transistor durch den Trigger ansteuert. Der dabei notwendige Gleichspannungsausgleich erfolgt durch die Z-Diode D_5 . Das bei höheren Frequenzen zu beobachtende Ansteigen der Amplitude kann mit C_2 und C_3 weitgehend kompensiert werden. Die sauberste Spannungsform erhält man, wenn man die Rechteckschwingung über die Dioden D_3 und D_4 abnimmt. Die Schaltung arbeitet zufriedenstellend bis etwa 5 MHz. Da in diesem Frequenzbereich die Kollektorströme von T_1 und T_2 groß gegen den Basisstrom von T_4 sind, kann man schnelleres Schalten und einen erweiterten Frequenzbereich erhalten, wenn man T_3 auf dem höchsten Frequenzbereich wegläßt und die Basis von T_4 direkt an die Kollektoren von T_1 und T_2 legt. Zur Frequenzmodulation eignet sich die Schaltung im Bild 4. Die Ladungsumschaltung erfolgt hier durch den zusätzlichen Transistor T_5 . Dadurch ist es möglich, die Frequenz durch gleichzeitige Änderung der Spannungen an den Basen von T_3 und T_4 zu beeinflussen. Die Steuerung erfolgt stromkonstant über T_2 , der seinerseits von T_1 so gesteuert wird, daß die Frequenz sich linear mit der Modulationsspannung ändert. R_1 und R_2 gestatten einen Abgleich der inneren Basiswider-

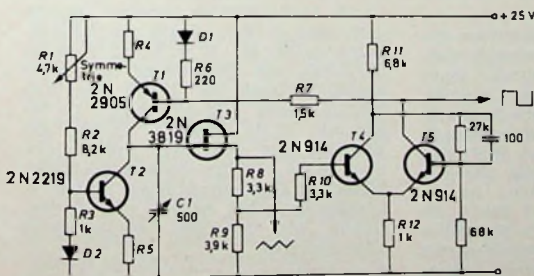
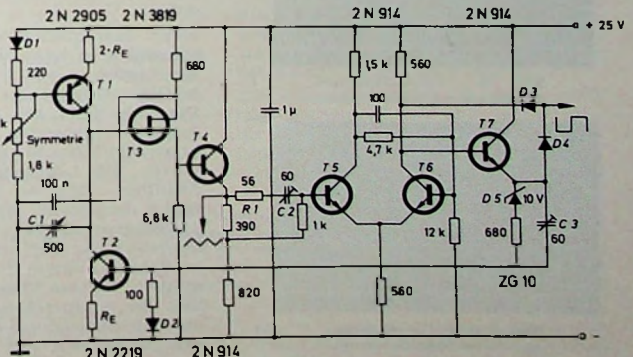


Bild 2. Dreieck-Rechteck-Sägezahn-generator mit Drehkondensatorabstimmung

Bild 3. Schaltung für Frequenzen bis 5 MHz



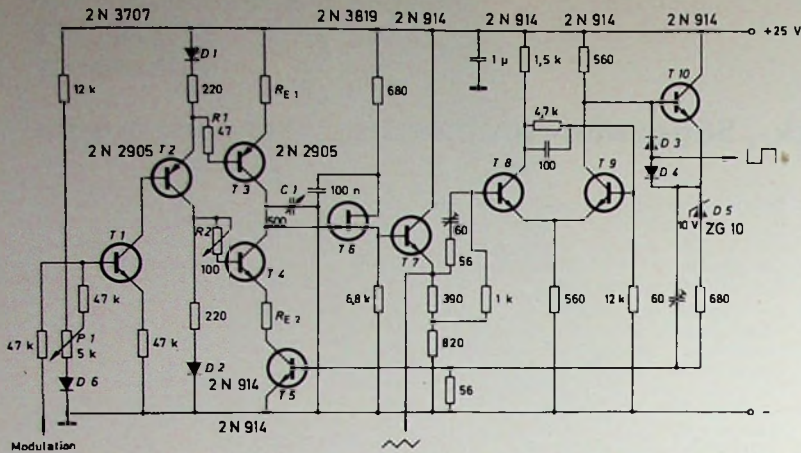


Bild 4. Frequenzmodulationsschaltung, deren Hub das Zehnfache der Minimalfrequenz erreichen kann

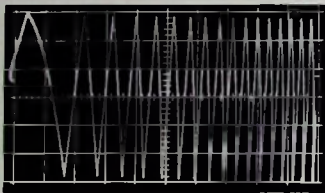


Bild 5. Frequenzmodulation von 100 bis 600 kHz

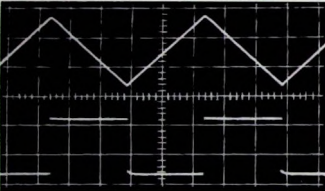


Bild 6. Ausgangssignale bei 50 kHz

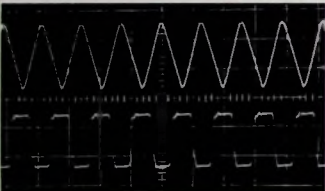


Bild 7. Ausgangssignale bei 4 MHz

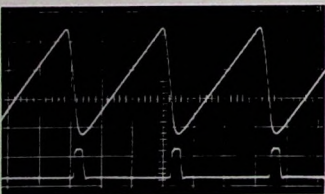


Bild 8. 1-MHz-Sägezahn-schwingung mit Schallimpulsen

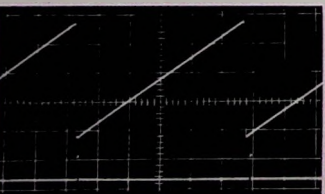


Bild 9. 100-kHz-Ausgangs-signale bei Sägezahn-betrieb

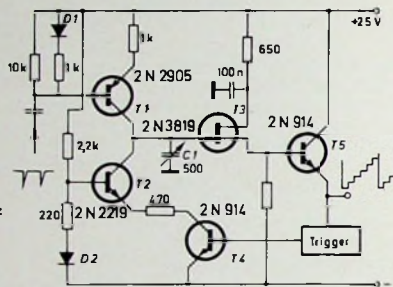


Bild 10. Schaltung zur Erzeugung von Treppenspannungen

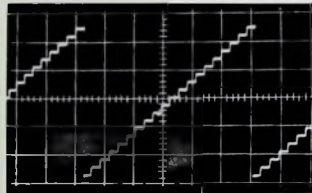


Bild 11. Treppenspannung mit 200-kHz-Impulsen zur Frequenz-teilung von 200 kHz auf 10 kHz

stände von T3 und T4, deren Verschiebung 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-Sägezahn-betrieb 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.

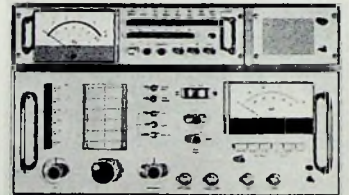
3. Erzeugen von Treppenspannungen

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 quartzgesteuerten 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 mV kontinuierlich regelbar. Außerdem sind in dem Gerät ein HF-Leistungsmesser ($0 \dots 10 \text{ W}$, $0 \dots 25 \text{ W}$, 25 bis 500 MHz), ein Hubmesser mit einer Empfindlichkeit von 10 mV , ein NF-Millivoltmeter (Meßbereiche 1 bis 1000 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 V , Gleichströme bis 300 mA und Widerstände bis 10 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 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 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°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 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

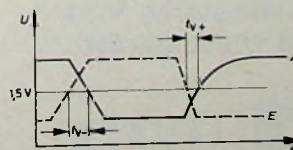


Bild 9. Eingangs- und Ausgangssignal an einem Gatter, Inverter oder Flip-Flop; angenommene Schaltspannungsschwelle meist $1,5 \text{ V}$

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 Schaltungsanordnung 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 E1 und E2 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 0-Signal führt, wenn gleichzeitig an beiden (beziehungsweise allen) Eingängen 1-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

E1	E2	A
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

$$E1 \cdot E2 = A$$

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

Dürfen wir also noch einmal wiederholen...



stereo 4000 L

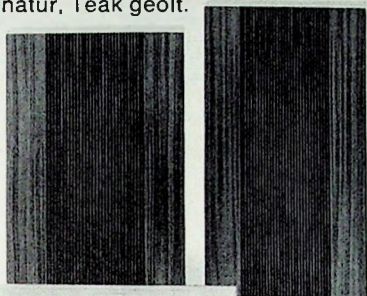
Was sollen wir Ihnen sonst noch viel über dieses Gerät erzählen. Es ist technisch perfekt. Hat einen vernünftigen Preis. Und deswegen verkauft es sich glänzend. Genauso wie stereo 3000 und stereo 5000. Diese Geräte

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.

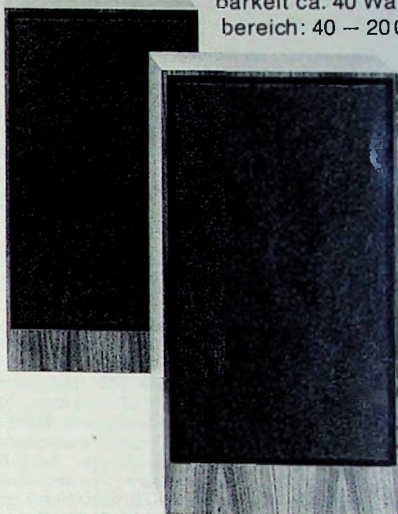
...und außerdem noch folgendes erwähnen:

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

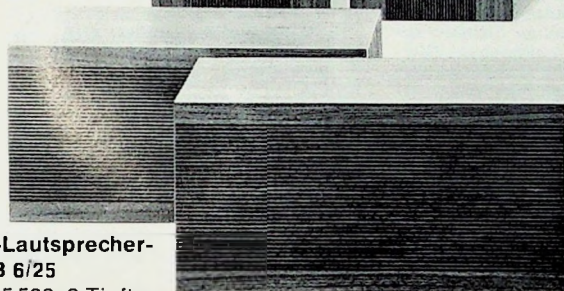
Hi-Fi-Lautsprecher-Box B 4/20 DIN 45 500.
2 Breitband-Lautsprecher, 1 Hochton-Lautsprecher. Nennbelastung ca. 20 Watt. Übertragungsbereich: 50 — 16 000 Hz. Gehäuse-Oberfläche: Nußbaum hell matt, Rio-Palisander natur, Teak geölt.



Hi-Fi-Lautsprecher-Box B 7/40 DIN 45 500. 1 Tiefton-, 1 Mittelton-, 1 Hochton-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 Hochton-Lautsprecher. Nennbelastung: ca. 25 Watt. Übertragungsbereich 50 — 20 000 Hz. Gehäuse Nußbaum natur.



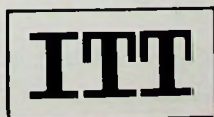
Hi-Fi-Lautsprecher-Box B 5/20
DIN 45 500. 2 Breitband-Lautsprecher. Nennbelastung ca. 20 Watt. Übertragungsbereich: 50 — 16 000 Hz. Gehäuse-Oberfläche: Nußbaum hell matt.



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

nach hinschreibt, denen die Signale dabei unterworfen werden. Für das AND-Gatter nach Bild 11 geht das also so

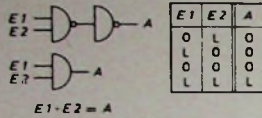


Bild 11. Schaltsymbol, charakteristische Gleichung und Wahrheitstafel eines AND-Gatters; Bildung der AND-Funktion aus NAND-Gatter und Inverter

vor sich: Es gibt hier zwei Eingänge E1 und E2. Sie sind verbunden durch das Symbol eines UND-Gatters. Also schreibt man zunächst

$$E1 \cdot E2.$$

Man folgt dem Signal weiter nach rechts und findet am Ausgang des Gatters den Kreis, der eine Inversion (Verneinung) symbolisiert. Man setzt also den Verneinungsstrich über die gesamte bislang gefundene Verknüpfung, denn alles, was weiter links verknüpft wurde, wird durch diesen Kreis nun invertiert, so daß folgt

$$\overline{E1 \cdot E2}.$$

Man kommt dann zum Inverter, der eine weitere Invertierung besorgt, also einen weiteren Strich über die Funktion notwendig macht

$$\overline{\overline{E1 \cdot E2}}.$$

Was jetzt dasteht, ist aber das Ausgangssignal A, also

$$\overline{\overline{E1 \cdot E2}} = A.$$

Da eine doppelte Verneinung sich aufhebt, kann man den doppelten Ver-

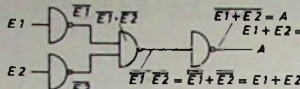


Bild 12. Bildung der NOR-Funktion aus NAND-Gattern und Herleitung der zugehörigen charakteristischen Gleichung

neinungsstrich fortlassen und findet

$$E1 \cdot E2 = A.$$

Das wird gelesen „E1 und E2 gleich A“ und bedeutet „nur wenn E1 und gleichzeitig auch E2 vorhanden (L), ist A vorhanden (L)“.

Die Umkehrung dieses Satzes folgt aus der Negierung (Invertierung). Daraus ist also abzulesen, unter welchen Umständen A nicht vorhanden (O) ist

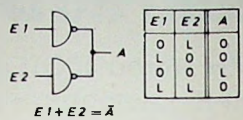
$$\bar{A} = \overline{E1 \cdot E2} = \bar{E1} + \bar{E2}.$$

„A ist O, wenn E1 oder E2 O ist“ (ODER-Gatter in negativer Logik). Ebenso gilt aber: „A ist O, wenn E1 und E2 O sind“.

Als weitere Grundfunktion soll nun ein NOR-(Nicht-Oder-)Gatter aus NAND-Gattern gebildet werden. Im Bild 12 sind die einzelnen Schritte zur Bildung der charakteristischen Gleichung, von links nach rechts fortschreitend, eingetragen. Wie man sieht, ergibt sich die OR-(Oder-)Funktion vom dem letzten Inverter. Die invertierte OR-Funktion ist aber die gesuchte NOR-Verknüpfung.

Da die meisten Gatter mit Pull-up-Widerstand im Ausgang die erwähnte Wired-OR-Schaltung erlauben (Datenblatt befragen), sei daher für die NOR-

Bild 13. NOR-Funktion. Bildung durch „Wired OR“ aus zwei Invertern



Funktion besser die im Bild 13 gezeigte Schaltung verwendet. Man spart dadurch gegenüber der Schaltung nach Bild 12 nicht nur zwei Gatter ein, sondern vor allem auch Zeit. Das Eingangssignal braucht in der Schaltung nach Bild 13 nur ein Gatter zu passieren, um am Ausgang zu erscheinen, in der Schaltung nach Bild 12 dagegen drei. Die Schaltung nach Bild 13 ist also um den Faktor 3 schneller und erlaubt damit eine dreifach höhere Taktfrequenz.

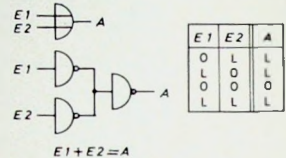


Bild 14. OR-Funktion; Bildung aus drei Invertern

Die OR-Schaltung bildet man durch Nachschalten eines Inverters aus der NOR-Funktion. Damit ergibt sich Bild 14.

Neben den reinen Gattern (AND, NAND, OR, NOR) braucht man zur Realisierung logischer Operationen aber auch noch einige andere Elemente, die sich alle aus der Gattergrundschaltung herleiten lassen. Es sind dies vor allem bistabile und monostabile Flip-Flop. (Fortsetzung folgt)

Vollendete Musikwiedergabe dank perfekter Technik !

Konventionelle Konstruktionen finden Sie bei REVOX nicht. Unsere Forschung ist intensiv, denn wir bauen auch professionelle Studio-Geräte. Wir sind mit ungewöhnlichen Präzisionsmassstäben vertraut.

Darum sind REVOX Hi-Fi Geräte, ob Verstärker A50, FM-Tuner A76 oder Tonbandgeräte A77, wertvolle Erzeugnisse, die jedem Vergleich standhalten ... auch im Preis !

Wir senden Ihnen gerne ausführliche Informationen.

REVOX

Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen, Deutschland
 ELA AG, 8105 Regensdorf-Zürich, Schweiz
 REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1



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 Essa¹⁾ wurde der Kreis derjenigen, die die Fernsehsignale 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 weitläufige 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 Telebildschreiber 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 ± 10 kHz. Die ZF-Bandbreite des Empfängers muß so ausgelegt sein, daß durch den Dopplereffekt hervorgerufene Frequenzschwankungen und Frequenzverschiebungen von ± 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 eingelebnete 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.

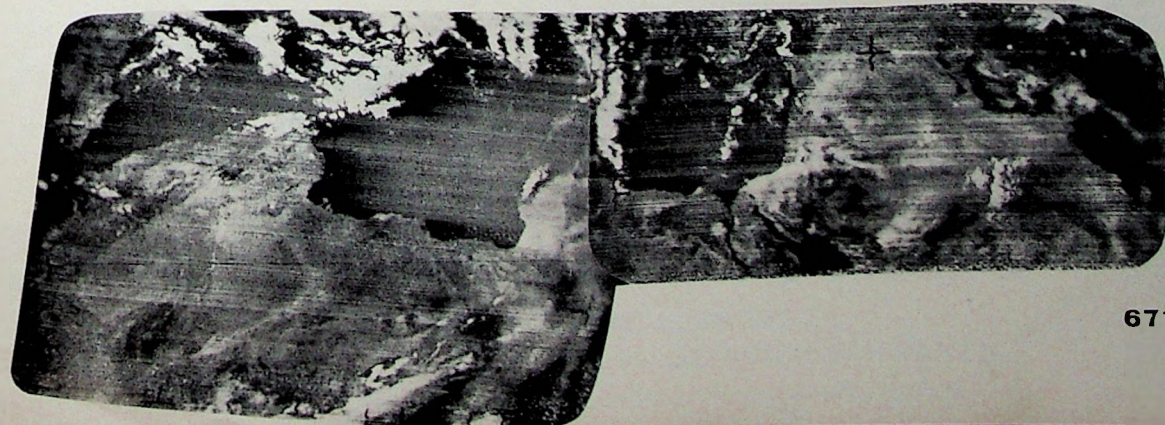
2. Empfangsantennen

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-

¹⁾ 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**

PE

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. Abstimmanzeile 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 ausglich. Neuerdings arbeitet in der Anlage eine aus zwei um 90° versetzten und ineinandergelagerten Yagis bestehende 10-in-10-Elemente-Antenne (Bild 2). Hierdurch verminderten sich die Polarisations-schwankungen 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 R1 zur Basis des Transistors T1 (Bild 4). Das verstärkte Signal wird über den NF-Übertrager U1 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 T2 den Gleichspannungsteil des Signals mit zu übertragen. T2 verstärkt das Signal auf etwa 10 V_{ss}. In seinem Emittierkreis liegt der Kontrastregler R2. Das im Kollektorkreis von T2 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 schied aus, weil mit der Synchronisation über Teilerstufen bessere Ergebnisse erreicht wurden. Vom Ausgang des Transistors T1 wird das nichtdemodulierte Hilfsträgersignal dann dem selektiven 2400-Hz-Schwingkreis L1, C1, C2, C3 zugeführt, der den Hilfsträger aussiebt. Die nachfolgenden Begrenzerstufen T3 und T4 begrenzen den Hilfsträger so stark, daß am Ausgang von T4 saubere 2400-Hz-Rechteckimpulse zur Verfügung stehen, die über den Schalter S1 zum Frequenzteiler gelangen. Die stabilen Multivibratoren T14, T15, T16, T17 und T18, T19 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 (T9, T10, T11, T12) erzeugt. Den Sägezahn von 200 s Dauer für die Vertikalablenkung gewinnt man durch Ladung des Elektrolytkondensators C4 über eine Konstantstromquelle T7. Zum Start der Bildablenkung ist der Schalter S2 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 S1 (Horizontalsynchronisation) und S2 (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 Fernsehbildröhre wiedergibt.

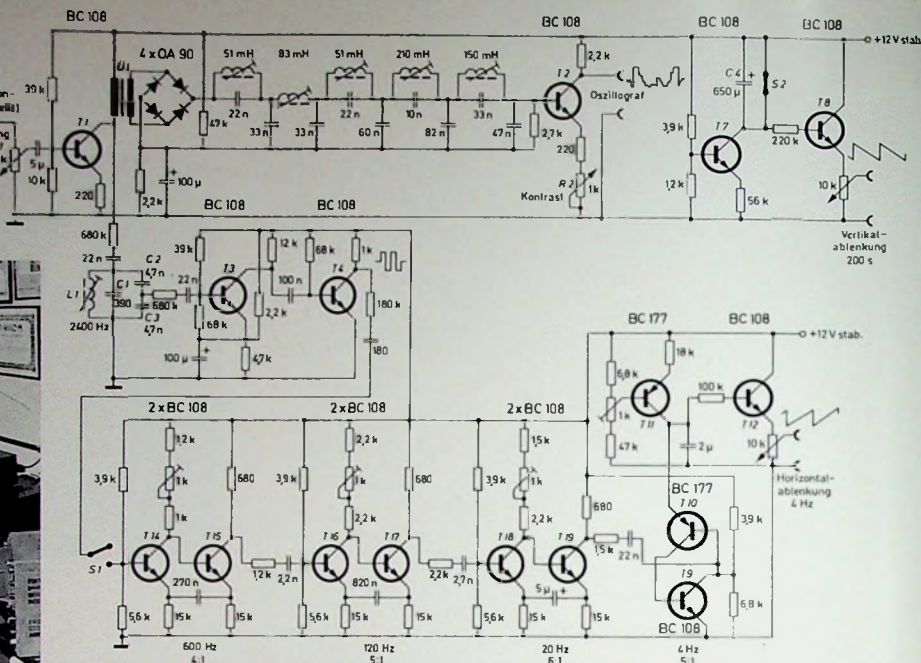


Bild 4. Schaltung des Demodulators

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

Bei Loewe ist was los!



Nicht zu übersehen:
60 m Loewe-Stand.

Wer nicht
zu Loewe geht,
ist selber schuld.



Charmante Loewinnen
bieten full-service.

Informationen über den
neuesten Stand der Elektronik.



Versäumen Sie nicht
die große
Loewe-Nummer
im Freien!



Branchenklatsch
von früh bis spät.

Halle 14 Stand 1401



LOEWE OPTA

8640 Kronach, Industriestraße - Berlin West, Teltowkanalstraße

Gerätebenutzer oder Funkamateure?

Das Amateurfunkwesen hat einen großen Aufschwung genommen. Die Zahl der Lizenzen steigt stetig, nicht zuletzt durch die Einführung der C-Lizenz, die ohne Morsekenntnisse ausgeben wird. Technisch begeisterte junge Menschen legen die Lizenzprüfung ab und „steigen in die Luft“. Fernlehrgänge von Instituten und Lehrgänge der Amateur-Radioclubs bemühen sich, das nötige Wissen zu vermitteln. Bei der C-Lizenz, die nur für UKW- und UHF-Betrieb ausgegeben wird, liegt der Reichweitenradius bei normalen Ausbreitungsbedingungen bei etwa 50 bis 100 km, je nach Stationsausstattung. Es handelt sich also praktisch um Nachbarschaftsverkehr der Stationen untereinander. Treten sporadische Überreichweiten auf, dann verändert sich die Lage schlagartig. In diesem Fall tritt auch der Inhaber der C-Lizenz in den internationalen Funkverkehr ein. Es zeigt sich dann, ob er neben der technischen Befähigung auch die Feinheiten des internationalen Amateurfunkverkehrs beherrscht. Einstellung auf die Mentalität des ausländischen Gesprächspartners, eine behutsame und höfliche Sprachregelung sind nötig.

Die Oldtimer unter den Amateuren haben dem Amateurfunk von jeher auch ethische Werte zuerkannt, umschrieben mit dem Begriff „ham-spirit“. Schließlich könnte auch jeder Taxifahrer, der sein Funkgerät mit Selbstverständlichkeit benutzt, sich als Funker bezeichnen. Es ist also keineswegs damit getan, die Geräte ein- und auszuschalten, die Antenne zu drehen und das Mikrofon in die Hand zu nehmen. Bei aller Begeisterung für die Technik sollte man den „ham-spirit“ nicht zu kurz kommen lassen und versuchen, möglichst viel davon in der Ausbildung zu vermitteln.

Ergeben sich durch bestimmte Ausbreitungsbedingungen Verbindungen mit selten gehörten Stationen, dann sollte es eine Selbstverständlichkeit sein, die Frequenz nach getätigter Verbindung zu räumen, um anderen interessierten Stationen eine Chance zu geben; gegebenenfalls sollte man sogar durch Vermittlung am Zustandekommen einer Verbindung mitwirken.

Wird die entsprechende Frequenz jedoch durch einen belanglosen „Von-Haus-zu-Haus-Verkehr“ blockiert, kann man nicht mehr von einem Allround-Amateur sprechen.

Die internationale Verständigung dürfte neben der Faszination der Technik den größten Pluspunkt des Amateurfunkverkehrs darstellen.

DL 1 GA

Fernseh-Service

Abnehmender Kontrast bei Erwärmung des Fernsehempfängers

Bei einem Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger wurde der Kontrast innerhalb der ersten Betriebsstunden immer geringer. Außerdem ließ die Empfindlichkeit stark nach. Schwache Sender konnten nicht mehr empfangen werden, und das

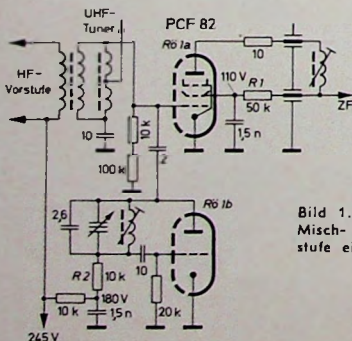


Bild 1. Schaltung der Misch- und Oszillatorstufe eines VHF-Tuners

Bildrauschen auf den Leerkänen war nicht mehr feststellbar. Zunächst mußte die fehlerhafte Stufe ermittelt werden. Mit einem Oszilloskop wurde die Videostufe überprüft. Das Signal war schon am Eingang unzureichend. Da der VHF- und UHF-Empfang nicht befriedigte, wurde der ZF-Teil durchgemessen. Sämtliche Spannungen stimmten mit den Angaben des Schaltbildes überein. Lediglich die Regelspannung war auf etwa $-2V$ abgesunken. Durch Einspei-

sung des ZF-Signals eines Bildmustergenerators am ZF-Eingang des Empfängers konnten ein normal kontrastreiches Bild und die erforderliche Regelspannung wieder eingestellt werden.

Der Fehler lag demnach im VHF-Tuner. Die Mischstufe dieses Tuners wird bei UHF-Empfang als erste ZF-Stufe verwendet. Spannungsmessungen an dieser Stufe (Bild 1) zeigten, daß nur noch etwa 8 V Schirmgitterspannung vorhanden waren. Der Widerstand $R1$ war hochohmig geworden. Nach Austausch funktionierte das Gerät zunächst einwandfrei, jedoch fiel nach einem Tag Probetrieb plötzlich der VHF-Empfang völlig aus, während der UHF-Empfang einwandfrei war. Ein neuer Fehler hatte sich im VHF-Tuner bemerkbar gemacht. Der Tuner wurde erneut durchgemessen und nun der Anodenwiderstand $R2$ der Oszillatorröhre ($Rö1b$) als Fehlerursache ermittelt. Auch er war hochohmig geworden. Beide Widerstände waren mit Isolierschlauch eng überzogen und offenbar infolge Erwärmung defekt geworden.

WWD

Fehlerhafte Synchronisation

Ein Farbfernsehgerät wurde mit mangelhafter Bildsynchronisation in die Werkstatt gebracht. Bei der Überprüfung ergab sich, daß der Fehler nur bei vollem Kontrast auftrat. Zunächst wurde das Amplitudensieb überprüft. Da sich hier kein Fehler ergab, wurde nun das Bildkippenteil untersucht. Es zeigte sich, daß die Synchronimpulse für die Bildfrequenz

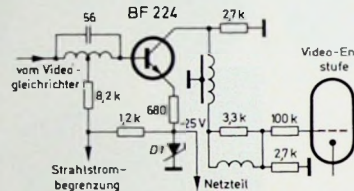


Bild 2. Schaltung der Videostufe eines Farbfernsehempfängers

beim Aufdrehen des Kontrastreglers stark beschnitten wurden. Die Signalverfolgung mit dem Oszilloskop ergab, daß die Impulsstauung schon am Eingang des Amplitudensiebs zu beobachten war. Deshalb mußte der Fehler in den ZF-Stufen oder im Videoteil liegen. Wie Bild 2 zeigt, ist die Videovorverstärkerstufe mit einem Transistor bestückt, dessen Emitter mit einer durch die Z-Diode $D1$ stabilisierten Spannung gespeist wird. Es zeigte sich, daß die Spannung an der Z-Diode je nach Stellung des Kontrastreglers nicht konstant blieb. Dadurch änderte sich der Arbeitspunkt des Transistors, und die Synchronimpulse wurden so stark beschnitten, daß sie für die einwandfreie Synchronisierung nicht mehr ausreichten. Nach dem Auswechseln der Z-Diode arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

F. Altendorf

Fehler im Ton-ZF-Teil

Ein Schwarz-Weiß-Fernsehgerät wurde mit vermeintlich verstimmtem ZF-Teil vom Außendiensttechniker in die Werkstatt eingeliefert. Es zeigte sich folgende Erscheinung: Bei normaler Feinabstimmung des Kanalwählers war der Ton zu leise. Drehte man die Feinabstimmung in Richtung auf höhere Frequenzen, dann wurde der Ton lauter. Es war anzunehmen, daß die Durchlaßkurve des Empfängers nicht mehr den Sollwerten entsprach. Eine Überprüfung ergab jedoch, daß sowohl die Bild-ZF-Durchlaßkurve als auch die

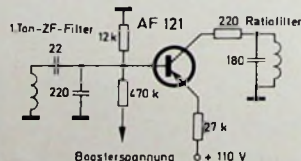


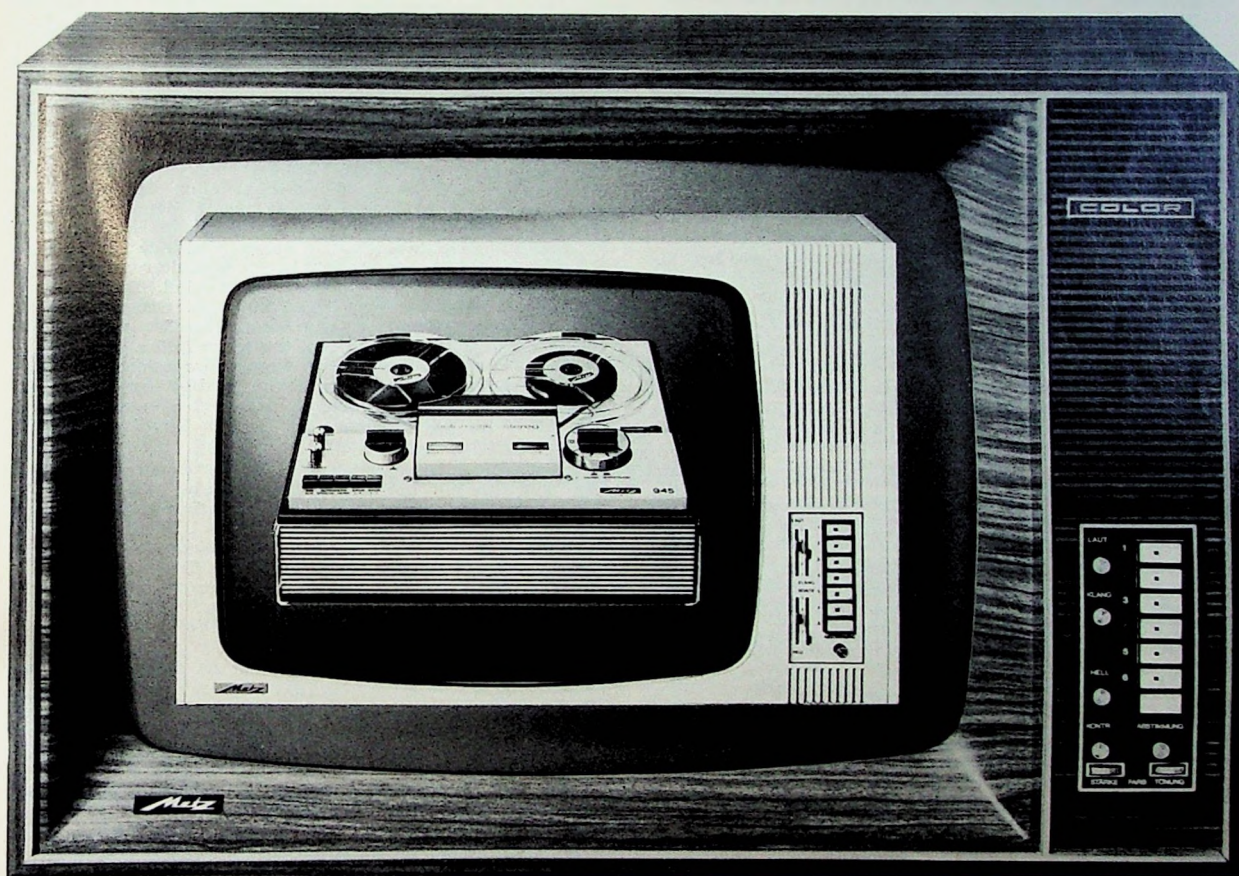
Bild 3. Ton-ZF-Teil eines Fernsehempfängers

Ton-ZF-Durchlaßkurve einwandfrei waren. Die weitere Überprüfung zeigte nun, daß der Transistor im Ton-ZF-Teil keine Verstärkung hatte und daß auch die Spannungen an diesem Transistor nicht mit den im Schaltbild genannten Werten übereinstimmten. Es ergab sich, daß der 470-kOhm-Widerstand, der von der Boosterspannung zur Basis des Transistors führt (Bild 3) und die Einschaltbrummunterdrückung bewirkt, seinen Wert stark erhöht hatte. Dadurch kam das Ton-ZF-Signal nur noch zum Diskriminator durch, wenn durch Verstimmen des Tuners eine höhere Ton-ZF-Spannung als im Normalbetrieb vorhanden war. Das Auswechseln des Widerstands führte zur einwandfreien Funktion des Gerätes.

F. Altendorf



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 Diodentuner 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 zweifarbenen 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-Welltempfänger „Supernova“ ist als neues Zubehör eine Kunstleder-Tragetasche lieferbar, deren vorderer, gepolsterter Deckel abknöpfbar 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 2×20 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 Wechselautomatik 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 Hochtontonsystem 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 2×30 oder 2×65 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 μ 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 μ V Kanalpegel am Ausgang je Kanal zugelassen.

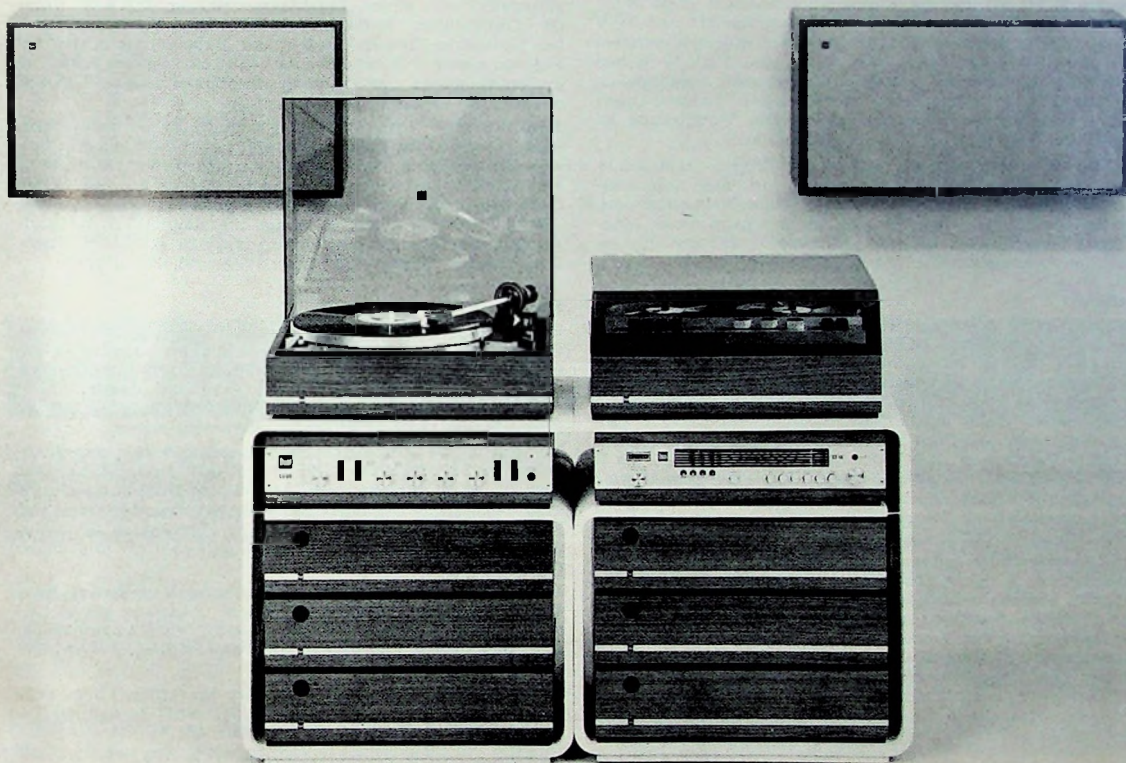
Grundig

Neu im Grundig-Hi-Fi-Programm sind das Steuergerät „RTV 400“ mit fünf UKW-Stationstasten und 2×30 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 Zuspieldgerät für den versierten Amateur, sondern auch für professionellen Einsatz geeignet. Seine wichtigsten Kennzahlen 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-Componenten-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-Componenten 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 interessanten 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 -Hochtönsystemen 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 Funksprechgerät 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 x 25 W Sinusleistung ab. Das Tonbandgeräteprogramm wurde durch die Zweispurtypen „Optacord 460“ und „Optacord 461“ sowie die Vierspurggeräte „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 x 6 W Sinus (14 Transistoren, Entzerrervorverstärker, Flachbahnregler für Lautstärke, Höhen, Tiefen und Balance) in einem bei abgenommener Klarsichthaube 18,5 cm x 48 cm x 34,6 cm großen Gehäuses. Zwei Lautsprecherboxen „LB 8 S“ (Volumen 9 Liter) gehören zu dieser Anlage.

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

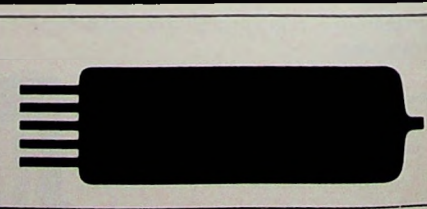
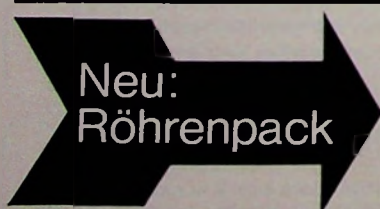
Auf dem Rundfunksektor gibt es unter anderem neue Taschenempfänger „Slop“ und „Blues“. „Slop“ ist ein Mittelwellengerät, „Blues“ ein UKW- und Mittelwellenempfänger mit einer großen Linearskala und einem Spezial-Abstimmrödel.

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 Cassette-Tonbandgerät 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-





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

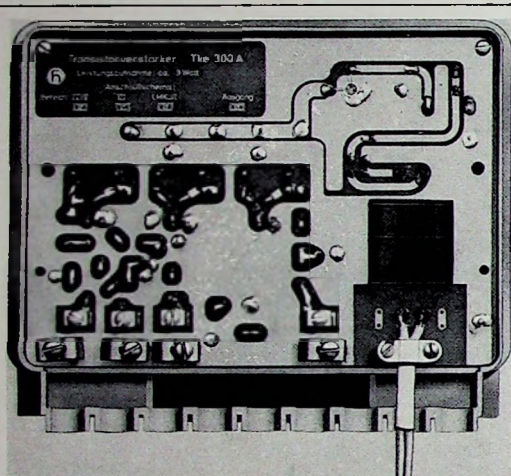
Das hat sich noch nicht überall herumgesprochen: Die Marke Kuba wird über einen Kreis von ca. 180 Reversgroßhändlern ausgeliefert. Damit die Vertriebswege sauber bleiben und damit Sie mit Kuba gute Geschäfte machen können. Einige neue Fernsehgeräte haben außerdem gebundene Endverbraucherpreise. Mit guter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



Hirschmann

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 Electrophonen 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 „MusiCassetten“ 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, Koffergehäusen, Hi-Fi-Stereo-Anlagen, Autosupern und Tonband-Cassettengeräten.

Der Geschäftsbereich Bauelemente von SEL ist mit speziellen Bauelementen für die Rundfunk-, Fernseh- und Phonindustrie vertreten. Aus dem umfangreichen Verkaufsprogramm sind unter anderem zu sehen: Farbbildröhren in Permacolor-Technik und Schwarz-Weiß-Bildröhren (beide in Selbst-Ausführung), ferner Ablenkensysteme, 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 gezeigten 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 Electrorgeräte GmbH in Halle 6, Stand 606, vorgestellt der Farbfernsehempfänger „FC 22 color“ (63 cm, Stationstasten für sechs Programme, verschließbare Edelholz-Jalousie, 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-Programmwähler „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 $0,1\% \pm 1 \text{ Digit}$

Eingangswiderstand $> 20 \text{ M } \Omega$

AC Messungen:

1 mV . . . 1000 V in 4 Bereichen

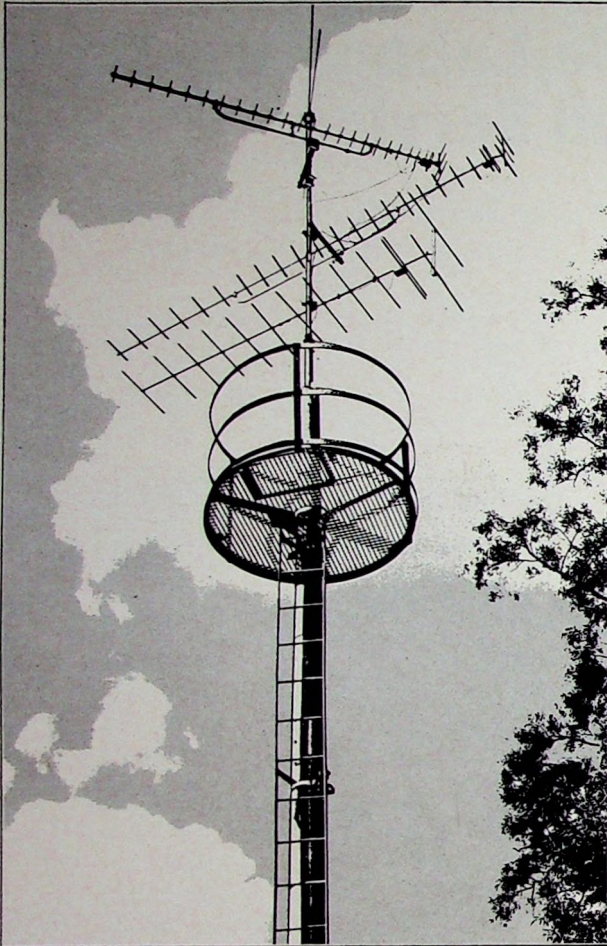
Genauigkeit . . . 20 KHz 1% . . . 150 KHz 3%

Widerstandsmessungen:

umschaltbar in 5 Bereichen



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 Pegelinsteller 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-Fernsehintennen haben jetzt neue, stabilere Elementehalterungen erhalten. Die Elemente sind so fest mit dem Tragrohr verkrampft, daß sie selbst bei rauer 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 Kapazitätswerte und Nennspannungswerte bereits auf neue Vorzugswertreihen 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 Akkumulatorenfabrik 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 (Hauptbahnhofsgebäude) 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.

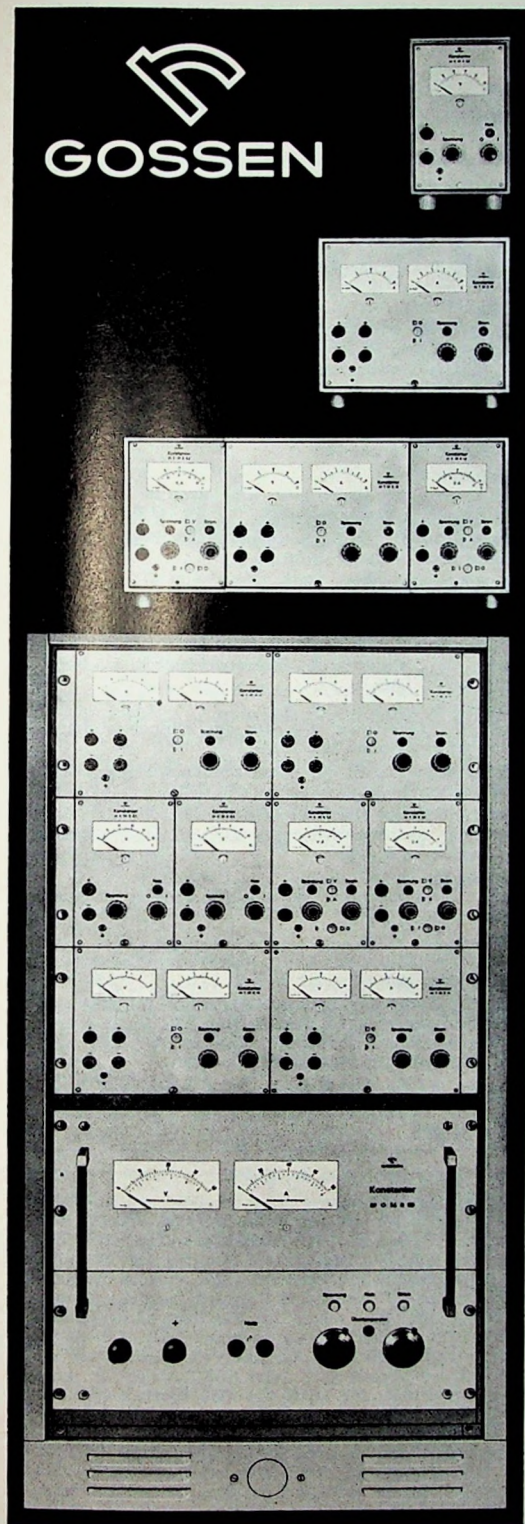
(Bitte anfragen!)

Fordern Sie bitte sofort unseren neuen Konstanter-Katalog an.

P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN

Ruf (091 31) 8 70 11

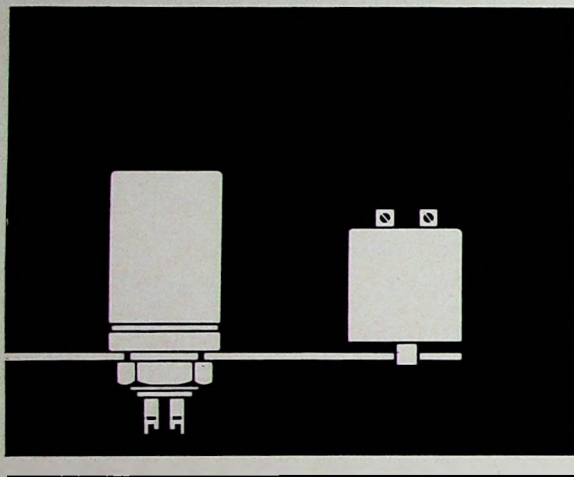
FS 06 - 29 845





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°C

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

F = rel. Luftfeuchte; Höchstwert 95%,

Jahresmittel $\leq 75\%$

Nennspannungen 6 bis 100 V—

Bauformen:

EFE mit Gewinodesockel (Einlochbefestigung)

Kapazitätswerte von 100 bis 25 000 μF

ESE mit Lötstiftanschlüssen und Lötstiftbefestigung

Kapazitätswerte von 500 bis 25 000 μF

EGA mit oder ohne Gewindepapfen am Gehäuse

und Lötflansen oder Schraubanschlüssen

Kapazitätswerte von 500 bis 100 000 μF

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 Lehrgangsreihen mit jeweils drei aufeinander abgestimmten Stufen durchgeführt.

Die Lehrgangsreihe 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:

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

Die Lehrgangsreihe 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 Lehrgangsreihe 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

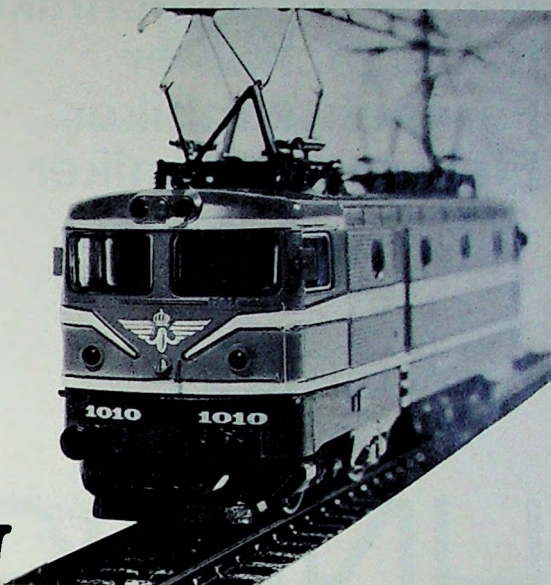
Der Unterricht findet im Landesgewerbeamt in Stuttgart abends beziehungsweise am Samstag statt. Auskünfte erteilt das Landesgewerbeamt Baden-Württemberg, Lehrgangsekretariat, Stuttgart, Heustr. 2 B, Telefon: 20 11.

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 Farbfernsehsendungen werden mit französischer Lizenz nach dem SECAM-III-B-Verfahren durchgeführt. VEB Fernsehgerätewerk 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 Fernschrundfunk 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 239/139 mit
Balunrafo 1 St. 32.75 3 St. a 30.25
10 St. a 27.75

UT 60 Hopf-Trans.-Einbau-Converter
mit Ein- u. Ausg.-Symm.-Glieder u. Schal-
tung, AF 239/139
1 St. 32.75 3 St. a 30.25 10 St. a 27.75

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

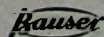
AF 139 1 St. 4.35 10 St. a 3.90
AF 239 1 St. 4.80 10 St. a 4.30

Vers. p. Nachn. ab Lager. Preise inklusi-
ve Mehrwertsteuer.
Verlangen Sie Liste.

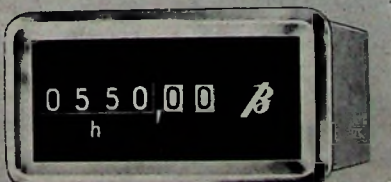
Conrad 8452 Hirschau Fach FT 22
Ruf 0 96 22/225 Anrufbeantworter

Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitzähler „Heracont“ schont
Ihre wertvollen Platten und Bän-
der: er sichert zeitgenauen
Wechsel von Abtastsystemen
und Tonköpfen. Type 550 zum
nachträglichen Einbau,
25x50 mm, DM 32—



Kontrolluhrenfabrik
J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 34



Isolierschlauchfabrik

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

Isolierschläuche

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

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

Zweigwerk: 8192 Gartenberg / Obb.
Rübezahlstr. 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 selbstständig 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 wirkt 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-SAMMELDIENTST, 1 Berlin 37 (Zehlendorf)
Milinowskistraße 22 F.**

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

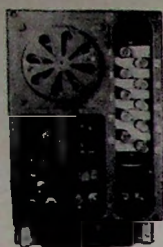
für folgende Arbeiten:

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., Rauschperre u. allen Röhren. Frequenzeinstellung variabel, Drucktasten-Speicherautomatik, Frequ.-Ber.: 20-28 MHz, Empf. < 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. Rauschperre 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 Quarze f. BC 604 (alle 100er, z. B. 21,7-27,4 usw.)

BC 603 AMN + BC 604, beide zusammen **129.50**
Mikrofon T 17 6,50

nur **94,50**

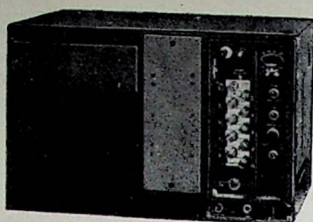
à **4,50**

nur **129.50**

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



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!

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



AA 117	DM -55	
AC 122	DM 1,25	
AC 167/188 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 197	DM 1,20	10/DM 1,10
BC 198	DM 1,10	10/DM 1,-
BC 199	DM 1,20	10/DM 1,10
BC 170	DM 1,05	10/DM -95
BF 224	DM 1,75	10/DM 1,65
BRY 30	DM 5,90	10/DM 5,50
ZG 2,7 ... ZG 33	je DM 2,20	
1 N 4148	DM -85	10/DM -75
2 N 786	DM 2,15	10/DM 2,-
2 N 2218	DM 2,85	10/DM 2,70
2 N 2219 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, störungs-
frei.

ING. LUDWIG BRAUN · 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 zusammen-
gestellt. 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-Müller, Kelkheim/Ts., Parkstr. 20

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

Hans Kaminzky
8 München-Soiln
Spindlerstraße 17

Labor-Meßinstrumente aller Art. Char-
lottenburger Motoren, Berlin 30



Prospekt
FT 12 gratis.

Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-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 Ω) 168,50 DM + MW.

Elektro-KG - Abt. B 75

6 Ffm. 50, A.E. Schlag 22

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

Neue integrierte Verstärker:

IS 12 für Audio-Treiber, Impe-
danz-Wandler

Abmessungen 6x7x14 mm
zum Einlöten

Universal-Verstärker mit 50 dB

Leist. Verst. bei 7,5 bis 45 V

Betriebsspannung

Eingangs-Widerstand

700 kOhm

Ausgangs-Widerstand 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 NPN

typ. Beta 20 000

IS 15 Leistungstransistor

30 Watt PNP

Eingangswiderstände um

200 kOhm! Auch als Kom-
plementär-Paar auf gemeinsamem

Kühlkörper lieferbar

Ing. Büro AUDIO,

3561 Weifenbach

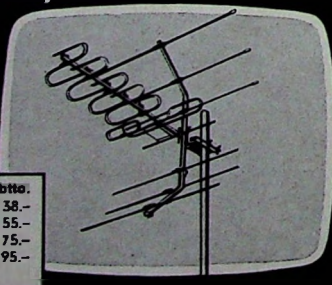
Kr. Biedenkopf

Ein neues Antennensystem

TRIAL COLOR-S

DBGM DBPa

Hoher Spannungsgewinn im
ganzen UHF-Bereich (K 71-65)
kurze Bauart, bequeme Montage



Typ	btts.	
7941 S/7812 S	11,5 db	38,-
7824 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

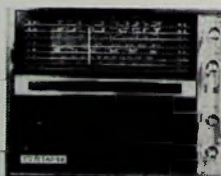
TRIAL ANTENNEN DR. TH. DUMKE KG

407 RHEYDT, Postfach 75, Telefon 4 2770, Telex 852 531

NEU! CTR TAF 85

Trennschärfer 8-Bereichs-Wellenplünger

Bringt Ihnen Sicherheitsdienste, Flug-,
Arzt-, Taxi-, Schiffs-, Amateur-Funk
u. zusätzlich alle Rundfunkbereiche,
28 Transistoren und Dioden, hervor-
ragende Empfindlichkeit (z. B. 0,9 uV bei
15 dB S/N/100 MHz) bestehende Trenn-
schärfe durch 16 ZF-Kreise, 8 Universal-
bereiche.



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 (Rdtk.-Sicherheits-
dienste)

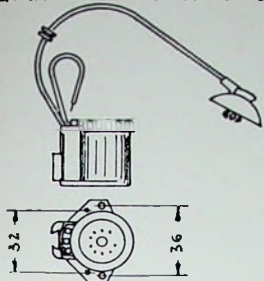
VHF I 107-138 MHz (Flugfunk, Flugwetter-
dienst)

VHF II 143-185 MHz (Amateur-Taxifunk)

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 Monozellen, formschöne Edelholzge-
häuse 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

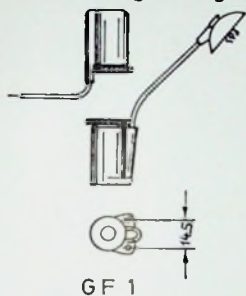
Standard für alle Fabrikate



E 6 / Sz / 3 / SK 3

Für Farbe: FFS/E/SM/Ve 3

Universal-Fassung f. Stabgeleitr.



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 Party's und Herrenabende bietet unsere Sonderliste Nr. 97

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

Kurt Brandenburger

Großhandel in Rundfunk-Elektro-Zubehör
2083 Melsleben, Postfach, Tel. 0 41 01 - 4 17 20

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 Rheingaustraße 34—36
Telefon: 6 08 21, FS: 4186860

RIM

electronic

2 ideale NF-Baugruppen

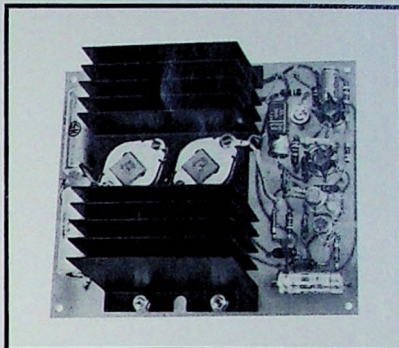
* Keine einzelnen Baugruppen, sondern ein modernes Baustein-System

aus der neuen RIM-NF-Bausteinbibel mit zahlreichen Kombinationsbeispielen

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

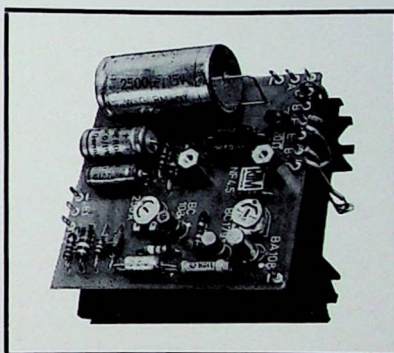
35 Watt-Hi-Fi-Endstufe „BG 25 S“

Frequenzbereich: 10 Hz—50 000 Hz \pm 0,5 db
Ausgangsleistung: 35 W
Klirrfaktor: 1 % nach DIN 45 500
Eingangs-Empfindlichkeit: 600 mV an etwa 6 k Ω
Lautsprecher-Ausgang: 8 Ω für Nennleistung (Anschlüsse für 5—16 Ω möglich)
Stromversorgung: 80 V/1,5 A
Transistoren: 6 Si-Trans, davon 2 \times 2 N 3055, 1 Zenerdiode
Maße: 15 \times 13 \times 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 \pm 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 k Ω
Eingang II: 400 mV/ca. 200 k Ω
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 Zweiteingang 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

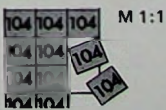
8 MÜNCHEN 15 · Bayerstr. 25

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

Temperaturmessung



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



TEMP-PLATE®

Hochwertige, versiegelte Ausführung, speziell für komplizierte Anwendungen. 37 bis 600 $^{\circ}$ C.

TEMP-SPY®

Preiswerte Ausführung für trockene Umgebung. Temperaturbereich von 43 bis 260 $^{\circ}$ C.

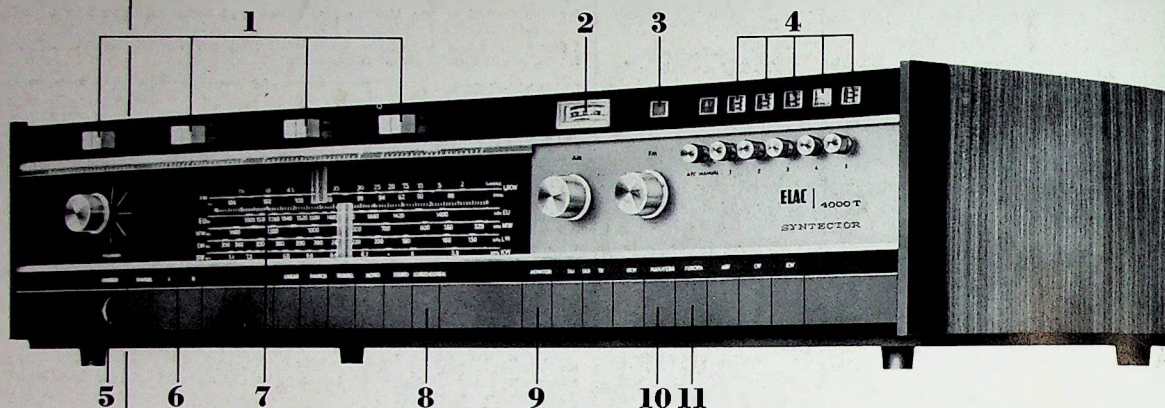
Hans G. Werner + Co.

7 Stuttgart 1
Postfach 2867

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

- | | |
|---|--|
| 1 4 Flachbahnregler für Balance, Tiefen, Formant und Höhen | 8 Basis-Breitenumschaltung durch Taste „Stereo-Extrem“ |
| 2 Feldstärke-Anzeiger | 9 Tonband-Monitor-Taste |
| 3 Stereo-Anzeige | 10 Taste für Rauschunterdrückung bei UKW |
| 4 5 Programmtasten für fest einzustellende UKW-Sender mit jeweils beleuchteter Frequenzanzeige | 11 Spezielle Taste für Europa-Welle |
| 5 Kopfhöreranschlußbuchse auf der Frontplatte mit Abschaltmöglichkeit der Lautsprecher | 12 – 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. |
| 6 Lautsprecherwahltasten I und II und zugleich Leistungsumschaltung (2 x 65 W oder 2 x 30 W) | |
| 7 Skala nur bei Betrieb des Gerätes beleuchtet sichtbar. Skalenanzeiger als Lupe ausgebildet. | |

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, ELECTROACUSTIC 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.