

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Eine fotoelektrisch gesteuerte Zündanlage
für Kraftfahrzeuge

B 3108 D

SSB-Amateursender für alle KW-Bänder

Fernsehprogramm-Speicherung zur
Überwindung der Zeitzonen in Kanada

16

Einfacher RC-Generator zum Selbstbau

Zum Titelbild: Zu den Vorbereitungsarbeiten für die Halbleitermontage bei SGS Fairchild gehört das optische Ausrichten der einzelnen Systeme mit Hilfe einer Pipette (siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 484).

1.80 DM



Gut informiert sein, wenn es um die Elektronik geht...



RCA „Transistor-Handbuch“ Buch SC-12 3.66 engl. 480 S.

Anhand von über 45 Schaltungen werden eingangs Entwicklungsmerkmale für Halbleiterschaltungen besprochen. Die Charakteristik von Transistoren wird ausführlich erläutert. Es folgen eine Interpretation von technischen Daten und eine Selektionsübersicht, die sich auf die ebenfalls enthaltenen Datenunterlagen über das gesamte RCA-Halbleiterprogramm abstützt. Schutzgebühr DM 6.— Bestellen: SC-12

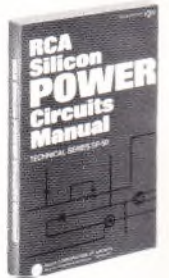
RCA „Silicon Power Circuits Manual“ Buch SP-50 3.67 engl. 416 S.

Mit diesem Buch werden Entwicklungsingenieuren außerordentlich wichtige Informationen für einen weiten Bereich von Schaltungen der Leistungselektronik gegeben, in denen Silizium-Transistoren, Gleichrichter, Thyristoren und Triacs Verwendung finden.

Es enthält eine Erklärung der Halbleiterphysik und, daraus abgeleitet, Abhandlungen über die Konstruktionsmerkmale von Halbleitern und die Theorie der Halbleiterfunktion.

Es folgen Tabellen und Kurven mit den wichtigsten Daten aller von RCA hergestellten Leistungs-Halbleiter.

Ein für Forschung und Entwicklung außerordentlich interessantes Buch, stellt es doch mit seinem Herausgabedatum vom März 1967 den neuesten Stand der Technik dar. Schutzgebühr DM 10.— Bestellen: SP-50



RCA „Linear Integrated Circuit Fundamentals, Design and Application“ Buch IC-40 7.66 engl. 240 S.

Dieses Buch wurde geschrieben, um Verständnis für die grundsätzlichen Prinzipien zu schaffen, die bei der Entwicklung und Anwendung von linearen integrierten Schaltungen berücksichtigt werden müssen.

Es soll Schaltungs- und Systementwicklern als Leitfaden dafür dienen, unter Berücksichtigung der Eigenschaften von linearen integrierten Schaltungen für Ihre Geräte und Systeme optimale Schaltungen zu entwickeln.

Schutzgebühr DM 9.50 Bestellen: IC-40

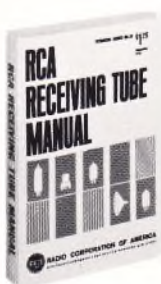
Katalog-Nr. 700 A 4.67 deutsch 26 S.

Dies ist die 6. Auflage unseres RCA-Kataloges „Transistoren, Dioden, Gleichrichter, steuerbare Gleichrichter — ein Vorzugsprogramm für Elektronik und Nachrichtentechnik“.

Seit dem Erscheinen der letzten Auflage im Herbst 1966 hat das RCA-Halbleiter-Programm eine bemerkenswerte Ausweitung erfahren, von der hier über 200 Vorzugstypen Zeugnis ablegen.

Schon bei der ersten Herausgabe des Kataloges wurden aus dem Gesamtprogramm bestimmte Typenreihen mit einem besonders hohen Stand an Technik, Qualität und Preiswürdigkeit herausgestellt. Sie haben einen ausgezeichneten Markt gefunden.

In diese neue Ausgabe sind neben bereits bewährten Produkten 54 Typen neu aufgenommen worden, die den letzten Stand der serienmäßigen Halbleiterproduktion repräsentieren und von denen zu erwarten ist, daß auch sie ein lebhaftes Interesse finden werden. Kostenlos Bestellen: Nr. 700 A



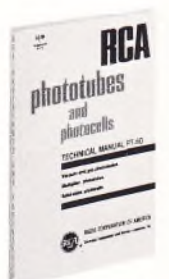
RCA „Receiving Tube Manual“ Buch RC-25 11.66 engl. 609 S.

Wie wenig die Röhre im Zeichen des Halbleiters etwa schon abgeschrieben ist, zeigt die Sorgfalt, mit der einer der größten Röhrenproduzenten der Welt, die Radio Corporation of America, ihre Röhrenhandbücher überarbeitet. Diese Neuauflage — es ist die 25. Auflage — enthält nicht nur wie bisher alle Daten der gegenwärtig von diesem Unternehmen vertriebenen Empfängerröhren, einschließlich der Schwarzweiß- und Farbbildröhren, sondern auch die neugefaßten Anweisungen für Anwendung und Einbau und vor allem eine Sektion mit auf den neuesten Stand gebrachten Schaltungen (Stereoverstärker, UKW-Tuner, Oszillografen, Morseübungsgeräte, Phono-Vorverstärker, Kleinsender usw.). Daneben werden die Grundkenntnisse in der Röhrentechnologie und Spezialschaltungen aufgefrischt.

Wie vollständig das Handbuch ist, mag daraus hervorgehen, daß die Tabelle der Schwarzweiß-Bildröhren 138 Typen und die der Farbbildröhren elf Typen aufzählt. Schutzgebühr DM 5.— Bestellen: RC-25

RCA „Phototubes and Photocells“ Buch PT-60 10.63 engl. 193 S.

Über Photovervielfacher und Photozellen der verschiedenen Techniken berichtet dieses Buch. Es wird zuerst der Theorie und der Meßtechnik ein breiter Raum gewidmet. Dann folgen Ausführungen über Konstruktionsmerkmale und Funktionsprinzipien, weiter eine ausführliche Beschreibung von Anwendungsbeispielen, der sich eine Interpretation von technischen Daten anschließt. Sie finden außerdem eine Selektionsübersicht, die sich auf das ebenfalls veröffentlichte ausführliche Datenmaterial über das RCA-Programm abstützt. Schutzgebühr DM 6.— Bestellen: PT-60



2085 Quickborn-Hamburg
Telefon 0 41 06/40 22-40 24
Telex 0213 590

1000 Berlin 22
Telefon 03 11/3 69 88 94
Telex 0184 894

7000 Stuttgart 1
Telefon 07 11/24 25 35
Telex 0721 668

8000 München 2
Telefon 08 11/52 79 28
Telex 0524 850





VDR + NTC. Bisher ein Problem. Jetzt sicher im Griff.

Der Griff in die Servix-Tasche meistert die Schwierigkeiten. Denn Servix hat die VDR + NTC-Widerstände sicher im Griff. Mit einem Sortiment, das bei minimalem Typenaufwand den Bedarf in 90% der Reparaturfälle deckt. Sowie mit arbeitsvereinfachenden Datentabellen und Vergleichslisten, mit Beschreibungen und Farbcode. Alles das ist zugleich eine gute theoretische Einführung für alle, die sich mit VDR + NTC-Widerständen bisher noch nicht so recht befreunden konnten. Wir sagen Ihnen gern, welche Großhändler Ihnen den VDR + NTC-Service von Servix bieten.

SERVIX
Vertriebsgesellschaft mbH

8 München 3 · Postfach 119

HEATHKIT®

Volltransistor-HiFi-Stereo-Geräte

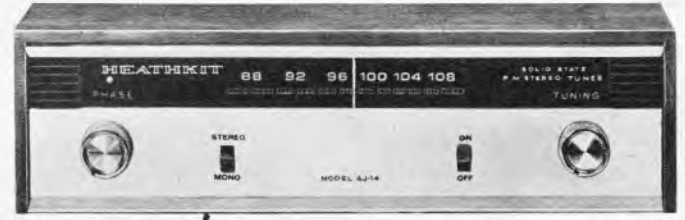
Technisch ausgereift, bestehend in Form und Klang, spielend leicht selbst zu bauen und
jetzt so preisgünstig wie nie zuvor!



Transistor-Stereo-Oververstärker AA-14 E

Sinusleistung 10 Watt, Musikleistung 15 Watt pro Kanal (nach IHF) ● Frequenzgang 15 Hz..60 kHz \pm 1 dB, 7 Hz..90 kHz \pm 3 dB ● Klirrfaktor unter 1% bei Vollaussteuerung ● Störabstand 60 dB ● Drei Eingänge: Tuner 300 mV/180 k Ω , Magnet-TA 4 mV/47 k Ω , Reserve 300 mV/180 k Ω ● Ausgangsimpedanz 4..16 Ω ● Kanaltrennung 45 dB ● 17 Transistoren ● 16 Dioden ● Eisenlose Endstufe ● Kopfhörer-Anschlußbuchse ● Netzanschluß 110/220 V, 50-60 Hz ● Abmessungen 305 x 83 x 248 mm ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: jetzt nur noch DM 265.- (ohne Gehäuse)



Transistor-Stereo-Tuner AJ-14 E

Abstimmbereich 88...108 MHz (UKW) ● Eingangsempfindlichkeit 5 μ V bei -30 dB ● Zwischenfrequenz 10,7 MHz ● Brummen und Rauschen -55 dB ● Frequenzgang (Mono) von 20 Hz bis 20 kHz \pm 1 dB, Stereo von 55 Hz bis 15 kHz \pm 3 dB ● Klirrfaktor unter 1% ● Ausgangsspannung 500 mV ● AM-Unterdrückung 40 dB ● 13 FM-Kreise ● 14 Transistoren ● 4 Dioden ● Betriebsfertige UKW-Vorstufe ● 4stufiger ZF-Verstärker ● Stereo-Phasenregler ● Multiplex-Decoder mit optischer Stereo-Anzeige ● Netzanschluß 110/220 V, 50...60 Hz ● Abmessungen 305 x 83 x 248 mm ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: jetzt nur noch DM 250.- (ohne Gehäuse)



Stereo-Heimstudio AR-14 E

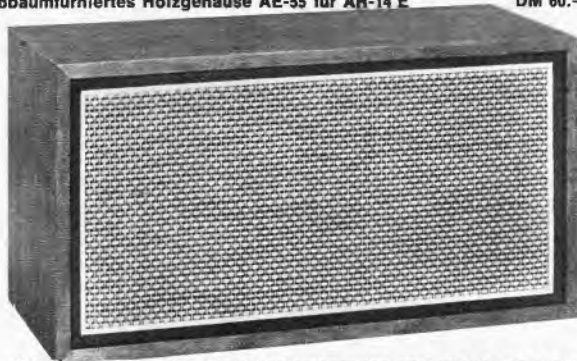
UKW-Empfangsteil - Abstimmbereich 88...108 MHz ● Eingangsempfindlichkeit 5 μ V ● ZF 10,7 MHz ● Brummen und Rauschen -55 dB ● AM-Unterdrückung 40 dB ● Betriebsfertige UKW-Vorstufe ● 4stufiger ZF-Verstärker ● Stereo-Phasenregler ● Multiplex-Stereo-Decoder mit optischer Anzeige ● Stereo-Verstärkerteil - Sinusleistung 10 Watt, Musikleistung 15 Watt pro Kanal (nach IHF-Norm) ● Frequenzgang

Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-25 für AA-14 E und AJ-14 E DM 45.-
Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-55 für AR-14 E DM 60.-

15 Hz..60 kHz \pm 1 dB, 7 Hz..90 kHz \pm 3 dB ● Störabstand -60 dB ● Klirrfaktor unter 1% bei Vollaussteuerung ● Drei Eingänge: Tonband 300 mV/180 k Ω , Magnet-TA 4 mV/47 k Ω , Reserve 300 mV/180 k Ω ● Ausgangsimpedanz 4..16 Ω ● Kanaltrennung 45 dB ● 31 Transistoren ● 9 Dioden ● Eisenlose Endstufe ● Stereo-Kopfhörerbuchse ● Netzanschluß 110/220 V, 50...60 Hz ● Abmessungen 392 x 100 x 297 mm ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: nur noch DM 475.- (ohne Gehäuse)

Sandfarbenedes Metallgehäuse AE-35 für AA-14 E und AJ-14 E DM 20.-
Sandfarbenedes Metallgehäuse AE-65 für AR-14 E DM 24.-



HiFi-Konzertlautsprecher AS-16

Frequenzbereich 45 Hz..20 kHz ● Belastbarkeit 25 Watt ● Impedanz 8 Ω ● Lautsprecherbestückung: 1 JENSEN-Breitbandsystem 20 cm ϕ , 1 JENSEN-Hochtonsystem 8,5 cm ϕ ● Eingebaute Frequenzweiche ● Übergangsfrequenz 1,5 kHz ● Zusätzlicher Lautstärkereglер für Hochtonlautsprecher ● Allseitig geschlossenes Gehäuse mit akustischer Dämpfung ● Nußbaumturnier mit Polyester-Versiegelung ● Schmutzabweisender Synthetic-Bespannstoff ● Abmessungen 220 x 385 x 185 mm ● Die ideale Ergänzung für unsere oben beschriebenen HiFi-Stereoeräte zu einer vollständigen Stereo-Heimanlage mit bestechender Wieder-gabequalität

Bausatz: DM 248.-

Hören und sehen Sie diese hervorragenden und wegen Ihres günstigen Preises so beliebten Volltransistor-HiFi-Stereoeräte auf unserem Stand Nr. 1517, Halle P (Thüringen) während der 25. Großen Deutschen Funkausstellung 1967 in Berlin. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1967

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F _____ (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38
Telefon (0 61 63) 6 89 71, Telex 0413 606

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (08 11) 33 89 47

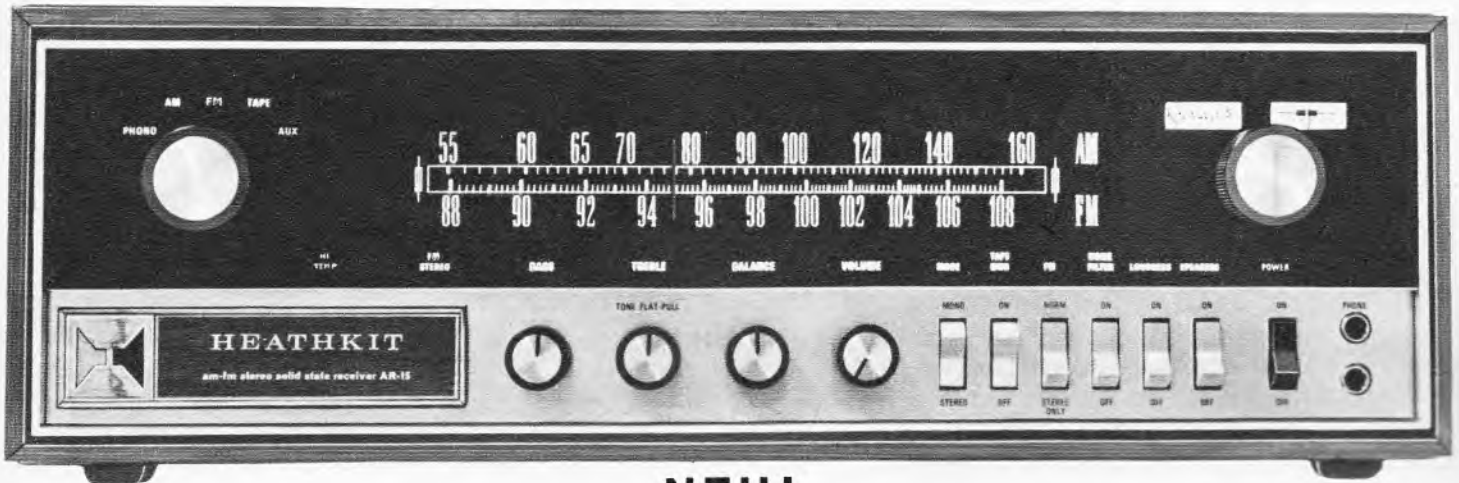
Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontenex, 1211 Genf 6 · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, 8040 Zürich 40 · Telion AG, Albisrieder Straße 232, 8047 Zürich 47 · Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, 1120 Wien XII, Tivoligasse 74 · Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2-4, Lidingö 1/Stockholm



Die Krönung des **HEATHKIT**
Hi-Fi-Stereogeräte-Programms, der sensationelle



Transistor-Stereo-Luxusempfänger AR-15



NEU!

Das modernste und fortschrittlichste Stereo-Rundfunkgerät in Bau-satzform auf dem Weltmarkt.

Eine Meisterleistung des HEATHKIT-Entwicklungslabors und zugleich auch die Krönung unseres HI-FI- und Stereogeräte-Programmes • Stereo-Fernempfang von bisher unbekannter Qualität durch neuartige UKW-Vorstufe mit Feldeffekt-Transistoren und ZF-Verstärker mit integrierten Schaltungen und Quarzfiltern • Das bedeutet: enorme Eingangsempfindlichkeit, Kreuzmodulations-Sicherheit und höchste Trennschärfe • Zwei Quarzfilter anstelle der herkömmlichen Bandfilter — das ist das Ende des mühseligen und zeitraubenden ZF-Abgleichs • Galvanisch gekoppelte eisenlose Treiber- und Endstufen mit einer Gesamt-Ausgangsleistung von 150 Watt • Moderne Temperatur- und Spannungsstabilisierung garantiert maximale Betriebssicherheit • Vollwirksame Schutzschaltung der Ein- und Ausgänge gegen Überlastung und Kurzschluß.

Integrierte Schaltungen — bis vor kurzem noch der komplizierten Elektronik von Raumkapseln und Satelliten vorbehalten, heute schon wesentliche Bestandteile des modernsten HEATHKIT-Hi-Fi-Stereogerätes in Bau-satzform. Zwei dieser kleinen technischen Wunderwerke verleihen dem ZF-Teil enorme Verstärkung, optimale Temperaturstabilisierung und bisher unbekanntene Betriebssicherheit. Jede dieser integrierten Schaltungen ist in einem Gehäuse von der Größe eines normalen Transistors untergebracht, besteht jedoch aus 28 Einzelteilen: 10 Transistoren, 11 Widerständen und 7 Dioden!

Quarzfilter — Ein normalerweise für die kommerzielle Technik reserviertes hochwertiges Bauteil, bei HEATHKIT erstmalig in einem Hi-Fi-Stereogerät verwendet. Zwei dieser Filter ersetzen die üblichen, aus Spulen und Kondensatoren bestehenden Bandfilter. Mühseliger und zeitraubender ZF-Abgleich gehört jetzt der Vergangenheit an. Durch die Quarzfilter

Technische Daten (nach IHF-Normen)

UKW-Empfangsteil: Abstimmbereich: 80,108 MHz, Zwischenfrequenz: 10,7 MHz, Frequenzgang: 20 Hz...15 kHz \pm 1 dB, Antenneneingang: 240-300 Ω symm. oder 75 Ω unsymm., Eingangsempfindlichkeit: (IHF): 1,8 μ V, Trennschärfe: 70 dB, Spiegelselektion: 90 dB, ZF-Unterdrückung: min. 90 dB, AM-Unterdrückung: 50 dB, Klirrfaktor: unter 0,5%, Intermodulationsverzerrungen: unter 0,5%, Brummen und Rauschen: 70 dB, Nebenwellenunterdrückung: 100 dB.
Stereo-Decoder — Kanaltrennung: besser als 40 dB, Frequenzgang: 20 Hz...15 kHz \pm 1 dB, Klirrfaktor: unter 1% bei 1 kHz und 100%iger Modulation, Pilotton- und Hilsträger-Unterdrückung: besser als 45 dB.
MW-Empfangsteil — Abstimmbereich: 535 kHz...1620 kHz, Zwischenfrequenz: 455 kHz, Eingangsempfindlichkeit: 7 μ V bei 1000 kHz, Antenne: eingebaute Ferritantenne und Anschlußbuchse für Außenantenne, Spiegelselektion: 55 dB bei 600 kHz, 45 dB bei 1400 kHz, ZF-Unterdrückung: 55 dB bei 1000 kHz, Klirrfaktor: unter 1,5% bei 400 Hz und 90%iger Modulation, Brummen und Rauschen: 50 dB.
Stereo-Verstärker — Dauer-Musikleistung (IHF): 75 Watt pro Kanal (mit 8 Ω abgeschlossen), Nennleistung: 50 Watt pro Kanal (mit 8 Ω abgeschlossen), Leistungsbandbreite: (bei 0,5% Klirrfaktor): 5 Hz...25 kHz, Frequenzgang: (auf 1 Watt Ausgangsleistung bezogen) 5 Hz...50 kHz \pm 1 dB, 2 Hz...80 kHz \pm 3 dB, Klirrfaktor: unter 0,5% zwischen 20 Hz und 20 kHz bei einer Ausgangsleistung von 50 Watt, unter 0,2% bei 1 kHz und 50 Watt Ausgangsleistung, Intermodulations-Verzerrungen: unter 0,5% bei 50 W Ausgangsleistung, unter 0,02% bezogen auf 1 W Ausgangsleistung (60 Hz/6000 Hz = 4 : 1), Dämpfungsfaktor: 45, Eingänge (3): Magnet. Tonabnehmer: 2,2 mV/47 k Ω (bis 155 mV überlastbar), Tonband: 200 mV/100 k Ω (bis 2,8 V überlastbar), Kristall-TA oder Reserve: 200 mV/100 k Ω (bis 2,8 V überlastbar), Brummen und Rauschen: (Lautstärke-regler am linken Endanschlag) —80 dB, TA: —60 dB (auf 10 mV Eingangsspan-

nung bezogen), TB und Reserve: —62 dB (auf 200 mV Eingangsspannung bezogen), Kanaltrennung: bei TA = 45 dB, bei TB und Reserve = 60 dB, Ausgangsimpedanzen: 4, 8 oder 16 Ω , TB-Ausgang: 700 mV/100 Ω .

UKW-Vorstufe mit Feldeffekt-Transistoren — Auch hier beschreitet HEATHKIT neue Wege. Der zweistufige HF-Vorverstärker in Kaskodenschaltung und die Mischstufe sind mit Silizium-Feldeffekt-Transistoren bestückt. Der Erfolg: auch bei hoher Eingangsspannung geringste Kreuzmodulation und beste Spiegelselektion. Der vollständig abgeschirmte UKW-Baustein mit 6 Abstimmkreisen und einem 4fach-Drehkondensator gewährleistet auch unter schwierigsten Bedingungen ausgezeichnete Empfangsleistung.

150 Watt Ausgangsleistung — ein weiterer Pluspunkt unseres Stereo-Luxusempfängers AR-15. Vier Silizium-Leistungstransistoren — jeder auf einem eigenen, großflächigen Wärmeableitblech montiert, ein überdimensionierter Netztransformator und ein ebensolcher Siebkondensator garantieren eine Musikleistung von 75 Watt pro Kanal, während die Sinusleistung von 50 W pro Kanal selbst für einen Konzertsaal ausreicht.

Wirksame Schutzschaltung — Vier Zener-Dioden und zwei thermische Schutzschalter sichern die Treiber- und Endstufen wirksam gegen Überlastung und Kurzschlüsse — auch solche von unbegrenzter Dauer. Eine besondere Warnlampe an der Frontplatte zeigt sofort an, wenn ein Thermo-schalter durch Kurzschluß abgefallen ist.

Zwei geeichte Anzeige-Instrumente zur präzisen Abstimmung — auch das ist etwas ganz neues bei HEATHKIT. Ein Signalstärke-Meßgerät (S-Meter), das sich übrigens auch beim Selbstbau des AR-15 als Voltmeter verwenden läßt, zeigt genau an, wann das Empfangssignal seinen maximalen Wert erreicht. Es ersetzt das früher übliche „Magische Auge“. Das zweite Instrument ermöglicht die messerscharfe Abstimmung des Gerätes auf Demodulator-Mitte und somit auf maximale Wiedergabequalität.

Allgemeines — 69 Transistoren, 43 Dioden, 2 integrierte Schaltungen, Regler und Schalter: MW- und UKW-Abstimmung, Betriebsarten- und Eingangsumschalter: PHONO, AM (MW), FM (UKW), TAPE (TB), AUX (Reserve), Tandem-Lautstärkeregler, Tandem-Baßregler (Regelbereich —16 bis +20 dB bei 20 Hz), Tandem-Höhenregler (Regelbereich —15 bis +17 dB bei 20 kHz) — Baß- und Höhenregler werden in Stellung FLAT des Klangkurvenschalters automatisch abgeschaltet, Balanceregler, Ausgangs-Umschalter (Kopfhörer/Lautsprecher), Netzschalter, Tonband-Mithörschalter (TAPE MONITOR), FM-Schalter (Stereo-Sieb).

Sonstiges — Stereofilter, Phasenregler, Rauschunterdrückung, gehörrichtige Lautstärkeregelung (abschaltbar), Stereo-Schwellwertdetektor (regelbar), Pegelregler für Reserveeingang (links und rechts), UKW/MW (Tuner-Eingang), Phono- und Tonband-Eingang (links und rechts), Tonband-Mithöreingang, (links und rechts), Kanaltrennung, 19-kHz-Pilotton-Prüfsschalter mit Einstellregler, Meßinstrumenten-Umschalter (Prüfung, Eichung und Betriebsanzeige), Netzanschluß: 105-125 oder 210-250 V ~ 50-60 Hz, drei zusätzliche Netzsteckdosen zum Anschluß von Plattenspielern, Tonbandgeräten usw. an der Geräte-rückwand (davon eine abschaltbar).

Abmessungen: 429 x 122 x 369 mm
Gewicht: 14 kg

Preis: Bausatz (ohne Gehäuse) **DM 1750.-**
betriebsfertig: auf Anfrage
Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-16: DM 95.-
(Alle Leistungsangaben nach den Normen des IHF = Institute of High-Fidelity)

HEATHKIT -Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/M., Robert-Bosch-Straße 32-38

Zweigniederlassung:

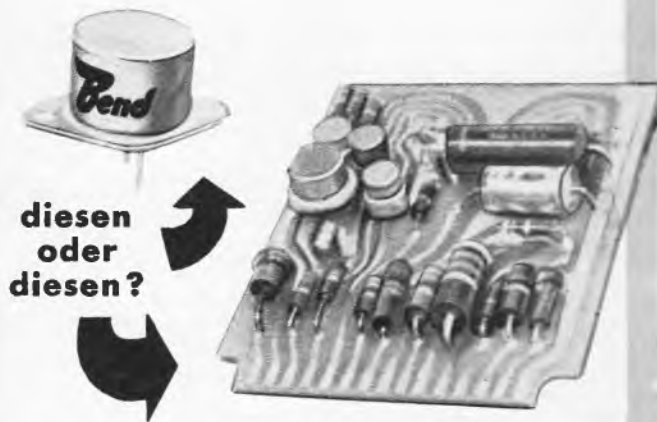
HEATHKIT-Elektronik-Zentrum, 8 München 23, Wartburgplatz 7

Ausführliche technische Daten dieses Gerätes und den neuen HEATHKIT-Katalog Sommer 1967 erhalten Sie kostenlos und unverbindlich auf Anfrage.

Besuchen Sie uns auf der Großen Deutschen Funkausstellung Berlin 1967 in Halle P (Thüringen), Stand 1517.

Neu von Bendix!

Wenn Sie die Wahl hätten, welchen Gleichspannungsstabilisator würden Sie nehmen?

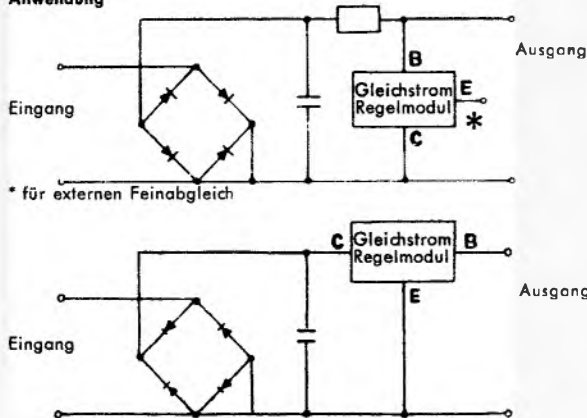


diesen oder diesen?

Revolutionär! Ein vollständiger Gleichspannungsstabilisator in einem TO-3-Gehäuse!

Damit gleichzeitig verringerter Arbeitsaufwand und geringere Bauteilkosten! Größte Raumersparnis im Vergleich zu allen herkömmlichen Schaltungen! Jeder Gleichstrom-Serien-Regelmodul enthält einen vollständigen Silizium-Komparationsverstärker und wiegt nur 14 g! 1-A-Moduln gibt es als Serienregler von 5, 6, 12, 18 und 24 V oder als Shuntregler von 5, 6, 9 und 12 V.

Anwendung



Kennwerte

Lastabhängigkeit: $\pm 1\%$ von min. bis max. Last
 Max. Leistungsaufnahme: 25 W bei 25 °C Gehäusetemperatur
 Temperaturkoeffizient: 0,04 % pro °C typ
 Effektiver Reststrom der Ausgangsspannung, ohne externes Filter 500 μ V
 Max. Ausgangsstrom: 1 A
 Wechselstromimpedanz am Ausgang: 20 Hz bis 10 kHz, 0,1 Ω max.
 20 Hz bis 40 kHz, 0,25 Ω max.
 mit Siebkondensator 20 Hz bis 40 kHz, <0,1 Ω typ.
 Betriebstemperatur: -30 °C bis +125 °C
 Gewicht: 14 g

1-A-Gleichstrom-Serien-Regelmodul

Typen-Nr.	Ausg.-Spannung bei 50 % Last*	Eing.-Spannung Bereich	Preise		
			1—24 St.	ab 25 St.	ab 100 St.
BX 4000	6 V	10—31 V	DM 150.—	DM 134.75	DM 101.75
BX 4001	12 V	16—37 V	DM 150.—	DM 134.75	DM 101.75
BX 4002	18 V	22—40 V	DM 150.—	DM 134.75	DM 101.75
BX 4003	24 V	28—40 V	DM 150.—	DM 134.75	DM 101.75
BX 4008	5 V	9—30 V	DM 150.—	DM 134.75	DM 101.75

1-A-Gleichstrom-Shunt-Regelmodul

BX 4004	6 V	30 mA+	DM 185.—	DM 165.—	DM 123.75
BX 4005	9 V	30 mA+	DM 185.—	DM 165.—	DM 123.75
BX 4006	12 V	30 mA+	DM 185.—	DM 165.—	DM 123.75
BX 4009	5 V	30 mA+	DM 185.—	DM 165.—	DM 123.75

* $\pm 3\%$ Toleranz

NEUMÜLLER ^{CO} GMBH
 8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522108
 in der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 626140, Telex 52028

MIKROFONBAU
 Neckarelz

Die Neuheiten
 von MB sind eine
 Reise wert...

MB
 ELECTRONIC

Wir freuen uns
 auf Ihren Besuch in Berlin

Halle P, Thüringen
 Stand 1505

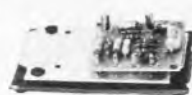
Wir stellen unser Programm vor!



Universal-Netzgerät NG 164/300
 umschaltbar

Das Netzteil für verschiedene Verwendungszwecke
 220 Volt Wechselstrom, sek. 6/7,5/9 Volt, Leistung 300 mA. Adapteranschlüsse für das gesamte Koffergeräteprogramm. Einzelpreis DM 35.—

Mikrofonvorverstärker in zwei Stufen



Zweistufig: ca. 600fache Verstärkung, Eingang niederohmig, Ausgangsspannung 200 mV, Frequenz 20 Hz—15 kHz. Stromversorgung: 9 Volt =, Mikrofonanschluß: dynamisch Einzelpreis DM 34.50

Dreistufig: ca. 2000fache Verstärkung, Anschlußmöglichkeit von hoch-niederohmigen Mikrofonen, Frequenz: 20 Hz—18 kHz. Auf gedruckter Schaltung, oder im Gehäuse lieferbar. Einzelpreis DM 42.—



Batterieladegeräte in verschied. Leistungen, zum Aufladen von Kleinbatterien, bis zu Werkstattgeräten. Wir erbitten Ihre spezielle Anfrage.

Plastikgehäuse bruchsicher, vielseitig verwendbar, für den Bastler sowie für spezielle Zwecke. Maße: 100x65x45 mm, Abdeckung, Bodenplatte, Montageplatte. Einzelpreis DM 2.65

Transformatoren

Wir fertigen Transformatoren in Serien, bis zu Größen M 74 EI 66. Wir erbitten Ihre spezielle Anfrage, und geben gerne unser Angebot.



Rabatte nur für den Fachhandel

KRAUSKOPF-ELECTRONIC

Elektronischer Gerätebau
 Spezialgroßhandel

7541 Engelsbrand/Calw, Tel. 0 70 82/81 75 - 754 Neuenbürg/Würt., Postfach 110

Eine durchaus wissenswerte Mitteilung!

Jetzt hat für Sie der Besuch unseres Vertreters einen doppelten Nutzen: Neben den hochwertigen, bewährten ELAC- und FISHER-Produkten präsentiert er Ihnen das weltbekannte SONY-Programm, denn wir haben den Vertrieb für SONY in Deutschland übernommen.

Einige Umsatzbringer aus dem **SONY**[®]-Programm



Taschengerät
TFM 825 L
mit UKW-, LW- und
MW-Empfang



Kofferempfänger 7 F 74 L
für Auto, Reise und Heim
mit UKW-, LW-,
KW- und MW-Empfang



Vierspur-Stereo-Tonbandgerät
TC 350 volltransistorisiert
in echter Hi-Fi-Qualität,
auch senkrecht spielbar



Portable UHF/VHF-Fernseh-
empfänger TV 9-51 UET
volltransistorisiert,
Gewicht nur 4,6 kg

Der Name SONY hat Weltgeltung! Weil SONY bahnbrechend eines der führenden Unternehmen im Halbleiterbau der Welt ist. Weil SONY ein sorgfältig ausgewähltes Programm marktgerechter Produkte von höchster technischer Perfektion bietet.

Sie können sicher sein: für das Geld, das Ihre Kunden anlegen, erhalten sie das Äußerste, was Spezialisten auf dem Gebiet der Transistor-Technik bieten können. Das vollendete Äußere und die hervorragende technische Ausstattung aller SONY-Erzeugnisse wird auch Ihre anspruchsvollsten Kunden überzeugen.

Informieren Sie sich beim nächsten Besuch unseres Repräsentanten. Oder schreiben Sie uns, wir senden Ihnen gern ausführliche Unterlagen.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH. 2300 Kiel, Postfach

bietet dem Handel marktgerechte Produkte

Unser Beitrag zum Farbfernsehen: ein gutes Meßgerät



Verzerrungs-Meßgerät VZM-1

Der Farbhilfsträger darf bekanntlich auf der langen Übertragungsstrecke vom Studio bis zum Empfänger nicht vom Helligkeitssignal beeinflusst werden – weder in der Phase noch in der Amplitude. Erst das lineare Verhalten aller Übertragungsglieder ergibt eine farbgetreue Bildwiedergabe.

Die Forderungen an die Meßtechnik waren daher streng: betriebsnahes Prüfsignal, hohe Genauigkeit, großer Eingangsspannungsbereich, einfache Streckenmessung. Nach umfangreichen Entwicklungsarbeiten und gründlicher Erprobung konnten unsere Ingenieure ein Gerät vorstellen, das nach einem neuen Meßverfahren die differentiellen Phasen- und Amplitudenverzerrungen ermittelt.

Das geschah vor 5 Jahren.

Inzwischen gibt es keine bedeutenden Hersteller von Fernseh-Übertragungseinrichtungen und auch keine Betriebsgesellschaften mehr, die dieses Gerät nicht verwenden – im Entwicklungslabor, im Prüffeld, beim Einmessen und Überwachen vollständiger Anlagen.

Sprechen Sie heute mit uns, damit Sie morgen Geräte erhalten, die Sie übermorgen benötigen. – Falls wir sie nicht schon heute fertigen.



Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259

Telefon: 07121/226, Telex: 0729-833/wug d

S 6719



SOMMERKAMP Autosprechfunkgerät TS 600 G

Eine wertvolle Ergänzung zu unseren Handsprechfunkgeräten ist das Fahrzeug- oder Tischgerät TS 600 G.

- größte Reichweite durch höchste Empfänger-Empfindlichkeit und höchstzulässige Leistung (5 Watt Amateurmodell, Industriemodell, vermin. Leistung)
- kleinste Einbaumaße (47 mm hoch, 150 mm breit, 165 mm tief)
- durch Silizium Volltransistor, geringster Stromverbrauch (auf Empfang nur 3 W), und Schutz gegen Überlastung. Eingebaute Rauschsperrleiste 14 Transistor, 6 Diode
- Unempfindlich gegen Autostörung durch neuartigen Störbegrenzer und gegen Übersteuerung bei Betrieb auf kurzen Entfernungen durch patent. autom. Regelung
- 6 verschiedene Kanäle beim Industrie-Modell, FTZ-Nr. K-51/67
8 verschiedene Kanäle beim Amateur-Modell
- Frequenz: Amateur-Modell 28,5 kHz, Ind.-Mod. 27,275 kHz, oder nach Bestellung
- Anschluß für Netzladegerät 12 V oder 12 V Autobatterie.
- Einfachster Einbau oder Aufstellung und Bedienung
- Preis komplett mit Einborahmen, Mikrofon und eingeb. Lautsprecher und einem Sprechkanal bestückt. DM 640 — (Amateur-Modell), DM 750 — (Ind.-Modell).

Eine einmalige Rationalisierung für jeden Betrieb. Für Wiederverkäufer Rabatt.

FUNK-TECHNIK-ELECTRONIC, 5 Köln, Rolandstraße 74

Tel. 02 21/31 63 91

FUNK-TECHNIK-ELECTRONIC, 4 Düsseldorf, Adersstraße 61

Tel. 02 11/32 37 37, Telex 08587 446

MB ELECTRONIC

MIKROFONBAU
Neckarelz



**Jetzt endlich
können Sie es sich
leisten.
MB bringt zur
Funkschau ein
neues**

**Transistor-
Kondensator-
Mikrofon***

* Über den sensationellen Preis erfahren Sie mehr in der Funkschau Nr. 17 oder Halle P, Thüringen Stand 1505 Funkschau Berlin

Wählen Sie Qualität ... wählen Sie

SCHWAIGER



UHF-Verstärker 5571

Frequenzbereich: 470 ... 860 MHz
Verstärkung: ca. 26 dB
Rauschzahl: ca. 5 kTo
Ein- u. Ausgang: 240 Ohm
Transistoren: 2xAF 239
Abmessungen: 180x120x60 mm

Mit eigenem, eingebauten Netzteil, Linearskala, Schukosteckdose, Antennenbuchse, Schukostecker. Durch Drehknopf bequem und scharf einstellbar auf alle UHF-Kanäle (2. und 3. Programm). Einfache Anbringung an jedem FS-Gerät durch bloßes Umstecken der Netz- und Antennenstecker und spezielle Aufhängevorrichtung. Erhebliche Verbesserung der Bildqualität besonders bei älteren Geräten.



Frequenzbereich:
Verstärkung:
Rauschzahl:
Ein- u. Ausgang:
Transistoren:
Betriebsspannung:

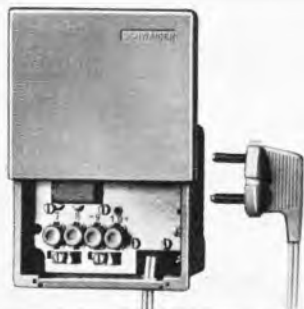
UHF-Antennen-Verstärker 5575

470 ... 860 MHz
(Kanäle 21-69)
ca. 24 dB
ca. 5 kTo
wahlweise 240 oder 60 Ohm
2 x AF 239
16 V / 8 mA
aus Netzgerät 5576

VHF-Antennen-Verstärker 5574

48 ... 68 MHz oder 175 ... 223 MHz
(Kanäle 2-12)
ca. 18 dB
ca. 3 kTo
AF 106
16 V 3 mA
aus Netzgerät 5576

für Unterdach- oder Mastmontage (verwendbar für alle Antennen-Ausführungen), eingestellt auf einen Kanal im Bereich I, III, IV oder V.



Netzgerät 5576

Anschlußspannung: 220 V
Ausgang: 16 V stabilisiert
bis 30 mA
belastbar

Montage unter dem Dach oder beim Fernsehgerät (Fernspeisung über Antennenniederführung 60 oder 240 Ohm). Ausreichend zur Speisung von 1-3 Verstärkern.

Zur Zusammenschaltung von 2 oder 3 Antennen und 2 bzw. 3 Verstärkern sowie zur Fernspeisung vorgeschalteter Verstärker über die Antennenniederführung stehen diverse Kombinations-Antennenweichen mit eingebauter Gleichstromweiche zur Verfügung.



UHF-Converter 5580

Ausgestattet mit dem 100-tausendfach bewährten SCHWAIGER-UHF-Tuner, Antennenumschalter (gleichzeitig Ein- und Ausschalter) und übersichtlicher Linearskala. Eigenes Netzteil mit Trenntransformator und Sicherung, eingebaute Schukosteckdose zum Anschluß des FS-Gerätes.

Empfang der Sendungen des 2. und 3. Programms, ohne Eingriff ins FS-Gerät durch Umstecken der Netz- und Antennenkabel und Umschalten des Kanalwählers auf Kanal 3 oder 4/Band I (VHF).



UHF-Tuner

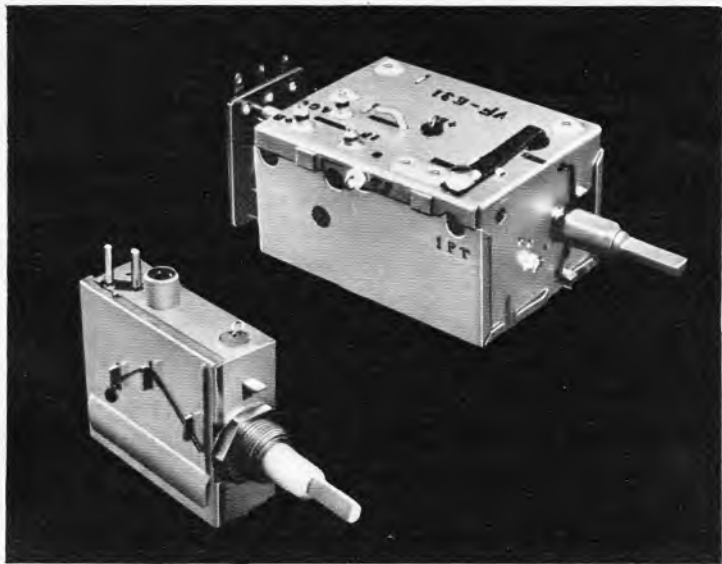
Frequenzbereich: 470 ... 860 MHz
Verstärkung: ca. 20 dB
Rauschzahl: ca. 5 kTo
Transistoren: AF 239/AF 139
Betriebsspannung: 10...14 V (5...7 mA)
Eingebauter Zahnradantrieb: 3 : 1

Normal-Ausführung: Antenneneingang 240 Ohm/ZF-Ausgang 60 Ohm.
Converter-Ausführung: Ein- und Ausgang 240 Ohm (symmetrischer Ausgang K 3/K 4)
Beide Ausführungen auch vorbereitet zum Schnell-einbau, mit allen Anschlußkabeln, Vorwiderstand, Stabilisierungsdiode, Antennenplatte mit Buchsen VHF/UHF und Berührungsschutzkondensatoren, Rändelschrauben zur Befestigung, Einstellrad.

Für jedes Gerät übersenden wir Ihnen auf Wunsch gerne ausführlichen Einzelprospekt. Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Lieferung frei Haus, einschließlich Einzelverpackung und Bedienungsanleitung.

Wir stellen aus: 25. Große Deutsche Funkausstellung 1967 Berlin – Stand Nr. 1305 – Halle „N“ Pommern

CHRISTIAN SCHWAIGER - Elektroteilefabrik GmbH. - 8506 Langenzenn - Ruf 09031/411 - FS 06-22394



MITSUMI-FERNSEHTUNER

Mitsumi U-V-Doppelfunktions-Fernsehtuner garantieren hohe Qualität Ihrer Empfänger und hohen Ausstoß in der Fertigung.

MITSUMI-UHF-Fernsehtuner

Weit über die FCC- und VDE-Vorschriften hinausgehend, die weltweit als Fernmelde-Standards vorherrschen, liegen die Nebenausstrahlungen der MITSUMI-UHF-Tuner 33,5 dB unter der Bezugfeldstärke. Material, Galvanisierung, Lötung und Schaltung sind das technische Ergebnis langfristiger Grundlagenforschung von MITSUMI.

Infolge der gedrängten Bauweise, des niedrigen Gewichts, der hervorragenden Haltbarkeit und der ausschließlichen Verwendung von Silizium-Transistoren erreicht der MITSUMI-Fernsehtuner hohe Frequenzstabilität in Abhängigkeit vom Temperaturwechsel. Der MITSUMI-Tuner kann auch für Röhrengeräte geliefert werden.

MITSUMI-VHF-Tuner

Der MITSUMI-VHF-Fernsehtuner enthält eine Bandumschaltung für normalen VHF-Betrieb und für Betrieb als zusätzlichen Zf-Verstärker mit automatischer Regelung bei UHF-Empfang. Die Federkontakte im Tuner — eine Spezialkonstruktion aus besonderem Material — sichern hohe Lebensdauer und mikrofoniefreie Kontaktgabe über lange Zeiträume. Weitere überragende Vorzüge des MITSUMI-Fernsehtuners sind seine unglaublich geringen Nebenausstrahlungen, die vernachlässigbar kleine Frequenzdrift, die hohe Empfangsempfindlichkeit und seine Feinabstimmung.

Der Hochleistungstuner für UHF und VHF von MITSUMI sichert Ihnen beim Einbau in Ihre Geräte Qualität und Produktivität und macht Ihre Fertigung wirtschaftlich.

	UHF-Tuner U-ES 12 B für europäische Kanäle	VHF-Tuner VF-E 31 für europäische Kanäle
Verstärkung (dB)	10 min	$U_{ch} = 30$ min Kanal 2..4 = 25 min Kanal 5..12 = 20 min
Rauschfaktor (dB)	16 max	$U_{ch} = 5$ max Kanal 2..12 = 10 max
Empfangs-Spiegel- frequenz (dB)	35 min	45 min Kanal 2 = 40 min Kanal 3..12 = 45 min
Zf-Unterdrückung (dB)	55 min	
Frequenzstabilität	Temperaturstabilität: ± 800 kHz bei $20 \pm 30^\circ\text{C}$ Spannungsstabilität: ± 400 kHz bei 11 V $\pm 1,1$ V	Temperaturstabilität: ± 500 kHz bei $20 \pm 30^\circ\text{C}$ Spannungsstabilität: ± 200 kHz bei 11 V $\pm 1,1$ V
Außenmaße (mm)	46,5 x 50 x 19	86 x 58,5 x 44

Haupterzeugnisse

Veränderbare Kunststoffkondensatoren • Zf-Transformatoren • Kleinstmotoren • Synchronmotoren • FM-Eingangstuner • UHF- und VHF-Fernsehtuner • Cadmium-Sulfid-Fotozellen • Trimpotentiometer • Verschiedene Spulen • Verschiedene Fassungen • Trimmerkondensatoren • Verschiedene Klemmen • Sicherungshalter



MITSUMI

MITSUMI ELECTRIC COMPANY, LIMITED
1056 Kozaochi, Komae-machi, Tokyo. 415-6211
302, Cheong Hing Bldg., 72 Nathan Road,
Kowloon, Hong Kong. 666-925
4 Düsseldorf, Marienstr. 12

MITSUMI ELECTRONICS CORPORATION
11 Broadway, New York 4, N. Y. 10004 HA5-3085
33 N. Michigan Avenue, Chicago, Ill. 60601
263-6007

ROKA



ZIMMERANTENNE

für alle Programme im Band III, IV und V.
Gute Empfangseigenschaften. Im UHF-Bereich auf den zu empfangenden Kanal abstimbar durch Ein- und Ausziehen des aus Teleskopstäben gebildeten Dipols. Moderne ansprechende Form. Wird mit 2 m langem Anschlußkabel und Gerätereweiche geliefert.

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

Funkausstellung Berlin 1967: Halle D, Stand 403a

MB ELECTRONIC

**MB bietet
Ihnen jetzt zur
Auswahl**

**vier dynamische
Kopfhörer***

* Natürlich hören Sie mit dem teuersten (MB K 600 = Erfolgsmodell) am besten. Sie werden erstaunt sein, wie brillant Sie auch mit dem preiswertesten Modell (MB K 61) hi-fi-getreu hören.

Zur Funkausstellung

**Halle P, Thüringen
Stand 1505**



Der Franzis-Verlag auf der 25. Funkausstellung

Neu! Schöner! Besser! Rationeller! Mit diesen direkten oder indirekten Appellen versucht fast jeder Stand auf der Funkausstellung die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich zu lenken. Das ist auch gut so. Sinn und Zweck einer Ausstellung sind doch der: dem Besucher, Fachmann, Amateur, Kaufmann, Laien eine Gesamtschau über den derzeitigen Stand der Technik zu bieten.

Und was haben Fachverlage damit zu tun? Nun, ihre Fachbücher spiegeln den technischen Fortschritt der Ausstellung wider. Und weil sich der Franzis-Verlag mit all seinen Mitarbeitern täglich Mühe gibt, diesem Ziel zu dienen, ist sein Stand auf der Funkausstellung immer stark besucht, manchmal sogar belagert.

In Halle F — Ostpreußen — Stand 611 findet der Funkschau-Leser „seinen“ Verlag. Dort kann jeder jedes Buch in die Hand nehmen, sorgfältig prüfen, Fragen stellen, sich informieren, was an Neuerscheinungen zu erwarten ist. Das Funkschau-Messe-Heft, das interessante Neuheiten beschreibt, die zur Funkausstellung vorgestellt werden, steht für DM 1.80 zur Verfügung. — Und was ist im Fachbuchprogramm zu erwarten? Da wird Fernsehtechnik ohne Ballast von Ing. Otto Limann in neuer, erweiterter Auflage vorliegen (das Buch enthält zusätzlich die Funkschau-Reihe „Farbfernsehen ohne Ballast“), da wird nach langer, sorgfältiger Bearbeitung der Leitfaden der Transistor-technik von Mende wieder vorliegen. Die RTT (Röhren-Taschen-Tabelle) ist auch wieder lieferbar, und auch erstmals eine Transistor-Vergleichstabelle. Alles in allem: Es lohnt sich, in die Halle F — Ostpreußen — zum Franzis-Verlag zu kommen.

Neu im Franzis-Verlag

Wer mit Transistoren umzugehen versteht, weiß, daß man bei Halbleitern von direkten Ersatz- oder gleichwertigen Typen nicht sprechen kann und darf. Es ist aber erlaubt, zu sagen, daß diese und jene Typen in ihren Eigenschaften miteinander vergleichbar sind. Manchem Fachmann, Praktiker, Service-Techniker würde seine Arbeit erleichtert werden, wenn er eine Tabelle in der Hand hätte, die ihm nur die Bezeichnung der vergleichbaren Typen nennt. Die Feinheiten kann man der Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle entnehmen.

Eine solche Transistoren-Vergleichstabelle wurde vom Franzis-Verlag vorbereitet. Sie zieht europäische, amerikanische und japanische Transistoren heran, ist ab September dieses Jahres greifbar und wird 6.90 DM kosten. Bestell-Nr. 555.

Die regelmäßige Lektüre der **Elektronik**

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 8 (August 1967) enthält folgende Beiträge:

A. C. Stumpe

Das thermische Verhalten von Thyristoren

Dipl.-Ing. H. Gutberlet

Thyristorprüfgerät

Ingenieur Otto Limann

Proportionale Temperaturregelung mit Nullspannungsschaltern

Prof. Dr. H. Motz

Der Gunn-Effekt

Dipl.-Ing. Peter Schweizer

Eine Anlage zur digitalen Messung und Speicherung von Gasdruckverläufen — 2. Teil

Gerhard Kühl

Störfeste Zähldekade mit diodenloser Decodierung

Berichte aus der Elektronik

Arbeitsblatt Nr. 18 — Berechnung der Sperrschichttemperatur von Thyristoren und Dioden

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis: vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



VALVO GMBH HAMBURG

Niedervolt-Aluminium-Elektrolytkondensatoren aus unserem Vorzugsprogramm

Freitragende Bauweise mit axialen Anschlußdrähten und Isolierumhüllung, schaltfest.

Einige wesentliche Eigenschaften dieser Valvo-Kondensatoren sind: Einwandfreie Funktion im gesamten zulässigen Temperaturbereich von -25 bis $+70$ °C. Sehr geringe Temperaturabhängigkeit des Scheinwiderstandes über den gesamten Bereich.

Geringe Abhängigkeit der Kapazität von der Temperatur. Hohe zeitliche Konstanz der elektrischen Werte auch nach Dauerbeanspruchung bei maximaler Spannung und Temperatur.

Sehr gute Lagerfähigkeit.



Sie sind damit für alle Anwendungen im Bereich der Elektronik geeignet.

Lieferung an den Fachhandel: Deutsche Philips GmbH, Handelsabteilung für elektronische Bauelemente, 2 Hamburg 1, Hammerbrookstr. 69

Spannung V	Kapazität μ F	Abmessungen d x l mm	Spannung V	Kapazität μ F	Abmessungen d x l mm	
3/4	10	3,2 x 10	25/30	10	4,5 x 10	
	50	4,5 x 10		250	12,5 x 24	
	100	5,8 x 10		1000	18,0 x 30	
	500	10,0 x 18		2500	21,0 x 50	
		2000	12,5 x 30			
	2500	12,5 x 30	35/40	1	3,2 x 10	
6/8	5	3,2 x 10		5	4,5 x 10	
	250	8,0 x 18		10	5,8 x 10	
	500	10,0 x 18		25	6,4 x 18	
	1000	12,5 x 24		50	8,0 x 18	
	2500	15,0 x 30	100	10,0 x 18		
	5000	18,0 x 50	250	12,5 x 30		
	10000	25,0 x 50	500	15,0 x 30		
10/12	25	4,5 x 10	50/55	1000	18,0 x 50	
	50	5,8 x 10		2500	25,0 x 50	
	100	6,4 x 18		70/80	0,5	3,2 x 10
	1000	12,5 x 30			1	4,5 x 10
	2500	18,0 x 30	2		4,5 x 10	
5000	21,0 x 50	5	6,4 x 18			
10000	25,0 x 50	10	6,4 x 18			
15/18	2	3,2 x 10	25	8,0 x 18		
	25	5,8 x 10	50	10,0 x 18		
	50	6,4 x 18	100	12,5 x 30		
	100	8,0 x 18	250	15,0 x 30		
	250	10,0 x 18	500	18,0 x 30		
	500	12,5 x 24	1000	25,0 x 50		
	1000	15,0 x 30				
	2000	18,0 x 30				
	2500	18,0 x 50				
	5000	25,0 x 50				

Q 0867/794

Klein, aber oho... KATHREIN

Wenn Sie Antennen bauen, sollten Sie das Kombi-Stecksystem kennen. Sie müssen nicht! Aber es ist Ihr Vorteil, wenn Sie mit diesen Teilen arbeiten. Ihrem Mitbewerber, der das nicht tut, sind Sie eine Nasenlänge voraus.

Mit dem Kombi-Stecksystem können Sie bis zu acht Antennen zusammenschalten, Sie können Weichen und Verstärker kombinieren – einfach zusammenstecken – Sie können Einzelverstärker aufbauen

und Verstärker für Gemeinschaftsanlagen, und ... und ... Und dazu sind diese Bauteile leicht aufzubauen (leichter geht's gar nicht mehr), und sie sind preisgünstig (vergleichen Sie einmal).

Sie sehen schon, wenn Sie Antennen bauen, müßten Sie eigentlich das Kombi-Stecksystem kennen. Kombi-Steck von KATHREIN. Denn ... mit Kombi-Steck geht's! Schnell und einfach, und preiswert! Fragen Sie nach Unterlagen!

Wir stellen aus:

Funkausstellung Berlin 1967, Halle D Stand 401

KATHREIN



A.KATHREIN ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

UKW-Rundfunksender in Mitteleuropa Nachträge

Kanal	MHz	Station	Leistung kW	Bemerkungen
Saarländischer Rundfunk:				
5*	88,6	Moseltal II	5	II Progr., Stereo
16*	91,9	Moseltal I	5	I Progr., Stereo
30*	96,1	Moseltal III	5	II Progr., G. Stereo
Norddeutscher Rundfunk:				
2*	87,6	Hamburg III	80	Stereo (bis Herbst 67)

Farbfernseh-Lehrgänge

Die Handwerkskammer Flensburg führt in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer Lübeck in der Gewerbeförderungsanstalt in Flensburg und in der Kreishandwerkerschaft Rendsburg im September und Oktober 1967 verschiedene Farbfernseh-Technik-Lehrgänge mit 48 Unterrichtsstunden durch. Anmeldungen nimmt die Handwerkskammer Flensburg, Nikolaistraße 12, entgegen.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Neuheiten zur 25. Großen Deutschen Funkausstellung:

- Ein neues Bandmaterial für Tonbandamateure
- Diodenabstimmung im Mittelwellenbereich
- Antennenverstärker mit Schichtkreisen
- Die komplizierte Fertigung der Lochmasken-Farbbildröhre
- Deutsche Farbfernseh-Patente aus dem Jahre 1936

Die großen FUNKSCHAU-Tabellen

- der Farbfernsehempfänger, Schwarzweiß-Heimempfänger, tragbaren Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger und Musiktruhen
- Taschen- und Reiseempfänger, Autosuper, Tonbandgeräte für Reise und Heim

Der für dieses Heft angekündigte Beitrag über das Tripal-Verfahren erscheint aus technischen Gründen erst in Heft 18

Nr. 17 erscheint als verstärktes Funkausstellungsheft Ende August
Preis unverändert 1,80 DM
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3,80 DM

Funkschau
RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

vereinigt mit dem Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: H. J. Wilhelm, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post

Monats-Bezugspreis: 3,80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren) Preis des Einzelheftes 1,80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag 8000 München 37, Postfach (Karlst. 37). – Fernruf (08 11) 55 18 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 79 – Meendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 93 99. Fernschreiber/Telex 213 804

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichten-seiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14a. – Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern)

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen

Druck: G. Franzische Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35. Fernspr.: (08 11) 55 18 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen

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

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt

Schmiermittel für Tonbandgeräte

Ich möchte einmal auf das Dilemma beim Service von Tonbandgeräten hinweisen. Warum gibt jede Fabrik in ihren Wartungshinweisen andere Schmiermittel an? Wenn man alle Geräte einschließlich der Plattenspieler, die in Deutschland gefertigt werden, nach den Hinweisen der Hersteller pflegen wollte, müßte man Dutzende von Fetten und Ölen bereit haben.

Warum dies? Kann die Industrie sich nicht einmal zusammensetzen und dieses Ärgernis beseitigen? Es müßte doch möglich sein, sich auf wenige Schmiermittel zu einigen, zumal die Fabrikate sicher nicht so unterschiedlich sind. Wofür haben wir Normen?

Fr. Liebegott, São Paolo, Brasilien

Lieber FUNKSCHAU-Leser!

Es fing so harmlos an. Kurzwellenamateur Egon Koch, von altersher als streitbarer Vertreter seiner Freizeitbeschäftigung bekannt, bot uns eine Ausarbeitung zum Thema „Direkte Hi-Einstrahlung in Nf-Verstärker“ an. In der Redaktion dieser Zeitschrift sitzen zwei Amateure, sie fanden den Vorschlag gut, weil aktuell, und in Heft 10/1967 wurde OM Kochs Manuskript des Gewichts halber als Leitartikel aufgemacht. Der Zeitpunkt der Veröffentlichung war richtig, denn die Deutsche Bundespost hatte nicht lange zuvor die neue Durchführungsverordnung für das Gesetz über den Amateurfunk herausgegeben, deren § 16, Abs. 2, dem Amateur klare Auflagen darüber macht, wie er seine Funkstelle technisch einzurichten hat, um Störungen von Rundfunk- und Fernsichtteilnehmern zu vermeiden. Andererseits mehrten sich auch die Meldungen wegen Störungen infolge direkter Einstrahlung von Amateursendungen in Hi-Fi-Geräte.

Nach Erscheinen des Artikels erreichte uns postwendend eine Zuschrift von Herbert von Hoeßle zum Leitartikel: sachlich, pointiert, fast polemisch – genau richtig, um die FUNKSCHAU-Briefspalte zu bereichern, aber auch etwas aggressiv, so daß ein jünge-

rer Redakteur, zur Zeit des Briefeingangs als Sachbearbeiter stellvertretend zuständig, etwas erschrocken einen Kommentar anhängte (nachzulesen in FUNKSCHAU 1967, Heft 13, Seite *1038).

Nun lag der Finger auf der Wunde, und der Posteingang schwall an. Es meldete sich gekränkt, belustigt oder einfach kritisch eine ungewöhnliche Menge von Kurzwellenamateuren, sie alle entzündeten sich an von Hoeßles Ausführungen, etwa an seinen Bemerkungen über die Nebensächlichkeit der Mitteilungen, die sich die Kurzwellenamateure machen, über den Vorschlag, in besonders dichten Wohngebieten überhaupt keine Amateure zuzulassen und über die Schwierigkeiten, die Herr von Hoeßle bei der Beseitigung von Amateurstörungen erlebt hat („mehrere tausend Mark Kosten“).

Jedenfalls wurde er arg eingedeckt, und manche Zuschrift schoß weiter über das Ziel hinaus als Herrn von Hoeßles Klagen. Es kam auch zum direkten Austausch von bis zu achtseitigen Briefen zwischen ihm und einigen Lesern: die Redaktion erhielt getreulich Briefdurchschriften.

Einige Amateure verteidigten glühend ihr Hobby und zogen die bekannten Tatsachen von der Nützlichkeit des Amateurfunks in Katastrophenfällen (Holland, Hamburg, Alaska) und bei der Beschaffung seltener Medikamente heran.

Die Redaktion besah sich diese mittlere Turbulenz und begann zu schwanken. Sie schwankte zwischen Stolz über die Wirkung eines trefflichen Artikels und Betrübnis über die offensichtliche Intoleranz auf beiden Seiten. Das Gegeneinander scheint größer zu sein als der Wille zum Miteinander.

Man sollte... Ja, was sollte man? Einen flammenden Aufruf erlassen: Seid einig, einig, einig? Die Industrie beschimpfen, daß sie die meisten Hi-Fi-Geräte nicht „amateurfunk-fest“ liefert? Manche Entwicklungslaboratorien werden umlernen müssen, vor allem jene, die dieses Problem noch allzusehr mit der linken Hand abtun.

Man sollte miteinander reden! Gleicher Meinung sind die Beamten vom Funkstörungsmeßdienst der Deutschen Bundespost. Einige von ihnen bringen immer dann, wenn ein Amateursender die Nachbarn stört, obwohl die Anlage vorschriftsmäßig errichtet wurde, die wütenden Hörer und den Amateur zusammen. Beide bereden dann den Fall. Man versucht das gestörte Gerät mit wenigen Handgriffen und einigen Kondensatoren zu verbessern und den Werkstätten Ratschläge zu geben: in besonders argen Fällen wird unser Amateur seine Sendezeit etwas verlegen.

An der Tätigkeit der Amateure muß schließlich etwas dran sein. „Würde sonst die US-Luft- und Weltraumbehörde Nasa Veranlassung für den Start von Amateurfunk-Satelliten sehen? Sie gibt ihr gutes Geld nicht für Scherzartikel aus“, schrieb Erich Roske aus Lauf a. d. Pegnitz.

Herzlichst Ihre FUNKSCHAU-Redaktion

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



Diese Valvo-Transistoren im Kunststoffgehäuse sind für die Montage auf Leiterplatten mit unterschiedlichen Lochdurchmessern geeignet; in Verbindung mit dem Selbsthalteeffekt ergibt sich ein sehr wirtschaftlicher Einsatz.



VALVO GMBH HAMBURG

SOT 25-Kunststoffgehäuse mit selbsthaltenden Anschlüssen

für folgende Transistoren:

BF 194

für AM-/FM-ZF-Verstärker
und für Eingangsstufen

im KW-, MW- und LW-Bereich

BF 195

für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis in den UKW-Bereich

BC 147

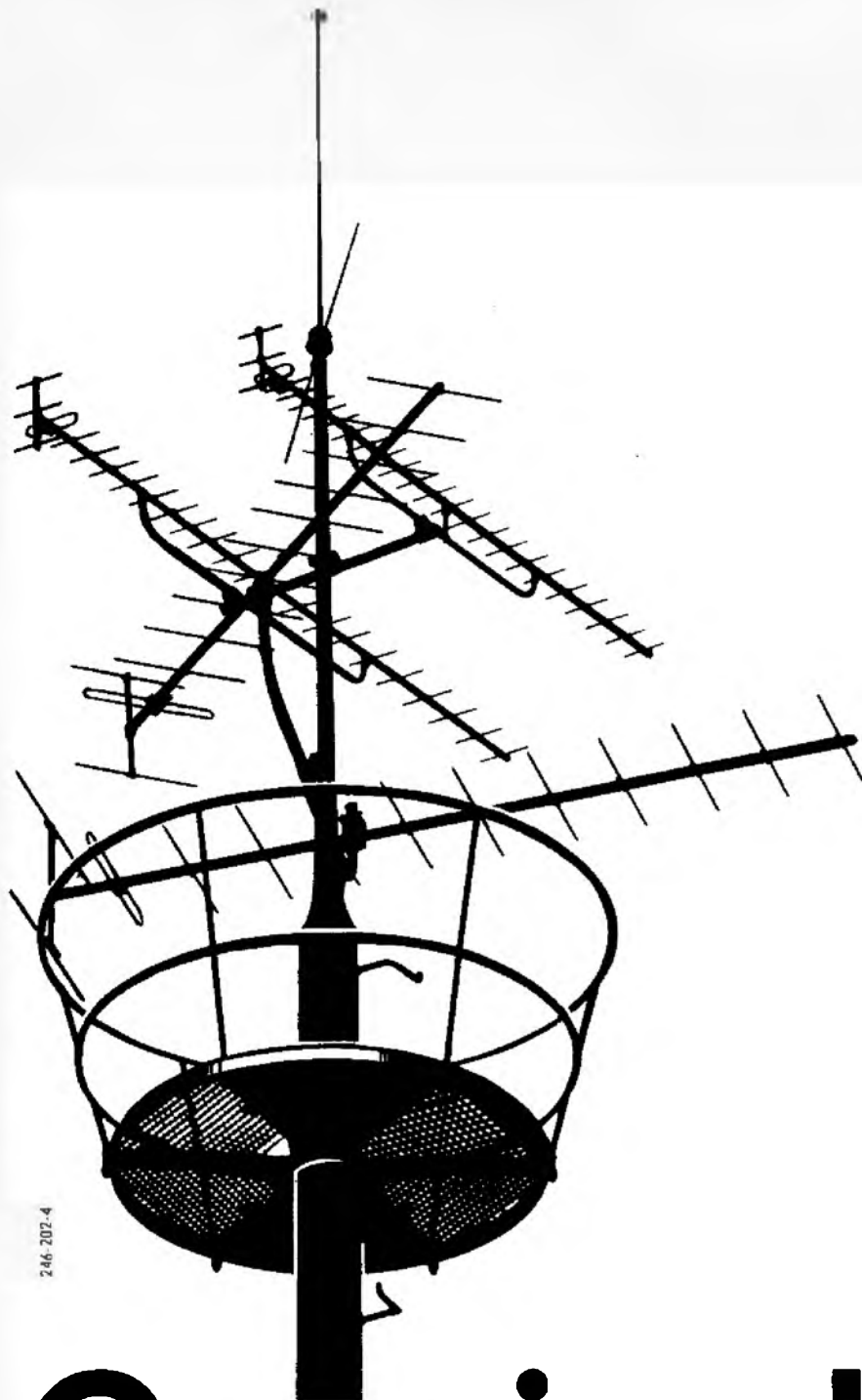
BC 148

für NF-Vorstufen, Treiberstufen

und für Gleichspannungsverstärker

BC 149

für rauscharme NF-Vorstufen



246-202-4


SIEMENS

Gemeinschafts- antennen

Selbstverständlich
für Farbfernsehen
geeignet

Einige Besonderheiten der Siemens-Antennentechnik: Richtungs-
kopplerprinzip für das Teilnehmernetz, Siemens-Durchschleif-
verfahren für Antennenverstärker, automatische Pegelregelung
für Großanlagen.

Wir bauen Gemeinschaftsantennen jeder Größe: sowohl für
Einzelhäuser als auch für Wohnsiedlungen und Ortschaften.

Ihr erfahrener Partner in allen Antennenfragen: die nächstgele-
gene Siemens-Geschäftsstelle oder die Abteilung Empfangs-
antennen, München.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Reale Visionen

Zum 80. Geburtstag von Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Dr.-Ing. E. h. Fritz Schröter gab Telefunken im Dezember 1966 eine schmale Festschrift heraus, die in der Hauptsache aus einem Beitrag des Gefeierten mit der Überschrift „Rückblick und Ausblick“ bestand. Zwei Passagen, die sich mit der Zukunft des Fernsehens und der Flugsicherung befassen, sollen hier zitiert werden; sie spiegeln so recht den immer noch rastlosen und phantasievollen Geist des 80jährigen wider.

„Ich halte es für möglich und motivierbar, daß man künftig zu Zeilenzahlen der Größenordnung 1000 kommt, also endlich zur vollen Auflösung des Kinobildes, der Grenze des Erstrebenswerten. Wenn eingewendet wird, daß mit 1000 Zeilen die erforderliche Frequenzbandbreite auf das 2,6fache anwächst, so darf ich darauf hinweisen, daß – wie ich öfter betont habe – reale Möglichkeiten zur Vermeidung dieser Verbreiterung durch Frequenzbandkompression ohne Verlust an Bildgüte bestehen. Diese Möglichkeiten verdanken wir den heute verfügbaren elektronischen Ladungsspeichern hoher Leistung, mit denen sich unter Ausnutzung der hohen Autokorrelation im Fernsehbild beträchtliche Bandbreitensparnisse erzielen lassen.

Technisch optimale Beziehungen zwischen Übertragungsband, Speicherung und Codiermöglichkeiten müssen vom menschlichen Auge, dem eigentlichen Fernsehempfänger, ausgehen und unter bestmöglicher Ausnutzung der physiologischen und psychologischen Eigenarten des Sehvorganges weiterentwickelt werden. Bis einmal ein Fernsehbild durch in freier Luft bewegte, fluoreszenzerregende Laserstrahlen oder, später, aus trägheitsfrei leuchtenden Miniatur-Halbleiterzellen aufgebaut werden kann, kommen wir von der Hochvakuumröhre mit schreibendem Elektronenstrahl nicht los. Deren heutige Erscheinungsform mit stroboskopischem Bildeffekt ist ein vorläufig unersetzliches Bauelement der Fernsehtechnik. Das muß aber nicht so bleiben: Objektiv besitzt der speichernde Bildwandler, wie ich ihn für die Visiophonie (Farbfernseh-Gegensprechen) vorgeschlagen habe, bisher wenig beachtete Vorzüge, z. B. den der Darstellung des Empfangsbildes durch optische Überblendung und daraus folgender Möglichkeit erheblicher Frequenzbandersparnis.

Ohne Zweifel werden verschiedene hochfrequent modulierbare Arten des Lasers die Fernsehtechnik der Zukunft formen. Als Quellen kohärenter Wellenstrahlung sind sie prädestinierte Bauelemente, auf einem Anwendungsgebiet, das eo ipso auf hohe Bildauflösung mittels schnell ablenkbarer Energiebündel von großer Schärfe und Leistungsdichte angewiesen ist, zumal sie die aktuelle Forderung „Los vom Vakuum“ – nämlich dem der heutigen Bildröhre – überzeugend erfüllen. Ihr Arbeiten im freien Luftraum macht sie überdies bevorzugt geeignet für die Schaffung von Empfangsgeräten, die es mit der Hilfe einfacher optischer Umschaltmittel gestatten, ein Fernsehprogramm sowohl unmittelbar anzuschauen als auch gleichzeitig auf einem speziellen Speicherband, zwecks späterer Wiedergabe auf dem Empfangsschirm, aufzuzeichnen.“

*

„Was der landende Pilot bei klarer Sicht erblicken würde, kann ihm das Fernsehbild des simulierten Flugfeldpanoramas voll ersetzen, wenn am Boden das Funkmeßsignal der Position und Bewegung seiner Maschine die Aufnahmekamera auf den zugehörigen Panoramaausschnitt gelenkt hält. Das Teleransystem, die fernsehtechnische Wiedergabe der eigenen, leicht identifizierbaren Flugbahn auf dem Bildschirm des Piloten nebst seiner Relativlage gegenüber der viel beflogenen Umgebung, kann durch Speicherung und Bandkompression zu großer praktischer Bedeutung gelangen, in gleicher Weise wie das Sekundär-Radarbild in der Schiffsnavigation.

Für dergleichen Zwecke unentbehrlich ist die für billige Fertigung im Serienbau konstruierte einfache, leichte, volltransistorisierte Kleinkamera vom Typus des Vidikons oder Plumbikons, mit am Bildrand noch 500 Zeilen erreichender Auflösung bei elektrostatischer Strahlfokussierung und weitestgehender Verwendung von Halbleiterelementen und integrierten Schaltungen. Zentrale Kontrolle der Arbeitsgänge am Fließband, von Rangierbewegungen auf Bahnhöfen, Fernablesung schwer zugänglicher Meßvorrichtungen, Einsatz auf vorgeschobenem Posten in Gefahrenzonen – besonders mit infrarotempfindlicher Fotoschicht –, okulare Beobachtung unter Wasser, Überwachung unbretbarer Räume u. a. m. sind Anwendungsbeispiele für eine solche standardisierte Vielzweckkamera kleinen Formates, die eine Mannigfaltigkeit von zweckdienlichen Armaturen zulassen müßte.“

Leitartikel

Reale Visionen 481

Neue Technik

Automatischer Peiler mit Ziffernanzeige 484
Stereo-Rundstrahl-Lautsprecher 484
Pal-Farbfernseh-Aufzeichnung auf Heim-Videorecordern 484
Mini-Laser 484
Optisches Ausrichten von Halbleiter-Systemen 484

Elektronik

Fotoelektrisch gesteuerte Zündanlage 485

Aus der Welt des Funkamateurs

Einseitenband-Amateursender für alle KW-Bereiche, 1. Teil 489

Für den Service-Techniker

Der Pal-Farbfernsehempfänger – Schaltungstechnik und Servicehinweise, 5. Teil 493

Fernsehtechnik

Fernsehprogramm-Speicherung zur Überwindung der Zeitzonen in Kanada 497
Ein neues Prinzip für Fernsehkameras .. 503

Farbfernsehempfänger

Die automatische Entmagnetisierung der Farbbildröhre 498

Rundfunkempfänger

Hi-Fi-Gerät mit getrennten AM- und FM-Verstärkern 499

Meßtechnik

Ein einfacher RC-Generator 501

Werkstattpraxis

Praktische Abisolier-Werkzeuge 504
Eine „dritte Hand“ 504

Fernseh-Service

Boosterspannung zu niedrig 504
Zeilenfrequenz zu niedrig 505
Kondensator mit „Nebenschluß“ 505
Transistor-Ausfall durch Hochspannungs-Entladung 505
Kontrast zu gering 505
Knattern im Bildkippenteil 505

Verschiedenes

Versenkbarer Tragegriff 488
Elektrostatische Sprühpistole 488
Funkalarm statt Sirenen 492

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 482, 483, 508
Röntgenstrahlung beim Farbfernsehempfänger? 507

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

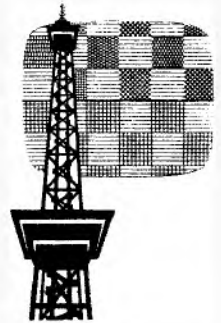
Os 61, Blatt 3: RC- und Phasenschieber-Generatoren für Tonfrequenz, 2. Ausgabe
Es 11, 1 Blatt: Zehlschaltungen

Kurz-Nachrichten

Der von OM Meinzer, DJ 4 ZC, entwickelte **europäische Amateursatellit** kann nicht vor November 1967 gestartet werden. Nachdem der Prototyp in den USA eingetroffen war, mußten zahlreiche Rückfragen beim Entwickler gehalten und Tests angestellt werden. * Die offizielle Entscheidung, ob die **Schweiz das Pal-Farbfernsehverfahren annehmen wird**, ist nicht vor Mitte August zu erwarten. Jedoch besteht nur geringer Zweifel daran, daß die Schweiz das deutsche System übernehmen wird. * Die Schwedischen Staatsbahnen bestellten bei Siemens eine **aus 250 Eingabestellen bestehende Platzbuchungsanlage**. Im Jahr 1969 werden alle angeschlossenen Bahnhöfe und Reisebüros direkten Zugriff zum zentralen Rechner haben und die gebuchten Karten sofort ausgeben können. Wert des Auftrags: 5 Millionen DM. * Der Verband Technischer und Wissenschaftlicher Vereine in **Budapest V bietet seinen neuen, 600 qm großen Vortrags- und Vorführsaal allen ausländischen Interessenten**, etwa den Herstellern technischer Geräte, als Vorführraum an und offeriert ihn zugleich für das Abhalten von Tagungen. * In den USA gibt es jetzt **586 UKW-Sender mit regelmäßigen Stereo-Programmen**. * Die dem französischen Finanzmann Sylvain Floirat nahestehende Societe EMO wird in **Frankreich im Herbst Farbfernsehempfänger herstellen**; das billigste Modell

soll — umgerechnet — etwa 3000 DM kosten. * Das Werk für Fernsehelektronik in Ost-Berlin wurde organisatorisch neu gegliedert; die Grundlagenforschung für neue Verfahren und Werkstoffe untersteht jetzt dem Direktionsbereich für **Forschung unter Leitung von Dr. Alfred Schiller**. * Zwei Abiturkassen des Freien Gymnasiums Zürich erhielten eine **Woche lang täglich in Zusammenarbeit mit der IBM praktischen Programmier- und Computerunterricht** in der Erkenntnis, daß das Verständnis für die elektronische Rechentechnik in Zukunft zur Allgemeinbildung gehören wird. * Noch immer halten beim **Bayerischen Studienfernsehen (Tele-Kolleg)** 5200 Teilnehmer vor, durch und erscheinen regelmäßig zu den alle drei Wochen angesetzten Kollegtagen. Etwa 2500 studieren ebenfalls, jedoch ohne Absicht, eine Prüfung abzulegen. * Von Januar bis einschließlich Mai 1967 wurden in den USA von der Industrie an den Handel 4,09 Millionen Reise- und Tisch-Rundfunkgeräte (–0,8 gegenüber der gleichen Vorjahrsperiode), 1,35 Millionen Reise- und Tischgeräte mit UKW-Teil (± 0) und 3,5 Millionen Autosuper (–0,4) abgesetzt. **In der gleichen Zeit konnten 1,7 Millionen Farbfernsehgeräte (+0,2) verkauft werden**. Die Anzahl der abgesetzten Schwarzweißempfänger fiel in dieser Fünf-Monats-Periode um 0,8 auf 2,0 Millionen Stück.

In einer Woche



25. Große Deutsche Funk-Ausstellung 1967 Berlin

25. Aug. – 3. Sept.

Einen **genauen Terminplan der Rundfunkanstalten** für sämtliche Fernseh- und Hörfunkproben, Aufzeichnungen, Sendungen, öffentliche Veranstaltungen, Presse-Empfänge und -Konferenzen während der Funkausstellung hat der Sender Freies Berlin herausgegeben. Umfang: 25 Seiten DIN A 4.

Mitglieder der Royal Television Society, London, werden im Rahmen einer Gesellschaftsreise nach Berlin fliegen. Die Abreise in London ist für den 24. August vorgesehen; die beiden folgenden Tage dienen dem Ausstellungsbesuch.

Im **Philips-Pavillon** wird in der großen Erdgeschosß-Halle eine naturgetreue Nachbildung des Nachrichtensatelliten Early Bird Blickfang sein. Weitere Anziehungspunkte sind der nunmehr **farbtüchtige Video-Recorder** (neuer Preis: um 15 000 DM), eine Compact-Cassetten-Bar mit täglicher Verlosung, eine Schau aller Schwarzweißempfänger, beginnend mit einem 6-cm-Modell (Ausstellungsstück), Farbpfeiler, Cassettengeräte und ein nur für Fachleute zugängliches Farbfernsehstudio mit Plumbikon-Farbkameras, Farbmonitoren usw. im ersten Stock.

Zehn Gemeinschaftsantennen-Anlagen hat die Robert Bosch Elektronik und Photokino GmbH auf dem Ausstellungsgelände errichtet und dafür 5 km Kabel verlegt, um die vielen hundert Fernsehempfänger in den Hallen zu versorgen. Die Signale erreichen die Stände mit dem Mindestpegel 10 dB (mV); wenn auf einem Stand viele Geräte arbeiten, so müssen Nachverstärker benutzt werden. Die Industrie hatte gefordert, daß die UHF-Programme nicht in Kanäle des VHF-Bandes umgesetzt werden, daher verlangten die Stammleitungen besonders sorgfältige Abschirmung. Man benutzt Elektronik-Kabel AK 8 mit nahtlosem Aluminium-Mantel.

Zwölf Länder übernehmen im Rahmen der Eurovision den Gala-Abend der Schallplatte am 26. August ab 20.15 Uhr aus Halle A des Ausstellungsgeländes. Er wird von den bundesdeutschen Sendern in Farbe übertragen.

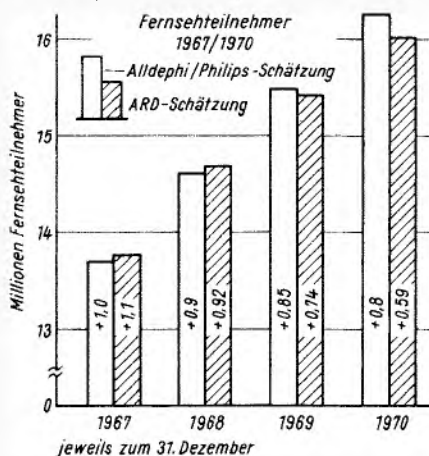
Die **Sonderschau „Funk und Farbe“** der Deutschen Bundespost in Halle 0 (Mecklenburg) wird eine ausführliche und vor allem anschauliche Darstellung der Sendernetze in der Bundesrepublik bringen. Unter anderem wird gezeigt, wie die abschattende Wirkung von Höhenzügen durch Aufstellung von Füllsendern behoben werden kann. Andere Schaubilder und Originale erläutern die Aufgabe der 19 zentralen Fernbedien- und Beobachtungsstellen. Schließlich kann der Besucher in einem besonderen Studio Einblick nehmen in die Tätigkeit der Forschungsgruppe des Fernmeldetechnischen Zentralamtes.

Fernsehteilnehmerzahlen 1967/1970

Das Hochrechnen der Fernsteilnehmer bis Ende 1970 wird von der Fernsehgeräte-Industrie und den Rundfunkanstalten mit Sorgfalt betrieben. Für die einen geht es um die möglichst genaue Vorschätzung der Empfängerproduktion, wobei zu berücksichtigen ist, daß ein steigender Prozentsatz der in jedem Jahr verkauften Geräte als Ersatz für veraltete Empfänger bestimmt ist und somit nicht in der Statistik der Teilnehmer erscheint. Für die anderen aber bedeutet die Zahl der Fernsteilnehmer bares Geld, nämlich Gebühreneinnahmen.

Unsere Grafik stellt eine industrielle Vorschätzung der Teilnehmerentwicklung (Quelle: Alldephi-Geschäftsbericht für 1966) und die der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten (Quelle: ARD-Zahlenwerk vom Juni 1967) gegenüber. In die Säulen eingeschrieben sind die vorausgerechneten Zunahmen in den betreffenden Jahren. Tendenz:

abnehmende Zuwachsrate. Diesen Trend schätzt die ARD ab 1969 ausgeprägter ein als die Alldephi-Vorhersage.



Aus der Wirtschaft

Voll für die Farbe beschäftigt: Im Geschäftsjahr 1966/67 (bis 30.6.) fiel bei der Körting Radio GmbH in Grassau der Anteil der Fernsehgeräte an der Gesamtfertigung um 5% auf 38% als Folge der weitgehenden Verlagerung der Fernsehgeräteproduktion auf die Körting Italiana S.p.A. in Pavia/Italien, an der Körting und eine dem Hause Neckermann nahestehende Gesellschaft je zur Hälfte beteiligt sind. Hier werden zumeist die billigen Schwarzweiß-Modelle gebaut; von den 60 000 jährlich erzeugten Geräten gehen ungefähr drei Viertel an Neckermann, der Rest ist für den Export und den italienischen Markt bestimmt. Die gesamte Körting-Gruppe mit Werken im Bundesgebiet, Österreich und Italien erreichte im soeben zu Ende gegangenen Geschäftsjahr 101,6 Millionen DM Umsatz und

dürfte 1967/68 vielleicht auf 110 Millionen DM kommen.

Über die Farbf Fernsehgeräte-Kapazität von Körting, dem einzigen Lieferanten von Neckermann auf diesem Gebiet, sind genaue Zahlen nicht bekannt; Schätzungen legen diese im wesentlichen von der Arbeitskräftesituation im Chiemgau bestimmte Menge in den Bereich zwischen 7000 und 10 000 Stück. Der Abgabepreis an Neckermann liegt mit Sicherheit unter dem üblichen Werksabgabepreis der gebundenen Markengeräte (um 1750 DM), denn Körting spart die Vertriebs- und Werbungskosten, kann mit langfristigen Aufträgen rechnen und braucht selbst nur geringe Lager zu unterhalten. Auf jeden Fall ist Körting in seinen Fabriken zur Zeit voll für die Farbe beschäftigt.

Zahlen

Zehn 100-kW-Kurzwellensender stehen vom Januar 1968 an in der Sendestelle Jülich der Deutschen Welle bereit; zur Zeit sind es sieben für den regulären Betrieb und ein Reserve-sender. Täglich werden 82 Programmstunden ausgestrahlt oder 574 pro Woche (BBC England: 663; Voice of America: 909; Radio Peking: 1105; Radio Moskau: 1381 Wochenstunden). Die 82 Programmstunden der Deutschen Welle teilen sich auf in 65 Stunden 45 Minuten Sendezeit der Sender in Jülich und 16 Stunden 15 Minuten der Relaisstation Kigali/Afrika.

320 000 DM schüttet die Verwertungsgesellschaft Wort (VeGe-Wort) in diesem Jahr an Schriftsteller aus. Die Organisation ist vor acht Jahren gegründet worden und soll die Rechte der Wortautoren im Hörfunk und Fernsehen wahren. Erst das neue Urheberrechtsgesetz vom 9. September 1965 konnte VeGe-Wort zur Aktivität verhelfen. Das Inkasso liegt bei der Gema.

1225,2 Millionen DM werden die in der ARD zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten einem Voranschlag zufolge („ARD-Zahlenwerk“) im Jahre 1967 aus Hörer- und Fernseherteilnehmergebühren einnehmen. Davon erhalten das Zweite Deutsche Fernsehen 171,7 Millionen DM und die Deutsche Bundespost 307,6 Millionen DM. Weitere Einnahmen aus Werbung, Zinsen, Weiterverrechnungen usw. sollen 207,1 Millionen DM erbringen, so daß sich die Netto-Gesamteinnahmen auf 953 Millionen DM stellen. Dieser Summe stehen an Ausgaben gegenüber (in Millionen DM): Personal 382,7; Urheber- und Leistungsvergütungen 226,9; Technik und Postleitungen 33; sonstige Betriebsaufwendungen einschl. Energie 181,5; Abschreibungen 78,4; Finanzausgleich 35,4; Finanzierung Deutschlandfunk 18,5; Sonstiges 29,5 — zusammen 985,9 oder ein Defizit von 32,9 Millionen DM. Hinzu kommt der Investitionshaushalt, der mit einer weiteren *Unterdeckung* von 59,8 Millionen DM abschließt. Für Farbfernsehen sind an Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen im Jahre 1967 etwa 27,7 Millionen DM (1968: 26 und 1969: 23,6), für die Sender-Stereofonie im Jahre 1967 etwa 2,3 und für 1968 bzw. 1969 3,6 und 3,3 Millionen DM eingeplant. Aus der Gesamtrechnung, die bis 1970 trotz Zunahme der Hörfunk- und vor allem der Fernseherteilnehmerzahlen steigende Verluste aufweist, leiten die Rundfunkanstalten ihre Forderung nach Erhöhung der Hörfunkeilnehmergebühren um 1 DM und nach einem Farbfernseh-Zuschlag von 2 DM monatlich ab.

Fakten

Drei neue UKW-Sender des Saarländischen Rundfunks (Moseltal I, II und III) wurden am 14. Juli am Ortsrand der Gemeinde Perl a. d. Mosel in Betrieb genommen (Standort: Hamelsberg bei Oberperl). In dem Gebäude ist noch Raum für einen 10-kW-UHF-Fernsehsender, der 1968 versuchsweise eingeschaltet werden soll. Die Daten der drei UKW-Sender drucken wir auf Seite *1240 dieses Heftes zum Einkleben in die große UKW-Sendertabelle (Heft 15/1967) ab.

Einen Wechsler für sechs Stereo-Compact-Cassetten zeigte die North American Philips Corp. Ende Juni auf der Consumer Electronics Show in New York. Das kleine Gerät trägt die Bezeichnung EL 2502 und bringt es mit sechs Kassetten auf eine Spielzeit von 4 1/2 Stunden. Der vorgeschlagene Bruttopreis liegt bei 100 Dollar. In Europa wird dieses Modell wahrscheinlich erst 1968 herauskommen.

Die Zunahme der Verstärkerröhren-Fertigung in den USA im Gefolge des Farbfernsehens — Farbpfänger sind in den USA nur geringfügig transistorisiert und daher „Röhrenschlucken“ — wurde jetzt abgebremst. Im ersten Quartal 1967 wurden nur noch 95,1 Millionen Röhren abgesetzt oder 14,5 % weniger als im Jahr vorher. Hauptverbraucher sind die Industrie (59 Millionen Stück) und der Handel für Ersatzbestückung (27,2 Millionen Stück). Der Rest entfiel auf Export und Regierungslieferungen.

Eine integrierte Schaltung, enthaltend einen Linearverstärker für Niederfrequenz mit 0,4 % Klirrfaktor im Bereich 20 bis 20 000 Hz und 1 Watt (!) *Ausgangsleistung*, wird von der Motorola Semiconductor Products Div., Phoenix/Arizona, angeboten. Die Eingangsimpedanz beträgt 10 k Ω und die Ausgangsimpedanz 0,22 Ω mit Anpassung an 16 Ω . Die mit 10 Stiften versehene IS kann mit 9, 18 oder 36 V betrieben werden. Preis: 15 Dollar bei Abnahme von mindestens 100 Stück.

Zur Durchführung aller mit den Hörfunk- und Fernseh-Übertragungen von den Olympischen Spielen 1972 aus München zusammenhängenden Fragen gründete die gemeinsame Planungskommission der ARD/Zweites Deutsches Fernsehen einen Zweckverband mit eigenem Etat und eigenen Aufsichtsgremien. Die technischen und organisatorischen Vorbereitungen dieser Übertragung werden das deutsche Fernsehen ungefähr 55 Millionen DM kosten.

Gestern und Heute

Der Stereo-Hörspiel-Preis der Deutschen Rundfunkindustrie wurde am 27. Juli im Funkhaus Frankfurt des Hessischen Rundfunks verliehen. Er ist mit 15 000 DM dotiert und wurde in drei gleichen Teilen vergeben. Preisträger sind Martin Gregor-Delling für das Stereo-Hörspiel „Markwerben“, Wolfgang Weyrauch für das Stereo-Hörspiel „Ich bin einer, ich bin keiner“ und Kurt Goetz-Pflug für die stereofone Einrichtung und Regie des Hörspiels „Papiervogelchen“ von Jorge Diaz. Lobend erwähnt wurden die Stereo-Dokumentation „Hühner“ von P. L. Braun und die Stereo-Kinderhörspielreihe „Onkel Popoffs wunderbare Abenteuer“, eingereicht von der Philips Ton GmbH. — Die offizielle Auszeichnung der Preisträger erfolgt am 29. August 1967 auf der Großen Deutschen Funkausstellung.

Morgen

Mit einer flachen Aiken-Bildröhre will die japanische Firma Hayakawa Electric Co. ein 20-cm-Fernsehgerät ausrüsten, das nur noch 5 cm tief ist. Bei dieser vor Jahren entwickelten Bildröhre verläuft der Elektronenstrahl zunächst parallel zu einer Bildkante und wird dann umgelenkt. Um die Aiken-Röhre war es viele Jahre still geblieben, sie soll angeblich nur für militärische Zwecke benutzt worden sein. Hayakawa nennt noch keine Liefertermine für sein Gerät.

Ein warenkundlicher Fachlehrgang für Lehrlinge im dritten Lehrjahr und für Verkäufer wird in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. vom 30. 10. bis 4. 11. 1967 in der *Einzelhandels-Schulungsstätte Springe* stattfinden. Spezialisten aus der Industrie behandeln Rundfunk- und Fernsehgeräte, Hi-Fi- und Tonbandgeräte, Farbfernsehen, Röhren, Transistoren und Verkaufskunde. In den Lehrgangsgebühren von 160 DM sind Unterkunft, Verpflegung, Dozentenhonoreare, Schulgebühren und Arbeitsmaterial eingeschlossen. Dieser 45-Stunden-Lehrgang ist nicht für Servicetechniker bestimmt (Auskünfte: 3257 Springe, Kurzer Ging 47).

Das Farbfernsehgerät und die Röntgenstrahlung

Dieser Beitrag befaßt sich mit Pressemeldungen aus den USA und was dahinter steckt. Bei den Farbpfängerempfängern, die in Deutschland hergestellt werden, kann von einer Röntgenstrahlung, die den Benutzer gefährden könnte, nicht die Rede sein, wie durch Messungen bewiesen wurde. Sie finden den Bericht auf Seite 507 am Schluß dieses Heftes.

Farbfernsehgeräte mit kleineren Bildschirmen als die zur Zeit allein gefertigten 63-cm-Modelle werden in diesen Tagen auf der Funkausstellung 1967 in Berlin von mehreren Herstellern gezeigt werden. Die Bildschirmgrößen sind 56 cm, 48 cm und wahrscheinlich 28 cm; die Bildröhren selbst stammen aus Japan, England und den USA, weil andere als 63-cm-Farbbildröhren aus deutscher Fertigung erst im Winter lieferbar sein werden. Die Entscheidung über die Preise der neuen kleinen Farbgeräte fällt wahrscheinlich erst während der Funkausstellung.

Der neue starke Mittelwellensender Neumünster des Deutschlandfunks wurde Anfang August auf 1238 kHz (= 236,5 m) probeweise in Betrieb genommen. Damit verschieben sich die Sendezeiten einiger Fremdsprachenprogramme.

Männer und Frauen

Heinrich Peiker, Gründer und Inhaber der Firma Peiker acustic in Obereschbach bei Bad Homburg v. d. H., wird am 1. September 60 Jahre alt; sein Betrieb — seit 1961 in modernen Neubauten untergebracht — besteht nunmehr 21 Jahre. Heinrich Peiker hatte, ehe er 1946 zur Selbständigkeit kam, gründliche technische und kaufmännische Erfahrungen u. a. bei Siemens, Robert Bosch und Hartmann & Braun gesammelt. Seine besondere Vorliebe für die Elektroakustik führte folgerichtig zur Gründung der eigenen Firma, deren technische Basis er durch eine große Anzahl eigener Erfindungen und Weiterentwicklungen verstärkte.



Gerda Guttenberg ist seit einiger Zeit in der Pressestelle der Grundig-Werke, Fürth, für die Verstärkung der Auslandsarbeit tätig.

Dr. rer. nat. habil. Erich Schwartz, langjähriger Herausgeber der Rundfunktechnischen Mitteilungen und renommierter Fernsehfachmann, verstarb nach fast dreißigjähriger, mit unendlicher Geduld und Energie ertragener Krankheit in der Nacht vom 19. zum 20. Juli in Hamburg. Bis zuletzt war er, zum Schluß nahezu gänzlich gelähmt, unermüdet und erfolgreich tätig. Wir sind an dieser Stelle in den letzten Jahren mehrfach auf das verdienstvolle Wirken von Dr. Schwartz eingegangen.

Automatischer Peiler mit Ziffernanzeige

Für kleinere Flugplätze, die keine Flugsicherungsanlagen haben, entwickelte Rohde & Schwarz den automatischen VHF-Peiler NP 8. Er arbeitet nach dem Großbasis-Dopplerprinzip im Frequenzbereich von 117,5 MHz bis 136,5 MHz. Das kleine kompakte Gerät liefert in Form einer dreistelligen Zifferngruppe unmittelbar den von der Maschine zu fliegenden Zielkurs zur Peilstelle (QDM). Ferner wird dem Bedienenden durch Aufleuchten einer von 36 Glühlampen eindeutig die Richtung des anfliegenden Flugzeuges (QDR) angezeigt (Bild 1).

Das Peilantennensystem enthält 16 Monopole ($\lambda/4$ -Antennen), die kreisförmig auf einer Bezugsfläche angeordnet sind. Den Mittelpunkt bildet eine Nachrichtenantenne für das Kompensationsverfahren. Die in einzelne Segmente unterteilte Antennenanlage erlaubt einen schnellen und einfachen Aufbau (Bild 2).



Bild 1. Für Peiler neuartig ist die unmittelbare Anzeige des Zielkurses (QDM) mit Hilfe von Ziffernröhren. Die Peilgenauigkeit wird mit $\pm 1^\circ$ angegeben.



Bild 2. Die Antennenanlage NA 801 für den Kompaktpeiler NP 8 besteht aus 16 Monopolen auf einer Bezugsfläche von 3,5 m Durchmesser.

In der Grundausrüstung ist der Peiler für einen Kanal ausgelegt. Durch steckbare Kassetten kann er auf sechs Kanäle erweitert werden. Mit Hilfe eines VHF-Sendereinschubs ist die Anlage als vollwertiges Nachrichtengerät für den Boden-Bord-Sprechverkehr verwendbar. Die Trägerleistung beträgt rund 7 W. Der Kompaktpeiler ist für Netzbetrieb vorgesehen, ebenso ist aber auch Batteriebetrieb an 24 V möglich.

Stereo-Rundstrahl-Lautsprecher

Auf der Consumer Electronics Show 1967 in New York zeigte Zenith Ende Juni die im Bild dargestellte Stereoanlage. Das Plattenwechslergehäuse mit durchsichtiger Haube enthält auch einen Stereoverstärker mit 2×40 W (music power) und ist mit dem



Stereoanlage von Zenith mit zylinderförmigen, nach oben strahlenden Lautsprechern

von Zenith entwickelten Micro-Touch-2G-Tonarm ausgestattet. Interessant sind die Lautsprechergehäuse von 40 cm Höhe und 25,7 cm Durchmesser mit dem eigenartigen konusförmigen Reflektor. Die beiden Lautsprechersysteme sind in nach unten abgeschlossenen Kammern untergebracht; sie strahlen nach oben, so daß der Ton nach allen Seiten verteilt wird. Den Angaben von Zenith zufolge soll eine solche Anordnung den Stereoeffekt an jeder Stelle des Aufstellungsraumes optimal erkennbar machen. Die Anlage ist für amerikanische Verhältnisse relativ billig; der empfohlene Richtpreis beträgt 199,95 Dollar, was der Kaufkraft nach 400 DM ausmacht – im Handel jedoch dürfte sich ein regulärer Verkaufspreis von 170 Dollar einspielen.

Pal-Farbfernseh-Aufzeichnung auf Heim-Videorecordern

Bereits seit einiger Zeit gibt es große professionelle Magnetband-Aufzeichnungsgeräte, wie Ampex 2000 und RCA VTR-70, mit denen man Farbfernsehbilder ohne merkbare Qualitätsverluste speichern kann. Dagegen eignen sich halbprouffessionelle oder für den Heimgebrauch vorgesehene Maschinen infolge ihrer geringen Handbreite nicht für Farbaufzeichnungen. Der Erfinder des Pal-Systems, Dr.-Ing. Walter Bruch, entwickelte nun ein Verfahren, das auch auf einfachen Magnetband-Aufzeichnungsgeräten ein Speichern von Farbfernsehbildern erlaubt.

Bei diesem mit Tripal bezeichneten System werden die drei Videosignale Rot, Grün und Blau zeilensequentiell, d. h. je Zeile nacheinander, aufgezeichnet. Im Prinzip könnten diese Signale bei der Wiedergabe in einer bestimmten Reihenfolge ebenfalls nacheinander auf die Steuerelektroden der Bildröhre gelangen, und das Auge würde sich infolge seiner Trägheit das ursprüngliche Farbbild zusammenschließen. Bei Tripal werden zwei der drei Farbauszüge jedoch so verzögert, daß während jeder Zeile alle drei Signale zur Verfügung stehen, wodurch man eine bessere Farbwiedergabe erhält.

Eine ausführliche Beschreibung dieses technisch sehr interessanten Aufzeichnungsverfahrens bringen wir voraussichtlich in Heft 18 der FUNKSCHAU. Soweit uns bis jetzt bekannt ist, soll Tripal auf der Funkausstellung in Berlin der Öffentlichkeit vorgestellt werden.

Mini-Laser

Eine Reichweite von rund 150 m hat ein von der britischen Firma Photain Controls Ltd. entwickelter Miniatur-Laser. Das ausgesendete Licht liegt im unsichtbaren UV-Bereich. Als Strahlungsquelle dient eine Festkörper-Galliumarseniddiode, die das Licht in einem Winkel von 16° abstrahlt. Dieses Lichtbündel wird in einem geeigneten Linsensystem gesammelt.

In dem Laser erzeugt ein Transistor-Spannungswandler eine Gleichspannung von 350 V, mit der induktionsfreie Kondensatoren aufgeladen werden. Ihre Entladung

Optisches Ausrichten von Halbleiter-Systemen

Der Fertigungsablauf in der Halbleitertechnik wechselt mehrmals zwischen mechanischen, optischen und elektrischen Prüfungen. Beispielsweise werden die einzelnen Halbleitersysteme (dice) der Siliziumscheibe (wafer) nach einer elektrischen Prüfung mit magnetischer Tinte markiert und anschließend in Einzelelemente zerschnitten. Die Selektierung erfolgt dann durch ein magnetisches Sieb, wobei man die defekten Halbleitersysteme aussortiert. Dieses Verfahren läßt sich in einer Serienfertigung sehr leicht einfügen. Es ergibt sich der Vorteil, daß nur funktionsfähige „dices“ in die vorgesehenen Gehäuse montiert werden. Der elektrische Test des wafers umfaßt in der Regel bis zu vier Parameter.

Nach diesem Prozeß werden die technisch einwandfreien Halbleitersysteme auf eine Messingplatte (siehe Titelbild) aufgelegt und unter einer Lupe mit Hilfe einer Saugvorrichtung (Pipette) seitenrichtig sortiert, d. h. alle Halbleitersysteme liegen mit der diffundierten bzw. SiO_2 -Schicht oben. Zusätzlich wird bei diesem Vorgang nach einer reihen- und zeilenmäßige Ausrichtung vorgenommen, die den darauffolgenden Arbeitsprozeß erleichtert. Bei diesem Arbeitsgang erfolgt die optische Prüfung der Halbleitersysteme durch ein Mikroskop und wiederum eine Selektierung der defekten Bauelemente.

Die Aufteilung der verschiedenen Arbeitsgänge, Zerschneiden der wafer, Ausrichten der dices, optische Kontrolle der dices führt zu einer erhöhten Rationalisierung der Fertigung, da an jedem Arbeitsplatz nur äußerst einfache Arbeitsvorgänge durchgeführt werden müssen.

Das Ausrichten der dices hat im wesentlichen zwei Vorteile:

1. Es wird gewährleistet, daß bei der folgenden mikroskopischen Kontrolle immer die Diffusionsseite oben liegt und damit Fehler in der Oberflächenstruktur erkannt werden können.

2. Die dices sind nach diesem Arbeitsgang so ausgerichtet, daß bei dem darauffolgenden Fertigungsschritt (Montage der dices auf die Grundplatte des Gehäuses durch Ultraschallschweißen) die dices seiten- und flächenrichtig abgehoben werden können. Dies ist besonders für monolithische Schaltungen wichtig.

erfolgt mit Hilfe einer von einem Oszillator gesteuerten Schließ- und Unterbrecherschaltung über die als Lichtquelle dienende Diode. Die Impulsfrequenz läßt sich zwischen 10 Hz und 300 Hz variieren; der Spitzenstrom liegt über 1000 A.

Am Empfangsort gelangt der gebündelte Strahl auf eine Solarzelle, der eine Steuereinheit mit abgestimmten Kreisen nachgeschaltet ist. Dieses Filter ist auf die Frequenz der Sendeeinheit abgestimmt. Beim Auftreffen des Strahles auf die Solarzelle wird ein Steuerrelais erregt. Ist das Lichtbündel unterbrochen, so wird das Relais stromlos, und die Relaiskontakte schalten für äußere Kontrollzwecke um.

Der Mini-Laser läßt sich als Einbruchwarngerät im Innern von Gebäuden und im Freien installieren; er eignet sich ferner für industrielle Kontrollsysteme, in denen bisher konventionelle Fotozellen verwendet wurden. Als weiteres Anwendungsgebiet nennt der Hersteller die Informationsübertragung. Hierfür lassen sich auf den Trägerstrahl bis zu zehn Kanäle modulieren.

Fotoelektrisch gesteuerte Zündanlage

In letzter Zeit wurde viel über elektronische Zündanlagen berichtet. Die Wirkungsweise und die Unterschiede der verschiedenen Systeme wurden so eingehend erläutert, daß sich eine nochmalige Besprechung erübrigt. Die Vorteile elektronischer Anlagen sind bekannt. Ob der Einbau einer elektronischen Anlage vom wirtschaftlichen Standpunkt gerechtfertigt ist, muß angezweifelt werden, denn eine Amortisation durch Verminderung des Benzinverbrauches ist bisher nicht sicher erwiesen. Die scharf kalkulierende Automobilindustrie wird weiterhin beim konventionellen Zündsystem bleiben, denn ein Motor mit gut gepflegter Spulenzündung zeigt nach dem Einbau einer elektronischen Zündanlage nur geringfügige Veränderungen im Verhalten. Immerhin könnten die verbesserten Laufeigenschaften des Motors und die verlängerten Wartungszeiträume den Einbau einer elektronischen Anlage rechtfertigen.

Die Nachteile der konventionellen Spulenzündung (Verstellung des Zündzeitpunktes durch mechanischen und elektrischen Verschleiß der Kontakte) werden durch die elektronischen Anlagen nur zum Teil aufgehoben, denn nach wie vor dient der mechanisch betätigte Unterbrecherkontakt als Steuerorgan zum Auslösen des Zündfunken. Mit der besten Elektronik läßt sich deshalb keine wesentliche Verbesserung des Betriebsverhaltens des Motors erreichen, wenn das Steuerorgan nicht einwandfrei funktioniert. Bei einem schlecht eingestellten oder einem durch Kontaktverschleiß veränderten Zündzeitpunkt sind die Vorteile elektronischer Zündanlagen illusorisch, weil weniger eine hohe Zündspannungsreserve als vielmehr die richtige Einstellung des Zündzeitpunktes das Leistungsverhalten des Motors bestimmen.

Bei den Transistor- oder Thyristor-Zündanlagen wird der Unterbrecherkontakt nicht mehr durch einen induktiven, sondern nur noch durch einen ohmschen Schaltkreis belastet und unterliegt nicht mehr dem starken Verschleiß durch Bogenentladungen zwischen den Kontaktflächen. Wenn sich auf diese Weise auch der elektrisch verursachte Verschleiß vermindert, so ist der mechanisch bedingte Verschleiß weiterhin vorhanden. Hauptsächlichster Nachteil des mechanisch betätigten Unterbrecherkontaktes sind die Unregelmäßigkeiten in der Kontaktgabe, die besonders bei hohen Schaltfrequenzen auftreten und die durch Trägheit des Schalters, Prellen der Kontakte sowie fehlerhafte Lagerung und Schwingungen der Verteilerwelle zustande kommen.

Der Unterbrecherkontakt eines Sechszylindermotors hat bei einer Drehzahl von 5000 U/min immerhin eine Schaltfrequenz von 250 Hz. Für solche Schaltfrequenzen sind zuverlässig arbeitende Kontakte schon mehr als problematisch. Bei einer elektronischen Zündanlage bietet sich die Anwendung eines berührungsfreien und damit verschleißfreien Steuerorganes geradezu an. Steuergeber auf induktiver, kapazitiver, magnetischer oder optisch-elektrischer Grundlage sind möglich. Die Drehzahlgrenze des

Elektronische Zündanlagen für Kraftfahrzeuge finden außerordentliches Interesse, wie uns die Leserschriften beweisen. Aus diesem Grunde bringen wir hier die Beschreibung einer erweiterten Transistorzündung, bei der der herkömmliche Unterbrecherkontakt durch eine fotoelektrische Steuerung ersetzt wird. Zum Nachbau sind allerdings einige handwerkliche Fähigkeiten erforderlich.

Motors wird dann nicht mehr durch die Unzulänglichkeiten der Kontakte bestimmt. Baut man den Steuergeber in den Verteilerkopf des Motors so ein, daß Fliehkraftregler und Unterdruckverstellung weiterhin ihre Funktion ausüben, so wird der Motor über eine lange Betriebszeit seine optimale Zündeneinstellung behalten, und das Leistungsverhalten wird sich nicht im Laufe der Zeit verschlechtern.

Die Vorteile einer elektronischen Zündanlage kommen mit dem Einbau einer kontaktlosen Steuerung erst richtig zur Geltung. Die zeitkonstante Zündeneinstellung gestattet eine optimale Betriebsweise des Motors und bringt eine deutliche Verminderung des Benzinverbrauches. Natürlich erfordert eine kontaktlos gesteuerte Zündanlage einigen Aufwand, den aber die Vorteile rechtfertigen.

Im folgenden wird eine Zündanlage beschrieben, die ein fotoelektrischer Unterbrecher steuert. In den Verteilerkopf des Motors wird anstelle des Unterbrecherkontaktes eine Lichtschranke eingebaut, die aus einer Glühlampe und einem Fotoelement besteht. Eine mit der Verteilerwelle verbundene Sektorenblende unterbricht den Lichtstrahl der Glühlampe auf das Fotoelement im Rhythmus der Zündfolge. Die dabei am Fotoelement entstehenden Impulse verstärkt und triggert ein nachgeschaltetes Steuergerät, das eine Transistorzündanlage schaltet.

In der gleichen Weise läßt sich auch eine Hochspannungskondensator-Zündan-

lage steuern, jedoch wurde hier der Transistorzündung wegen des einfachen und billigen Aufbaues der Vorzug gegeben. Sie hat einige Nachteile, z. B. höheren Stromverbrauch, Abfall der Zündspannung bei hoher Zündfrequenz und schlechtes Zündverhalten bei Nebenschlüssen. Der höhere Stromverbrauch ist aber nicht als besonders großer Nachteil einzuschätzen, wenn man ihn mit dem Verbrauch der anderen elektrischen Aggregate vergleicht. Der Abfall der Zündspannung bei hoher Zündfrequenz wird bei der beschriebenen Anlage durch die Veränderung des Schließwinkelverhältnisses vermindert. Um ein schlechtes Zündverhalten bei Nebenschlüssen zu bemerken, muß man schon absichtlich schlechte Betriebsbedingungen schaffen, wie sie im Normalfall kaum vorkommen. Selbst bei vermindelter Batteriespannung ist der erzeugte Zündfunke noch stark genug, um eine einwandfreie Zündung zu gewährleisten.

Die Schaltung

Die Anlage arbeitet mit einer Betriebsspannung von 6 V. Nach der Schaltung (Bild 1) besteht sie aus den Funktionsstufen Lichtschranke, Impulsverstärker, Impulsformer, Schaltverstärker, Leistungsschalter und Zündspule (Bild 2). Die Lichtschranke wird in den Verteilerkopf des Motors eingebaut. Sie besteht aus einer Glühlampe mit der Betriebsspannung der Batterie, einem Fotoelement und der mit der Verteilerwelle verbundenen Sektorenblende. Das Silizium-Fotoelement ist als Fotowiderstand ge-

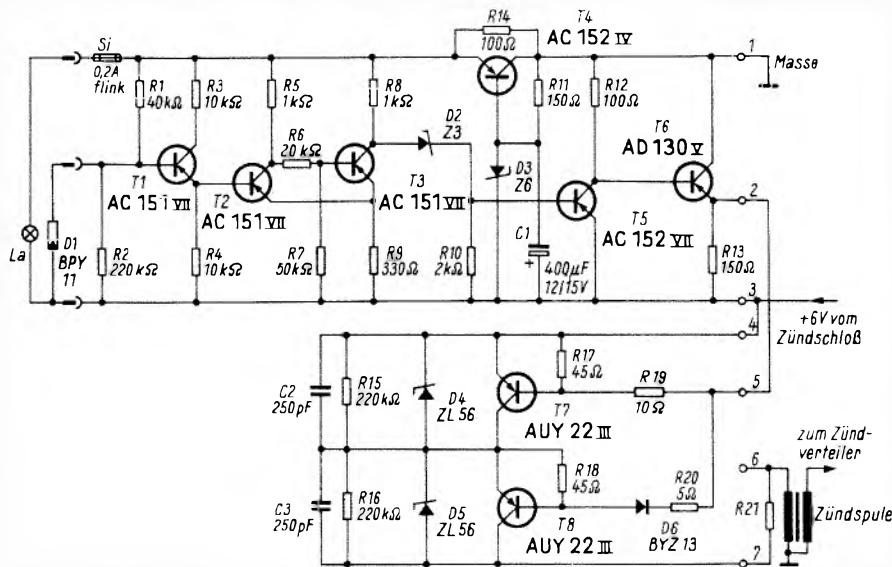


Bild 1. Schaltung des fotoelektrischen Schaltgerätes in Verbindung mit einer Transistor-Spulenzündanlage

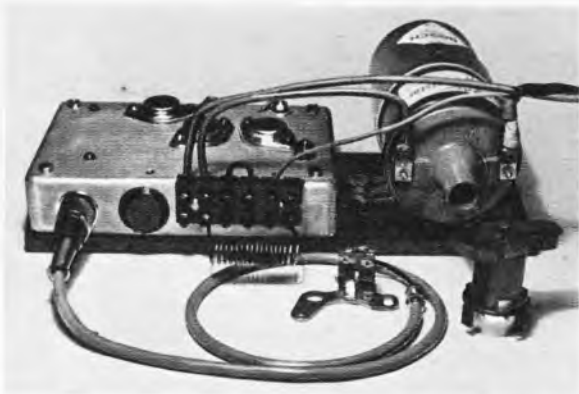


Bild 2. Die komplette elektronische Zündanlage mit Zündspule. Im Vordergrund in der Mitte die Lichtschranke, rechts die Sektorenblende

schaltet und reagiert schon auf geringe Änderungen der Beleuchtungsintensität.

Die Schaltung mit Impulsverstärker, Impulsformer und Schaltverstärker wurde bereits in der FUNKSCHAU eingehend erläutert [4]. Sie ist hier um den als Schalter arbeitenden Transistor T 6 erweitert, um den nachfolgenden Leistungsschalter (Transistorzündanlage) ansteuern zu können. Damit die Betriebsspannung der Vorstufen und der Glühlampe trotz unterschiedlicher Betriebsspannung im Bordnetz (je nach der Arbeitsweise des Reglers bis zu 8,5 V!) konstant bleibt, ist die Schaltung um den Transistor T 4 und die Z-Diode D 3 ergänzt, die die Spannung begrenzen. Ein Durchbrennen der Glühlampe wegen Überspannung wird dadurch vermieden. Die Sicherung Si schützt den Transistor T 4 vor Überlastung.

Der Widerstand R 1 bestimmt den Arbeitspunkt des als Verstärker arbeitenden Transistors T 1. Bei einem Wert von 40 k Ω für R 1 zeigt die Anlage bei allen vorkommenden Betriebstemperaturen (-20 bis +90 °C an der Lichtschranke) eine einwandfreie Funktion. Bei Überschreiten der maximal zulässigen Betriebstemperatur (100 °C) wird das Fotoelement in Sperrichtung durchlässig, und der Transistor T 1 wird übersteuert. Allerdings war auch mit der wesentlich temperaturempfindlicheren Germanium-Fotodiode TP 50 ein einwandfreier Betrieb möglich. Der Vorwiderstand R 1 hatte hierbei einen Wert von 67 k Ω .

Die aus den Transistoren T 2 und T 3 bestehende Triggerstufe dient als Impulsformer und bildet aus den vom Transistor T 1 kommenden Signalen Impulse mit großer Flankensteilheit und konstanter Impulshöhe, wodurch unterschiedliche Impulsformen (bei niedriger Impulsfolge und wechselnder Beleuchtung des Fotoelementes) vermieden werden.

Die Z-Diode D 2 koppelt die Triggerstufe und den aus den Transistoren T 5 und T 6 bestehenden Schaltverstärker. Dieser fotoelektrische Schalter läßt sich auf einer mit Leiterbahnen kaschierten Hartpapierplatte raumsparend aufbauen. Die Verbindung zum Impulsgeber erfolgt über ein abgeschirmtes Kabel mit Steckverbindungen.

Der fotoelektrische Schalter ist im gleichen Gehäuse untergebracht wie die nachfolgende Leistungsschaltstufe. Sie entspricht in ihrem Aufbau einer handelsüblichen Transistoranlage und enthält keine Schaltungsbesonderheiten. Sie besteht aus zwei hintereinander geschalteten Transistoren T 7 und T 8, wodurch die zulässige Schaltspannung vergrößert wird. Zum Begrenzen der Spannungsspitzen im Primärstromkreis der Zündspule dienen die Z-Dioden D 4 und D 5. Der Basiswiderstand R 20 des Transi-

stors T 8 ist so zu wählen, daß beide Transistoren gleichmäßig durchgesteuert werden. Der vor der Zündspule liegende Widerstand R 21 besteht aus einigen Windungen dicken Widerstandsdrahtes; er ist in seiner Länge so zu bemessen, daß durch die Zündspule ein Ruhestrom von 8 A fließt. In der Anlage hat sich eine Spezial-Transistorzündspule mit kleiner Primärinduktivität (Bosch-Transistorzündspule KW 6/12 V) bewährt.

Bei einem Ausfall des fotoelektrischen Unterbrechers kann die Anlage umgerüstet und wie eine übliche Transistorzündung durch einen mechanisch betätigten Unterbrecherkontakt gesteuert werden. In diesem Falle baut man statt der Lichtschranke wieder den Unterbrecherkontakt in den Verteilerkopf ein und verbindet ihn mit der Klemme 5 der Anlage, deren Verbindung zur Klemme 2 vorher zu lösen ist.

Anstelle der beschriebenen Transistorzündanlage kann man mit dem fotoelektrischen Schalter auch eine Hochspannungskondensatorzündanlage steuern, z. B. Anlagen nach [6] oder [9]. Da Hochspannungskondensatorzündanlagen nur einen geringen Steuerstrom benötigen, ist der Transistor T 6 im Schaltverstärker überflüssig. Bei der Anlage nach [9] ist der Steuereingang direkt mit dem Kollektor des Transistors T 5 zu verbinden. Bei der Anlage nach [6]

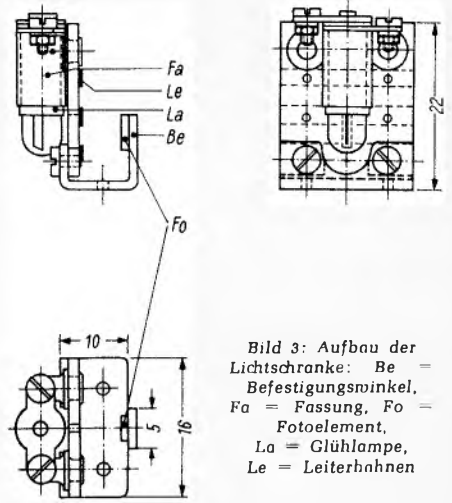


Bild 3: Aufbau der Lichtschranke: Be = Befestigungswinkel, Fa = Fassung, Fo = Fotoelement, La = Glühlampe, Le = Leiterbahnen

muß zusätzlich der Widerstand R 12 auf einen Wert von 2 k Ω vergrößert werden.

Die Lichtschranke

Der mechanische Aufbau der Lichtschranke ist der schwierigste Teil der Anlage. Die Lichtschranke muß so ausgeführt werden, daß sie sich ohne wesentliche Veränderungen am Verteilerkopf einbauen und im Bedarfsfall stets wieder gegen einen Kontaktsatz austauschen läßt. Als Lichtquelle dient eine 6-V-Glühlampe (z. B. von Modelleisenbahnen), die man zur einwandfreien Kontaktabgabe in eine Fassung einlötet. Als Halterung der Fassung verwendet man eine mit Leiterbahnen kaschierte Hartpapierplatte, an der zwei Lötösen angenietet werden (Bild 3). Die Lötösen sind jeweils mit einer anderen Leiterbahn verbunden und dienen gleichzeitig zum Befestigen und als Stromzuführung für die Lampenfassung sowie als Lötstützpunkte für das Versorgungskabel.

Um die Lampe leicht auszuwechseln zu können, wird die Lampenfassung (Ausführung mit zwei Lötösen) mit Schrauben und Muttern M 1,7 an den Lötösen angeschraubt, wobei die Muttern an der Unterseite der Lötösen anzulöten sind. Die Hartpapierplatte schraubt man an ein U-förmig gebogenes Messingblech, an dem auch das Fotoelement isoliert aufgeklebt ist. In der Höhe des Glühfadens der Lampe ist die Hartpapierplatte mit einem etwa 1 mm breiten Spalt zu versehen, so daß ein Lichtstrahl auf das Fotoelement fällt. Diese Lichtschranke wird auf der Kontaktträgerplatte eines unbrauchbar gewordenen Unterbrecher-Kontaktsatzes befestigt, um den Einbau in den Verteilerkopf zu erleichtern.

Die Sektorenblende besteht aus einem Drehkörper, der an seinem Umfang je nach der Zylinderzahl des Motors vier oder sechs Aussparungen aufweist und auf die Verteilerwelle aufgesteckt wird (Bild 4). Die verdrehfeste Verbindung mit der Verteilerwelle erfolgt über zwei Mitnehmernocken der Sektorenblende, die in entsprechende Aussparungen des Verteilerfingers einrasten. Bei der Montage der Lichtschranke im Verteilerkopf ist darauf zu achten, daß sich das Fotoelement durch die Blende auch völlig abdunkeln läßt. Die Sektorenblende sollte deshalb nahe an der Hartpapierplatte vorbeilaufen. Die Oberfläche der Blende wird zum Vermeiden von Reflexionen geschwärzt. Die Winkel der ausgesparten Sektoren der Blende entsprechen dem Schließwinkel der Unterbrecherkontakte, denn bei beleuchtetem Fotoelement fließt Strom durch die Zündspule. Beim Abblenden des Lichtstrahles wird auch der Strom durch die Zündspule unterbrochen und der Zündfunke ausgelöst.

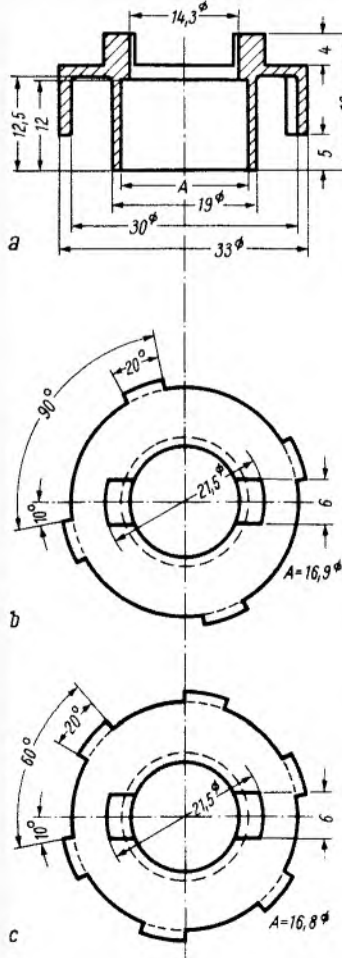


Bild 4. Sektorenblende im Schnitt (a) und Draufsicht für Vierzylinder- (b) und Sechszylindermotor (c)

Zur Gewährleistung der einwandfreien Funktion der Unterbrecherkontakte wählt man bei konventionellen Zündanlagen ein Schließwinkelverhältnis (= Schließwinkel: Öffnungswinkel) von 1 bis 1,5. Bei hoher Zündfrequenz ist es wegen der kurzen Schließzeiten der Kontakte nicht mehr möglich, den Eisenkern der Spule voll durchzumagnetisieren. Deshalb fällt die Zündspannung konventioneller Zündanlagen mit steigender Zündfrequenz ab. Die in Transistorzündanlagen verwendeten Zündspulen haben eine geringere Induktivität und arbeiten mit größeren Primärströmen, wodurch sich die Aufladungszeit verringert. Der Abfall der Zündspannung bei Transistorzündanlagen ist deshalb erst bei sehr hoher Zündfrequenz von Bedeutung.

Eine Möglichkeit, auch diesem Spannungsabfall entgegenzuwirken, bieten längere Schließzeiten des Kontaktes. Bei einem mechanisch gesteuertem Kontakt müßte dazu der Kontaktabstand verringert werden, was aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist. Mit einem fotoelektrischem Unterbrecher lassen sich wesentlich günstigere Schließwinkelverhältnisse erzielen. Zum Auslösen des Zündfunken wäre es ausreichend, das Fotoelement im Auslösemoment völlig abzudunkeln. Der Ablend-Sektor der Blende brauchte dazu nur die Breite des Fotoelementes zu haben. Nach dem Auslösen des Zündimpulses könnte die Lichtschranke sofort wieder geschlossen werden.

Für die beschriebene Lichtschranke wurde die Breite der Sektoren etwas größer gewählt. Sie beträgt 20° , wodurch sich bei einem Vierzylindermotor ein Schließwinkelverhältnis von 3,5 und für einen Sechszylindermotor von 2 ergibt. Gegenüber dem herkömmlichen System bedeutet das eine wesentliche Verbesserung.

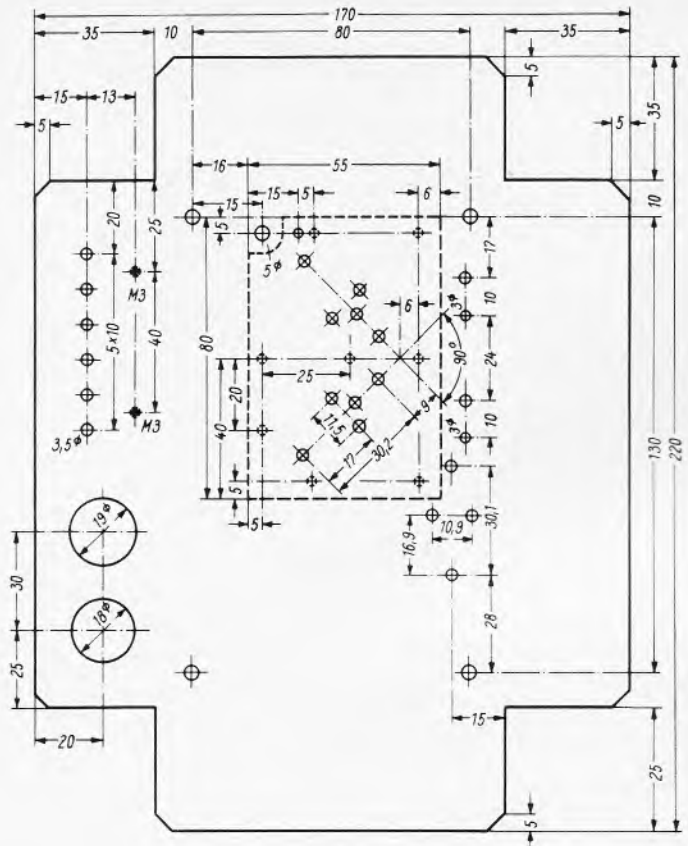
Bei Hochspannungs-Kondensatorzündanlagen ist die Größe des Schließwinkelverhältnisses unwichtig, da diese Anlagen sofort nach dem Auslösen des Zündfunken selbsttätig in die Arbeitsstellung umschalten, wodurch der Kondensator auch bei geöffnetem Steuerkontakt aufgeladen wird.

Die Zentralbohrung der Sektorenblende muß so groß sein, daß sich der Drehkörper stramm auf die Verteilerwelle aufschieben läßt. Die in Bild 4 angegebenen Maße gelten für einen Bosch-Verteiler mit 70 mm Durchmesser. Der Blendenkörper wird aus Messing gedreht und die Winkelteilung wegen der größeren Genauigkeit möglichst auf einem Teilkopf vorgenommen. Die größte Genauigkeit ergibt sich, wenn man die Sektoren ausfräst. Man kann aber auch die Sektoren mit einer feinen Metallsäge aussägen und durch nachträgliches Feilen eine ausreichende Genauigkeit erreichen.

Die Zündanlage

Alle zur Transistor-Zündanlage gehörenden Halbleiter-Bauelemente sind auf ein Chassis aus Aluminiumblech montiert. Die Abwicklung und die Maße des Chassis zeigt Bild 5. Gleichzeitig mit dem Chassis wird eine Hartpapierplatte (1,5 mm dick) gebohrt, so daß sich die Löcher decken. Diese Platte ist in Bild 5 gestrichelt eingezeichnet. In die ebenfalls gestrichelt gezeichneten 3-mm-Bohrungen der Platte werden Lötösen für die Widerstände eingewietet. Alle Halbleiterbauelemente sind zur Vermeidung von Kurzschlüssen mit Glimmerscheiben gegen das Chassis isoliert. Die Hartpapierplatte befestigt man mit den Befestigungsschrauben der Transistoren und mit Abstandsbuchsen am Chassis. Auch die Schaltplatte des fotoelektrischen Schalters ist mit Abstandsbuchsen am Chassis festgeschraubt

Bild 5. Blechabwicklung des Chassis. Material 1,5 mm Al-Blech. Alle nicht bemessenen Löcher 4,5 mm



(Bild 6). Die wichtigsten Einzelteile zeigt Bild 7: links die Lichtschranke, mitte und rechts Sektorenblenden für einen Vier- und Sechszylindermotor.

Wenn es die Einbauverhältnisse im Wagen gestatten, kann man das Chassis und die Zündspule gemeinsam auf eine Grundplatte montieren, die an die Karosserie angeschraubt wird. Das Chassisblech ist ausreichend groß, um die Verlustwärme der Transistoren abzuführen, trotzdem ist eine Montage der Zündanlage im Kühlluftstrom zu empfehlen, um unnötige Erwärmungen zu vermeiden.

Der Anschluß an das Bordnetz erfolgt nach dem Schaltbild. Sollte das vom Zündschloß kommende Kabel einen zu geringen Leiterquerschnitt haben, so daß ein Spannungsabfall eintritt, so ist es durch ein dickeres Kabel zu ersetzen. Im eingeschalteten Zustand sollte durch die Zündspule ein Ruhestrom von 8 A fließen. Bei einem genügend starkem Zuleitungskabel wird der aus einem Chromnickeldraht (1 mm Durchmesser) bestehende Widerstand R 21 durch Abkneifen des Drahtes so lange verkürzt, bis sich der gewünschte Ruhestrom einstellt.

Justieren der Lichtschranke

Für ein einwandfreies Arbeiten muß die Lichtschranke im Verteilerkopf justiert werden. Dazu stellt man den ersten Kolben des Motors auf den oberen Totpunkt so ein, daß die Strichmarkierungen an der Kurbelwelle und am Kurbelgehäuse übereinstimmen. In diesem Falle zeigt auch eine entsprechende Strichmarkierung auf dem Blechfännchen des Verteilerfingers auf eine Markierung am Verteilergehäuse, welche die Stellung des Hochspannungswischerkontaktes definiert.

Wenn das nicht der Fall ist, so muß das Verteilergehäuse so eingestellt werden, daß sich eine Mittelstellung ergibt. Dadurch erreicht man, daß der Verteilerfinger über den ganzen Regelbereich des Fliehkraftreglers mit dem Hochspannungs-Zwischenkon-

takt in Berührung steht. Anderenfalls könnte es vorkommen, daß sich bei extremer Früh- oder Spätzündung die Wischerkontakte nicht berühren. Der Zündfunke müßte dann einen größeren Luftspalt überspringen.

Nach dieser Einstellung befestigt man die Lichtschranke im Verteilerkopf und führt das Verbindungskabel durch ein seitlich in das Verteilergehäuse gebohrtes Loch nach außen. Die Sektorenblende wird auf die Verteilerwelle geschoben und so verdreht, daß der Lichtstrahl der Lichtschranke (und damit der Strom durch die Zündspule) durch einen der Sektoren gerade unterbrochen ist. Den Verteilerfinger steckt man dann auf die Verteilerwelle und reißt mit einer Reißnadel die Aussparungen an, die zur Aufnahme der Mitnehmernocken der Sektorenblende dienen. Die Aussparungen sind sorgfältig aus dem Schaft auszufräsen, damit eine spielfreie und verdrehfeste Verbindung entsteht. Auf keinen Fall darf man ein Spiel zulassen, da sich dadurch ständig der Zündzeitpunkt ändert.

Zum Überprüfen der Justierung wird nochmals die Kurbelwelle des Motors durchgedreht. Erreicht der erste Kolben des Motors den oberen Totpunkt (Strichmarkierungen stehen übereinander), so muß der Lichtstrahl gerade unterbrochen werden und eine zwischen Klemme 6 und Masse geschaltete Prüflampe verlöschen. Das Blechfännchen des Verteilerfingers sollte (in Drehrichtung gesehen) den Hochspannungswischerkontakt gerade berühren.

Voraussetzung für eine einwandfreie Justierung ist die zuverlässige Arbeitsweise des Fliehkraftreglers und der Unterdruckverstellung. Beide Regeleinrichtungen arbeiten nach dem Einbau der Lichtschranke wesentlich empfindlicher, weil die durch den Unterbrecherkontakt verursachten Reibungskräfte auf dem Verteilernocken fortfallen, wodurch sich die Regler infolge des verminderten Widerstandes schneller und besser

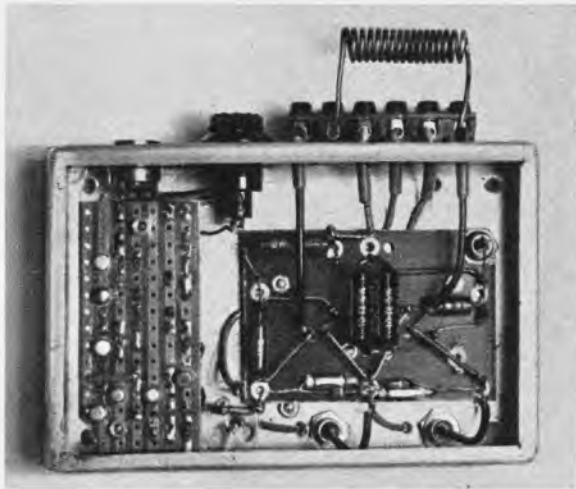


Bild 6 Innenansicht des Chassis mit Verdrahtung

einstellen. Die Überprüfung der Funktion beider Verstellorgane erfolgt zweckmäßig in einer Werkstatt, die auch eine dynamische Einstellung des Zündzeitpunktes vornehmen kann. Bei der dynamischen Einstellung des Zündzeitpunktes mit der Stroboskoplampe läßt es sich auf einfache Weise überprüfen, ob die vom Motorenhersteller angegebenen Werte für die Einstellung des Fliehkraftreglers und der Unterdruckverstellung eingehalten sind. Dadurch wird ein optimaler Betrieb des Motors gewährleistet. Diese Einstellmethode ist auf jeden Fall zu empfehlen, weil sich der Zündzeitpunkt (selbst nach einem Wechsel der Glühlampe) über eine lange Betriebszeit nicht mehr verändert.

Betriebsverhalten

Über eigene Erfahrungen zu berichten, verleitet gewöhnlich zu Übertreibungen. Es ist immer fraglich, ob sich die gefundenen Ergebnisse übertragen lassen. Hauptsächlich die Angaben über den Benzinverbrauch sind nur als Vergleiche zu werten, denn der Verbrauch hängt stark von der Fahrweise ab, die vom Temperament des Fahrers bestimmt wird. Die beschriebene Anlage hat sich im Wagen des Verfassers (Ford P 3) bisher über eine Fahrstrecke von 50 000 km bewährt. Die Lichtschranke war anfangs mit einer Germanium-Fotodiode TP 50 ausgerüstet, diese wurde später gegen eine BPY 11 wegen der geringeren Abmessungen ausgetauscht. Entgegen allen Erwartungen ist bei der angegebenen Fahrstrecke erst eine Glühlampe infolge Fadenbruchs ausgefallen.

Die Umstellung des Motors von konventioneller Zündung auf eine Transistorzündung brachte einige Vorteile, z. B. besseres Kaltstartverhalten. Der Benzinverbrauch verringerte sich nur geringfügig. Nach dem Einbau der fotoelektrischen Steuerung (bei einem km-Stand von 50 000) zeigte sich eine deutliche Benzinersparnis. Bei annähernd gleicher Fahrweise verminderte sich der Verbrauch von 9,5 auf 8 l/100 km. Mit dem



Bild 7. Lichtschranke (links) und Sektorenblenden für Vier- und Sechszylindermotor (Mitte und rechts)

Alter des Motors stieg allerdings der Verbrauch wieder an, und er liegt jetzt bei einem km-Stand von 100 000 bei 8,3 l/100 km.

Die angegebenen Zahlen sind Durchschnittswerte, die sich nach dem Fahrtenbuch über eine Fahrstrecke von 10 000 km ergeben haben. Eine in einen Ford 20 M TS eingebaute Zündanlage zeigte ähnliche Verbesserungen, jedoch ließen sich bisher keine Vergleichszahlen über größere Fahrstrecken ermitteln. Der Benzinverbrauch, der mit konventioneller Zündanlage bei 18 l/100 km lag, verminderte sich nach dem Einbau einer Transistorzündanlage auf 16,5 l/100 km. Nach dem Einbau des fotoelektrischen

Unterbrechers lag der Verbrauch bei gleicher Fahrweise bei 11,5 l/100 km. Dieser Wert wurde über eine Fahrstrecke von 1500 km ermittelt.

Neben dem verbesserten Beschleunigungsvermögen zeigt der Motor nach dem Einbau der fotoelektrisch gesteuerten Zündanlage eine ungewöhnliche Elastizität, wodurch sich die nutzbaren Drehzahlspannweiten vergrößern. Nicht nur bei hohen Drehzahlen, sondern auch im unteren Drehzahlbereich und bei kaltem Motor erreicht man einen ruhigen Lauf des Motors ohne Zündaussetzer. Das Kaltstartverhalten verbessert sich wesentlich. Die gewöhnlich elektronischen Zündanlagen zugeschriebenen Vorteile fanden sich bestätigt.

Die Angaben über den Benzinverbrauch sind nur Verhältniszahlen und mit Vorbehalt zu betrachten, da sie von der Fahrweise abhängen. Wunder sollte man vom Einbau einer elektronischen Zündanlage in ein Kraftfahrzeug nicht erwarten. Ottomotoren sind immer noch Wärmekraftmaschinen, die Wärmeenergie mit begrenztem Wirkungsgrad in mechanische Energie umsetzen. Zur Arbeitsleistung wird deshalb auch ein entsprechender Brennstoffverbrauch gehören. Die Verbesserungen, die man durch elektronische Zündanlagen erreichen kann, sind somit auch begrenzt.

Literatur

- [1] Elektronische Zündung für Kraftfahrzeuge. FUNKSCHAU 1963, Heft 8, Seite 212.
- [2] Zündanlage mit Transistoren. FUNKSCHAU 1964, Heft 3, Seite 56.
- [3] Transistor-Zündanlage für Kraftfahrzeuge. ELEKTRONIK 1964, Heft 9, Seite 278.
- [4] Hennig, W.: Lichtrelais mit Trigger und Vorverstärker. FUNKSCHAU 1964, Heft 15, Seite 414.
- [5] Thyristor-Zündsystem für Kraftfahrzeuge. ELEKTRONIK 1966, Heft 1, Seite 12.
- [6] Faessler, R.: Eine Thyristor-Zündanlage für Kraftfahrzeuge. ELEKTRONIK 1966, Heft 7, Seite 201.
- [7] Heck, H. D.: Die Transistorzündung und was davon zu halten ist. FUNKSCHAU 1966, Heft 13, Seite 431.
- [8] Söhner, G., und Spittler, H.: Konventionelle und elektronische Zündanlagen. ELEKTRONIK 1966, Heft 8, Seite 235.
- [9] Högemann, H.: Thyristor-Zündanlage für Kraftfahrzeuge. FUNKSCHAU 1966, Heft 19, Seite 607.
- [10] Vergleich: Normalzündung, Transistorzündung, Kondensatorzündung, mot-Auto-Kritik 1966, Heft 22, Seite 17.
- [11] Högemann, H.: Erfahrungen mit Thyristor-Zündanlagen. FUNKSCHAU 1967, Heft 7, Seite 189.

Versenkbarer Tragegriff

Auf der Hannover-Messe 1967 stellte Metz sein neues Fernseh-Portable Haiti mit 47-cm-Bildröhre vor, bei dem die interessante Konstruktion des Tragegriffs auffiel. Letzterer verschwindet beim Nichtbenutzen völlig in einer Mulde auf der Gehäuseoberseite. Was man auf der Messe zeigte, war aber nicht vollkommen. Wir schrieben in Heft 12/1967, Seite 337: Greift man die Stange an, so kann man sie um zwei Zentimeter anheben. Beim Muster aber war der Hub nicht ganz ausreichend; Menschen mit etwas dicken Händen klemmen sich die Handknöchel ein. Metz versprach Abhilfe und hat Wort gehalten. Der Griff bekam zwei Bolzen (Bild); er liegt in Ruhestellung weiterhin



Der neue Griff am neuen 47-cm-Metz-Portable Haiti von Metz

versenkt über die ganze Breite des Gehäuses. Ein Druck auf das eine Ende läßt das andere emporfahren, so daß man unter den Griff greifen kann. Er kommt nunmehr ausreichend weit heraus, dabei bietet er bequemen Raum für das Umgreifen. Im unbenutzten Zustand verschwindet der Griff von selbst in der Mulde.

Elektrostatische Sprühpistole

Mit einer neuartigen Sprühpistole, die die AEG in Hannover vorstellte, lassen sich Lacke und andere Flüssigkeiten auf Werkstücke aus Metall, Holz und Kunststoffen auftragen. Durch die Kräfte, die im elektrostatischen Feld auf die geladenen Teilchen wirken, wird das Sprühgut aus einem am Minuspol der Hochspannung liegenden Spalt abgezogen und zerstäubt. Die elektrostatisch geladenen Sprühgutteilchen fliegen entlang der vom Spalt zum Werkstück verlaufenden elektrischen Feldlinien und schlagen sich gleichmäßig auf dem zu bearbeitenden Material nieder. Da die elektrischen Feldlinien teilweise auf der Rückseite des Werkstückes enden, also um das Werkstück herumgreifen, gelangt das Sprühgut auch dorthin, und man spart dadurch Arbeitszeit ein. Durch den besonderen Verlauf der Feldlinien werden Übersprühverluste vermieden. Ferner haften die elektrostatisch geladenen Sprühgutteilchen fest auf der Werkstückoberfläche, so daß weder Rückprallverluste noch gesundheitsschädliche Farbnebel auftreten können.

Das Gerät besteht aus der Sprühgutipistole und dem Hochspannungserzeuger. Dieser ist so leicht und klein, daß ihn der Benutzer mit sich tragen kann. Die Hochspannung von 80 kV wird durch Umspannen, Gleichrichten und Vervielfachen aus der Netzspannung gewonnen, wobei ein transistorbestückter Wechselrichter die Frequenz von 2000 Hz erzeugt. Der Pistole wird lediglich die Hochspannung zugeführt.

Das Sprühgut, das sich in kurzer Zeit ergänzen läßt, reicht je nach dem zu bearbeitenden Material für etwa 15 bis 20 Minuten. Als Zubehör ist ein Satz Sprühteile lieferbar, die man leicht auswechseln kann und mit denen sich die Pistole den unterschiedlichen Aufgaben anpassen läßt.

Einseitenband-Amateursender für alle KW-Bänder

1. Teil

Beabsichtigt man, alle Stufen mit Röhren zu bestücken, so ist zu erwarten, daß die Betriebstemperatur innerhalb des Gehäuses bis auf etwa 60 °C ansteigt. In diesem Falle wird man zweckmäßigerweise ein mechanisches Filter wählen. Nimmt man für die beiden Trägerquarze den üblichen Temperaturkoeffizient von $2 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ an (Angaben dieser Art sind den Quarzfilterunterlagen oft nicht zu entnehmen), dann kommt man auf etwa 700 Hz Drift des Trägeroszillators bei rund 9 MHz und einer Temperaturänderung von 40 °C im Gerät. Dadurch wird eine erhebliche Verschiebung des Sprachfrequenzbereiches hervorgerufen. Im ungünstigsten Falle addieren sich die Drift des VFO und des Trägeroszillators. Abgesehen davon, läßt sich eine konstante Trägerunterdrückung in einem 455-kHz-Ringmodulator leichter erreichen als in einem 9-MHz-Ringmodulator. Vergleicht man die Verhältnisse bei 455 kHz, so driftet der Trägeroszillator unter gleichen Voraussetzungen nur noch um rund 36 Hz.

Bezüglich der Weitermischung auf die Nutzfrequenzen haben beide Methoden ihre Vor- und Nachteile. Mit der 9-MHz-Methode lassen sich mit einmaliger Mischung das 80- und das 20-m-Band bequem erreichen. Für die übrigen Bänder aber muß der VFO (5...5,5 MHz) mit einem Quarzoszillator so gemischt werden, daß eine variable Zwischenfrequenz entsteht, die in Verbindung mit 9 MHz das Nutzsignal ergibt. Hierbei ist aber jeweils auf eine Nebenwellenunterdrückung > 60 dB zu achten, was mit großem Filteraufwand und entsprechenden Abschirmmaßnahmen verbunden ist. Auf keinen Fall sollte man das VFO-Signal der letzten Mischstufe zuführen, da sonst die Harmonischen, die zum Teil in der Nähe und zum Teil direkt im Band liegen (15 m, $4 \times 5,25$ MHz), mit abgestrahlt werden. Es erscheint also vorteilhafter, das SSB-Signal auf eine veränderbare Zwischenfrequenz zu mischen und die Umsetzung auf die Nutzfrequenz mit einem Quarzoszillator vorzunehmen, der um den Betrag der Zf oberhalb des Bandanfangs liegt.

Technische Daten

- Frequenzbereiche: 3,5...4, 7...7,5, 14...14,5, 21...21,5, 28...29 MHz
- Ausgangsleistung (eff. Trägerleistung): 80 und 40 m ca. 160 W, 20 m ca. 150 W, 15 und 10 m ca. 130 W
- Betriebsarten: A 1, A 3h, A 3j
- Drift: nach 5 min Anheizzeit etwa 300 Hz (gemessen bei 3,7 MHz) bis zur endgültigen Erwärmung des Gerätes
- Oberwellenabstand (bezogen auf eff. Trägerausgangsleistung): 80 und 40 m 50 dB, 20, 15 und 10 m zwischen 35 und 42 dB
- Nebenwellenabstand: je nach Band zwischen 50 dB und 60 dB
- Trägerunterdrückung: 50 dB
- Seitenbandunterdrückung: - 30 dB bei 500 Hz, - 50 dB bei 1 kHz
- Abstand von Intermodulationsprodukten: - 30 bis - 35 dB je nach Aussteuerung

Mit dem Erscheinen preisgünstiger Einseitenbandfilter dürfte die Frage nach Filter- oder Phasenmethode in SSB-Sendern eindeutig zu Gunsten der Filtermethode entschieden sein. Diese Filtereinheiten werden entweder mit zwei Trägerquarzen geliefert (bei Quarzfiltern), oder die Frequenzen der zu beschaffenden Trägerquarze sind in den mitgelieferten Meßprotokollen angegeben. Im Preis bestehen kaum Unterschiede. Es bleibt nur noch abzuwägen, welcher Filterart der Vorzug zu geben ist, dem Quarzfilter hoher Frequenz oder dem mechanischen Filter von 455 kHz.

Die Schaltung

Diese Überlegungen führten zu einem Gerät (Bild 1a), dessen Blockschaltung in Bild 1b dargestellt ist. Die vom Mikrofon kommende Tonfrequenz gelangt über einen zweistufigen Verstärker und einen Katodenfolger niederohmig zum Balancemodulator (Ringmodulator), der mit dem Diodenquartett AAZ 14 bestückt ist. Ebenfalls über einen Katodenfolger wird dem Balancepotentiometer das Trägersignal zugeführt. Der Balancemodulator schwächt den Träger um 60 dB gegenüber dem Seitenbandsignal ab. Das darauffolgende mechanische Filter mit 2,4 kHz Bandbreite läßt abhängig von der Trägerfrequenzlage nur noch das obere oder untere Seitenband durch. Der SSB-Verstärker bringt den Pegel auf den erforderlichen Wert und speist die erste Diodenmischstufe. Hier wird auch die VFO-Frequenz von 2455...2955 kHz zugeführt. Am Ausgang des Zf-Verstärkers steht dann die Zf von 2...2,5 MHz zur Verfügung. Die Oszillatorfrequenz wird um etwa 35 dB gegenüber der Nutzfrequenz unterdrückt, so daß zur weiteren Selektion ein im Gleichlauf mit dem VFO abgestimmter Einzelkreis genügt.

Für die Anpassung an die zweite Dioden-Breitbandmischstufe sorgt wiederum ein Katodenfolger. In der zweiten Mischstufe erfolgt die Umsetzung auf die einzelnen Bänder durch einen umschaltbaren Quarzoszillator, dessen Frequenz jeweils um 2,5 MHz über dem Bandanfang liegt. Auch hier sorgt wieder die Dioden-Gegentaktanordnung für eine Unterdrückung der



Rechts: Bild 1a. Der in ein Normgehäuse eingebaute Kurzwellensender macht einen industriemäßigen Eindruck. Mit dem linken unteren Knopf läßt sich der Trägerzusatz von außen einstellen

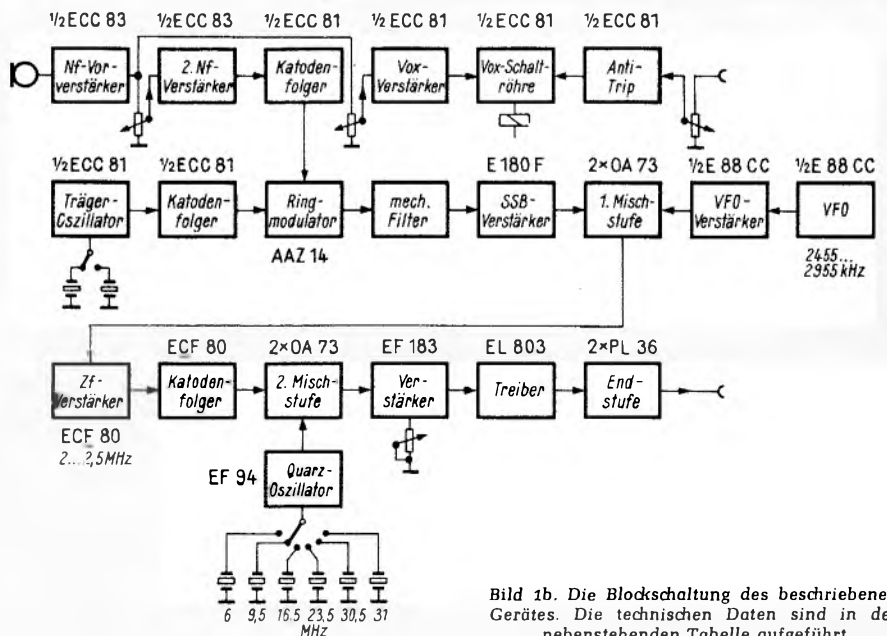


Bild 1b. Die Blockschaltung des beschriebenen Gerätes. Die technischen Daten sind in der nebenstehenden Tabelle aufgeführt

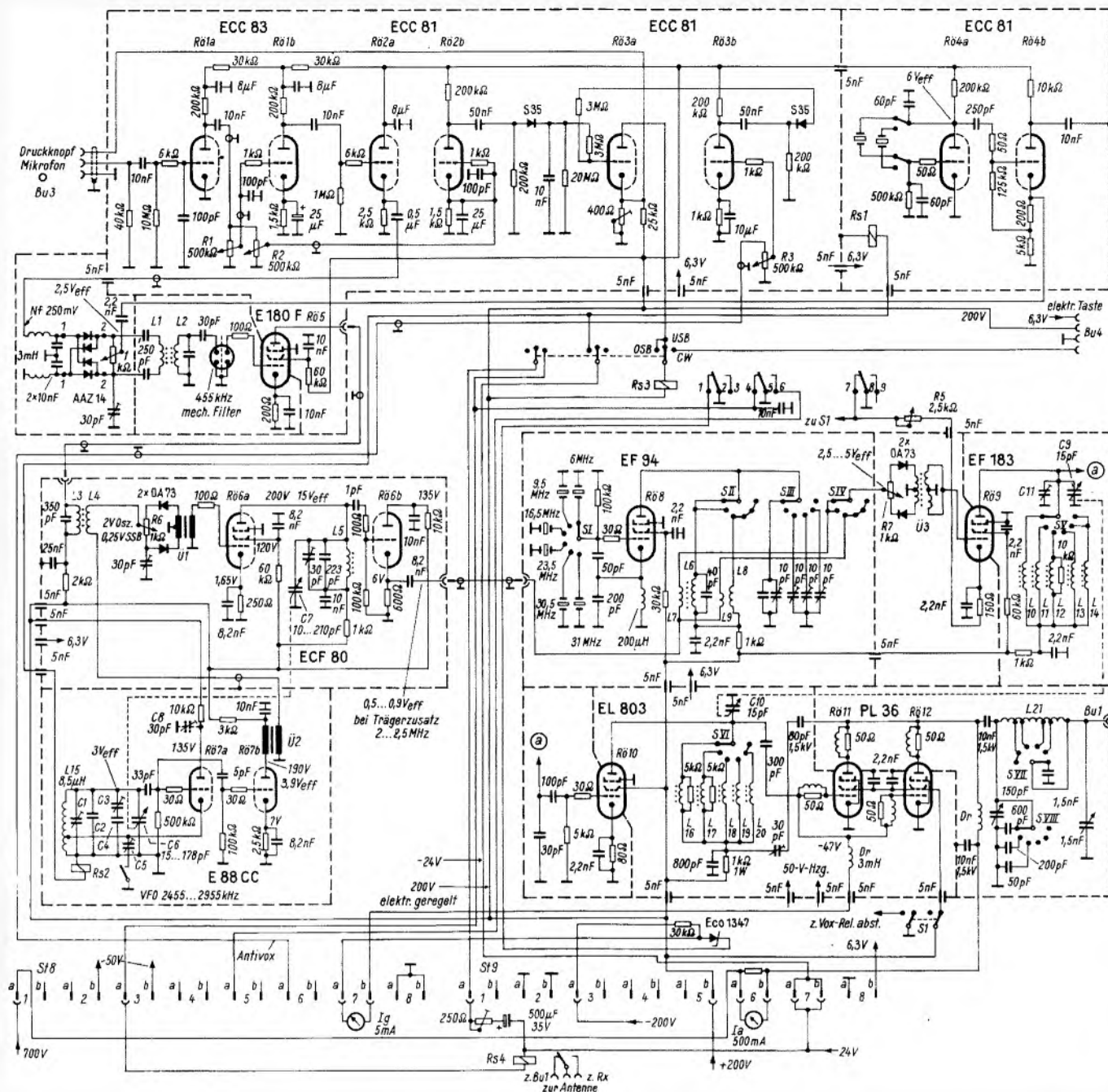


Bild 2. Gesamtschaltung des Einseitenband-Amateursenders

Quaroszillatorfrequenz um rund 30 dB. Über eine regelbare Röhre EF 183 gelangt das Nutzsignal zum Treiber, der es so weit verstärkt, daß damit die beiden parallel geschalteten Endröhren PL 36 auf 400...500 mA angesteuert werden können.

Nf-Verstärker und Sprachsteuerung

Über einen hochohmigen Eingang gelangt das Nf-Signal über Vorröhre und Lautstärkeinsteller zur zweiten Nf-Stufe. Dieser ist ein Katodenfolger zum Anpassen an den niederohmigen Balancemodulator nachgeschaltet. Die hohe Verstärkung ermöglicht es, das Mikrofon auch aus größerer Entfernung zu besprechen, so daß keine störenden Nahgesprächs-Geräusche auftreten. Bei Verwendung eines niederohmigen dynamischen Mikrofons ist ein gekapselter Übertrager von rund 1 : 200 vorzuschalten. Parallel zum Nf-Einsteller R 1 (Bild 2) liegt das Aussteuerungspotentiometer R 2 für die Sprachsteuerung (Vox). Die Siliziumdiode S 35 richtet die Nf-Spannung gleich und führt sie

als positive Gleichspannung dem Gitter der Schaltöhre R03a zu, die das Relais Rs 3 zum Anziehen bringt. Den verzögerten Abfall des Relais Rs 3 bewirkt das RC-Glied 10 nF/20 MΩ. Durch Verändern des 10-nF-Kondensators läßt sich die Abfallverzögerung individuellen Wünschen anpassen. Mit dem einstellbaren Katodenwiderstand von 400 Ω wird der Arbeitspunkt der Triode R03a so eingestellt, daß sich das Relais Rs 3 kurz vor dem Anziehen befindet. Wenn eine positive Gleichspannung zum Gitter kommt, schaltet das Relais sofort um.

Das System R03b ist als Antitrip-Verstärker geschaltet. Die entgegengesetzt gepolte Diode S 35 liefert eine negative Spannung zum Gitter von System R03a und verhindert somit ein Ansprechen der Vox durch die vom Stationslautsprecher über das Mikrofon kommende Tonspannung. Von Hand läßt sich der Sender über einen am Mikrofon befindlichen Druckkontakt (PTT) einschalten, der den Katodenwiderstand der Vox-Röhre überbrückt. Sobald

das Relais Rs 3 anzieht, legen die Kontakte 1 und 2 die Z-Diode 1347 an Masse. Die Endröhren erhalten jetzt eine negative Vorspannung von minus 47 V. Die Kontakte 4 und 5 erregen das Antennenrelais Rs 4. In Stellung CW des Betriebsartenschalters liegt parallel zum Antennenrelais ein RC-Glied, das den verzögerten Abfall bewirkt. Die Kontakte 7 und 8 von Relais Rs 3 legen schließlich die Katode von Röhre R09 über das Ansteuerungspotentiometer R 5 an Masse. In Ruhstellung von Relais Rs 3 öffnen die Kontakte 5 und 6 den Empfänger. Bei Telegrafie (CW) liegt die Wicklung dieses Relais über den Betriebsartenschalter an der Frontplatten-Buchse Bu 4.

Elektronische Taste

Die Röhre R013a arbeitet als Sperrschwinger (Bild 3). Die Zeitkonstante des RC-Gliedes in der Katodenleitung und die Höhe der angelegten Anodenspannung bestimmen die Impulsfolgefrequenz. Die Bemessung der Spule L 22 ist deshalb nicht

kritisch. Der Verfasser verwendet hierfür einen Gegentakt-Ausgangsübertrager. Das System R6 13b arbeitet als Begrenzer- und Taststufe. Eine genaue Beschreibung dieser Stufe wurde in [1] gegeben. Mit dem Einsteller R 6 läßt sich die Gebegeschwindigkeit einstellen. Das Punkt-Pausenverhältnis bestimmt R 7. Die Schaltung erlaubt eine stetig einstellbare Telegrafiergeschwindigkeit zwischen 40 und 180 Buchstaben je Minute. Durch die Ausnutzung von Rs 3 im Sender als Tastrelais entfällt ein zusätzliches Relais und damit eine lästige Geräuschquelle.

Weitere Vorteile dieser Schaltung sind das Einhalten des einmal eingestellten Punkt-Strichverhältnisses (mit dem Widerstand R 8) und die selbständige Vollendung des Zeichens. Da der Kontaktgeber in dieser Schaltung an Plusspannung liegt, sind seine blanken Teile entsprechend zu isolieren.

Trägeroszillator und Balancemodulator

Die beiden Trägerquarze für oberes bzw. unteres Seitenband schwingen zwischen Anode und Gitter von System R6 4a (Bild 2). Der Verfasser verwendet hier zwei Quarze FT 241 A (452,777 kHz, Kanal 326), die von Hand auf die Sollfrequenz geschliffen wurden. Hinweise über das Schleifen finden sich in [2]. Wer entsprechende FT-Quarze besitzt und sich das Geld für neue Trägerquarze sparen will (rund 60 DM), kann dieses Verfahren anwenden. Dazu muß aber ein Empfänger vorhanden sein, der auf dem oberen und unteren Seitenband einwandfrei die Beurteilung der SSB-Modulation erlaubt. Durch vorsichtiges Nachschleifen der Quarze läßt sich der günstigste Punkt auf der Filterflanke aussuchen. Mit Ziehen der Quarze kann hier nicht viel erreicht werden, da sich der Ziehbereich nur auf max. 100 Hz erstreckt. Diese etwas langwierige und heikle Arbeit erübrigt sich, wenn man die Quarze für die im Meßprotokoll des mechanischen Filters angegebenen Frequenzen bei einem Quarzhersteller bestellt. Die verwendete Schaltung sollte dabei angegeben werden.

Ein schwieriges Problem beim Selbstbau von SSB-Sendern bildet eine gute Trägerunterdrückung. Die benutzte Schaltung bietet jedoch hierfür alle Voraussetzungen. Maß-

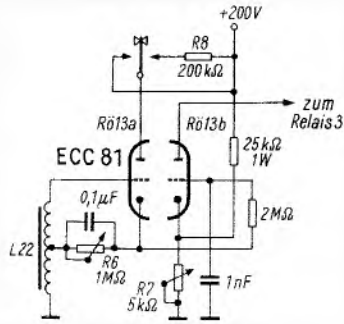


Bild 3. Schaltung der elektronischen Taste

geblich ist daran das Diodenquartett AAZ 14 beteiligt. Bei Einhalten der angegebenen Werte läßt sich auf Antrieb eine Trägerunterdrückung von -60 dB erreichen. Mit dem Trimmer werden kapazitive Unsymmetrien ausgeglichen, wobei auszuprobieren ist, auf welcher Seite die beste Trägerunterdrückung erreicht wird.

Die Achse des Balanceeinstellers ist von der Frontplatte aus bedienbar. Dadurch läßt sich auf einfachste Weise der Trägerzusatz für Telegrafie und Einseitenband mit zugesetztem Träger (A 3h) bewerkstelligen. Besonders angenehm ist die genaue Dosierungsmöglichkeit des Trägers bei A-3h-Betrieb.

VFO und erste Mischstufe

Neben schlechter Modulation fällt im praktischen Funkbetrieb nichts so unan-

genehm auf wie ein instabiler VFO. Vom Einschalten bis zum Erreichen der endgültigen Betriebstemperatur von etwa 60 °C benötigt das Mustergerät etwa eine Stunde. Billigt man für die ersten 15 Minuten rund 150 Hz Drift zu, ein Betrag der noch nicht als störend empfunden wird, und für die weiteren 3 × 15 Minuten je etwa 50 Hz Drift, so kommt man auf insgesamt 300 Hz Drift im Temperaturbereich von ca. 20 °C bis 60 °C. Dies entspricht bei einer VFO-Frequenz von etwa 3 MHz einer Konstanz von $1 \cdot 10^{-4}$ bei 40 °C Temperaturänderung.

Vielfach wird empfohlen, den VFO in einen kalten Thermostaten einzubauen, der innen und außen mit Styropor zu isolieren ist. Damit wird nach Meinung des Verfassers nicht viel gewonnen. Es ist nämlich nur eine Frage der Betriebsdauer, bis auch die dicksten Aluminiumplatten durchgewärmt sind und man wieder vor dem Anfangsproblem steht. Will man die geforderte Konstanz von $1 \cdot 10^{-4}$ erreichen, so kommt man um eine sorgfältige Temperaturkompensation des Oszillators nicht herum, gleichgültig, ob dieser mit einer Röhre oder einem Transistor arbeitet.

Ein weiteres Problem bildet die Mechanik des VFOs. Es hat wenig Sinn, den VFO elektrisch zu kompensieren, wenn ein ungünstiger Drehkondensator-Antrieb alles wieder zunichte macht, denn auch dieser hat seinen TK. Ungünstig ist es z. B. die Seilscheibe direkt auf die Drehkondensator-Achse zu montieren oder die Achse des Feintriebes starr mit ihr zu verbinden. Im Mustergerät findet deshalb ein spielfreier Schneckenantrieb (amerikanischer Surplus) mit einer Übersetzung 1 : 44 Verwendung. Eine Mitnehmerkupplung verhindert, daß der Kondensator achsial belastet wird. Auf weitere konstruktive Details sei hier nicht eingegangen, da sich jeder nach den ihm zur Verfügung stehenden Einzelteilen richten muß.

Um die Auswirkungen der Röhrenkapazitäten gering zu halten- sind große Parallelkapazitäten erforderlich. Ein Wert von $\Delta C = 150$ pF für C 6 sollte bei rund 3 MHz nicht unterschritten werden. Dieses Bauelement besteht im Mustergerät aus einem zweifach kugeligelagerten Rundfunk-Doppel-drehkondensator mit einer Übersetzung 1 : 3,

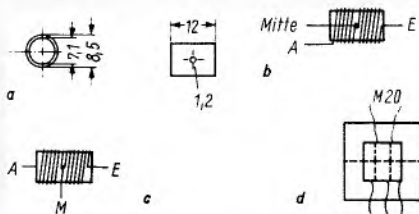
Tabelle 2. Werte für Pi-Filter L 21

	3,7 MHz	7,05 MHz	14,15 MHz
C Anode	650 pF	330 pF	165 pF
C Ant.	2650 pF	1380 pF	700 pF
L	3,5 μH	1,85 μH	0,9 μH
		21,2 MHz	28,8 MHz
C Anode		115 pF	85 pF
C Ant.		460 pF	350 pF
L		0,6 μH	0,45 μH

Tabelle 1.

Bauvorschrift für Übertrager Ü 1, Ü 2, Ü 3

Material: 2 Siferit-E-Kerne, B 66221, T 26 A 0 (S & H), 1 Wickelkörper laut Zeichnung a aus Trolitul oder Hartpapier, Mittelanzapfung innen durchführen.



Wicklungen: Primärwicklung Ü 1, Ü 3 = 5 + 5 Wdg., 0,22 CuL (b). Sekundärwicklung Ü 3 = 10 + 10 Wdg., 0,22 CuL; Ü 1 = 10 Wdg. fortlaufend (c). Anfang A und Ende E an Masse, Mitte M an g 1 von R6 9, hier kehrt der Wicklungssinn um! Bei Ü 2 primär und sekundär je 5 Wdg. fortlaufend.

Wicklungsaufbau: Primärwicklung auf Wickelkörper gleichmäßig über Wickelbreite verteilt (nicht Windung an Windung) und mit Trolitulack oder Kleber festgelegt. Zwischenisolation = 3 × Styroflex 0,12 mm oder Tesafilm. Sekundärwicklung ebenfalls gleichmäßig über Wickelbreite verteilt und festgelegt. Beide E-Kerne mit Zweikomponenten-Kleber zusammengefügt (d).

Tabelle 3. Spulen-Wickeldaten

Spule	Wdg.	Draht	Wickelkörper	Kern	Parallel C
L 3	55	CuLS 20 × 0,005	Topfk. 550 M 25, AL 100		400 pF
L 4	15	CuLS 20 × 0,005	auf L 3 gewickelt		
L 5	18	CuLS 20 × 0,005	Topfk. Si 16, AL 43		
L 6	25	CuLS 0,15	Stiefelkörper	B 63310 K 1 D 13,3	40 pF
L 7	6	CuLS 0,15	auf L 6 gewickelt		
L 8	15	CuLS 0,5	Stiefelkörper (S & H)	B 63310 K 1 D 13,3	
L 9	3	CuLS 0,5	auf L 8 gewickelt		
L 10/L 16	40	CuLS 0,15	Stiefelkörper (S & H)	B 63310 K 1 D 13,3	
L 11/L 17	20	CuLS 0,15	Stiefelkörper (S & H)	B 63310 K 1 D 13,3	
L 12/L 18	15	CuLS 0,5	Stiefelkörper (S & H)	B 63310 K 1 D 13,3	
L 13-L 19	9	CuLS 0,5	Stiefelkörper (S & H)	B 63310 K 1 D 13,3	
L 14/L 20	7	CuLS 0,5	Stiefelkörper (Vogt)	GW 6/12 x 0,75 FR	

L 1, L 2 = Philips-Mikrobandfilter AP 1001/70

L 22 = NF-Gegentakt-Ausgangsübertrager

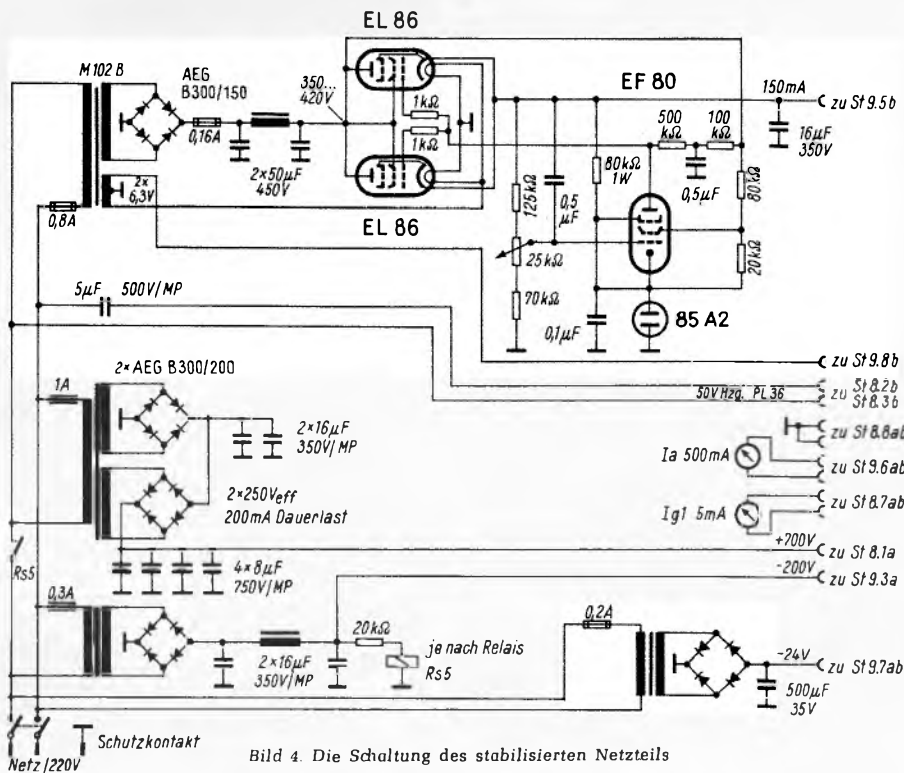


Bild 4. Die Schaltung des stabilisierten Netzteils

dessen Gesamtkapazität nicht voll ausgenutzt wird (350° Drehwinkel). Ungeeignet sind Miniaturtypen. Bei der Auswahl muß auf möglichst geringen TK und stabile Lagerung geachtet werden. Eine Ausgabe von 20 bis 30 DM ist keine Fehlinvestition.

Nachdem die Anfangs- und Endkapazitäten von C 6 und C 7 bekannt sind, wird nach [3] das erforderliche Parallel-C (C 1 und C 2) zum Spreizen auf 2455...2955 kHz berechnet. Für den Kondensator C 2 kommen nur keramische Röhrentypen mit TK = 0 in Frage (schwarzer Farbpunkt). Danach bestimmt man den Wert der Oszillatorspele L 15. Diese besteht aus einem keramischen Spulenkörper mit eingebraunten Silberwindungen. Wer sicher gehen will, darf hier auf keinen Fall eine andere Spule verwenden. Der Anzapfpunkt für die Eco-Schaltung liegt bei etwa $\frac{1}{4}$ der Windungszahlen. Um eine möglichst geringe Eigenerwärmung der frequenzbestimmenden Teile zu erreichen, schwingt der Oszillator mit nur $3 V_{eff}$.

Die Schwingamplitude läßt sich mit dem Trimmer C 8 bequem einstellen. Der Kondensator C 5 stellt über den Kontakt von Rs 2 den Gleichlauf für die Seitenbandumschaltung her. Die Temperaturkompensation des VFOs übernehmen C 3 und C 4. Über 5 pF gelangt die Oszillatorfrequenz zur Trennröhre R 7b und von dort über die Positionen Ü 2 sowie L 4 zur ersten Mischstufe. Für Ü 1 und Ü 2 wurden Hf-Breitbandübertrager gewählt (Tabelle 1), um den Frequenzgang zwischen 2 und 2,5 MHz möglichst gering zu halten. Die Gegentakt-Diodenmischstufe unterdrückt die VFO-Frequenz um rund 35 dB. Der im Gleichlauf mit dem VFO abgestimmte Anodenkreis von System R 6a bewirkt eine weitere Dämpfung um 30 dB, so daß die VFO-Frequenz am Ausgang von Röhre R 6b um mehr als 60 dB unterdrückt ist. Da die SSB- und die VFO-Frequenz nur um 455 kHz auseinander liegen, mußte dieser Weg gewählt werden. Wenn für C 7 ein Drehkondensator mit $\Delta C > 200$ pF verwendet wird, ist C 7 elektrisch zu verkürzen oder an eine Anzapfung von L 5 zu legen, damit das LC-Verhältnis nicht zu ungünstig ausfällt.

Quarzoszillator, zweite Mischstufe, Treiber- und Endstufe

Die Frequenzen des Quarzoszillators liegen jeweils um 2,5 MHz über dem Anfang der einzelnen Bänder. Bis 40 m wird die Grundwelle verwendet, bei 20 m im Anodenkreis verdoppelt, ab 15 m verdreifacht. Über die Spulen L 7 bzw. L 9 gelangt die Ausgangsfrequenz zum Balanceeinsteller der zweiten Mischstufe, und zwar zusammen mit der Zwischenfrequenz von 2...2,5 MHz. Die beiden Dioden OA 73 unterdrücken die Quarzoszillatorfrequenzen. Daraus erklären sich die sehr guten Werte für den Nebenwellenabstand. Der Hf-Breitbandübertrager Ü 3 überträgt im Frequenzbereich von 1 MHz...30 MHz annähernd geradlinig. Im Anodenkreis der Röhre R 9 wird die jeweilige Nutzfrequenz ausgesiebt. Mit dem Einsteller R 5 läßt sich die Aussteuerung des Treibers bestimmen. Es hat übrigens keinen Sinn, die Aussteuerung durch Aufdrehen des Nf-Verstärkers festlegen zu wollen, da die Spannungsverhältnisse im Balancemodulator ein festes Verhältnis (Nf : Hf) von 1 : 5 bis 1 : 10 einhalten sollen. Zu viel Tonfrequenz führt zu nichtlinearen Verzerrungen, zu wenig zu einer scheinbar schlechten Trägerunterdrückung. Genau genommen braucht man das Potentiometer R 1 nur einmal einzustellen.

Gitter- und Anodenkreis des Treibers (R 10) stimmt ein UKW-Drehkondensator 2×15 pF ab. Dem Anodenkreis von Röhre R 10 liegen die Eingangskapazitäten (rund 50 pF) der beiden Endröhren PL 36 parallel. Um Gleichlauf zu erzielen, werden diese Kapazitäten durch einen 30-pF-Trimmer und einen 30-pF-Festkondensator am Gitter des Treibers nachgebildet.

Eine Z-Diode 1347 stabilisiert die Gittervorspannung der Endröhren, diese können deshalb bis auf 5 mA Gitterstrom ausgesteuert werden, ohne daß sich die Gittervorspannung von minus 47 V ändert. Dies hat den Vorteil, daß der mittlere Aussteuerungsbereich, der normalerweise bei etwa 30 % liegt, auf etwa 50 % erhöht werden konnte, ohne daß dabei Verzerrungen auftreten. Außerdem umgeht man damit die etwas problematische ALC-Schaltung.

Netzteil

Die in der Endstufe verwendeten Zeilenablenkröhren PL 36 lassen sich nur dann auf 450...500 mA aussteuern, wenn die Schirmgitterspannung konstant bleibt. Eine normale Anodenspannungsquelle würde durch die zusätzliche Belastung von 70 mA zu stark schwanken. Deshalb arbeitet das Vorstufenetzteil mit elektronischer Regelung (Bild 4). Mit dem 25-k Ω -Potentiometer läßt sich die Ausgangsspannung von 200 V einstellen.

Die Leistungsfähigkeit liegt bei 150 mA Dauer- und 200 mA Spitzenstrom. Der Hochspannungsnetzteil bietet keine Besonderheiten.

(Der Schluß dieses Aufsatzes sowie die Literaturhinweise folgen wegen des Funkausstellungsheftes erst in Heft 18.)

Die Einseitenbandtechnik wird in aller Ausführlichkeit abgehandelt in dem Band der Radio-Praktiker-Bücherei: *Einseitenbandtechnik für den Funkamateure* von Friedrich Hillebrand, DJ 4 ZT (148 Seiten, 118 Bilder, 12 Tabellen, 5 DM, Franzis-Verlag, München, Best.-Nr. RPB 117/118). Der Band behandelt den technischen Aufbau der ESB-Bausteine, der Geräte und ganzer Anlagen. Funkamateure, die selber bauen, entnehmen dem Band nützliche Tips; wer fertige Geräte benutzt, wird sie anhand dieses Buches besser anwenden können.

Funkalarm statt Sirenen

Neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet der Signal- und Sprachübermittlungstechnik sind die Grundlage eines umfangreichen Systems von Funk-Alarmanlagen, das Siemens entwickelte. Es genügt den speziellen Anforderungen von Polizei, Feuerwehr, Sturmwarndiensten sowie Betrieben der Energie- und Wasserversorgung. Gegenwärtig bedienen sich u. a. bereits die Städte Bremen, Dortmund, Essen, Frankfurt, Fulda, Mannheim, München und Stuttgart des neuen Systems.

Die erforderlichen Helfer werden über UKW-Funk zum Einsatz gerufen. Die Alarmerung ist unabhängig von bestehenden Draht-Telefonnetzen oder Weckerlinien und wendet sich nur an den unmittelbar betroffenen Personenkreis. Zum Rufen dient ein Selektivverfahren mit Dreifach-Folgeton, wodurch größte Ansprechbarkeit gewährleistet ist und Fehlalarmierungen praktisch ausgeschlossen sind. Die Funk-Alarmanlage läßt sich auch als Sprechfunkanlage verwenden und ermöglicht somit eine ständige Verbindung zwischen der Kommandozentrale und den im Einsatz befindlichen Gruppen (vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 1, Seite 19).

Mit dem neuen Alarmsystem erreicht der Ruf zum Katastrophenort den Feuerwehrmann über einen handlichen Empfänger. Das nur mit Transistoren bestückte Gerät ist normalerweise in der Wohnung aufgestellt und an das Netz angeschlossen. Bei Netzausfall übernimmt eine eingebaute Batterie 20 Stunden lang die Stromversorgung. Sie läßt sich bei Netzbetrieb automatisch wieder auf.

Das Alarmsystem hat eine Reichweite von 15 km. Für die Funkzentrale stehen zwei Ausführungen zur Verfügung, die beide alle Einrichtungen zum Übermitteln von Durchsagen und Signalen enthalten. Die Großanlage in Tischform für 15 Rufkreise ist mit einer eingebauten Funkprüfung und mit einem Kontrollempfänger ausgestattet; bei der kleineren Funkzentrale für zwölf Rufkreise fehlt der Kontrollempfänger. Mit einer zusätzlichen Fernauslöse-Einrichtung kann bei der Großanlage auch eine räumlich getrennte Dienststelle über Drahtleitung (Postkabel) einen in der Zentrale eingestellten Rufkreis alarmieren.

Der Pal-Farbfernsehempfänger

Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

5. Teil

In den ersten drei Teilen dieser Reihe wurden das Blockschaltbild VHF- und UHF-Tuner, Bild-Zf-Verstärker, Leuchtdichteverstärker, Ton-Zf-Teil und Nf-Stufe behandelt. Im letzten Heft begannen wir die Beschreibung der Farbstufen mit der Erläuterung des Farbartverstärkers mit Farbabschalter. Dieses Kapitel 8 setzen wir nun hier fort.

Fehler in der ersten Farbartverstärkerstufe und in der Regelspannungsstufe

Fehlt am Ausgang des ersten Farbartsignalverstärkers das Farbartsignal oder tritt es hier gegenüber dem Eingangssignal nur in der gleichen Größe oder abgeschwächt auf, so ist entweder der Transistor T 301 der ersten Stufe defekt oder die Regelspannung an der Basis dieses Transistors zu hoch (z. B. durch Unterbrechung der Basis-Kollektor-Strecke des Regelspannungstransistors T 302).

Fehler in der zweiten Farbartverstärkerstufe und im Farbabschalter

Fehlt das Farbartsignal am Ausgang der zweiten Stufe, besteht entweder die Möglichkeit, daß der zweite Transistor

T 303 des Farbartverstärkers ausgefallen ist oder daß der Verstärker durch den Farbabschalter gesperrt wird. In diesen Fällen wird nur das Leuchtdichtesignalbild wiedergegeben (vgl. Bild F 22, Heft 15, Seite 464).

Dies tritt auch dann ein, wenn der Farbabschalter-Einsatzpunkt falsch eingestellt ist oder wenn bei fehlendem Burst oder bei durchlaufender Phase des Referenzträgeroszillators keine Steuerspannung für den Farbabschalter erzeugt wird.

Auch defekte Transistoren des Farbabschalters führen zur Sperrung des Farbartverstärkers, z. B. bei Emitter-Kollektor-Schluß von T 304 oder T 305.

Bei Unterbrechung der Basis-Kollektor-Strecke, bei Basis-Emitter-Schluß oder Unterbrechung der Basis-Emitter-Strecke des Transistors T 304 arbeitet der Farbabschalter nicht mehr, da bei richtiger Funktion des Farbabschalters T 304 und T 305 geöffnet sein müssen, wenn der Farbartverstärker z. B. bei Schwarzweiß-Fernsehempfang gesperrt werden soll. Daher führt auch eine Unterbrechung der Basis-Kollektor- oder der Basis-Emitter-Strecke sowie ein Kollektor-Emitter-Schluß von T 305 zu einem Ausfall des Farbabschalters.

Tabelle 2. Fehlermöglichkeiten im Farbartverstärker und im Pal-Decoder

Stufe	Fehlerursache	Fehlererscheinung
Erste und zweite Farbartverstärkerstufe (T 301, T 303)	Transistoren defekt	Kein oder zu geringes Farbartsignal, Schwarzweiß-Bild (Bild F 22) oder zu geringe Farbsättigung (vgl. Bild F 21)
Farbartverstärkerkreise	L 303, L 304/L 305, L 313/L 314 verstimmt	Zu geringes Farbartsignal, Farbsättigung zu gering
Erster Farbartverstärkertransistor T 301	Arbeitspunkt des Transistors mit R 311 falsch eingestellt	Zu großes Farbartsignal, (B' - Y')-Farbdifferenzsignal wird begrenzt, daher zu hoher Rotanteil im Farbbild (Bild F 23a und F 23b), auch zu geringes Farbartsignal, Farbsättigung zu gering, evtl. F-Signal übersteuert, Störung der Farbsynchronisation (Bild F 24)
Regelspannungs-Transistor T 302	Unterbrechung des Kollektors Schluß der Kollektor-Emitter-Strecke	Kein Farbartsignal hinter der ersten Farbartverstärkerstufe, da der erste Farbarttransistor gesperrt wird Erste Farbartverstärkerstufe wird nicht mehr geregelt, zu großes Farbartsignal, (B' - Y')-Farbdifferenzsignal wird begrenzt, zu hoher Rotanteil im Farbbild (vgl. Bild F 23a und F 23b); bei Verstellen von R 307 erfolgt keine Verstärkungsänderung
Farbabschalter	Arbeitspunkt des Transistors mit R 307 falsch eingestellt, zu hohe oder zu niedrige Regelspannung Farbabschalter mit R 362 falsch eingestellt, Transistoren T 304, T 305 Kollektorunterbrechung, Ausfall der Diode D 303 Farbabschalter mit R 362 falsch eingestellt, Kollektor-Emitter-Schluß von T 304 oder T 305, Ausfall der Diode D 302, Ausfall des Burstverstärkers oder des 4,43-MHz-Referenzträgeroszillators bzw. zu große Frequenzabweichung	Zu großes Farbartsignal (Übersteuerung) oder zu geringes Farbartsignal (zu geringe Farbsättigung) Farbabschalter sperrt bei Empfang von Schwarzweiß-Fernsehsendungen die zweite Farbartverstärkerstufe nicht mehr, Farbstörungen in Form farbiger Striche im Schwarzweiß-Bild (Bild F 25); bei Empfang von Farbfernsehsendungen mit zu niedrigen Eingangssignalen tritt grobes farbiges Rauschen auf (Bild F 27) Zweite Farbartverstärkerstufe wird ständig gesperrt, keine Farbwiedergabe (vgl. Bild F 22), obgleich am Kollektor von T 301 das F-Signal vorhanden (Basisspannung von T 303 zu gering)
Pal-Decoder	Ausfall der Verzögerungsleitung, des Gegentaktübertragers oder der entsprechenden Matrixwiderstände, R 325 falsch eingestellt, Linksanschlag (Bild 28) Laufzeit des verzögerten Farbartsignals mit L 315 falsch eingestellt	Verzögertes oder unverzögertes Farbartsignal fehlt, Rotanteil im Farbbild zu gering, Farbsättigung zu gering (vgl. die Farbwiedergabe in Bild F 31), Zeilenstruktur Zeilenstrukturstörung (vgl. Bild F 32 und Bild F 33) (Die Bilder F 21 bis F 33 erschienen in Heft 15, Seite 464 und 469.)

Bei Schluß oder Unterbrechung der Diode D 302 wird der Farbartverstärker gesperrt. In diesem Fall fällt die Basisspannung von T 305 von 21 V auf 19,5 V ab. Bei Schluß oder Unterbrechung der Diode D 303 schaltet der Abschalter nicht mehr, da die Spannung an der Basis von T 305 von 21 V auf 22,5 V ansteigt.

Fehlt der Burst zur Steuerung des Farbabschalters und des Regeltransistors T 302, obgleich das Farbartsignal am Ausgang der ersten Farbartverstärkerstufe vorhanden ist, so ist entweder die Burstaufstufung oder der Burstverstärker ausgefallen. Fehlermöglichkeiten, die im Farbartverstärker auftreten können, sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

8.2 Schaltung zur Signalaufspaltung

8.2.1 Pal-Decoder

Durch die im Coder vorgenommene Pal-Codierung, bei der jeweils auf eine Zeile mit komplexem Farbartsignal eine Zeile mit dem konjugiert komplexen Signal folgt, kann im Farbfernsehempfänger mit Hilfe einer Verzögerungsleitung (Bild 27) eine Aufspaltung des Farbartsignals in seine trägerfrequente U- und V-Komponente durchgeführt werden, so daß nach Aufhebung der coderseitig durchgeführten Amplitudenreduzierung den beiden Klemmdemodulatoren die

$F_{(B'-Y')}$ - und die $F_{(R'-Y')}$ -Signale getrennt voneinander zugeführt werden können (vgl. Bild 28).

Beim Pal-System können sich daher Phasenfehler nicht mehr in Farbtonänderungen auswirken, sondern sie werden in weniger auffällige Farbsättigungsfehler umgewandelt, die gegebenenfalls mit dem Farbsättigungseinsteller ausgeglichen werden können.

Die Signalaufspaltung erfolgt mit Hilfe einer Ultraschallverzögerungsleitung, die das Farbsignal um genau 63,943 μ s verzögern muß. Die Laufzeit der Verzögerungsleitung entspricht genau 283,5 Perioden der Farbhilfs-trägerfrequenz. Am Ausgang der Leitung erscheint daher das Farbartsignal in seiner Phase um 180° gedreht, wodurch die F_U -Komponente mit negativem Vorzeichen auftritt und die Vorzeichen der F_V -Komponenten vertauscht sind. Durch entsprechende Phasendrehung der getragerten Farbdifferenzsignale bzw. des 4,43-MHz-Referenzträgers läßt sich jedoch wieder eine phasenrichtige Demodulation erreichen (vgl. Kapitel 9).

Das verzögerte Farbartsignal wird zusammen mit dem unverzögerten Signal den beiden Addierstufen zugeführt. Damit sich jedoch die F_U -Komponente ergibt, muß außerdem das unverzögerte Signal in seiner Phasenlage ebenfalls um 180° gedreht werden (vgl. die Zeigerdarstellung im Bild 28c). Die

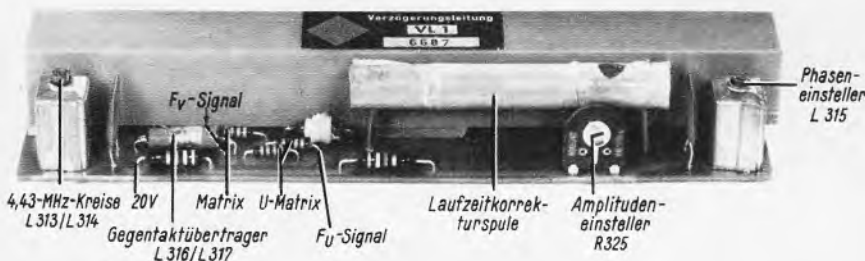


Bild 27. Baugruppe zur Signalaufspaltung mit Ultraschallverzögerungsleitung (sog. Pal-Decoder)



Bild 29a. Mit dem X-Y-Oszillografen dargestellte Zeigerdiagramme einer am Eingang der Verzögerungsleitung eingespeisten nichtgeschalteten 4,43-MHz-Sinusschwingung eines Markengebers. Die Phasenlage ist so, daß das $(R' - Y')$ -Signal maximal, das $(B' - Y')$ -Signal gleich Null wird

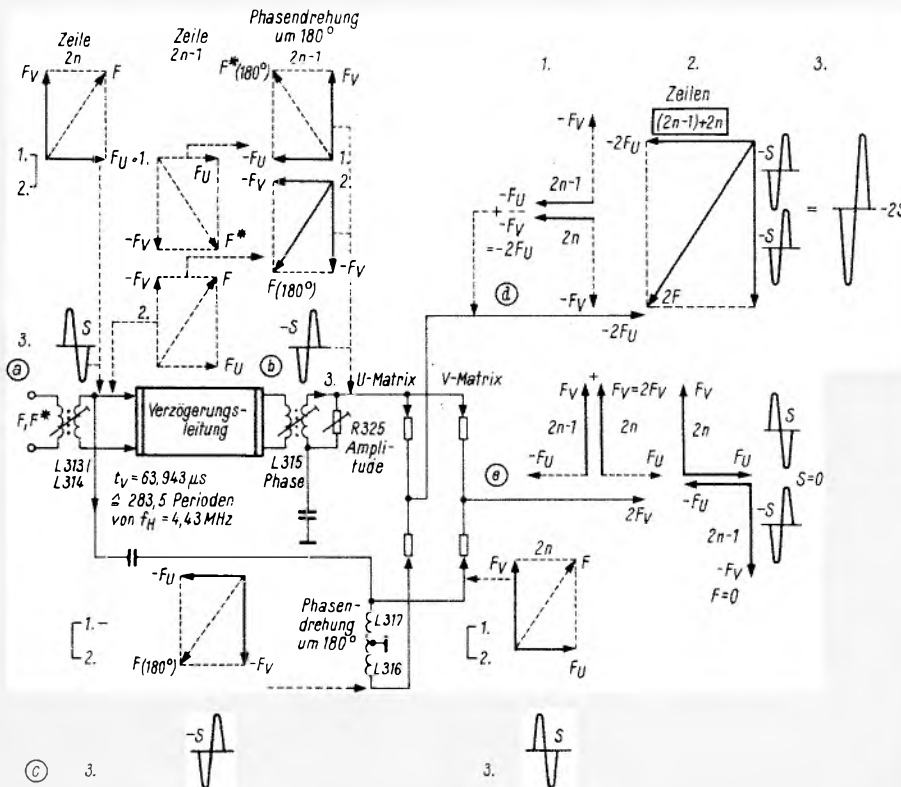


Bild 28. Prinzipdarstellung der Schaltung zur Signalaufspaltung sowie der einzelnen Abgleichmethoden
 a = Signal am Eingang der Verzögerungsleitung, b = Signal am Ausgang der Verzögerungsleitung,
 c = umgepolte, d h in der Phase um 180° gedrehte Signale, d = Signale am F_U -Ausgang,
 e = Signale am F_V -Ausgang

1. Zeigerdarstellung des Farbartsignals, Darstellung der Aufspaltung in die beiden getragerten Komponenten F_U und F_V . Abgleichmöglichkeit mit Hilfe des X-Y-Oszillografen und Darstellung des Zeigerdiagramms (vgl. Bild 32).
2. Darstellung des Abgleichs mit einem NTSC-Signal, geliefert von einem Pal-Farbbalkengeber, dessen Pal-Umschaltung außer Betrieb gesetzt werden kann
3. Abgleich mit einer 4,43-MHz-Sinusschwingung, geliefert von einem 4,43-MHz-Quarzoszillator

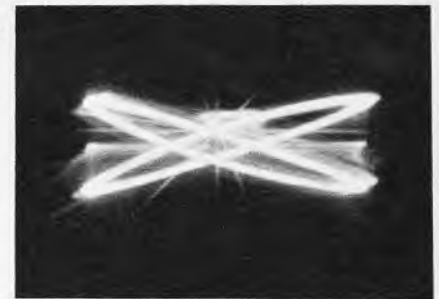


Bild 29b. Zeigerdiagramm bei einer Phasenverschiebung $> 90^\circ$, aber $< 180^\circ$ gegenüber der Darstellung in Bild 29a



Bild 29c. Phasenverschiebung um 180° gegenüber der Schwingung in Bild 29a, so daß das $(B' - Y')$ -Signal maximal und das $(R' - Y')$ -Signal gleich Null wird

3 Der RC-Generator ohne Phasenumkehrrohre (Fortsetzung)

Die für eine Rückkopplung notwendige Phasenbedingung (rückgeführte Spannung phasengleich der erregenden Spannung) ist also erfüllbar.

Für die Amplitudenbedingung gilt:

Voraussetzung: Die RC-Glieder sind untereinander gleich, d. h. alle R- und alle C-Werte sind untereinander gleich.

Berechnungsansatz (für Schaltung nach Bild 11):

$$\frac{u_4}{u_2} = \frac{R}{R + \frac{1}{j\omega C}} \quad Z_1 = \frac{R \cdot \left(R + \frac{1}{j\omega C} \right)}{R + R + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$\frac{u_3}{u_2} = \frac{Z_1}{Z_1 + \frac{1}{j\omega C}} \quad Z_2 = \frac{R \cdot \left(Z_1 + \frac{1}{j\omega C} \right)}{R + Z_1 + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{Z_2}{Z_2 + \frac{1}{j\omega C}}$$

Daraus berechnet sich $\frac{u_4}{u_1} = -\frac{1}{29}$, d. h. die dreigliedrige

Phasenkette setzt die angelegte Spannung auf $\frac{1}{29}$ herab; die Verstärkung der Röhre muß = 29 sein. Für die Schaltung nach Bild 12 gilt die gleiche Verstärkungsforderung.

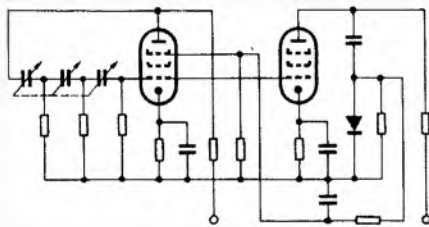


Bild 14. Amplitudenregelung bei einem Phasenschiebergenerator

Frequenzvariation für die dreigliedrige Kette:

nach Bild 11 $\omega = \frac{1}{\sqrt{6} \cdot RC}$ $f = \frac{1}{15,5 \cdot RC}$

nach Bild 12 $\omega = \frac{\sqrt{6}}{RC}$ $f = \frac{1}{2,55 \cdot R \cdot C}$

(R in Ω , C in F, f in Hz)

Amplituden-, Phasen- und Frequenzverhältnisse bei mehrgliedrigen Ketten:

Gliederzahl	3	4	5	6	
$\frac{u_1}{u_{n+1}}$	29	18,4	15,5	14,1	R in M Ω ,
f für Schaltung nach Bild 11	$\frac{65,6}{RC}$	$\frac{125}{RC}$	$\frac{216}{RC}$	$\frac{320}{RC}$	C in pF,
f für Schaltung nach Bild 12	$\frac{390}{RC}$	$\frac{190}{RC}$	$\frac{118}{RC}$	$\frac{84,5}{RC}$	n = Zahl
Phasendrehung pro Glied	60°	45°	36°	30°	der Glieder
					f in Hz.

Die Formeln für die sich einstellenden Frequenzen gelten genau nur so lange, wie der Arbeitswiderstand der Gene-

ratorröhre klein gegen die Kettenwiderstände R ist. Mit zunehmendem Wert des Verhältnisses R_a/R verringert sich die Frequenz. Bei mehrgliedrigen Ketten ist die Frequenzstabilität größer als bei einer dreigliedrigen.

3.1 Amplitudenbegrenzung

Auch bei dieser Schwingschaltung ist eine Amplitudenbegrenzung erforderlich (siehe Abschnitt 2.2).

Beispiel: Bremsgitterregelung (Bild 14).

3.2 Zusammenfassung

Die Stabilität des Generators mit phasendrehendem Netzwerk ist kleiner als die der Zweiröhrenschtaltung (Abschnitt 2) mit Stabilisierung durch amplitudenabhängigen Widerstand. Infolge des einfachen Aufbaus bei einer festen Frequenz, des jedoch komplizierten Aufbaus bei Frequenzvariation (entweder Dreifach-Drehkondensator oder Dreifach-Potentiometer) verwendet man diese Generatorschaltung vornehmlich zur Erzeugung einer festen Frequenz.

4 Phasenschiebergenerator mit großem Durchstimmbereich

Den Vorzügen des RC-Generators steht als Nachteil die Tatsache entgegen, daß der Durchstimmbereich – ohne Umschaltung – bei etwa 1 : 5 bis 1 : 7 liegt. Durch die Schaltung nach Bild 15 läßt sich der Durchstimmbereich auf den gleichen Wert wie bei einem Schwebungssummeer bringen.

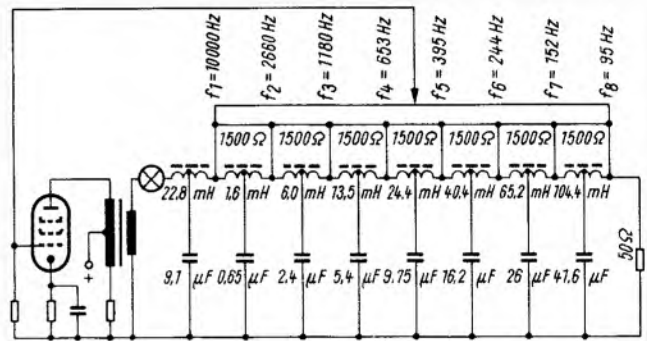


Bild 15. Schaltungsbeispiel für einen Phasenschiebergenerator mit großem Durchstimmbereich

Für ein Kreuzglied nach Bild 16 gilt:

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{Z + Z_1}{Z - Z_1} \quad Z = \text{Wellenwiderstand} = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$L = Z^2 \cdot C$$

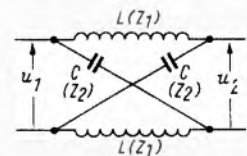


Bild 16. Das Kreuzglied als Grundelement der Phasenkette

Sofern es sich bei den Elementen des Kreuzgliedes um reine Blindwiderstände handelt, ist die Dämpfung bei allen Frequenzen gleich Null.

$$\left| \frac{u_1}{u_2} \right| = \frac{u_1}{u_2} = \left| \frac{Z + Z_1}{Z - Z_1} \right| = 1$$

Die Phasenverschiebung (nach Bild 17) ist:

$$\varphi = 2 \arctan \frac{Z_1}{Z} = 2 \arctan \omega \sqrt{CL} \quad (1)$$

Umformung der Kreuzschaltung in gleichwertige und einfacher zu behandelnde Schaltungen (Bild 18): Für die hier vorliegende Aufgabe wird die Kreuzschaltung in eine gleichwertige Schaltung nach Bild 18 umgeformt, da eine Dreipol-

Anordnung leichter als eine Vierpol-Anordnung zu handhaben ist.

Der Gedankengang für den Aufbau der Phasenschieberkette ist danach folgender: Nach Gleichung (1) ist die Phasenverschiebung bei gegebenem L und C von ω abhängig.

1. Die für die Rückkopplungsbedingung notwendige Phasenverschiebung von 180° wird für einen festen Wert von L und C nur bei einer Frequenz erreicht.

2. Um die Rückkopplungsbedingung für tiefe Frequenzen zu erfüllen, ist das Produkt $L \cdot C$ entsprechend zu erhöhen, d. h. man bekommt die hohen Frequenzen am Anfang, die tiefen am Ende des Filters.

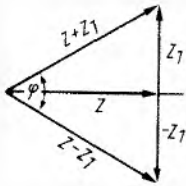


Bild 17 Phasenverschiebung im Kreuzglied

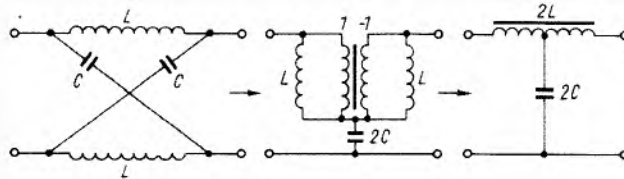


Bild 18. Umformung des Kreuzgliedes

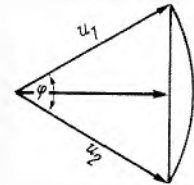


Bild 19. Die Spannungsschwankung längs der zwischen den beiden Endpunkten eines Kettengliedes liegenden Widerstandsstrecke

3. Parallel zu jedem Kettenglied liegt ein Potentiometer, mit dem sich jeder zwischen dem Anfangswert und Endwert liegende Phasenwinkel abgreifen läßt. Nach Bild 19 läuft die Vektorspitze der am Potentiometer abgenommenen Spannung auf der Verbindungsgeraden zwischen den Endpunkten der Spannungsvektoren u_1 und u_2 ; dabei ist u_1 die Spannung am Anfang und u_2 die am Ende eines Kettengliedes. Demzufolge ist bei einer mittleren Einstellung des Potentiometers die an ihm abgegriffene Spannung kleiner als in den Endstellungen. Diese Differenz ist um so größer, je größer die Phasenverschiebung innerhalb eines Gliedes ist. Um stärkere Amplitudenschwankungen beim Durchdrehen der Frequenz zu vermeiden, begrenzt man die Phasenverschiebung je Glied auf 90° . Außerdem gleicht man diese Amplitudenschwankungen durch eine Amplitudenregelung aus.

4. Man schaltet vor die eigentliche Filterkette ein Glied, das eine sehr hohe Phasendrehung (etwa 170°) für die höchste Arbeitsfrequenz hat.

Dimensionierung des n-ten Kettengliedes:

$$\varphi = 2 \cdot \arctan \frac{\omega_{n-1} \cdot L_n}{Z} \quad (2)$$

L_n = halbe Selbstinduktivität des n-ten Gliedes,

Z = Wellenwiderstand,

$\omega_{n-1} = 2\pi f_{n-1}$
(f_{n-1} = höchste, am Eingang des n-ten Gliedes, bzw. tiefste, am Ausgang des [n-1]-ten Gliedes auftretende Frequenz),

C_n = halbe Gliedkapazität = $\frac{L_n}{Z^2}$

4.1 Berechnungsbeispiel (Bild 15)

Für das erste Glied wird ein φ von 172° zugrunde gelegt. Die höchste Arbeitsfrequenz ist 10 000 Hz; für diese Frequenz muß also das erste Glied eine Phasendrehung von 172° erzeugen. Wellenwiderstand = 50Ω .

$$2 \cdot \arctan \frac{\omega_1 \cdot L_1}{Z} = 172^\circ$$

Daraus ist die halbe Selbstinduktivität $L_1 = 11,4 \text{ mH}$ und die halbe Gliedkapazität $C_1 = 4,55 \mu\text{F}$.

Das zweite Glied wird berechnet nach (2):

$$2 \cdot \arctan \frac{\omega_1 \cdot L_2}{Z} = 90^\circ$$

Daraus ist die halbe Selbstinduktivität von Glied 2 $L_2 = 0,8 \text{ mH}$ und die halbe Kapazität von Glied 2 $C_2 = 0,32 \mu\text{F}$.

4.2 Einzelheiten der Schaltung

Der Transformator am Eingang der Kette dient der Anpassung. Um eine Phasenverschiebung durch ihn möglichst zu vermeiden, ist er für hohe Selbstinduktion, geringe Streuung ausgelegt; zur Verhinderung der Vormagnetisierung durch den Röhrengleichstrom ist dieser entweder durch eine zweite Wicklung (nach Bild 15) zu kompensieren oder LC-Ausgang zu wählen.

Für die Amplitudengrenzung ist in Serie mit der Phasenkette eine Glühlampe mit einem Widerstand, der angenähert dem Wellenwiderstand Z gleicht, gelegt.

Für die Filterinduktivität werden zur Erzielung fester Kopplung Masseringkerne verwendet.

5 RC-Generator mit zwei Transistoren

Bild 20 bringt ein Schaltbeispiel, das ähnlich der Schaltung Bild 1 aufgebaut ist, aber mit pnp-Transistoren arbeitet. Die Frequenz wird nicht mit Hilfe von Drehkondensatoren (Bild 8), sondern den zwei Drehwiderständen von je $10 \text{ k}\Omega$ variiert. Frequenzbestimmend sind zusätzlich die zwei Festkondensatoren von $0,1 \mu\text{F}$. Die tiefste Frequenz dieses RC-Generators liegt bei etwa 150 Hz, die höchste bei 1200 Hz. Zur Amplitudengrenzung benutzt man den Heißleiter. Mit steigender Kollektorspannung am Transistor 2 steigt die Verlustleistung in dem Heißleiter, sein Widerstand nimmt ab. Dadurch verschiebt sich die Emitterspannung am Transistor T1 in negativer Richtung und die Basis-Emitterspannung U_{BE} (T1) wird kleiner, die Verstärkung von T1 sinkt.

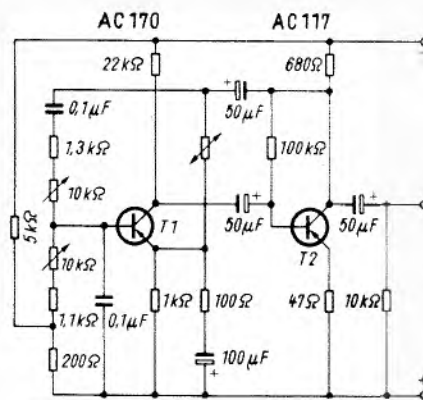


Bild 20. Schaltung eines RC-Generators mit Transistoren

Literatur

Hollmann, H. E.: Phasenschieber oder RC-Generatoren. Elektrotechnik, Bd. 1, Nr. 5, Nov. 1947.
 Scharf, J.: Die theoretischen Grundlagen der RC-Generatoren. Radio-Technik, Heft 1, 1949.
 Radio-Mentor, Heft 9/10, 1944: Die Wien-Brücke, der Doppel-T-Vierpol und ähnliche Schaltungen.
 Radio-Mentor, Heft 7/8, 1944: Niederfrequenzgenerator mit Wien-Brücke.
 Willoner und Tihelka: ATM, März 1941, Z 42-4: Tongenerator ohne Schwingungskreis.
 Funk und Ton, Nr. 7, 1949: RC-Generator mit kontinuierlicher Abstimmung.
 Willoner und Tihelka: Proc. Inst. Rad. Eng. Bd. 36, Nr. 9, Sept. 1948.
 Willoner und Tihelka: Über Phasenschiebegeratoren. Hochfr.-Technik u. El. Ak. Bd. 61, S. 48, Febr. 1943.
 Feldtkeller, R.: Einführung in die Siebschaltungstheorie (Umwandlung der X-Schaltung). Verlag S. Hirzel, Leipzig.

Zählschaltungen

Es 11

1 Blatt

1 Grundsätzlicher Aufbau einer Zählschaltung

In FtA Rö 51 sind als Anwendungsbeispiele für Glimm- röhren die Relaisröhre für Zählschaltungen bis etwa 2000 Hz (Abschn. 8.10) und die Ziffernanzeigeröhre (Abschn. 8.4, nähere Beschreibung in FtA Rö 53) erwähnt worden. Deren ständige Betriebsbereitschaft und Stromlosigkeit in den Wartezeiten lassen sie dafür besonders geeignet erscheinen.

Die Zusammenschaltung der Zählstufen zur Zähldekade ist aus Bild 1 ersichtlich. Die Zählimpulse werden allen Stufen einer Dekade zugleich zugeführt. Trotzdem müssen die einzelnen Stufen durch aufeinanderfolgende Impulse nacheinander betätigt werden und dabei soll die vorhergehende Stufe erlöschen. Diese Vorgänge werden durch eine bestimmte Schaltungsdimensionierung erreicht.

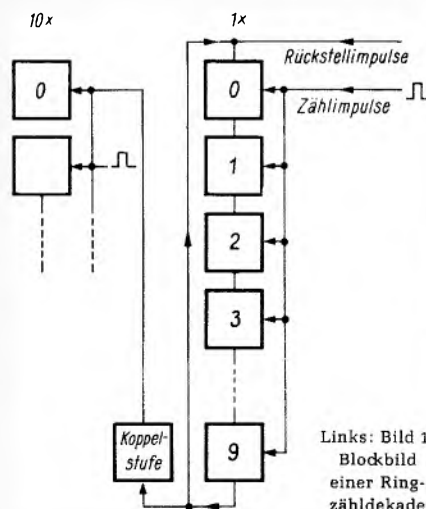
Nach Ablauf des 9. Impulses einer Dekade muß beim 10. Impuls die 9 erlöschen und die 1 der nächsten Dekade betätigt werden, gleichzeitig jedoch die 0 der ersten Dekade wieder zünden. Damit ist für die erste Dekade der Ring geschlossen. Dazu wird Ende und Anfang jeder Dekade miteinander verbunden (Ringzähler) (Bild 1).

Mehrstellige Zählergebnisse erhält man mit einer entsprechenden Anzahl hintereinander angeordneter Ringzähler zu je zehn Stufen. Die Hintereinanderschaltung erfolgt jeweils mit Hilfe einer Übertrager- oder Koppelstufe. Diese ist so bemessen, daß sie nach Durchlaufen eines Ringes bei dem dann folgenden Zählimpuls einen Impuls abgibt, der die 1 der nächsten Dekade zündet.

Im einzelnen müssen die Stufen also so aufgebaut werden, daß:

- a) beim Einschalten der ersten Stufe (0) die nächstfolgende (1) zur Zündung vorbereitet wird.
- b) bei Ankunft des ersten Zählimpulses die zweite Stufe (also die 1) gezündet wird und die vorhergehende Stufe (0) erlischt sowie die nächstfolgende Stufe (2) zur Zündung vorbereitet wird usw..
- c) der 10. Impuls das Löschen der 9, der ersten Dekade bewirkt und die 1 (also die zweite Stufe der ersten Dekade) sowie infolge der oben erwähnten Ringschaltung die 0 der ersten (also deren erste Stufe) wieder zündet.

Ferner muß eine in Bild 1 angedeutete Möglichkeit vorgesehen sein, alle Zähldekaden wieder auf 0 zurückzustellen.



Links: Bild 1. Blockbild einer Ringzähldekade

2 Zündung, Vorbereitung zur Zündung, Löschung

Das Zünden: Relaisröhren werden mit Hilfe einer Zündelektrode leitend gesteuert. Ihre Anoden-Katoden-Spannung, die ständig angeschaltet sein muß, hat einen Wert, der allein zum Zünden nicht ausreicht. Dazu ist zusätzlich ein bestimmter Mindestwert der Spannung an der Zündelektrode erforderlich. Hat die Röhre gezündet, so bleibt sie auch dann leitend, wenn die Zündelektrode keine Spannung führt. Deshalb reicht ein kurzer Zündimpuls zum leitend machen.

Das Vorbereiten zum Zünden: Wird der Zündelektrode eine positive Vorspannung erteilt, die zum Zünden jedoch nicht ganz ausreicht, so hat man sie auf diese Weise zum Zünden vorbereitet: Ein jetzt auftreffender positiver Spannungsimpuls mit einem Wert, der allein zum Zünden nicht ausgereicht hätte, zündet lediglich die so vorbereitete Röhre, jedoch nicht die nicht vorgespannten Stufen.

Damit ist trotz der Parallelschaltung aller Röhren bezüglich der Ansteuer-Impulse die Auswahl der bestimmten Stufe, die gerade zünden soll, möglich.

Das Löschen: Gelöscht werden kann nur durch Absenken der Anoden-Katoden-Spannung der Relaisröhre unter den Brennspannungswert.

3 Funktion einer Zähldekade mit Relaisröhren

Bild 2 zeigt die Gesamtschaltung einer Zähldekade. Um das Prinzip zu erläutern, wird zunächst nur das Vorwärtszählen betrachtet. Alle Anoden der Relaisröhren Rö 0 bis Rö 9 liegen über einen gemeinsamen Anodenvorwiderstand R_a ständig am Pluspol der Speisespannung. Die Zählimpulse werden den Zündelektroden parallel über die Kondensatoren C_z zugeführt. Ein eventuell eintreffender positiver Zündimpuls gelangt an alle Relaisröhren der Dekade. Er zündet, eine bestimmte Spannungsamplitude vorausgesetzt, jedoch nur

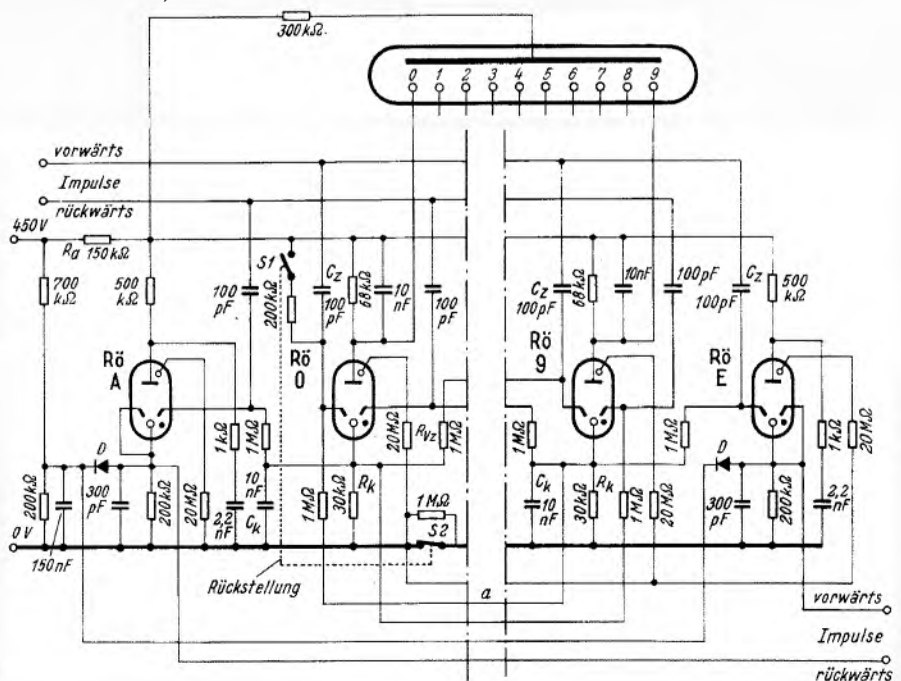


Bild 2. Zusammenschaltung der Relaisröhren einer Zähldekade mit einer Ziffernanzeigeröhre. Die Dekade ist für das Vor- und Rückwärtszählen geeignet. Am Anfang (Rö A) und am Ende (Rö E) befindet sich je eine Koppelstufe

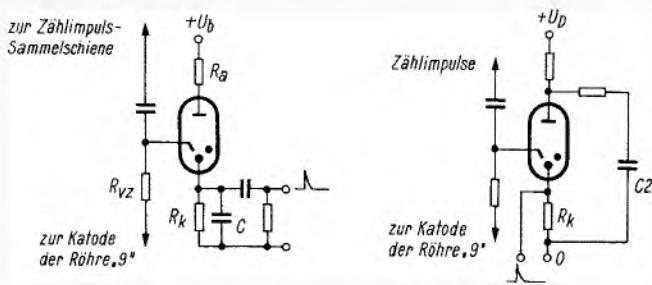


Bild 3. Schaltbild einer selbstlöschenden Koppelstufe

diejenige Röhre, deren Zündelektrode schon eine genügend hohe positive Vorspannung aufweist. Diese Vorspannung wird von der Katode der jeweils vorhergehenden Röhre abgeleitet: Jede Zündelektrode ist nämlich über einen Vorwiderstand R_{vz} mit der Katode der vorhergehenden Röhre verbunden. Da ein Katodenwiderstand R_k zu jeder Röhre gehört, wird eine daran stehende (positive) Spannung an die Zündelektrode der folgenden Röhre weitergegeben. Spannung tritt aber an dem zu einer gezündeten Röhre gehörenden Katodenwiderstand auf. Der Katodenwiderstand muß so bemessen sein, daß die an ihm stehende Spannung mit Sicherheit gerade noch nicht zum Zünden der folgenden Röhre führt. Damit ist die der gezündeten Röhre folgende Stufe zur Zündung vorbereitet.

Trifft nun ein Zählimpuls ein, so zündet die Röhre dieser Stufe, und zwar nur diese. Die übrigen Röhren erhielten ja keine Vorspannung an der Zündelektrode, denn der Strom durch deren vorhergehende Stufe war Null.

Die der gerade gezündeten Stufe vorhergehende ist gleichzeitig zu löschen. Dafür muß deren Anoden-Katoden-Spannung unter den Brennspannungswert abgesenkt werden. Das geschieht mit Hilfe zweier Schaltungsmaßnahmen: erstens über den gemeinsamen Anodenvorwiderstand (ein Durchzünden einer zweiten Relaisröhre neben der ersten erhöht den Gesamtstrom und senkt die Anodenspannung ab), zweitens mit dem Katodenkondensator C_k . Bei einer noch nicht gezündeten Röhre ist dieser Kondensator „leer“, es steht an ihm keine Spannung. Die volle Speisespannung steht daher beim Zünden zur Verfügung. Hingegen hat sich bei einer gezündeten Röhre nach einiger Zeit der zugehörige Katodenkondensator C_k auf die Spannung aufgeladen, die am Katodenwiderstand R_k liegt. Sinkt jetzt infolge Zündens einer zweiten Röhre wegen des gemeinsamen Anodenwiderstandes die Anodenspannung ab, so bleibt die Katodenspannung wegen des zunächst noch voll geladenen Kondensators C_k konstant, und die Anoden-Katodenspannung an der Relaisröhre sinkt damit unter die Brennspannung ab, sie erlischt.

Auf diese Weise löscht jeder Eingangsimpuls die zuvor leitende Röhre, zündet eine bestimmte Röhre und bereitet die Vorspannung für die nächstfolgende Röhre auf, die Entladung wird in einer vorgegebenen Richtung bei jedem Eingangsimpuls um jeweils eine Stufe weitergeführt. Wird die letzte Stufe einer Dekade gezündet, so wird dabei die Zündung der ersten Stufe (0) derselben Dekade vorbereitet (siehe Verbindung a in Bild 2).

4 Koppelstufe, Zifferanzeige

Gleichzeitig wird die Zündung einer Übertrager- oder Koppelstufe vorbereitet (Bild 3). Ihre Zündelektrode ist über den Vorwiderstand R_{vz} an die Katode der letzten Stufe der Dekade angeschlossen. Die Koppelstufe ist selbstlöschend. Beim Eintreffen des 10. Zählimpulses wird sie gezündet, Rö 9 erlischt wie vorstehend beschrieben, die Koppelstufe zündet.

Jedoch ist ihr Katodenwiderstand R_k so groß, daß die Teilspannung an der Röhre unter Berücksichtigung ihres Anodenvorwiderstandes nicht zum Brennen ausreicht. Solange C nicht aufgeladen ist, zündet die Röhre trotzdem für kurze Zeit. Der damit am Katodenwiderstand R_k entstehende Spannungsimpuls zündet dann die erste Stufe der nächsten Dekade.

Die Zusammenschaltung mit Zifferanzeige-Röhren kann nach Bild 2 erfolgen. Die Anode jeder Relaisröhre steuert die Katode der zugehörigen Ziffer direkt an. Zündet die Relaisröhre, so wird das Katodenpotential der betreffenden „Ziffer“ soweit abgesenkt, daß diese zündet.

5 Rückwärtszählen

Bei Subtraktion, bei Differenzbildung zweier Zählvorgänge ist ein Rückwärtszählen erforderlich. Hierzu stehen Relaisröhren zur Verfügung, die zwei gleichwertige Zündelektroden aufweisen. Sie werden so geschaltet, daß die eine Zündelektrode mit der Katodenspannung ihrer vorhergehenden Röhre zur Zündung vorbereitet werden kann (Vorwärtszählung vorbereitet), daß aber auch die andere Zündelektrode mit der Katodenspannung der nachfolgenden Röhre zur Zündung vorbereitet werden kann (Rückwärtszählung vorbereitet).

Nach diesem Prinzip ist in Bild 2 die Dekade auch für das Rückwärtszählen eingerichtet. Die beiden Zündelektroden jeder Relaisröhre sind hier, wie vorstehend beschrieben, über Vorwiderstand $R_{vz} = 1 \text{ M}\Omega$ mit den Katoden der davor und dahinter liegenden Röhre verbunden. Alle im Bild 2 links von der Katode der Relaisröhren liegenden Zündelektroden sind über Koppelkondensatoren an den Eingang für Vorwärtszählung gelegt, und alle rechts neben der Katode liegenden Zündelektroden münden in den Eingang für Rückwärtszählung.

Gelangt ein Vorwärtszähl-Impuls an den Eingang, so zündet die auf die schon gezündete Röhre folgende Stufe, wobei die vorher leitende erlischt. Diese wird jedoch sofort wieder zum Zünden vorbereitet, wie auch die auf die gezündete folgende. Kommt jetzt als nächstes ein Rückwärtszähl-Impuls über die zugehörige Sammelschiene, dann wird die (zum Zählen vorbereitete) vorhergehende Röhre gezündet. Käme hingegen ein weiterer Vorwärtszähl-Impuls über die andere Sammelschiene, so würde die nachfolgende Röhre gezündet, denn sie wurde ebenfalls zur Zündung vorbereitet.

Rückstellung: In Bild 2 läßt sich die Rückstellung auf Null mit dem doppelpoligen Druckknopfschalter S 1 / S 2 durchführen. Wird er gedrückt, so schließt S 1 und zündet die Null (erste Stufe der Dekade, Rö 0), S 2 öffnet gleichzeitig, und alle übrigen Stufen löschen.

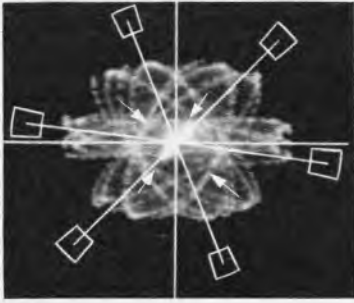
Koppelstufen: Die Stufen am Eingang (Rö E) und am Ausgang (Rö A) sind Koppelstufen und dienen zur Impuls-Übertragung an die nächst höhere Ringzähldekade. Diese Stufen sind, wie in Kap. 4 beschrieben, selbstlöschend infolge der hohen Katoden- (200 k Ω) und Anoden-Vorwiderstände (500 k Ω) in Verbindung mit dem Kondensator C 2.

Die Dioden dienen zur Impulsbegrenzung auf einen bestimmten Spannungswert, dieser ist mit einem Spannungsteiler einstellbar.

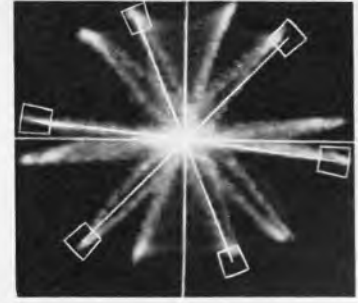
Impulsweitergabe über die Koppelstufen: Ist Rö 9 gezündet und kommt als nächstes ein Vorwärtszähl-Impuls, so zünden sowohl Rö 0 (Ringzähl-Verbindung) als auch die „Vorwärtszähl-Koppelröhre“ Rö A. Diese erlischt jedoch wieder, sobald C 2 auf einen Spannungswert unter deren Brennspannung entladen ist. Der Impuls, der zwischen Zünden und Löschen der Koppelröhre an deren Katodenwiderstand entsteht, gelangt auf die zweite Zähldekade.

Wäre Rö 0 gezündet und käme als nächstes ein Rückwärtszähl-Impuls, so zünden Rö 9 derselben Dekade (Ringschaltung) und gleichzeitig für kurze Zeit die „Rückwärtszähl-Koppelröhre“ Rö E, die einen Rückwärtszähl-Impuls an die nächste Dekade weitergibt und diese damit um eine Stelle zurückschaltet. – Die höchste Dekade enthält keine Koppelstufen.

Hilfs Elektroden: Zum Erreichen stabiler Betriebsverhältnisse, die insbesondere für Zählaltungen sehr wichtig sind, haben manche Relaisröhren Hilfsentladungsstrecken. Die dafür gedachten Elektroden sind in Bild 2 über hochohmige Widerstände mit der Null-Leitung der Schaltung verbunden. Die Hilfsentladung brennt ständig zwischen Anode und Hilfs elektrode und bewirkt eine Vorionisierung.



Links: Bild 30a. Zeigerdiagramm der Primär- und der Komplementärfarben bei durchlaufender Phase des Referenzträgerszillators, Amplitude des verzögerten Signals falsch eingestellt



Rechts: Bild 30b. Amplitude des verzögerten Signals richtig eingestellt

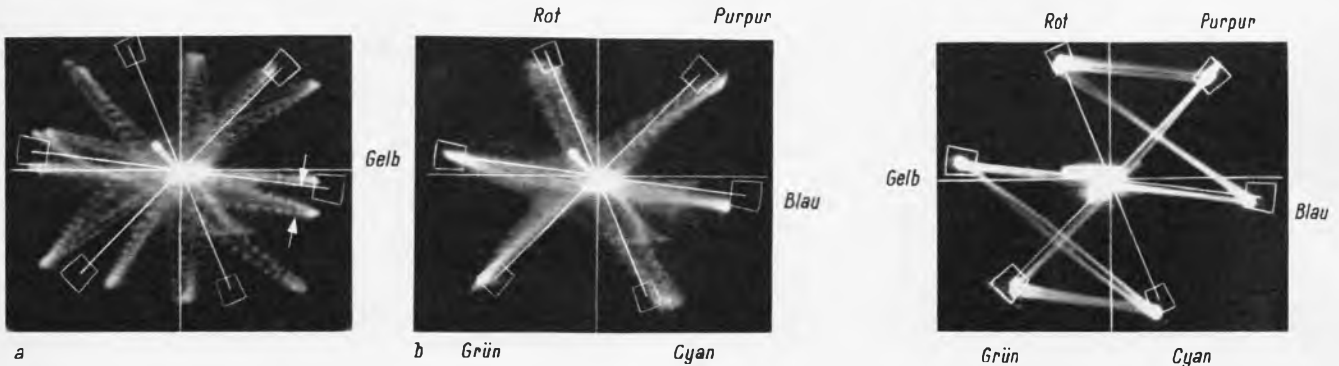


Bild 31. Zeigerdiagramm der Primär- und der Komplementärfarben bei durchlaufender Phase des Referenzträgerszillators mit Laufzeitfehler des verzögerten Signals (a) und ohne Laufzeitfehler (b)

Bild 32. Zeigerdiagramm einer Treppenbalkenfolge bei synchronisiertem Referenzträgerszillators und exakter Amplituden- und Laufzeiteinstellung des verzögerten Signals

Phasendrehung erfolgt mit einem exakt symmetrisch gewickelten Gegentaktübertrager L 316/L 317 (vgl. Bild 22 und Bild 27).

Die beiden Addierstufen, die U-Matrix und die V-Matrix, werden durch jeweils zwei 2,2-k Ω -Widerstände gebildet.

Die Spannungspegel am Eingang und am Ausgang der Signalaufspaltschaltung können aus Bild 25 entnommen werden. Beträgt das Signal am Kollektor des zweiten Farbverstärker-Transistors $1 V_{SS}$, so ergibt sich bei einer Abwärts-Transformation im Verhältnis 4 : 1 am Eingang der Verzögerungsleitung eine Spannung von $0,25 V_{SS}$. Die Dämpfung der Verzögerungsleitung beträgt etwa 20 dB.

Der Spannungsverlust wird durch Aufwärtstransformation in L 315 nahezu ausgeglichen, so daß an den beiden Ausgängen der Schaltung dann ein F_U -Signal von etwa $0,2 V_{SS}$ und ein F_V -Signal von etwa $0,4 V_{SS}$ zur Verfügung stehen (vgl. auch die Oszillogramme in Bild 22).

Wegen der Amplitudenreduzierung ist die Amplitude des F_V -Signals etwa doppelt so hoch wie die Amplitude des F_U -Signals.

8.2.2 Laufzeit- und Amplitudeneinstellung

Die Laufzeit- und Amplitudeneinstellung des verzögerten Farbsignals erfolgt mit dem Ausgangsfilter L 315 sowie mit dem Einsteller R 325 (Bild 28). Der Abgleich kann auf verschiedene Weise erfolgen.

1. Abgleich mit 4,43-MHz-Signal

Am Eingang des Farbverstärkers wird ein nichtgeschaltetes 4,43-MHz-Signal eingespeist. An den F_V -Ausgang schließt man den Oszillografen an. Mit dem Eingangsfilter L 313 und L 314 wird das Signal auf Maximum, mit R 325 und dem Ausgangsfilter L 315 auf Signalminimum eingestellt.

Die Darstellung in Bild 28 zeigt, daß bei Einspeisen einer nichtgeschalteten 4,43-MHz-Sinusschwingung die Amplitude des Signals bei exaktem Abgleich am Ausgang der U-Matrix maximal und am Ausgang der V-Matrix Null werden muß (vgl. auch Bild 29c).

Es ist jedoch zu beachten, daß das zugeführte Signal genau den Sollwert ± 10 Hz besitzen muß, da sich sonst kein exakter Abgleich erzielen läßt. Das Signal eines durchstimmbaren Markengebers kann hierzu wegen der Einstellgenauigkeit nicht benutzt werden.

Wie Bild 29 zeigt, treten bei zu großen Abweichungen von der Soll-Laufzeit beim verzögerten Signal Phasenfehler in Er-

scheinung. Dann treten nicht nur am Ausgang der U-Matrix, sondern auch periodisch am Ausgang der V-Matrix Maxima auf, wobei die Amplitude des F_U -Signals jeweils minimal wird.

Ein für den Decoderabgleich geeignetes 4,43-MHz-Signal liefern einige handelsübliche Regenbogengeneratoren über einen separaten Ausgang.

2. Abgleich mit Farbbalkengeber und NTSC-Signal oder (B'-Y')-Signal

a) Farbbalkengeber mit Pal-Codierung lassen sich meist auch auf reine NTSC-Codierung umschalten. Dieses nichtgeschaltete Signal läßt sich ebenfalls zum Abgleich des Pal-Decoders verwenden.

Am Ausgang der V-Matrix wird das Farbsignal bei richtigem Abgleich Null, am Ausgang der U-Matrix maximal (vgl. auch Bild 28, d2, e2). In diesem Falle erfolgt, da keine geschalteten Signale eingespeist werden, auch keine Signalaufspaltung mehr (sogenannter Simple-Pal).

Zum Abgleich läßt sich ein Einstrahloszillograf verwenden.

Liefert der Farbbalkengeber das geträgerte (B'-Y')- bzw. das F_U -Signal, so läßt sich der Abgleich ebenfalls mit einem Einstrahloszillografen durchführen. Am F_U -Ausgang der Matrix muß das Signal bei richtiger Einstellung maximal werden und am F_V -Ausgang minimal.

b) Abgleich nach dem Zeigerdiagramm

Auch mit Hilfe eines Farbbalkentestbildes und des X-Y-Oszillografen läßt sich der Abgleich vornehmen. Der Oszillograf wird mit seinem Y-Eingang an den Ausgang der (R'-Y')-Farbdifferenzsignal-Endstufe, mit seinem X-Eingang an den Ausgang der (B'-Y')-Farbdifferenzsignal-Endstufe angeschlossen.

Am Empfängereingang speist man ein Farbbalkensignal einer nach dem Phasenwinkel oder nach der Helligkeit geordneten Farbbalkenfolge ein.

Der Referenzträgerszillator wird nun so weit verstimmt, daß die Phase des Referenzträgers gegenüber der Phase der Farbdifferenzsignale durchläuft.

Sind die Amplituden des direkten und des verzögerten Signals unterschiedlich, so ergeben die einzelnen Primär- und Komplementärfarben eines Farbbalkensignals Ellipsen (Bild 30 a).

Der Amplitudenabgleich wird mit R 325 durchgeführt, und zwar so, daß die Ellipsenform in eine Gerade übergeht (vgl. Bild 30 b).

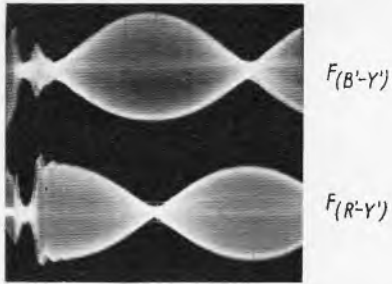


Bild 33a. F_U - und F_V -Komponente eines Regenbogengenerators bei richtiger Einstellung von Laufzeit und Amplitude

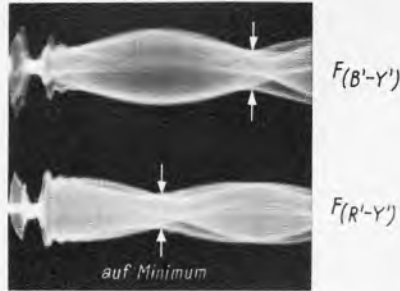


Bild 33b. F_U - und F_V -Komponente eines Regenbogengenerators bei falscher Amplitudeneinstellung

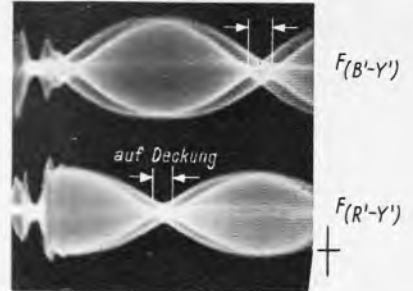


Bild 33c. F_U - und F_V -Signal eines Regenbogengenerators bei falscher Laufzeiteinstellung des Pal-Decoders

Auftretende Laufzeitfehler wirken sich während der positiven Schaltphase des F_V -Signals in einer Verringerung der F_U -Amplitude und in einer Vergrößerung der F_V -Amplitude aus, während der negativen Schaltphase in einer Vergrößerung der F_U -Amplitude und in einer Verringerung der F_V -Amplitude. Die jeweils resultierenden Zeiger der Primär- und der Komplementärfarben während der beiden Schaltphasen weichen daher um einen entsprechenden Winkel in positiver oder negativer Richtung von der Soll-Lage ab, so daß sich die Zeiger der Pal- und der NTSC-Zeilen nicht mehr decken (vgl. Bild 31a).

Die Laufzeit des verzögerten Signals wird mit L 315 so abgeglichen, daß sich, wie dies Bild 31b zeigt, die einzelnen Geraden decken.

Wird die Farbsynchronisation wieder hergestellt, so ergibt sich ein Zeigerdiagramm, bei dem sich die Zeiger der Pal- und der NTSC-Zeilen exakt decken (vgl. Bild 32).

c) Abgleich mit Regenbogengenerator

1. Nichtgetastetes Signal (vgl. Bild F 5, Heft 13, Seite 408) eines Regenbogengenerators (z. B. Philips Typ PM 5507) auf den Antenneneingang geben.
2. Zweistrahloszillograf an die Ausgänge des F_U - und des F_V -Verstärkers anschließen. Ist kein Zweistrahloszillograf vorhanden, so wird nur der Schwingungszug des F_U -Signals dargestellt. Es ist wichtig, die Zeitablenkung des Oszillografen so einzustellen, daß etwa $1\frac{1}{4}$ oder $2\frac{1}{4}$ Perioden des Signals wiedergegeben werden. Nur dann werden zwei aufeinanderfolgende Halbbildperioden übereinandergeschrieben.
3. Amplitude des verzögerten Signals mit R 325 so einstellen, daß die Amplitude im Null-Bereich minimal wird (vgl. Bild 33a und b).

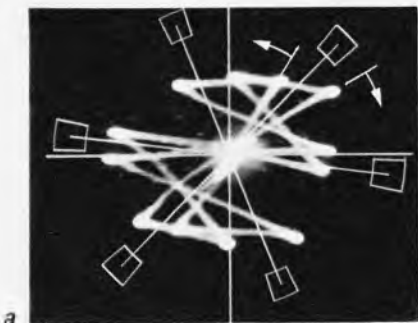
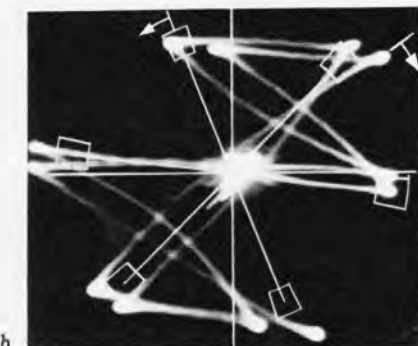


Bild 34.
a - Zeigerdiagramm einer Treppenbalckenfolge bei zu niedriger Amplitude des verzögerten Farbsignals



b = Zeigerdiagramm bei zu großer Amplitude des verzögerten Farbsignals

4. Laufzeit des verzögerten Signals mit L 315 so einstellen, daß sich die Null-Durchgänge der beiden bei Laufzeitfehlern deutlich sichtbaren Schwingungszüge exakt decken (vgl. Bild 33c).

Der Eingangskreis L 313/L 314 wird stets auf Maximum abgeglichen.

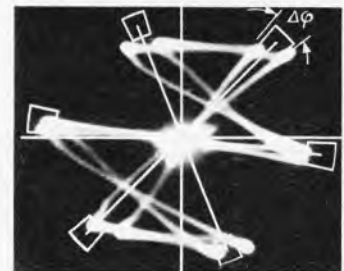


Bild 35. Zeigerdiagramm einer Treppenbalckenfolge bei Laufzeitfehlern des verzögerten Farbsignals

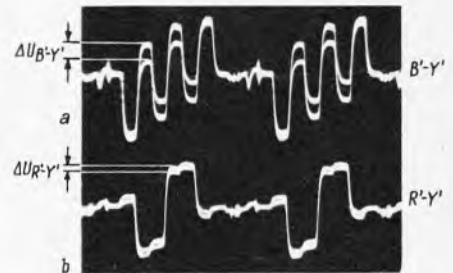


Bild 36. $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignal (a) und $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignal (b) bei falschem Laufzeitabgleich des Pal-Decoders. Zwischen den Zeilen mit Pal- und NTSC-Codierung ergeben sich Amplitudenunterschiede

8.2.3 Fehlermöglichkeiten im Pal-Decoder

Bei falscher Amplitudeneinstellung des verzögerten Farbsignals decken sich, wie die Zeigerdiagramme in Bild 34 erkennen lassen, die Zeiger der Pal- und der NTSC-Zeile nicht mehr. Das Diagramm der Pal-Zeile „verdreht“ sich gegenüber dem Diagramm der NTSC-Zeile, so daß sich Farbtonänderungen und sogenannte Zeilenstrukturstörungen ergeben.

Ist die Amplitude des verzögerten Farbsignals zu niedrig (vgl. Bild 34a), so nimmt durch die Verringerung der Amplituden außerdem die Farbsättigung ab (vgl. Bild F 31 in Heft 15, Seite 469).

Bei zu großer Amplitude ergibt sich eine Vergrößerung der Amplitude der Farbdifferenzsignale und damit auch eine Zunahme der Farbsättigung.

Bei Laufzeitfehlern decken sich die Zeigerdiagramme der Pal- und der NTSC-Zeilen nicht mehr (vgl. Bild 35). Im Farbbild sind Laufzeitfehler daran zu erkennen, daß sich vor allen Dingen in den Balken mit hoher Leuchtdichte (Grün-, Gelb- und Cyan-Balken) eine Zeilenstrukturstörung (sog. Jalousie-Störung¹⁾ ergibt (vgl. Bild F 32), da Anteile des F_V -Farbdifferenzsignals in den F_U -Kanal gelangen, wo die konjugiert komplexen Signalanteile nicht umgeschaltet werden und daher in konjugiert komplexer Form wiedergegeben werden.

In den Farbdifferenzsignalen ergeben sich von Zeile zu Zeile unterschiedliche Amplituden (vgl. Bild 36).

(Fortsetzung folgt)

¹⁾ Nach Festlegung der Ad-hoc Group on Color Television der Europäischen Rundfunkunion werden diese Störungen als „venetian blinds“ bezeichnet.

Fernsehprogramm-Speicherung zur Überwindung der Zeitzonen in Kanada

So groß ist Kanada: Wenn ein Geschäftsmann in Toronto morgens um 9 Uhr sein Büro betritt und seinen Partner in Vancouver an der Westküste anrufen möchte, muß er bis zum Mittag warten, weil der Mann in Vancouver um diese Zeit noch schläft. Ein Fernsehprogramm, das in Toronto zur Hauptsendezeit 20 bis 21 Uhr ausgestrahlt wird und über Richtfunk weitergeleitet wird, käme an der kanadischen Westküste zwischen 17 und 18 Uhr und damit zu einer völlig falschen Zeit an.

In diesem gewaltigen Gebiet betreibt die Canadian Broadcasting Corporation (CBC) 35 eigene Fernsehsender; weitere 130 teilweise in Privatbesitz befindliche Stationen übernehmen Teile des CBC-Programms. Zu diesem Netz, das englischsprachige Programme überträgt, kommen in den östlichen Landesteilen, vornehmlich in der Provinz Quebec, insgesamt 49 Fernsehstationen mit französischsprachigen Programmen hinzu. Die meisten Sender erhalten den Programmstoff mit Richtfunk angeliefert. Sie müßten, um die Zeitunterschiede auszugleichen, die Programme am Ort aufnehmen und bis zum Sendetermin speichern, was schon allein am Fehlen von technisch versiertem Personal scheitern würde, von den Kosten für Hunderte von Magnetband-Aufzeichnungsanlagen ganz zu schweigen.

Zur Überbrückung dieser Schwierigkeiten nahm CBC am 1. Juli 1958 in Calgary, Provinz Alberta, ein Aufzeichnungszentrum in Betrieb, das alle Fernsehprogramme auf Magnetband speichert und zur richtigen Zeit wieder an die Sender verteilt. Es nennt sich CBC Calgary Television Delay Centre, also Zeitverzögerungszentrum. Bis Ende August 1966 wurden hier nicht weniger als 118 960 Programmaufnahme- und -wiedergabe-Stunden registriert! Im Sommer 1966 erfolgte die Umstellung der technischen Einrichtungen auf das am 1. September 1966 angelaufene Farbfernsehen; bis Ende Juni 1967 wurden weitere 19 518 Betriebsstunden gezählt, wovon etwa 36% auf Farbprogramme entfielen.

Das eigentliche Herzstück des Zentrums (Bild 1) sind zehn Ampex-Videorecorder vom Typ 2000, zwei Ampex-Recorder Typ 660 B und vier Filmabtaster, zwei davon für Farbfilm. Bild 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Kontrollraum mit Farbmonitoren, Streckenüberwachungs-Einrichtungen und Testgeräten.

Die meisten Fernsehprogramme erreichen das Aufzeichnungszentrum Calgary über eine Richtfunkstrecke von 3200 km Länge; die Wiederabspielung erfolgt nach einer Stunde, nach zwei oder drei Stunden, so daß die Programme in der Central-, Mountain- oder Pacific-Zeitzone richtig eintreffen. In der Regel werden bis zu 75 Haupt-, Neben- und Füllsender bedient. In den Vormittagsstunden wird ein umfangreiches Unterrichtsprogramm von Magnetband oder Film ausgeliefert; Abnehmer sind Sender in der Nähe von Grund- und Oberschulen sowie Universitäten in den drei westlichen Provinzen Saskatchewan, Alberta und British Columbia.

Kanada ist neununddreißigmal größer als die Bundesrepublik und sogar noch etwas größer als die Volksrepublik China. Wegen seiner Ausdehnung ist das Land in sechs Zeitzonen mit einem Zeitunterschied von 5 1/2 Stunden von Küste zu Küste aufgeteilt. Wie die Canadian Broadcasting Corporation bei der zentralen Programmversorgung ihrer Fernsehsender mit diesem Problem fertig wird, schildert dieser Beitrag eines Mitarbeiters des Calgary TV Delay Centre.

Betriebssicherheit über alles

In einem Betrieb dieser Art muß ein Höchstmaß an Betriebssicherheit gefordert werden. In den Ampexanlagen arbeiten bekanntlich vier rotierende Aufnahme- und Wiedergabeköpfe mit einer Relativgeschwindigkeit von 38 m/s bei einer tatsächlichen Bandgeschwindigkeit von 38,1 cm/s. Auf die Dauer kann ein so ausgedehnter Aufnahme- und Wiedergabebetrieb nur bei peinlichster Sauberkeit funktionieren. Die Luft in den Aufnahmeräumen wird ständig umgewälzt, von Staub gereinigt und auf gleichbleibende Temperatur und Feuchtigkeit stabilisiert.

Das dürften die Gründe dafür sein, daß die Calgarystation für die lange Lebensdauer der Videoköpfe bekannt ist; auch die Bänder werden sehr oft benutzt. Eine Gruppe erfahrener Techniker wacht über diesen Betrieb; beispielsweise werden die Köpfe und Bänder ständig mit dem Mikroskop überwacht (Bild 3), um Verschleiß und etwaige Unebenheiten in der Aufnahme und Wiedergabe festzustellen.

Manche Videorecorder in Calgary müssen täglich 10 bis 12 Stunden in Betrieb sein, daher wird jede Anlage vor Arbeitsbeginn gründlich durchgemessen und eventuell neu



Bild 1. Blick in den Ampex-Raum des Delay Centre Calgary. Alle Vorgänge werden ferngesteuert, so daß nur eine Person ständig anwesend sein muß, etwa um die Magnetbänder auszuwechseln



Bild 2. Teilansicht des Kontrollraumes mit Farbmonitoren, Überwachungs- und Testgeräten

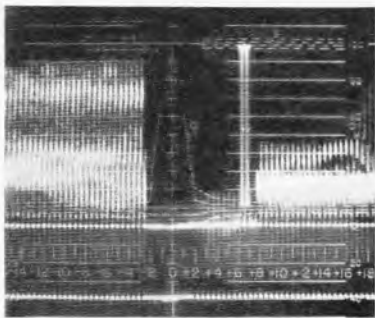


Bild 4. Vertical Interval Test-Signal (V. I. T.), eingetastet in die 18. und 19. Zeile des vertikalen Austastsignals

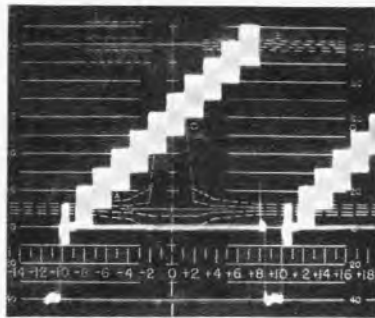


Bild 5. Modulierte 10er-Treppe, aufgenommen in Calgary, eingetastet in Toronto/Ontario. Entfernung: 3200 km

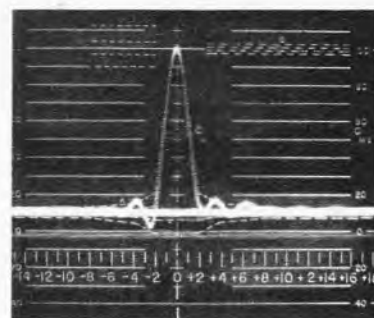


Bild 6. \sin^2 -Impuls, ausgesandt in Toronto/Ontario, aufgenommen in Calgary, ebenfalls eine Entfernung von 3200 km

justiert. Das kommt insbesondere der Farbwiedergabe zugute. Die zulässigen Toleranzen sind eng, etwa bei differential gain¹⁾ nur 2% und bei differential phase²⁾ 4°. Die Vektoren des Farbbalkensignals dürfen bei der Wiedergabe nicht mehr als 3° Verschiebung aufweisen. Das letztere ist eine ungewöhnlich strenge Forderung, denn beim NTSC-System mit 525 Zeilen und einem Farbträger von 3 579 545 Hz entspricht 1° Vektorverschiebung einem Zeitintervall von 0,77 Nanosekunden: man muß bedenken, daß die Videoaufzeichnung auch mechanische Vorgänge einschließt.

Überwachung der Richtfunkstrecken

Für die kanadischen Sendegesellschaften ist die Überwachung der Qualität der über die langen Richtfunkstrecken laufenden Videosignale von großer Bedeutung, zumal die Strecken von verschiedenen privaten Fernmeldegesellschaften gemietet werden. Man benutzt für die Prüfung das VIT-System (Vertical Interval Test). Es besteht aus ver-



Bild 3. Der Verfasser bei der Inspektion der Aufnahme- und Wiedergabeköpfe einer Ampex-Anlage mit dem Mikroskop

schiedenen Testsignalen, die in bestimmten Zeitintervallen (je 3 1/2 Minuten) in die 18. und 19. Zeile des vertikalen Austastimpulses eingetastet werden (Bild 4). Beide Testzeilen werden mit besonders präzisen Oszillografen wiedergegeben. In Calgary werden insgesamt vier unterschiedlich eingetastete Signale geprüft, fotografiert und ausgewertet: modulierte 10er-Treppe (Bild 5),

¹⁾ differential gain = differentielle Verstärkung: Unterschied der Verstärkungsmaße, die sich für zwei verschiedene Werte des Aussteuerungsgrades an derselben Stelle einer Schaltung ergeben.

²⁾ differential phase = differentielle Phase: Von dem Aussteuerungsgrad abhängige Phasenabweichung gegen eine Bezugsphase.

Multiburst, \sin^2 -Impuls (Bild 6), „window“ (Nadelimpuls und weißes Feld auf schwarzem Hintergrund).

Diese Signale gehen beim eigentlichen Aufnahmevorgang in der Station Calgary verloren, sie werden jedoch dem wieder abgehenden Programm erneut eingeführt und bei der wiederaussendenden Station irgendwo in Kanada erneut ausgewertet. Der Qualitätszustand der Strecken läßt sich somit ständig unter Kontrolle halten.

Fernmeldesatelliten für Kanada

Die riesigen Entfernungen in diesem Land lassen sofort an die Verwendung von Fern-

meldesatelliten denken. Das Land ist nicht nur groß, sondern auch extrem dünn besiedelt. Der Durchschnitt nennt zwei Menschen auf einem Quadratkilometer. In der Überlegung ist ein Synchronsatellit in 35 800 km Höhe über dem Schnittpunkt des 95. Längengrades mit dem Äquator; er könnte, mit einer Doppelrichtantenne versehen, den größten Teil Kanadas mit einer so hohen Feldstärke versorgen, daß bei den Fernsehsendern bereits recht einfache Bodenstationen ausreichen würden. Geplant ist eine Übertragungsbandbreite von 40 MHz, so daß neben dem Fernsehen auch andere Dienste aufgenommen werden könnten.

Die automatische Entmagnetisierung der Farbbildröhre

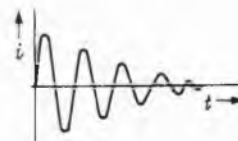
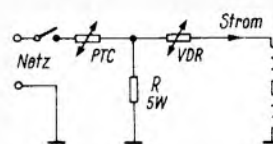
Die nachstehend beschriebene automatische Entmagnetisierung der Lochmaske in der Farbbildröhre ist Stand der Technik, d. h. sie gehört zu der in jedem Farbempfänger anzutreffenden Einrichtung. Man weiß inzwischen, daß magnetische Fremdfelder aller Art, selbst das sehr schwache erdmagnetische Feld, sowohl die Farbreinheit als auch die Geometrie der Farbbildröhre beträchtlich stören können. Abhilfe schafft neben der Abschirmung der Bildröhre mit einem Mantel aus kaltgewalztem Stahlblech eine Wicklung zwischen der Röhre und dem Abschirmmantel. Beim Einschalten des Empfängers fließt durch die Spule ein Strom; er bewirkt ein Um- bzw. Entmagnetisieren der Lochmaske und von Metallteilen in der Nähe des Bildröhrenkonus.

Das Bild zeigt die Schaltung. Im Einschaltmoment ist der PTC-Widerstand niederohmig, und an der Serienschaltung von VDR-Widerstand und Spule liegt nahezu die volle Netzspannung, so daß ein hoher Anfangsstrom gemessen wird (2...3 A), der ein starkes Wechselfeld erzeugt. Das allmähliche Abklingen des Feldes, dadurch hervorgerufen, daß mit dem Verlauf der Zeit der PTC-Widerstand hochohmig wird – aber auch der VDR, weil die an ihm liegende Spannung absinkt –, löst den Um- bzw. Entmagnetisierungsvorgang aus. Nach 0,2...0,3 s ist der Ausgangsstrom um 90% zurückgegangen. Über den Widerstand $R = 560 \Omega$ fließt schließlich ein Reststrom von 6...10 mA, während durch die Spule selbst nur noch 200...300 μA fließen – ausreichend wenig, um kein „farbiges Brummen“ zu erzeugen.

Wenn ein Farbempfänger in der Werkstatt mit einem Trenntransformator betrieben wird, muß dieser entsprechend dimensioniert sein – mindestens 750 VA –, um den hohen Anfangsstrom der Entmagnetisierungseinrichtung zusätzlich zur Leistungs-

aufnahme des Gerätes zu liefern, anderenfalls fließt der Magnetisierungsstrom nicht in der verlangten Stärke.

Damit die beschriebene Einrichtung nach dem Ausschalten wieder tätig werden kann, muß man ihr bis zum erneuten Einschalten etwa 15 Minuten Erholung gönnen; vorher erreichen PTC- und VDR-Widerstand ihre Anfangswerte noch nicht wieder.



Entmagnetisierungsspule im Farbfernsehempfänger mit PTC-, VDR- und Ableit-Widerstand (oben); darunter Darstellung des abklingenden Stromes durch die Spule. Nach etwa 0,3 s ist der Ausgangsstrom um 90% zurückgegangen

Der Praktiker weiß inzwischen, daß in Sonderfällen, wenn diese automatische Entmagnetisierung nicht ausreicht, wenn also ein besonders starker Magnetismus zu beseitigen ist, mit einer speziellen Entmagnetisierungsspule gearbeitet werden muß. Sie wird bereits fertig geliefert, man kann sie aber auch selbst herstellen: Durchmesser 30 cm, 500 Windungen, 0,4 CuL auf einen Holzring. Diese Spule wird an das Wechselstromnetz angeschlossen, in kreisenden Bewegungen vor dem Bildschirm entlanggeführt, sodann langsam bis auf 3 m entfernt, um 90° gedreht und abgeschaltet. -r (Nach Grundig-Unterlagen)

Hi-Fi-Steuergerät mit getrennten AM- und FM-Zf-Verstärkern

FM-Zf-Teil, AM-Zf-Teil und Zusatzschaltungen für FM-Empfang sind auf einzelnen Platinen aufgebaut, die in die Grundplatte eingelötet werden (Bild 1). Verschiedene Filter sind doppelt abgeschirmt, um induktive Verkopplungen über die Verstärker gering zu halten.

Äußerer Abschirmbecher, Abschirmfuß und Verstärkerstreifen bilden nach Zusammenstecken eine Einheit, die sich außerhalb des Gerätes unter normalen Betriebsbedingungen vorprüfen läßt. Ebenso kann man jede einzelne Stufe des Verstärkers untersuchen, da die verschiedenen Stufen über Drahtbügel miteinander verbunden sind. Nach Auflöten eines solchen Bügels kann man an dieser Stelle die Meßspannung einspeisen. Die vor dem Einspeisungspunkt liegenden Verstärkerstufen sind dabei abgetrennt. Den Aufbau eines Zf-Streifens mit Abschirmung zeigt Bild 2.

Durch die Anordnung der Schaltelemente in zwei Ebenen ist der Raumbedarf wesentlich geringer als bei einer waagerechten Gruppierung. Diese Bauweise kommt der äußeren Form zugute. Den bei den sonst üblichen Anordnungen unbenutzten Raum füllen hier die senkrecht stehenden Platten aus. Man kann also bei größerem Schaltungsaufwand die Außenmessungen des Gerätes kleiner halten. Einige technische Daten sind in der Tabelle zusammengefaßt.

Technische Daten Hf- und Zf-Teil

- Bestückung:** 21 Transistoren, 22 Dioden, 2 Z-Dioden, 1 Stabilisationsröhre ZZ 1000, 1 Zwergglühlampe.
- Anzahl der AM-Kreise:** 9, davon 2 abstimmbare durch C.
- Anzahl der FM-Kreise:** 16, davon 4 veränderlich durch Abstimmioden.
- Sonstige AM-Kreise:** Saugkreis 460 kHz, Sperrkreis 7 MHz, 1 Regelkreis.
- Sonstige FM-Kreise:** 2 selektive Verstärkerkreise, 1 Anzeigekeis, 2 Kreise Nachstimmdiskriminator, 1 Oszillatorkreis für Rauschunterdrückung.
- 4 Wellenbereiche:** UKW, KW (49-m-Band), MW und LW.
- 5 UKW-Ortstasten, Nachstimmautomatik, Rauschunterdrückung**

Das Hi-Fi-Gerät Studio III von Saba enthält einen Hf-Teil und getrennte FM- und AM-Verstärker. Die AM- und FM-Signale gelangen also auf völlig getrennten Wegen von der Antenne zum Hf-Teil. Durch diese Bauweise ist es möglich, die Hf- und Zf-Verstärkerstufen optimal auszulegen und sie gut an den Hf-Teil anzupassen.

FM-Hf-Teil

Bild 3 zeigt das Blockschaltbild des Gerätes. Der Hf-Teil ist ausschließlich mit Siliziumtransistoren bestückt. Impulsspitzen in Sperrichtung der Transistoren sind daher nicht von so ausschlaggebender Bedeutung für die Lebensdauer der aktiven Schaltelemente.

Vor dem UKW-Teil liegt ein Nah-Fernschalter zum Abschwächen des Eingangssignales um 26 dB. An die abstimmbare Vorstufe des UKW-Teils wird über den Zwischenverstärker mit zwei abgestimmten Kreisen der Mischer angekoppelt.

Eine Diode im Zwischenverstärker sorgt für Signalabschwächung bei hohem Eingangspegel. Der separate Oszillator und die drei Hf-Kreise werden mit Kapazitätsdioden abgestimmt. Die Speisespannung und Betriebsspannung für die Abstimmung sind stabilisiert. Der Oszillator liegt an einer automatischen Nachstimmspannung großer Steilheit. Der Vorteil der Diodenabstimmung liegt in der leichten Umschaltung des Hf-Teiles beim Einstellen vorgewählter Sender. Das Gerät Studio III besitzt fünf Ortstasten jeweils mit separater Skala zum Voreinstellen bestimmter Empfangsfrequenzen.

FM-Zf-Teil

Über ein Bandfilter gelangt die Zf-Ausgangsspannung der Mischstufe zum Zf-Verstärker. Ein Eingangsbandfilter sowie das erste Vierfachfilter und das folgende Bandfilter bilden die selektive Filtergruppe innerhalb des Zf-Teiles. Da die Ausgangs- und Eingangsparameter eines Transistors sich ändern, wenn der Transistor in den Begrenzungszustand gesteuert wird, legt man zweckmäßig die folgenden Bandpässe nicht zu selektiv aus, um Verstimmungen der Zf-Durchlaßkurve zu vermeiden. Daher folgen auf den selektiven Teil zwei Einzelkreise mit großer Bandbreite und das Ratiofilter. An den letzten Einzelkreis sind zwei vor-

gespannte Begrenzerdioden angeschlossen, um kurzzeitige Impulsspitzen positiver oder negativer Richtung abzuschneiden. Die Umkehrpunkte der Diskriminator-Kennlinie mit ± 400 kHz Abstand gewährleisten einen linearen Umwandlerbereich von ± 180 kHz.

UKW-Hf- und Zf-Teil bleiben ungerichtet. Damit wird ein Verstimmen vermieden, das an Kreisen auftritt, die an einen geregelten Transistor angeschlossen sind. Der Zf-Teil ist mit Transistoren des Typs BF 173, die nur geringe Rückwirkungskapazitäten aufweisen, bestückt. Widerstände zwischen den Kollektoren und Kreisen verringern noch bestehende Rückwirkungseinflüsse und verhindern Abreißeffekte.

Schaltverstärker

Der Schaltverstärker hat folgende Aufgaben:

1. Er soll eine Schaltspannung zur Rauschunterdrückung liefern, die unterhalb einer wählbaren Eingangssignalgröße den Zf-Verstärker sperrt.
 2. Er soll eine steile Nachstimmspannung für die automatische Nachstimmung des Oszillators abgeben. Der breitbandige Ratio-detektor würde über Gleichspannungsverstärker dazu in der Lage sein. Diese bringen aber erhebliche Probleme hinsichtlich der Stabilität mit sich.
 3. Der Decoder benötigt eine Schwellspannung, die ihn in Verbindung mit dem Pilotträger öffnet. Die Schwellspannung darf erst spät begrenzt werden, damit sich der Stereodecoder auch noch bei höheren Signaleingangsspannungen, wie sie für brauchbaren Stereoempfang nötig sind, schalten läßt.
 4. Das Anzeigeinstrument muß eine extrem selektive Anzeigespannung erhalten, damit man mit der für Stereoempfang notwendigen Genauigkeit abstimmen kann.
- Diese Forderungen erfüllt die Schaltung in Bild 4. Die Zf-Spannung wird hinter der

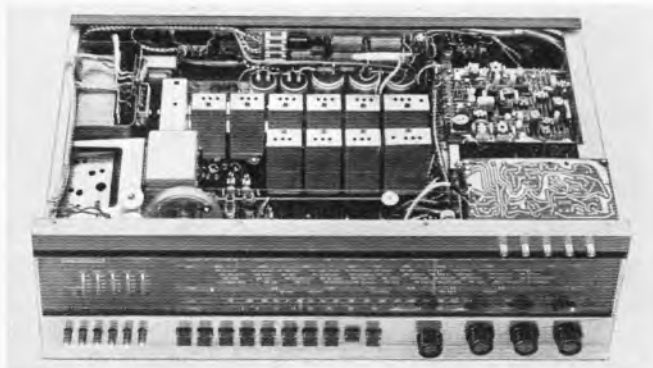


Bild 1. Vorderansicht und Blick in das Geräteinnere des Hi-Fi-Gerätes Studio III (Werkaufnahme: Saba)

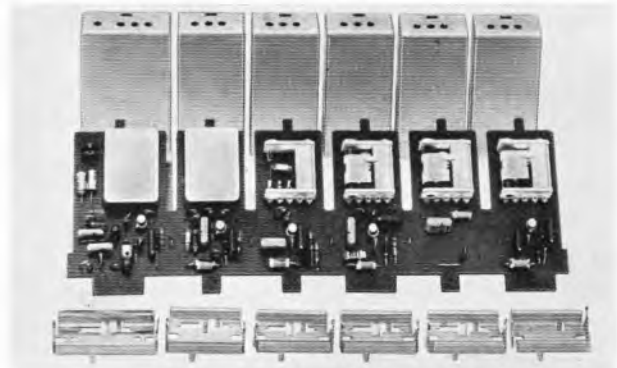


Bild 2. Zf-Verstärkerstreifen mit äußerem Abschirmbecher und Abschirmfuß im offenen Zustand

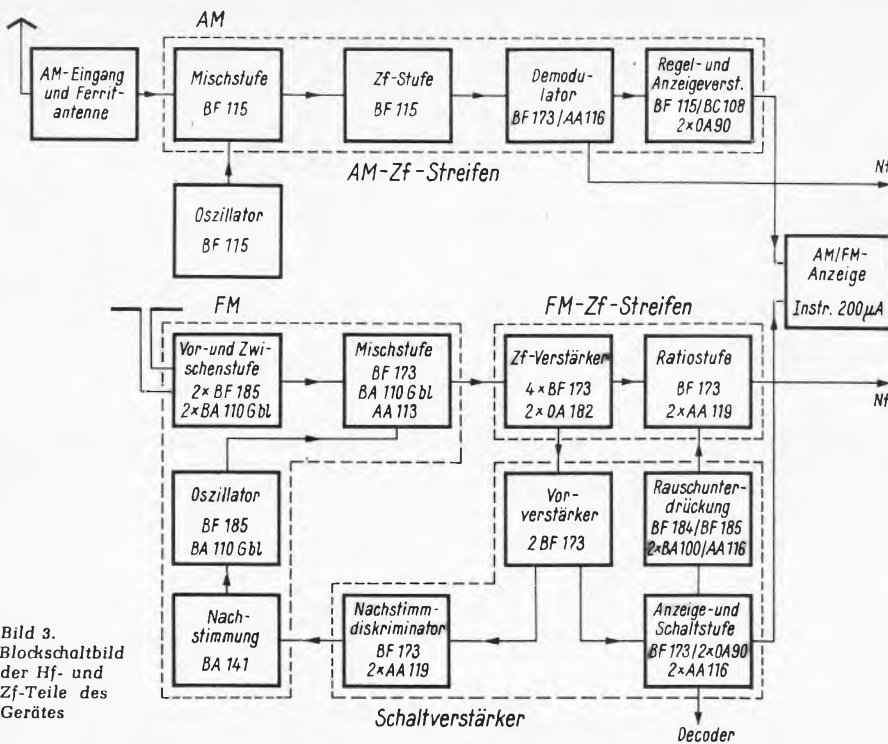


Bild 3. Blockschaltbild der Hf- und Zf-Teile des Gerätes

selektiven Zf-Filtergruppe in den Schaltverstärker eingespeist. Auf eine schmalbandige Verstärkerstufe (T 131) folgt ein Begrenzer (T 132) für höhere Eingangsspannungen. Am Ausgang liegt ein weiterer Verstärker (T 141) und parallel dazu der Nachstimm-diskriminator (T 121). Er arbeitet mit hochohmigen Belastungswiderständen und Kreisen hoher Güte. Damit sind die Spannungsänderungen bei kleinen Frequenzabweichungen hoch, und die Nachstimmspannung zieht den Oszillator sehr nahe zur Sollfrequenz. Die Restabweichung, die durch eine Proportionalregelung verursacht wird, ist vernachlässigbar klein. Der Treibertransistor für diesen Diskriminator begrenzt schon bei niedrigem Eingangssignal, damit die Eckpunkte der Umwandlerkennlinie allein von der Diskriminatorcharakteristik abhängen.

Der Kollektor der letzten Schaltverstärkerstufe T 141 ist lose an einen Einzelkreis angekoppelt und ebenso an den Gleichrichter-

kreis mit der Diode D 144 für die Schaltspannung. Das ergibt eine sehr schmale Durchlaßkurve. An den Kollektor dieser selektiven Verstärkerstufe ist die Gleichrichterstufe für Anzeige und Decoderschwellwert angeschlossen. Auch bei hohem Eingangssignal, bei dem die beiden Vorverstärkerstufen des Schaltverstärkers im Begrenzungszustand arbeiten, erlaubt der selektive Einzelkreis eine genaue Abstimmung, d. h. ein scharfes Maximum am Anzeigeelement. Die letzte Stufe ist nämlich so dimensioniert, daß sie selbst nie begrenzt.

Die Schaltstufen (T 162, T 161) liefern eine Ausgangsspannung, die unterhalb einer einstellbaren Schwelle die Spannung am Emitter des Zf-Treibertransistors erhöht und somit den Zf-Verstärker sperrt. Damit der Arbeitspunkt des Treibertransistors bei jedem Eingangssignal oberhalb dieser Schwelle konstant ist, darf der Schalter nur die zwei Aussagen Ja oder Nein liefern.

Die Schaltstufen sind sehr lose an den Steuerkreis angekoppelt, daher muß auch die Hysterese klein sein. Ferner dürfen keine Zwischenwerte der Schalter-Ausgangsspannung auftreten, die von der Abstimmung abhängig sind. Die Schaltstufen müssen auch auf den Flanken der Zf-Durchlaßkurve exakt schalten. Das wird durch einen Oszillator mit hartem Schwingeneinsatz erreicht, der auf den Emitter des gesteuerten Schalttransistors T 162 rückgekoppelt ist. Schwingt der Oszillator, so wird der Zf-Verstärker stumm gesteuert. Die Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltspannung an der Basis des gesteuerten Schalttransistors beträgt etwa 5 mV. Den Ansprechwert des Schalters stellt man durch Verändern der Grundvorspannung des gesteuerten Schalttransistors ein. Die kleine Hysterese erreichte man dadurch, daß kein Transistor in den Sättigungsbereich gesteuert wird, und der Schalterpunkt des gesteuerten Transistors an der Kniespannung der U_{CE}/I_C -Kennlinie bei kleinem Kollektorstrom I_C liegt. Es ist also nur eine geringe Potentialänderung nötig, um eine merkliche Änderung des Transistorausgangswiderstandes zu erreichen.

Ferner ist der harte Schwingeneinsatz des Oszillators schon bei kleiner Spannungsänderung an der Basis des Oszillatortransistors gegeben. Die Diode D 162 und der Rückkopplungswiderstand von 15 Ω verursachen die nötige Spannungsänderung als Folge der den Vorgang auslösenden Widerstandsänderung des ersten Transistors.

Schließlich besteht der Arbeitswiderstand der steuernden Gleichspannung aus dem Widerstand von 27 k Ω , der in Reihe mit der Schaltstrecke liegt. Ein Erhöhen der Gleichspannung am Schalttransistor bedeutet Strom durch diesen Transistor und damit Abschalten des Oszillators, ein Verringern sinngemäß keinen Strom und damit Schwingen des Oszillators. Wird die Gleichspannung vom höheren Potential – bei dem der Schalter nicht arbeitet – auf das zum Schwingen nötige niedrige Potential gebracht, so erhöht sich damit gleichzeitig der Eingangswiderstand des Schalttransistors. Die Spannung am Schalttransistor wird nach Umkippen des Schalters durch die angeregte Rückkopplung in den neuen Betriebszustand wieder etwas höher, so daß man sich der vorher verlassenen Betriebsbedingung nähert.

Die Siebung hinter dem Steuergleichrichter D 144 mit dem Kondensator von 0,5 μ F und dem Widerstand von 27 k Ω sowie der Schaltstrecke ist nötig, um die Flankenmodulation, die das Schalten auf den Flanken der Zf-Durchlaßkurve unmöglich machen würde, zu unterdrücken.

AM-Hf- und Zf-Teil

Der AM-Teil arbeitet mit getrenntem Oszillator. Der Mischer wird verzögert aufwärts geregelt, die zweite Zf-Stufe abwärts. Die Regelung belastet das Demodulatorfilter nicht, da sie sehr lose an den Primärkreis dieses Filters angekoppelt ist und die gleichgerichtete Regelspannung erst nach einer zusätzlichen Verstärkerstufe aus dem nachfolgenden Einzelkreis gewonnen wird.

Damit ermöglicht der Demodulator auch bei hohen Modulationsgraden eine verzerrungsarme Wiedergabe. Die verstärkte Zf-Spannung am Regelkreis liefert bei großer Bedämpfung und parallelgeschaltetem Anzeigeelement eine ausreichende Regelspannung. Durch den nachgeschalteten Impedanzwandler mit einstellbarem Ansprechwert erreicht man, daß die Aufwärtsregelung stark verzögert einsetzt.

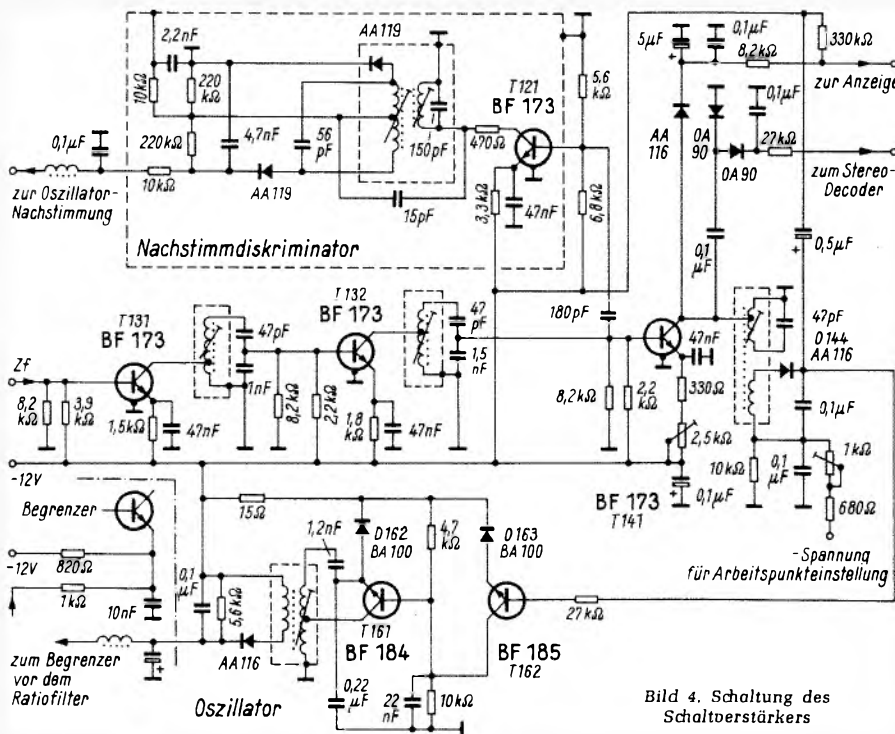


Bild 4. Schaltung des Schaltverstärkers

Ein einfacher RC-Generator

Die meisten RC-Generatoren arbeiten mit Wien-Brücken oder Phasenschiebern, wobei die Teilspannungen meist um 180° gegeneinander verschoben sind. Diese Anordnungen haben aber den Nachteil, daß stets mehr als ein Widerstand oder Kondensator kontinuierlich veränderbar sein muß, wenn man einen abstimmbaren Frequenzbereich erhalten will. Dabei werden auch hohe Anforderungen an den Gleichlauf der gekuppelten Potentiometer gestellt.

Bei dem hier beschriebenen Gerät benötigt man zur Abstimmung nur ein Potentiometer. Die Wirkungsweise ist folgende: Enthält ein Verstärker eine definierte frequenzunabhängige Rückkopplung und gleichzeitig einen Gegenkopplungskanal mit den RC-Kombinationen nach Bild 1a, so setzen die Schwingungen ein, sobald die Gegenkopplung durch die Mitkopplung aufgehoben wird. Das Vektordiagramm Bild 1b zeigt das Phasenverhalten der Anordnung. Das RC-Glied R1/C1 verursacht eine Phasenverschiebung von etwas weniger als 90°. Der Spannungsteiler R2/R3 sorgt dafür, daß die Spannungen u_1 und u_2 bei mittleren Frequenzen etwa gleich groß sind. Das Vektordiagramm gilt dann, wenn der Widerstand R4 groß gegen R3 und C1 ist. Da die Phasenverschiebung von u_2 kleiner als 90° ist, wird die Ausgangsspannung nie ganz Null. Bei den Punkten 1 und 2 ergeben sich bezüglich der Ausgangsspannung Phasenverschiebun-

gen von 90° mit verschiedener Dämpfung, bei 3 durchläuft die Ausgangsspannung ein Minimum mit einer Phasenlage zwischen 0 und 90°; bei 4 ist die Phasenverschiebung 0°, und bei 5 wird die Ausgangsspannung nach Betrag und Phase gleich der Teilspannung u_1 .

Die Schwingungsbedingung setzt also eine Phasenverschiebung von 0° voraus, so daß der Arbeitspunkt der Schaltung bei Punkt 4 oder 5 des Vektorbildes liegen muß. Durch Verändern des Widerstandes R4 oder des Kondensators C2 erhält man einen abstimmbaren Frequenzbereich. Eine Frequenzänderung ruft jedoch auch ein Wandern des Punktes 4 auf der x-Achse hervor, und die Spannung u_0 nimmt andere Werte an, so daß die Mitkopplung neu einzustellen

wäre, wenn sich glücklicherweise mit der Frequenz nicht auch Größe und Phasenwinkel der Spannung u_2 ändern würden. Das ist aber tatsächlich der Fall, und dadurch wird die Änderung von u_0 teilweise kompensiert. Der Fußpunktwiderstand R5 vermindert die Abweichung noch mehr. Mit der Dimensionierung nach Bild 1a ergibt sich für das RC-Netzwerk der Amplitudengang, den Bild 2 zeigt. Die Konstanz der Ausgangsspannung ist besser als 2%.

Die Schaltung Generator

Das Schaltbild des Generators und der Ausgangsstufe zeigt Bild 3. Mit dieser Dimensionierung lassen sich wie im Mustergerät vier Frequenzbereiche zwischen 15 Hz und 150 kHz überstreichen. Hierzu ist für die Abstimmung das 50-k Ω -Potentiometer P1 erforderlich. Wählt man ein Potentiometer mit negativ-logarithmischer Kennlinie, so ergibt sich etwa die Skala nach Bild 4. Leider sind Potentiometer mit exakt logarithmischer Kennlinie im Handel kaum erhältlich. Wählt man dagegen ein lineares Potentiometer, so sind die niedrigen Frequenzen sehr schwer einstellbar.

Mit den Potentiometern P4 bis P7 werden die Bereichsgrenzen so eingestellt, daß sich die Skalen der vier Bereiche genau decken; die Potentiometer gleichen Unterschiede in den Variationsbereichen aus. Bei höher werdender Frequenz wirken sich die Schaltkapazitäten stärker aus, d. h. der Variationsbereich wird stärker eingengt. Die Glühlampen L1 und L2 im Mitkopplungsweig zwischen den Kathoden der Röh-

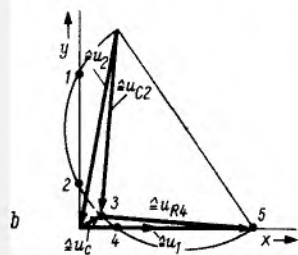
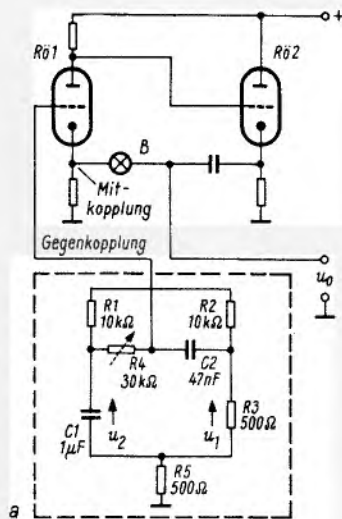


Bild 1. Prinzip und Wirkungsweise. Für die Abstimmung wird nur ein einfaches Potentiometer benötigt

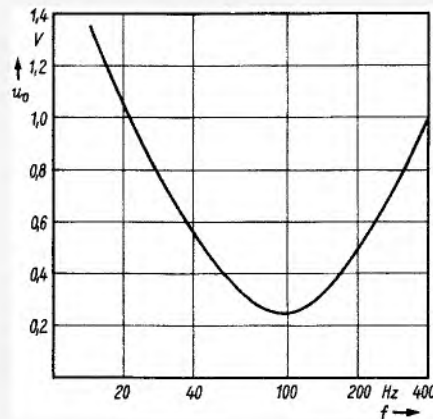


Bild 2. Amplitudengang des RC-Netzwerkes

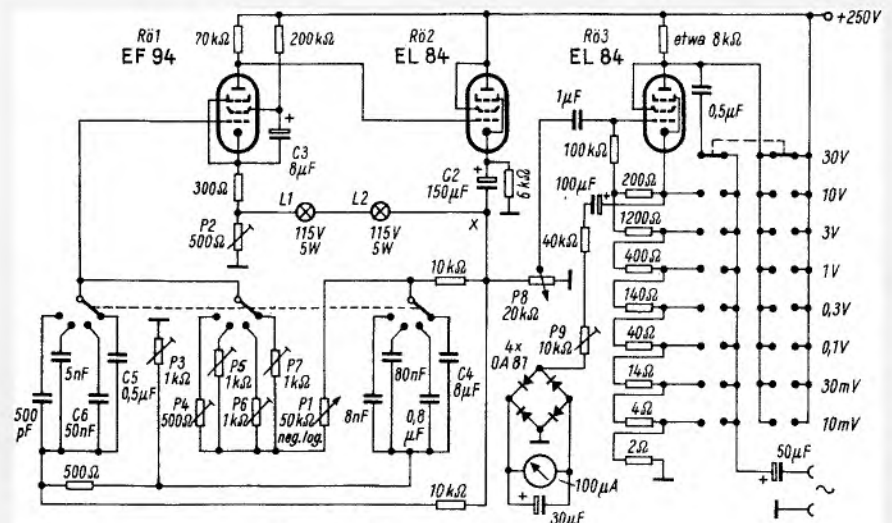


Bild 3. Die Schaltung des RC-Generators

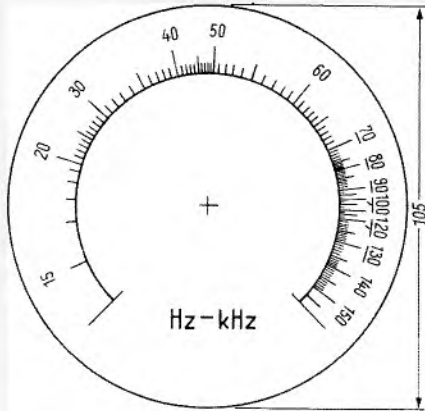


Bild 4. Die Skala des Gerätes

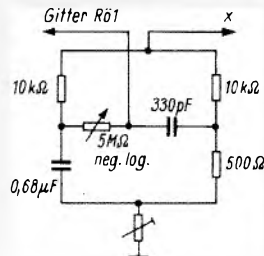


Bild 5. RC-Netzwerk für einen Frequenzbereich von 30 Hz bis 30 kHz

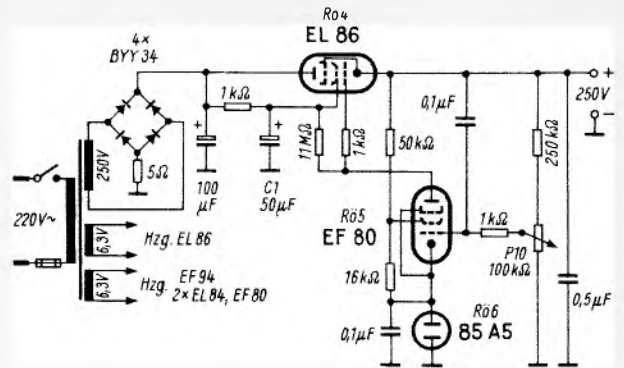


Bild 6. Die Schaltung des Netzteils

ren Rö 1 und Rö 2 wirken stabilisierend. Sie können durch eine 220-V-Lampe (8...12 W) ersetzt werden. Hierdurch ändert sich nur die Einstellung des Potentiometers P 2. Mit dem Potentiometer P 3 wird die Konstanz der Ausgangsspannung eingestellt. Die Röhre Rö 2 des Generatorteils arbeitet als Katodenverstärker.

Wird ein Frequenzbereich von 30 Hz bis 30 kHz in einem Bereich gewünscht, so ist der frequenzbestimmende Teil des Generators nach Bild 5 zu dimensionieren.

Ausgangsstufe

Der Katodenwiderstand der Ausgangsstufe Rö 3 ist als Spannungsteiler ausgeführt. Die an der Katode dieser Röhre auftretende Wechselspannung und damit die Ausgangsspannung wird mit dem Potentiometer P 8 eingestellt. Die vier Dioden OA 81 richten diese Spannung gleich. Die Gleichspannung zeigt ein 100- μ A-Instrument an.

In den Bereichen 10 mV bis 10 V ist die Ausgangsstufe als Katodenverstärker geschaltet. Im 30-V-Bereich arbeitet die Röhre Rö 3 in Katodenbasisschaltung und verstärkt die Generatorspannung etwa dreifach. Die Tabelle gibt einen Überblick über die Innenwiderstände in den einzelnen Bereichen.

Tabelle der Innenwiderstände der Ausgangsstufe

Bereich	Innenwiderstand
30 V	8 k Ω
10 V	160 Ω
3 V	350 Ω
1 V	180 Ω
0,3 V	80 Ω
0,1 V	20 Ω
30 mV	6 Ω
10 mV	2 Ω



Bild 7. Gesamtansicht des Mustergerätes

Da das Anzeigeinstrument fest an der Katode der Röhre Rö 3 liegt, also an einem Innenwiderstand von 160 Ω , zeigt es einen durch Belastung verursachten Spannungsrückgang im 30-V-Bereich nicht an; die Fehlanzeige für einen Lastwiderstand von etwa 80 k Ω beträgt etwa 10 %.

Vom Spannungsteiler gelangt die Ausgangsspannung über den Niedervolt-Elektrolytkondensator von 50 μ F an die Ausgangsbuchse des Gerätes. Im 30-V-Bereich wird die Ausgangsspannung an der Anode der Röhre Rö 3 abgegriffen. Das erfordert

den zusätzlichen Koppelkondensator von 0,5 μ F, der wegen der anliegenden Anodenspannung eine höhere Spannungsfestigkeit besitzen muß.

Netzteil

Das Schaltbild des elektronisch stabilisierten Netzteils zeigt Bild 6. Die Stabilisierung bewirkt eine besonders gute Siebung und verhindert so Schwebungseffekte bei 100 Hz. Ferner bleibt die Ausgangsspannung des Generators bei Netzspannungsschwankungen weitgehend konstant. Schließlich ist auch ein niedriger Klirrfaktor der Ausgangsspannung von weniger als 0,1 % nur mit einem Netzteil mit niedrigem Innenwiderstand zu erreichen.

Für die Heizung der Längsröhre Rö 4 ist eine getrennte Heizwicklung vorzusehen. Soll die Wechselspannung mit Selengleichrichtern anstelle der Siliziumdioden gleichgerichtet werden, so muß man die Transformatorspannung entsprechend erhöhen.

Mechanischer Aufbau

Das Gerät ist in einem Gehäuse (Bild 7) mit den Maßen 28 cm \times 22 cm \times 17 cm eingebaut. Bild 8 und 9 zeigen den Aufbau des Gerätes. Die Bauelemente sind entsprechend Bild 3 und 6 bezeichnet. Bild 8 läßt erkennen, daß P 1 ein Doppelpotentiometer ist. Das zweite Potentiometer ist für den Generator nicht erforderlich. Man kann jedoch Nf-Durchlaßkurven mit Hilfe eines Oszillografen und eines Fotovorsatzes aufnehmen. Das bietet sich besonders dann an, wenn das Gerät mit einem durchgehenden Bereich ausgelegt wird. Für die Ablenkung der X-Achse greift man dann eine frequenzproportionale Gleichspannung an dem Potentiometer ab.

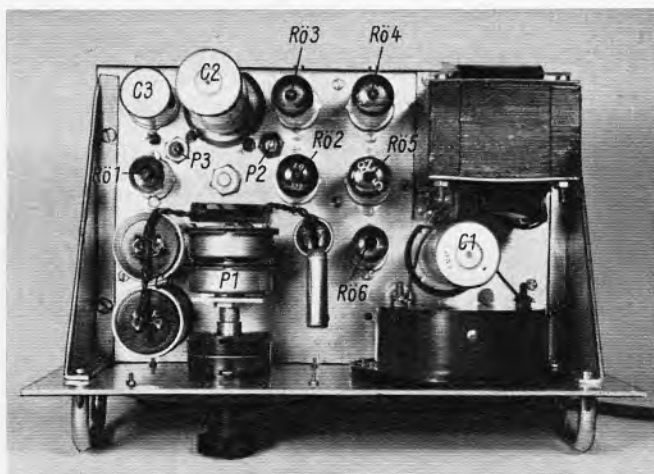


Bild 8. Blick auf das Chassis

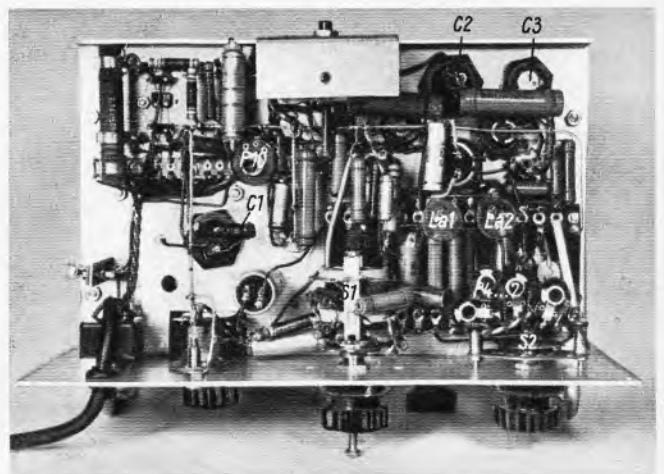


Bild 9. Blick unter das Chassis

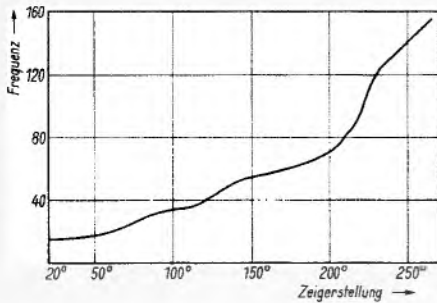


Bild 10. Eichkurve für die Eichung der Skala nach Bild 4

Inbetriebnahme und Eichung

Zunächst stellt man das Potentiometer P 2 (Bild 3) so ein, daß der Generator über den gesamten Frequenzbereich sicher schwingt. Am Punkt X soll eine Wechselspannung von etwa 12 V liegen. Das Potentiometer P 3 wird so justiert, daß die Ausgangsspannung über den gesamten Frequenzbereich des Generators höchstens um 2 % schwankt. Dabei muß man gegebenenfalls die Stellung des Potentiometers P 2 korrigieren.

Zur Eichung der Skala eignet sich am besten ein direkt anzeigender Frequenzmesser. Gute Ergebnisse bringen auch ein geeichter Nf-Generator und ein Oszillograf; diese Eichung erfolgt nach dem Lissajous-Prinzip.

Auf der Skala des zu eichenden Gerätes bringt man zwei Eichpunkte für die höchste und die niedrigste Frequenz an. Den Zeiger stellt man auf die Marke für die niedrigste Frequenz. Der Kondensator C 5 (Bild 3) wird so ausgewählt, daß der Generator auf der gewünschten Frequenz schwingt; im Mustergerät waren das 15 Hz. Es ist zweckmäßig, den Kondensator C 5 so zu dimensionieren, daß die Schwingfrequenz zunächst etwas höher als vorgesehen ist. Durch Parallelschalten von kleinen Kondensatoren läßt sich die Frequenz dann einfacher abstimmen.

Jetzt dreht man den Zeiger auf die Marke für die höchste Frequenz, die man mit dem Potentiometer P 7 einstellt, im Mustergerät 150 Hz. Anschließend wird der nächst höhere Bereich eingeschaltet. Auf dem unteren Eichpunkt stimmt man mit dem Kondensator C 6 auf die höchste Frequenz des darunter liegenden Bereiches ab, also 150 Hz. Mit dem Potentiometer P 6 wird dann der obere Eichpunkt auf die zugehörige Frequenz abgeglichen, im Mustergerät 1,5 kHz. Geht man so bei allen Bereichen vor, so decken sich diese, und man braucht nur eine Skala.

Für die Zwischenwerte nimmt man eine Eichkurve auf. Man kann dann sofort eine Fehlmessung erkennen. Außerdem braucht man nicht so viele Eichpunkte.

Die handelsüblichen Skalen sind mit einer 270°-Teilung versehen. Man trägt die Frequenz über der Gradzahl ab. Bild 10 zeigt die für das Mustergerät gezeichnete Eichkurve. Man sieht, daß ihr Verlauf leider nicht logarithmisch gedehnte und gedrängte Skalenteilung nach Bild 4 erklärt. Die beschriftete Skala wird, dreifach vergrößert, auf einem Reißbrett gezeichnet, fotografiert und auf das Sollmaß verkleinert.

Der 30-V-Bereich der Ausgangsstufe muß besonders geeicht werden. Der genaue Wert des Anodenwiderstandes der Röhre R 3 ist so zu wählen, daß bei richtiger Anzeige des eingebauten Instrumentes 30 V am Ausgang liegen.

Literatur

Electronics, Januar 1952, Seite 95...97.
Einbereich-Nf-Generator, FUNKSCHAU 1952, Heft 17, Seite 350.

Ein neues Prinzip für Fernsehkameras

Alle gebräuchlichen Fernseh-Bildaufnahmeröhren haben einen Elektronenstrahl als auslösenden Schalter; er fragt die Fotoelemente des lichtempfindlichen Schirms (target) zeilenweise ab. Umgekehrt dient der entsprechend modulierte Elektronenstrahl in der Bildwiedergaberöhre zum dosierten Anregen der Phosphore auf dem Bildschirm. Seit Jahren sind in den verschiedenen Forschungslaboratorien Untersuchungen im Gange, dieses Verfahren durch Halbleiteranordnungen zu ersetzen. Auf diesem Gebiet arbeitet auch eine Gruppe Wissenschaftler unter der Leitung von Dr. Paul K. Weimer im David Sarnoff Research Center, Princeton, N. J., mit Unterstützung der US-Air-Force Avionics Laboratories an einem Forschungsauftrag der US-Regierung. Teilergebnisse dieser Arbeiten sind in mehreren Fachzeitschriften der USA erschienen und liegen als Forschungsberichte bzw. als Vortragsmanuskripte vor.

Nunmehr hat die Radio Corporation of America eine nach dem neuen Verfahren entwickelte, vorerst noch wenig leistungsfähige Fernsehkamera öffentlich vorgestellt (Bild 1); sie wurde, um das Interesse besonders zu wecken, sogleich mit einem kleinen UHF-Sender zusammengebaut und bildet mit diesem ein handliches Kästchen von 165 mm Breite und 101 mm Höhe. Die Elektronik der röhrenlosen Kamera besteht aus 132 000 Dünnschichteinheiten auf vier Trägerplättchen aus Glas von je 6,5 cm² Fläche. 32 400 davon bilden die lichtempfindliche Fläche, auf der die zu übertragende Szene mit einem Linsensystem abgebildet wird. Diese fotoleitenden Pünktchen sind regelmäßig in Gitterform aufgebracht. Zwei der übrigen Glasplättchen tragen je 540 Feldeffekttransistoren in Dünnschichttechnik, deren Realisierung beim heutigen Stand der integrierten Schaltungen nicht schwierig ist. Die Ausgangstransistoren des einen Trägerplättchens sind mit sämtlichen horizontalen Linien des Gitters, die des anderen Plättchens entsprechend mit den vertikalen Linien des Gitters verbunden. Die vierte Trägerplatte ist für eine Anzahl von Kontroll- und Steuerfunktionen vorgesehen (Bild 2).

Die Wirkungsweise der Gesamtanordnung kann man sich etwa wie folgt vorstellen: Die fotoleitenden Dioden (Sensoren), die auf dem ersten Trägerplättchen das erwähnte Gitter bilden, verändern ihren Widerstand entsprechend des auf sie fallenden Lichtanteils. Nun wird in Trägerplättchen 2 (das mit Transistoren besetzt ist) ein Impuls erzeugt und dieser von links nach rechts entlang der vertikalen Linien des lichtempfindlichen „Gitters“ geschickt, bis alle Zeilen abgetastet sind. Jedes Pünktchen liefert zum

Fotostrom einen winzigen Beitrag entsprechend seinem Widerstand, der proportional zur aufgetroffenen Lichtmenge ist. Gleiches geschieht mit den horizontalen Gitterlinien, diesmal von oben nach unten. Der Abtastvorgang, also das Abschicken der Auslöseimpulse, geht sechzig Mal in der Sekunde vor sich, entsprechend der amerikanischen Fernsehnorm (60 Halbbilder/Sekunde). Das derart gewonnene Videosignal wird dann in üblicher Weise aufbereitet und – wie in diesem Falle – dem kleinen transistorbestückten, batteriegespeisten UHF-Sender zugeleitet.



Bild 1. Neuartige Fernsehkamera ohne Bildröhre mit angebaute UHF-Kleinstsender, Gewicht 460 g

Der Abtastvorgang der fotoleitenden Dioden im Aufnahmeteil der neuen Kamera ist mit dem Abfragen von Daten in einem Computerspeicher verwandt. Es dürfte daher möglich sein, das Videosignal einer solchen Kamera einem Computer zur Speicherung und Weiterverarbeitung direkt einzugeben.

Der Leiter der Entwicklungsgruppe, Dr. Paul K. Weimer, erklärte, daß die Kamera in ihrer gegenwärtigen Form der üblichen Fernsehkamera auf so gut wie allen Gebieten, vor allem in Auflösung und Empfindlichkeit, unterlegen ist. Diese Nachteile sind nach seiner Ansicht zu überwinden, etwa durch die in Angriff genommene Entwicklung von fotoleitenden Elementen mit rund der zehnfachen Lichtempfindlichkeit wie bisher.

K. Tetzner

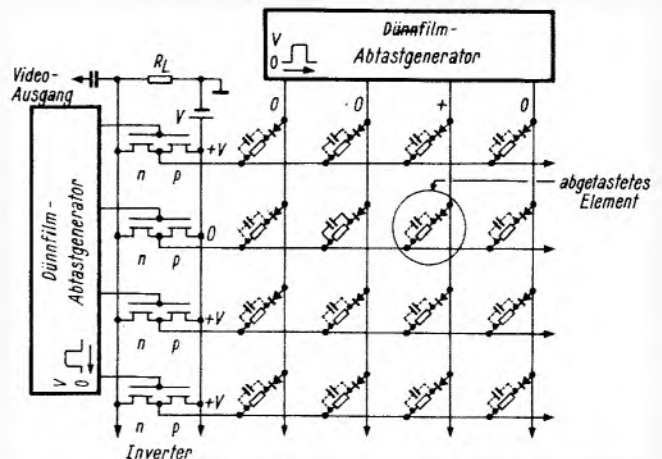


Bild 2. Eine Methode für das Auskoppeln des Videosignals aus einer Anordnung von fotoleitenden Dioden (aus einer früheren Arbeit von Dr. Weimer und seiner Mitarbeiter) Quelle: 1966 International Solid-State Circuit Conference, Digest of Technical Papers, Session XI

Praktische Abisolier-Werkzeuge

Wer sich mit dem Messer beim Einkerbigen der Isolation von Kabeln oder Litzen in den Daumen geschnitten hat, weiß den Vorteil einer Abisolierzange zu schätzen. Dennoch findet man sie relativ selten im Werkzeugsatz der Werkstätten. Neuen Anreiz zur Anschaffung bietet vielleicht die Zange Abisolier-Komplet von Bernstein, denn sie vereinigt die sogenannte Telefonzange mit einem Schermesser (Bild 1). Also nur ein Werkzeug in der Hand zum Schneiden des Drahtes und Abziehen der Isolation. Die Abisolierbacken sind mit Hilfe einer Schraube auf Drahtstärken zwischen 0,5 mm und 4 mm einstellbar.

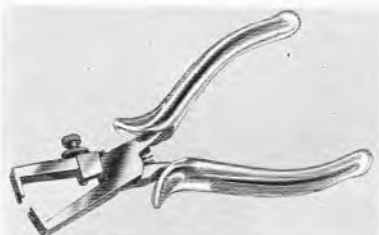


Bild 1. Die Zange Abisolier-Komplet enthält zusätzlich ein Schermesser zum Abschneiden der Drähte oder Kabel

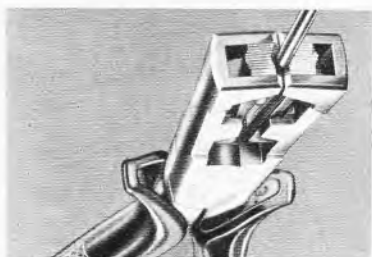


Bild 2. Beim Werkzeug Abisolier-Record umfassen lamellenartige Schneidbacken die Kabelisolation

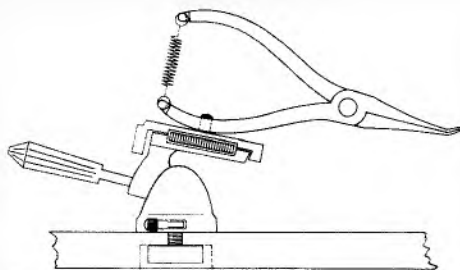
Eine andere Zange vom gleichen Hersteller, Abisolier-Record, arbeitet nach einem neuartigen System. Die Schneidbacken sind lamellenartig aufgeteilt (Bild 2). Die einzelnen Lamellen umfassen das Kabel beim Zusammendrücken der Zange, so daß es auch seitlich sicher erfaßt und gekerbt wird. Man kann damit Kabel, Litzen oder Drähte zwischen 0,5 mm und 5 mm Durchmesser leicht und schnell abisolieren, ohne die Zange auf den Durchmesser einstellen zu müssen. Wie Versuche gezeigt haben, lassen sich sogar zwei- oder dreiadrige Litzen in einem Arbeitsgang abisolieren, ohne daß einzelne Drähte abreißen. Mit etwas Geschick gelingt es auch, z. B. die Außenisolation von abgeschirmten Mikrofonka-

beln abzuziehen, ohne dabei das Abschirmgeflecht zu beschädigen.

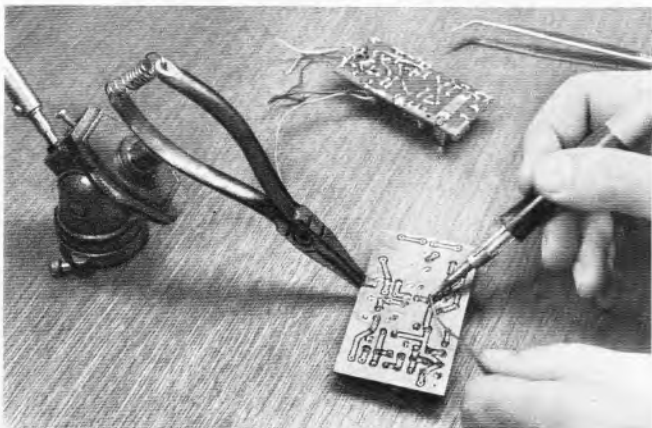
Eine „dritte Hand“

Für viele in der Werkstatt anfallenden Arbeiten benötigte man eine dritte Hand, vor allem bei Reparaturen an Kleinempfängern und Miniaturbausteinen. Ich habe mir diese dritte Hand aus einem Foto-Neigekopf und einer Justierzange selbst gebaut. Auf einem Grundbrett wird der Neigekopf befestigt und auf den Neigekopf

Rechts: Bild 1. Zusammenbau von Foto-Neigekopf und Zange als „dritte Hand“



Unten: Bild 2. Die Klemmvorrichtung als Hilfe beim Löten



die Zange angeschraubt (Bild 1). Dazu muß die Zange an einem Schenkel durchbohrt und mit dem Gewinde der Feststellschraube versehen werden. Außerdem sind in beide Schenkel der Zange an ihren äußeren Enden 3-mm-Löcher gebohrt. Hier wird eine stramme Feder eingehängt, die die Schenkel zusammenhält. Durch Heben des oberen Schenkels wird die Zange geöffnet und das zu haltende Objekt eingeklemmt. Die Verstellmöglichkeit des Neigekopfes kann das Objekt in verschiedene Richtungen stellen.

Aus Bild 2 geht sicherlich mehr hervor, als mit vielen Worten gesagt werden könnte. Vorgenannte Einrichtung hat sich in der Praxis gut bewährt, und ich möchte sie nicht mehr missen.

Hans Lachmann

fernseh-service

RASTER fehlt
BILD fehlt
TON fehlt

Boosterspannung zu niedrig

Bei einem Fernsehgerät war der Bildschirm dunkel, und der Ton fehlte. Eine erste Überprüfung zeigte, daß eine in der Anodenstromversorgung der Zeilen-Endstufe liegende Lötsicherung angesprochen hatte. Daraus war zu schließen, daß die Zeilen-Endröhre zuviel Strom zog. Nach dem Zulöten der Sicherung wurde der Bildschirm zwar hell, aber Bild- und Zeilenamplitude hatten nur fast die Hälfte ihres Sollwertes. Die Boosterspannung betrug 350 V (statt 820 V), was die geringe Bildbreite erklärte. Die Bildhöhe war so gering, weil der Bildkipp-Sperrschwinger seine Anodenspannung von der Boosterspannung erhielt.

Ein Auswechseln des steckbaren Zeilentransformators blieb erfolglos. Daher wurden nochmals alle für einen Fehlerhinweis in Frage kommenden Spannungen gemessen. Dabei stellte sich heraus, daß die Spannung am Steuergitter der Zeilen-Endröhre, die nach Herstellerangaben - 75 V betragen sollte, nur einen Wert von - 45 V hatte. Nun kontrollierte ich die Anodenspannung der Impulsformerröhre (Triodenteil einer ECH 84). Sie lag mit 210 V um 65 V über der angegebenen Spannung. Da dies auf einen zu kleinen Anodenstrom hinwies, wurde die Gitterspannung gemessen; sie hatte eine Höhe von - 120 V, sollte aber nur - 80 V betragen. Nun prüfte ich den Gitterableitwiderstand, der bei diesem Gerät nicht, wie sonst üblich, an Masse, sondern an der Boosterspannung lag. Er sollte einen Wert von 3,3 MΩ haben, wies aber eine Unterbrechung auf. Dadurch wurde während der Dauer der positiven Impulsspitzen der Kopplungskondensator soweit negativ aufgeladen, daß die Röhre fast völlig sperrte.

Der Widerstand wurde ersetzt, und das Gerät arbeitete wieder einwandfrei.

Hansjörg Volle

Prämien für unsere Service-Praktiker

Anfang dieses Jahres ermunterten wir unsere Leser zum Einsenden von Beiträgen für die Rubriken „Fernseh-Service“, „Werkstattpraxis“ und „Antennen-Service“. Als besonderen Anreiz setzten wir für die beste Einsendung in **jedem Monat eine Fachbuchprämie im Werte von 50 DM** aus. Die ersten drei Preisträger nannten wir in Heft 10, Seite 317. Hier sind nun die Verfasser der Beiträge, die uns in den Monaten April bis Juni am besten gefallen haben:

April: Alfred Breetz (Verbrannter Widerstand im VHF-Kanalwähler. Heft 8, Seite 237).

Mai: Horst Schilling (Helligkeitseinsteller beeinflußt Kontrast. Heft 9, Seite 285).

Juni: Manfred Pomierski (Ausgelaufene Elektrolyt-Flüssigkeit. Heft 11, Seite 346).

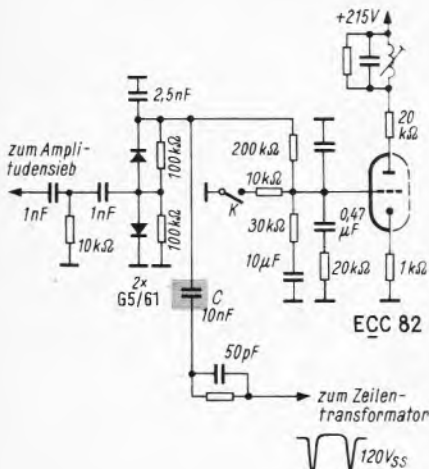
Diese Service-Beiträge wählte ein Redaktionsgremium aus, das die Einsendungen nach folgenden Gesichtspunkten beurteilte: sachliche und knappe, aber für das Verständnis ausreichende Schilderung, logische Folge der Beschreibung; Befund, Fehlersuche eventuell mit kurzer Erklärung von Schaltdetails, Ursache des Fehlers und seine Beseitigung. Auch Winke für die Werkstattpraxis haben wir entsprechend beurteilt, dagegen nicht Stil und Grammatik.

Selbstverständlich werden wir auch weiterhin die beste Einsendung in jedem Monat mit einer Fachbuchprämie neben dem üblichen Honorar auszeichnen und die Preisträger in zwangloser Folge an dieser Stelle nennen. – Wenn Sie uns schreiben wollen, verwenden Sie bitte für jeden Beitrag ein getrenntes Blatt. Einsendungen mit der Schreibmaschine und mit weitem Zeilenabstand erleichtern uns die Arbeit! Sie sind aber nicht Bedingung. Anderenfalls schreiben Sie bitte gut leserlich und vergessen Sie nicht, Ihre genaue Anschrift mit Postleitzahl zu vermerken. Und nun viel Erfolg! **Redaktion der FUNKSCHAU, München 37, Postfach.**

Zeilenfrequenz zu niedrig

Ein Fernsehgerät zeigte keine Helligkeit, und der Ton fehlte. Die Zeilenfrequenz lag so niedrig, daß man sie deutlich hören konnte. Ein Wechseln der Multivibratorröhre ECC 82 war erfolglos.

Nun wurde die Zeilenautomatik durch den Schalter K (Bild) außer Betrieb gesetzt, aber die Zeile ließ sich nicht auf den Sollwert einstellen. Die Messungen an der Röhre ECC 82 ergaben am Gitter eine ziemlich hohe positive Spannung, die aus dem unsymmetrisch aufgebauten Phasenvergleich kam. Sobald man das Gitter der Multivibratorröhre ECC 82 direkt an Masse legte, richtete sich die Zeile auf. Das Schaltbild zeigte, daß die positive Spannung nur



Der Kondensator C wies einen Schluß auf. Dadurch gelangte eine positive Spannung an das Gitter des Multivibrators, die die Zeilenfrequenz vollkommen verstimmt

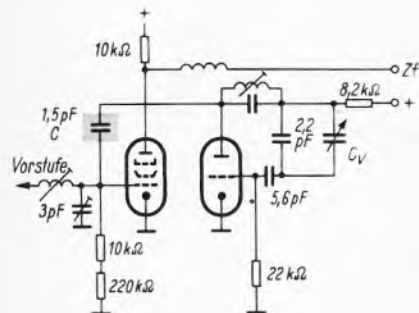
aus dem Zeilentransformator stammen konnte. Als Ursache stellte sich der Kondensator C von 10 nF heraus, der einen glatten Durchschlag aufwies.

Die Wicklung für die Austast- und Vergleichsimpulse ist bei diesem Gerät mit der Betriebsspannung der Zeilen-Endstufe verbunden. Die hohe positive Spannung, die über den defekten Kondensator an das Gitter der ECC 82 gelangte, zog den Zeilenoszillator auf eine so niedrige Frequenz, daß keine Hochspannung mehr erzeugt wurde. Daß auch der Ton fehlte, hatte folgende Ursache: Nur bei richtig arbeitender Zeilen-Endstufe fließt genügend Strom durch die Netzdrossel, um deren Anker anzuziehen und so die Heizung der ersten Ton-Zf-Röhre freizugeben (Anheizbrumm-Unterdrückung). Ein neuer Kondensator und ein Abgleich des Zeilenoszillators mit Stützkreis machten das Gerät wieder funktionstüchtig.

Manfred Götz

Kondensator mit „Nebenschluß“

Bei einem Fernsehempfänger setzte in unregelmäßigen Zeitabständen der VHF-Empfänger aus. Da starker Gries im Raster erschien und der Ton verrauscht war, wurde zunächst ein schadhafter Oszillator im Tuner vermutet. Leider brachte ein Auswechseln der Oszillatordröhre PCF 80 keinen Erfolg.



Der keramische Kondensator C war durch ein fest haftendes Drahtstückchen überbrückt, so daß das Gitter der Mischröhre eine positive Spannung erhielt

Routinemäßig wurden nun bei herausgezogener Röhre die an den Fassungsfedern liegenden Spannungen überprüft (die Spannungen konnten aus zeitlichen Gründen nicht anders ermittelt werden, da der gesamte Tuner sehr raumsparend aufgebaut ist). Dabei wurde festgestellt, daß am Gitter des Pentodensystems (Mischröhre) zeitweilig eine Spannung von etwa 100 V herrschte. Da dies auf keinen Fall zulässig war, überprüften wir den Kondensator C (Bild) auf „Durchschlag“. Er schien defekt zu sein. Beim Betrachten des Kondensators stellte sich heraus, daß ein winziges Drahtstückchen auf seiner Oberfläche fest haftete und einen Kurz-

RASTER fehl
BILD fehl
TON fehl

schluß verursachte. Entfernten wir es, dann war der Kondensator wieder einwandfrei. Nach dem Wiedereinsetzen des Kondensators – diesmal ohne das Drahtstückchen – arbeitete der Fernsehempfänger wieder normal. Es wäre auch zum erstenmal passiert, daß ein keramischer Kondensator im Tuner durchschlägt.

Stephan Wuttke

Transistor-Ausfall durch Hochspannungs-Entladung

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON fehlerhaft

An einem Fernsehgerät neuerer Bauart wurde der Ausfall des UHF-Tuners bemängelt. Der Fehler, ein Emitter-Basis-Kurzschluß des Vorstufen-Transistors AF 139, war rasch lokalisiert.

Die Aussage des Kunden, das Gerät sei wegen des gleichen Fehlers bereits dreimal innerhalb kurzer Zeit in Reparatur gewesen, ließ eine ungewöhnliche Ursache vermuten. Deshalb wurden die Spannungen und Ströme unter jeder möglichen Betriebsbedingung nachgemessen, jedoch ohne Erfolg. Beim Ausschalten des Gerätes konnte dann beobachtet werden, wie an dem Kondensator im Eingangskreis des Tuners mehrmals Funken überschlügen! Diese Erscheinung war beim Ziehen des Steckers der als UHF-Antenne verwendeten eingebauten Behelfsantenne verschwunden. Die Antenne bestand aus Aluminiumfolie und war in die Decke des Gehäuses eingeklebt. Sie hatte sich durch die Wärme an einem Ende gelöst, und dieses Ende berührte die Bildröhre an einer belagfreien Stelle. Somit wurde die Antenne beim Einsetzen der Hochspannung statisch aufgeladen. Beim Ausschalten erfolgte eine Entladung über den Antennen-Kondensator und die Emitter-Basis-Strecke des Vorstufen-Transistors, welcher dann durchschlug.

Da die Antenne infolge der günstigen UHF-Empfangslage weiter benutzt werden sollte, wurde sie festgeklebt und zusätzlich mit Reißzwecken fixiert. Nach Erneuern des Transistors und des Kondensators arbeitete der Empfänger wieder ohne Beanstandungen.

Fritz Wittmann

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Kontrast zu gering

Der Kunde kam mit der Beanstandung zu uns, bei seinem erst vor kurzem gekauften Fernsehgerät sei der Kontrast nicht mehr so stark wie anfangs. Da die Fehlererscheinung nicht eindeutig war, wurde das Gerät in die Werkstatt gebracht und hier mit einem Modell derselben Serie verglichen. Dabei stellte sich heraus, daß der neue Empfänger wirklich ein etwas kontrastreicheres Bild aufwies.

Die ersten Messungen im transistorbestückten Bild-Zf-Verstärker brachten keine Ergebnisse. Ich vermutete deshalb den Fehler im Videoverstärker. Die Anodenspannung an der Röhre PCL 200 war etwas zu hoch, ebenso die Katodenspannung, die mit 1,7 V angegeben war, jedoch etwa 6 V betrug. Ich vermutete einen Fehler im Spannungsteiler der Kontrastregelung. Hier vorgenommene Spannungs- und Widerstandsmessungen bestätigten dies jedoch nicht.

Bei der Widerstandsmessung von der Katode gegen Masse zeigte sich dann der Fehler: Anstelle des im Schaltbild angegebenen Wertes von 47 Ω wies das Instrument einen solchen von 150 Ω nach. Der Katodenwiderstand wurde ausgelötet und nochmals überprüft. Sein Wert hatte sich um 100 Ω erhöht. Dies war die Ursache, daß die Video-Endstufe nicht mehr richtig verstärkte und somit auch der Kontrast nicht mehr seinen vollen Wert erreichte.

Bruno Seidl

RASTER fehlerhaft
BILD in Ordnung
TON fehlerhaft

Knattern im Bildkippteil

Ein Fernsehgerät erzeugte jeweils eine halbe Stunde nach dem Einschalten unabhängig von der eingestellten Lautstärke ein lautes Knattern im Ton; außerdem tanzte dabei das Bild in schneller Folge auf und ab. Nachdem die Lautsprecherzuleitung unterbrochen worden war, ließ sich dieses Knattern deutlich am Bildkipp-Ausgangstransformator lokalisieren. Nun wurde die Bildkipp-Röhre herausgezogen, und das Knattern verschwand augenblicklich. Ein Röhrenwechsel brachte keinen Erfolg. Ebenso erwiesen sich die Trimpotentiometer zur Bildgeometrie-einstellung, die bei verbrannter Kohlebahn ähnliche Fehler hervorrufen können, als einwandfrei.

Als Fehlerursache wurde schließlich ein etwa 50 cm langes abgeschirmtes Kabel ermittelt, das die Anode der Bildkipp-Endröhre mit dem räumlich weit entfernten Ausgangstransformator verband. Nach der Erwärmung des Gerätes schlug die hohe Impulsspannung von der Seele zur Abschirmung durch. – Nachdem das Kabel durch ein Stück hochwertiges Koaxialkabel ersetzt war, arbeitete das Gerät wieder ordnungsgemäß.

Jürgen Urban

HI-FI
wie Sie sichs
wünschen
mit
POWER SOUND



ISOPHON-Einbaulautsprecher für individuelle Wiedergabe

POWER SOUND Lautsprecher der ISOPHON-Werke, ein Begriff für Präzision und Klangfülle. Bauen Sie sich Ihr HI-FI-Studio selbst - mit Einzelsystemen und Einbaukombinationen. HI-FI-Lautsprecheranlagen, die Ihren eigenen Klangvorstellungen ideal entsprechen. Wir empfehlen einzeln oder kombiniert:

POWER SOUND
Allfrequenz-
lautsprecher
PSL 100



POWER SOUND
Tieftöner

PSL 130



PSL 170



PSL 203



PSL 245



Hoch
Mitteltöner

HMS 1318



HMS 8



Als fertige Einbaukombinationen bieten sich an:
G 3037 **BS 35/8** **DHB 6/2/10**

Fordern Sie unsere POWER SOUND und DRY SOUND Prospekte sowie das Handelsprogramm und die Broschüre: „ISOPHON-Lautsprecher richtig eingebaut“ an. Wir senden Ihnen alles kostenlos zu.

ISOPHON-WERKE GMBH, Abt. V
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22/23



die Welt hört auf sie

Neues aus der Elektronik

Das thermische Verhalten von Thyristoren

Die verschiedenen kritischen Temperaturniveaus von Thyristoren und die Mechanismen, durch die diese Temperaturgrenzen bedingt sind, werden behandelt. Danach wird ein thermisches Ersatzschaltbild erläutert, das rechnerisch einfach zu erfassen ist und eine bessere Genauigkeit bietet als das bisher gebräuchliche Diagramm des transienten Wärmewiderstandes. Im zugehörigen Arbeitsblatt Nr. 18 werden Berechnungsunterlagen für die wichtigsten Betriebs- und Belastungsarten der Thyristoren zusammengestellt. Ein Rechenbeispiel veranschaulicht die Benutzung der Formeln.

Thyristorprüfgerät

Die Notwendigkeit eines kleinen und leicht zu handhabenden Thyristorprüfgerätes wird begründet. Die sich daraus ergebenden Anforderungen und Kompromisse werden diskutiert, die wesentlichen, zu messenden Kenngrößen des Thyristors festgelegt. Anhand von Schaltplänen werden Aufbau und Wirkungsweise der Meßschaltungen beschrieben und ein Überblick über den Gesamtaufbau gegeben.

Proportionale Temperaturregelung mit Nullspannungsschaltern

Über ein Verfahren zum Steuern von Wechselstromleistungen wird berichtet. In Abhängigkeit von der benötigten Leistung werden periodisch jeweils eine Anzahl von Wechselstrom-Halbwellen durch Thyristoren im Laststromkreis gesperrt. Das Ein- und Ausschalten erfolgt stets beim Nulldurchgang der Netzspannung. Dadurch werden steile An schnittflanken sowie impulsartige Belastungen der Thyristoren und des Netzes vermieden. Ein nach diesem Prinzip arbeitender Steuersatz dient speziell zur Temperaturregelung von Elektroöfen.

Der Gunn-Effekt

Zur allgemein verständlicher Erläuterung der physikalischen Grundlagen des Gunn-Effekts wird einleitend die gegenwärtige Auffassung der Elektrizitätsleitung in Halbleitern anschaulich erklärt. Schwingungserzeugung erfordert negativen Widerstand; es wird dargetan, wie im Gallium-Arsenid unter gewissen Umständen Bereiche oder Domänen negativen Widerstands entstehen, die von der Katode zur Anode wandern und beim Auftreffen kurze Stromimpulse an einen Schwingungskreis abgeben.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 8 (August-Ausgabe 1967).

Schwarzweiß-Fernsehempfänger mit 41-cm-Bildröhre (16 Zoll) zu einem Ladenverkaufspreis von 50 Dollar (was kaufkraftmäßig etwa 100 DM entspricht), sind nach Ansicht der General Electric Co. (GE) möglich; dem Vernehmen nach sind sie in kleinen Mengen auf einem eng begrenzten Testgebiet in den USA schon im Handel. Sie enthalten *Compactrons*, d. h. Röhrentypen der GE mit mehreren Systemen. Die Entwicklung soll in Richtung von *Modulotrons* gehen, einer neuartigen Zusammenfassung von Röhrensystemen mit Bauelementen. Damit würde beim tragbaren Heimgerät ein neuer Weg beschritten werden, der sich von der eigentlich erwarteten Tendenz zur weiteren Transistorisierung entfernt.

General Electric Co. überprüft 90 000 Farbempfänger

Abschirmung gegen Röntgenstrahlung

Zulässige Dosis 0,5 mr/h

Mitte Mai dieses Jahres gab die General Electric Co. in den USA bekannt, daß einige ihrer Farbfernsehempfänger möglicherweise eine höhere weiche Röntgenstrahlung abgeben, als toleriert werden kann. In Frage kamen immerhin 90 000 Empfänger, die alle schon verkauft waren. Die General Electric Co. beeilte sich zu erklären, daß diese Geräte vom werkeigenen Service kostenfrei in Ordnung gebracht werden würden. 9000 waren Ende Juli noch nicht gefunden.

An dieser Mitteilung entzündete sich in den USA zum wiederholten Male die Debatte über den Strahlenschutz des Fernsehzuschauers, und im Repräsentantenhaus in Washington wurde eine Gesetzesvorlage eingebracht, die das Gesundheitsministerium endlich ermächtigen wird, die Werte der zulässigen Strahlung der Empfänger festzulegen und das Einhalten der Begrenzung zu überwachen.

Obwohl die amerikanische Fachpresse über diesen Vorgang ausführlich berichtete, wurde die bundesdeutsche Öffentlichkeit erst Mitte Juli durch eine von vielen Zeitungen verbreitete UPI-Meldung aufmerksam. Man reagierte sofort, denn hierzulande beginnt das Farbfernsehen – und die Frage, ob es sogleich mit Strahlengefährdung anfängt, ist berechtigt.

Tatsächlich wächst die Gefahr durch Röntgenstrahlung vom Fernsehempfänger mit zunehmender Hochspannung, und 25 kV sind nun einmal mehr als die bisher üblichen 16...18 kV an der Bildröhre. Allerdings trägt die Farbbildröhre im Farbfernsehgerät nur im geringen Maße zur Gesamtdosis der Strahlung bei; wenn überhaupt in dieser Röhre weiche Röntgenstrahlungen entstehen, dann treten sie nach hinten aus; vorn schützt u. a. das dicke, bleihaltige Glasfenster des Bildschirms. Die Hauptursache ist vielmehr die Ballasttriode im Komplex Hochspannungserzeugung/Horizontalablenkung, dazu die Hochspannungs-Gleichrichterröhre und an dritter Stelle die Zeilen-Endröhre. Wenn der Bildschirm dunkel gesteuert und die Ballaströhre hoch belastet ist, steigt die abgegebene Röntgenstrahlung an. Farbempfänger mit getrennter Erzeugung von Hochspannung und Ablenkleistung, ohne Ballasttriode also, dürften sich in bezug auf Strahlungserzeugung im Normalfall günstiger verhalten; allerdings könnte auch hierbei z. B. bei Ausfall der Regelröhre die Hochspannung hochlaufen, womit die Strahlung ansteigt. Andererseits ist das Problem auch mit Ballasttriode zu meistern; entscheidend ist die sorgfältige Abschirmung des erwähnten „Kraftwerk“-Komplexes. Das führt manchmal zu anscheinend seltsamen räumlichen Anordnungen. Man sehe sich beispielsweise die als Turm übereinander gesetzte Gleichrichterröhre GY 501 und die Ballasttriode PD 500 im Philips-Goya an (FUNKSCHAU 1967, Heft 13, Seite 415).

Das Farbfernsehgerät und die Röntgenstrahlung

Die Röhrenhersteller weisen in ihren Datenblättern auf die Möglichkeit von auftretenden Röntgenstrahlen hin; dieser Vermerk fehlt weder bei der Farbbildröhre A 63-11 X noch bei den Röhren PD 500 und GY 501. Zusammengefaßt: Es ist unbestritten, daß ebenso wie ein Schwarzweißempfänger auch ein Farbgerät weiche Röntgenstrahlen erzeugt.

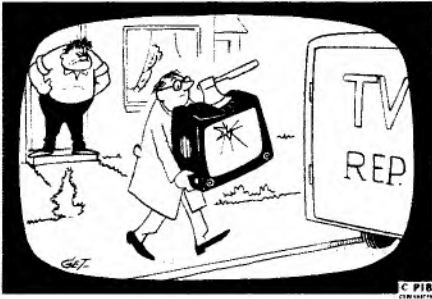
Beim Schwarzweißgerät ist dieses Problem in den letzten Jahren ausdiskutiert worden. Eine von vielen Messungen an einem Gerät mit 18 kV Hochspannung und hoch eingestelltem Strahlstrom (100 μ A) ergab am Konus der Bildröhre eine Dosis von 0,1 millionstel Röntgen (r)/s; am Bildfenster gemessen lag die Dosis bei 0,0005 millionstel r/s. Damit waren die in VDE 0860, 2. Teil, § 19, niedergelegten Werte weit unterschritten. Übrigens sind derartige Messungen schwierig, denn die Strahlungen sind extrem gering; man kommt ihnen am besten in einer abgesicherten Umgebung mit Ionisations-Kammern und anderen Spezialgeräten bei. Man darf annehmen, daß die deutschen Hersteller von Farbfernsehgeräten diesem Fragenkomplex alle Aufmerksamkeit gewidmet haben und ihre Empfänger diesbezüglich überwachen.

Kuba/Imperial, durch die Zugehörigkeit zur General Electric Co. sich etwas „betroffen“ fühlend, informierte Ende Juli den Fachhandel mit einem Rundschreiben. Darin wird nachgewiesen, daß die Farbempfänger – alle ohne Ballasttriode – von Kuba/Imperial schon im April im Institut für Strahlenschutz (Leiter: Prof. Dr. F. Wachsmann) der Gesellschaft für Strahlenforschung mbH, München, gemessen wurden. Das am 2. Mai 1967 erstellte Gutachten bescheinigt dem vorgestellten Farbfernsehgerät CT 225 das Einhalten der im erwähnten Paragraphen der VDE-Vorschriften fixierten Toleranzgrenze. An dieser Stelle des VDE-Vorschriftenwerkes ist nachzulesen: „Die Kontrolle gegen gefährliche Röntgenstrahlung erfolgt bei Normbetrieb durch Messen der Stärke der Röntgenstrahlung auf der äußeren Oberfläche des Gehäuses. Der gemessene Wert darf an keiner Stelle der Oberfläche 0,5 Milliröntgen/Stunde (mr/h) überschreiten.“

Die Messungen im Münchener Institut erfolgen nach VDE 0860, Teil 1, § 4 H, d. h. bei Normbetrieb mit 242 V, maximaler Helligkeit und stabilisierter Hochspannung von 25 kV. Verwendete Meßinstrumente: Berthold TOL/D, Victoreen Minometer II mit Spezial-Weichstrahlkammer (Meßfehler bei 25 kV < 10%).

Es liegt noch eine weitere Messung vor. Körtling teilt mit, daß die Farbfernsehgeräte an der Technisch-Physikalischen Bundesanstalt, Braunschweig, überprüft worden sind. Ergebnis: Die Strahlung liegt bei 0,1 mr/h; die Messungen wurden an der Rückwand und am Bildschirm in 1 cm Abstand vorgenommen.

K. T.



Signale

Zweifache Bestrafung

Nach deutschem Recht kann ein Vergehen oder Verbrechen nur einmal bestraft werden. Wer einmal büßt, ist geläutert, wenigstens im juristischen Sinne. Nicht so, wenn das Vergehen des Erwerbs eines Farbfernsehgerätes unterläuft. Ihn kriegt man gleich zweimal beim Kragen.

Ungefähr 60 v. H. aller bisher an das Publikum verkauften Farbempfänger sind von Leuten erworben, die bereits Fernsehteilnehmer sind und sich demnach das Farbgerät als zweiten Empfänger hinstellen; ob der alte Schwarzweißempfänger dann ins Kinderzimmer oder ins Wochenendhaus wandert, ist gleichgültig. Für das zweite im Haushalt stehende Gerät aber hat der Farbfernseh-Freund nunmehr weitere 5 DM pro Monat zu erlegen, denn im Gegensatz zur Regelung beim Hörfunk ist jedes weitere Fernsehgerät gesondert gebührenpflichtig. Das also wäre die erste Strafe.

Die zweite bahnt sich an. Unsere Rundfunkanstalten steuern ihren eigenen Worten nach in ein großes Defizit. Wir berichteten darüber. Nichts liegt näher, als die „reichen“ Käufer von Farbfernsehgeräten zur Kasse zu bitten. So etwas ist durchaus üblich. Die Engländer beispielsweise werden es ab 1. Januar 1968 merken, wenn alle Farbgeräte-Besitzer anstelle von bisher — umgerechnet — 55 DM jährlich für Hörfunk und Fernsehen zusammen nunmehr das Doppelte berappen müssen: 110 DM. Hierzulande soll es nicht so schlimm kommen; man will sich mit einem Farbzuschlag von „nur“ 2 DM monatlich oder 24 DM pro Jahr begnügen.

24 DM jährlich bei vielleicht 2350 DM Anschaffungspreis ... ist das so viel? Wir meinen ja, ein Bremsklotz, ein kleiner Stein des Anstoßes. Schließlich: Was bringen diese 24 DM jährlich ein? Die Rundfunkleute haben es selbst ausgerechnet. Wenn es stimmt, daß 1969 im Monatsdurchschnitt bereits 300 000 Farbgeräte angemeldet sind, dann steuert der Farbzuschlag zur Fernsehgebühr nach Abzug des Postanteils und sonstiger Posten, wie Mehrwertsteuer, Urheber- und Leistungsschutzrechte, netto 4,8 Millionen DM bei 3,2 Millionen DM bekommen davon die ARD-Anstalten und 1,6 Millionen DM das Zweite Deutsche Fernsehen.

Demgegenüber steht ein zu erwartendes Jahresdefizit allein der in der ARD zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten von 125 Millionen DM.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die Farb bildröhrenfabrik in Skelmersdale/Lancashire, die von der Radio Corporation of America gemeinsam mit der Fernsehgeräte-Herstellers- und Verleihfirma Radio Rentals gegründet wurde, nahm Ende Juli die Probefertigung auf und soll bis Jahresende 10 000 Stück erzeugen. Diese Fabrik kostet in ihrer ersten Ausbaustufe (umgerechnet)

etwa 11 Millionen DM; die Gesamtinvestitionen der kommenden Jahre werden auf 50 bis 100 Millionen DM beziffert. Der Vorsitzende der gemeinsamen Firma, die den Namen RCA Colour Tube Ltd. trägt, ist Denis Heightman. Radio Rentals konnte im Juli, dem Monat des Beginns des englischen Farbfernsehens, bereits 1000 Farbempfänger verleihen.

Italien: Nachdem der Präsident der Radio Corporation of America, Robert W. Sarnoff, bekanntgegeben hatte, daß sein Konzern für die Fertigung von Farbbildröhren die Firma RCA Colore S.p.A. in der Nähe von Rom errichten wird, um der italienischen Industrie ungeachtet der Verzögerung des Farbfernsehens wenigstens Bildröhren und Ablenkeinheiten für Exportempfänger zur Verfügung zu stellen, hat Philips nachgezogen. Der Verwaltungsdelegierte der Philips Italiana, Gerrit Hanne-man, teilte mit, daß seine Firma in Monza neben der bereits bestehenden Fabrik für Schwarzweiß-Bildröhren eine Produktionsstätte für Farbbildröhren nach dem Lochmaskensystem einrichten wird. Hier sollen auch Konvergenz- und Ablenkeinheiten für Farb röhren erzeugt werden.

Taiwan (Formosa): Die günstigen Arbeitskräfteverhältnisse, die niedrigen Löhne und die stabilen Gesamtverhältnisse allgemein ziehen immer mehr Elektronikfirmen auf die Insel Taiwan; zur Zeit sind 20 einschlägige Unternehmen aus den USA, Japan und Holland mit einem Kapitalaufwand von (umgerechnet) 240 Millionen DM ansässig. Die Förderungshilfe der Regierung entspricht im Prinzip dem Entgegenkommen der nordirischen Regierung und äußert sich in Steuervorteilen, billigem Land usw. Ein einheimisches Mädchen erhält bei der Arbeit am Band (umgerechnet) 80 DM pro Monat; es lernt andererseits die Handgriffe der einfachen Arbeiten sehr rasch und arbeitet pünktlich, flink und geschickt. Für vergleichbare Arbeiten müssen in den USA 1200 DM ausgegeben werden. Nachteilig ist der insgesamt niedrige Bildungsstand der Bevölkerung, so daß es Schwierigkeiten macht, gehobene und Spitzenarbeitskräfte aus dem Land zu rekrutieren. Die Unternehmen werden für fünf Jahre von allen Ertragssteuern befreit und zahlen später niedrigere Sätze; die Gewinne dürfen sofort transferiert werden. Aus den USA sind zur Zeit folgende Elektronikfirmen auf der Insel tätig: General Instrument Corp. (Tuner, Ablenkeinrichtungen, Gleichrichter, Halbleiter); E. J. Rehfeldt (Spulen); TRW, Inc. (Kondensatoren, Transformatoren, Spulen); Philco Corporation (Rundfunk- und Fernsehempfänger, Teile für Phonogeräte); General Micro Electronics, Inc. (Halbleiter); Sarkes Tarzian, Inc. (VHF-Tuner); IBM Corp. (Speicher); Admiral Corporation (Rundfunk-, Fernseh-, Phonogeräte); International Electronics Corporation (Elektrolyt-Kondensatoren).

USA: Marktuntersuchungen ergaben, daß in Zukunft mit beträchtlichen Umsätzen auf dem Gebiet der UKW-Autosuper und Stereo-Bandwiedergabeeinrichtungen für Kraftwagen zu rechnen sei. Diese Erwartungen werden aber von der Automobilindustrie zumindest teilweise nicht geteilt; zwar werden zur Zeit etwa 80 % aller Autos ab Werk mit (vorzugsweise Mittelwellen-) Autoempfängern geliefert, jedoch verlassen nur zwischen 2 % und 4 % aller Wagen die Fabriken sogleich mit eingebauten Tonbandkassetten-Abspielgeräten. Auf diesem Sektor zeigt sich auch keine Belebung, offenbar scheuen die Autohersteller die beträchtlichen Mehrkosten einer Stereo-Installation im Wagen, die bis zu vier Lautsprecher erfordert. Mehr Hoffnung haben die Marktforscher hinsichtlich eines verstärkten Einbaues von Klein-

Letzte Meldung

Es gibt keinen Farbfernseh-Vorhang quer durch Europa, zumindest nicht für Eurovisionsprogramme. In der Woche ab 17. Juli kam es zu Erprobungen von Transcodierungsanlagen sowohl im Bundesgebiet als auch in Großbritannien. In beiden Ländern wurden Farb-sendungen nach Secam aus Paris ohne merk-bare Qualitätsverluste in Farbfernsehen nach dem Pal-System umgesetzt. Die deutsche Anlage, eine Entwicklung der Deutschen Bundespost, wird auf der Funkausstellung in Berlin vorgeführt werden.

funksprechgeräten für das „Citizen Band“ um 27 MHz, für die in den USA die Genehmigung bekanntlich sehr einfach zu erlangen ist. Jedoch sind die Störungen in diesen Kanälen wegen der außerordentlichen Zunahme der Citizen-Band-Funkgeräte in den Städten so groß, daß die Fernmeldebehörde FCC gewisse Einschränkungen bei der Erteilung von Genehmigungen erwägt.

So gut wie aufgegeben hat die Industrie die Propaganda für den Einbau von Fernsehgeräten in die Kraftwagen, offenbar wegen der nicht lösbaren Empfangsprobleme; ebenso wenig konnte sich der Schallplattenspieler im Wagen durchsetzen.

Mosaik

Auch Rundfunkempfänger gibt es in der DDR nunmehr reichlich. Die Nachfrage ist offenbar geringer als die planmäßige Produktion, so daß ebenso wie schon seit langem bei Fernsehgeräten auch bei Rundfunkempfängern die Teilzahlung eingeführt wurde. Eine Untersuchung über die Rundfunkgeräte in den Haushalten der DDR ergab, daß 70 % aller Empfänger ohne UKW und 40 % mit UKW-Teil älter als sechs Jahre sind. Die Ost-Berliner Zeitschrift *Die Wirtschaft* vom 29. 6. 1967 zieht daraus den Schluß, daß die Bevölkerung noch unzureichend über die Leistungsfähigkeit und die technischen Fortschritte der Rundfunktechnik informiert ist, insbesondere nicht über Stereophonie. Während die Nachfrage nach größeren Tischgeräten stockt — wahrscheinlich auch eine Folge der unverändert hohen Preise (Mittelsuper: um 450 MDN) —, können einige Modelle von Transistor-empfängern nicht genug geliefert werden.

Einige der eingehenden Bestellungen bei der Neckermann-Versand KG werden jetzt versuchsweise durch einen IBM-Klarschriftleser automatisch bearbeitet und ausgewertet, so daß die manuelle Übertragung der Bestellformulare auf Lochkarten für die weitere Behandlung in der elektronischen Datenverarbeitungsanlage entfällt. Bei zufriedenstellendem Ergebnis der Versuche soll das vereinfachende System im gesamten Versandgeschäft eingeführt werden; es würde die Bearbeitungszeit eines Auftrages um etwa einen halben Tag verkürzen.

Fünf Farbfernsehempfänger sind nach der amtlichen niederländischen Importstatistik im März 1967 aus der DDR nach Holland eingeführt worden („Ingevoerd werden 5 kleurentv-toestellen uit Oost-Duitsland“). Eine Rückfrage bei dem holländischen Vertreter von VVB R.F.T. — dem einzigen Hersteller von Fernsehgeräten in der DDR — verlief negativ. Die N.V. Handelsmaatschappij Rafena, Amsterdam, teilte mit, daß die Farbfernsehempfänger der Firma Staßfurt noch nicht freigegeben sind, so daß noch keine in die Niederlande eingeführt werden konnten. Die diesbezüglichen Angaben müssen demzufolge auf einem Irrtum beruhen.



HIGH FIDELITY – nur ein Schlagwort?

High Fidelity, oder kurz Hi-Fi. Die naturgetreue Wiedergabe von Ton und Musik. Ohne Verfälschung des originalen Klanges. Mit anderen Worten: Hi-Fi heißt optimaler Aufwand an Technik und Erfahrung. Ausgeklügelte Fertigungsverfahren. Absolute Spitzenqualität für alle Teile einer Übertragungsanlage. Ganz besonders für die Lautsprecher. Mit ihnen steht und fällt die Hi-Fi Wiedergabe. Sie müssen das ge-

samte Tonspektrum unverfälscht und verzerrungsfrei reproduzieren. Vom tiefsten Baßbereich bis über die obere Grenze des menschlichen Hörvermögens. Echtes Hi-Fi erfordert Hi-Fi Qualität. Sonst ist Hi-Fi nur ein Schlagwort. SEL Lautsprecher sind echte Hi-Fi Lautsprecher.

Standard Elektrik Lorenz AG · Geschäftsbereich Bauelemente
73 Esslingen · Fritz-Müller-Straße 112 · Telefon: (0711) 3 51 41

Bitte besuchen Sie uns auf der
Großen Deutschen Funkausstellung 1967
in Berlin, Halle G

...die ganze nachrichtentechnik



SEL



Mehr als 500 Mitarbeiter entwickeln, fertigen und prüfen für die Großindustrie und den Handel

Kondensator-Mikrofone
 Dynamische Mikrofone
 Dynamische Kopfhörer
 Hör-Sprech-Garnituren
 (mit und ohne Induktionsempfänger)
 Dynamikbegrenzer
 Übertrager
 Kollektorlose Gleichstrommotoren
 (Feldplatten-Prinzip)

Zur Funkausstellung

**Halle P, Thüringen
 Stand 1505**



Das Lautsprecherbuch

Hier sind endlich alle Arbeitsunterlagen – Arbeitsweise, Aufbau, Gehäuse und Eigenschaften moderner Lautsprecher – für den Elektroakustiker in einem Handbuch vollständig und übersichtlich zusammengefaßt.

Das Lautsprecherbuch. Von Jürg Jecklin. DM 24.–. Best.-Nr. 3476 G

Die gedruckte Schaltung

Das Buch enthält alles über gedruckte Schaltungen: Informationen, Daten, Übersichten und Arbeitsanleitungen über Herstellung, Anwendung und Reparatur von gedruckten Schaltungen.

Die gedruckte Schaltung. Von Ing. Horst Schikarski. DM 12.–.

Best.-Nr. 3432 K

Telekosmos-Taschenbuch Unterhaltungselektronik

Tabellen, Daten, Formeln aus Radiotechnik, Fernsehtechnik und Elektroakustik sind hier übersichtlich und griffbereit beieinander. Die Zusammenstellung reicht von Schaltzeichen bis zu Sendertabellen mit Senderkarten und Testsendezeiten.

Telekosmos-Taschenbuch Unterhaltungselektronik. Von Werner W. Diefenbach. 2. Auflage. DM 9.80. Best.-Nr. 3274 G

Telekosmos-Bücher erhalten Sie bei Ihrer Buchhandlung, weitere Informationen unter der Kenn-Nr. Teko 013 A vom Verlag.

telekosmos verlag stuttgart

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung

ACHTUNG! *Telecon-Sprechfunkgerät*
 für Fahrzeuge im 27-MHz-Band



ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

- Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!
- 14 Transistoren! ● 2 Kanäle!

Preis DM 980.- (1 Kanal bequartz!) mit Einbauszubehör

Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch

Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann
 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22
 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen
 Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26

Saar: Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1
 Gersweiler Str. 33-35, Tel. 06 81/4 64 56

Bayern: Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23
 Beigradstraße 68, Tel. 33 95 75

Baden-Württemberg: Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald
 Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80

Berlin: Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87
 Tel. 03 11/13 14 07

Norddeutschland: TELECON KG, Wenzl Hraby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2
 Tel. 67 48 94

Schweiz: Noviton AG, In Böden 22, Postf. 8056 Zürich, T. (051) 5712 47

Unser Fertigungsprogramm

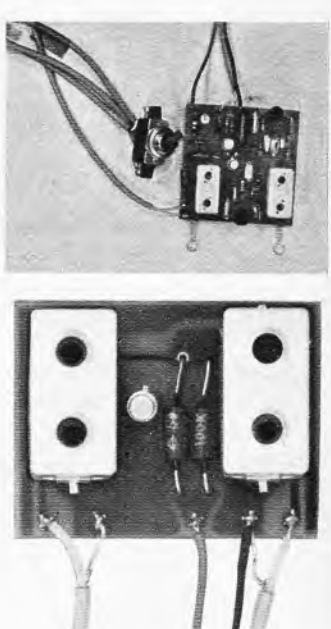
Ton-ZF-Adapter
 60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen
 4,5 MHz für US-Empfang
 5,5 MHz für CCIR-Empfang
 6,5 MHz für OIRT-Empfang
 Einzelpreis DM 34.–

Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator
 ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen
 4,5 MHz für US-Empfang
 5,5 MHz für CCIR-Empfang
 Einzelpreis DM 27.–

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

Stab. Netzgerät garant. 500 mA

$R_i = 0,4 \Omega$, Stabfaktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6-12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung $\pm 10 \%$ Einzelpreis DM 38.–



Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
 7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

DATAPULSE

Einzelpulsbetrieb bis 40 MHz ● Doppelpulsbetrieb simuliert 50 MHz ● externer Trigger ● Gatterbetrieb ● Pulsverzögerung 10 ns variabel bis 50 ms verzögert Impulsdauer 5 ns bis 500 μ s ● + oder - 5 V an 50 Ω ● Flanken 2 ns bis 0,5 μ s, gleichspannungsunterlegter Ausgang bis -5 V ● fast 100 % Tastverhältnis ● elektronisch geschützter Ausgang



8 660.- DM verzollt.

Puls-Generator Modell 111

NEUMÜLLER + CO GMBH
 8 MÜNCHEN 13 - SCHRAUDLPHSTRASSE 2a - TELEFON 299724 - TELEX 0522105

Sonderangebot hochwertiger Geräte und Bauteile



CTR-Röhren-Voltmeter HRV 240

mit Röhren ECC 82, EB 91, Wechsel-u. Gleichspannung 0,15-1500 Volt mit 7 Bereichen Widerstände bis 100 MΩ mit Gleichspannungsprüfspitze

139.50



CTR-Millivolt-Röhren-Voltmeter HRV 260

Meßbereich: 1 mV bis 300 V ~ zu 10 Bereichen Meßlinearität: 5 Hz bis 12 MHz

155.-



CTR-NF-Generator SWG 26

Frequenzbereich: 20 Hz-200 kHz bei sinus und 20 Hz bis 150 kHz, Rechteck mit Meßkabel

150.-



CTR-Meßsender SG 25

Frequenzbereich: 120 kHz bis 500 MHz in 7 Bereichen mit Quarzoszillator zur Eichung bis 30 MHz mit Meßkabel

125.-

Tastkopf, 30 kV, für HRV 240 28.50

ditto, HF-Tastkopf, bis 250 MHz 26.-

Alle Geräte mit deutscher Bedienungsanleitung



UKW-Sende-Empfangsgerät Bendix MRT 9. Dieses Gerät mit dem Frequenz-Ber. von 140-190 MHz wurde in dem Aufklärungsflugzeug U 2 eingebaut. Es ist aus diesem Grunde enorm betriebssicher und in kommerzieller Technik aufgebaut. Die hier zur Verfügung stehenden Geräte sind neu und ungebraucht und haben einen Spannungswandler für 6-V-Akku-Betrieb. Sender: Modulationsart FM, quartzesteuert. Sendeleistung: 1 W HF, Mikrofoneingang 200 Ω, Antennenausgang 50-60 Ω, Röhren: 3 × 1 AD 4, 3 × 6397. Empfänger: Doppelsuper 1 ZF 13.3 MHz, 2. ZF 2 MHz. Alle Oszillatoren quartzstabilisiert, 5stufiger ZF-Verstärker, eingebautes Squelch, Ansprech-Empf. 0,5 µV. Eingangs-Empf. 0,25 µV für 10 dB SN-Verhältnis. Röhren: 1 A1 5, 2 G 21, 5 × 1 H 4. Abmessungen: 115 × 205 × 190 mm. Die Geräte werden komplett mit Quarzen und Röhren mit Ausnahme der 2 G 21 geliefert, mit Schaltbild sowie Anleitung zu Inbetriebnahme für 2 m 345.-

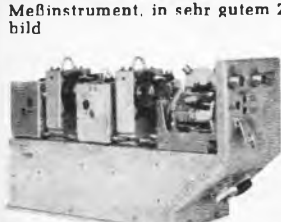


Rohde & Schwarz-Flugsicherungs-Empfänger NE 2 F

Frequenz 100 bis 156 MHz, 1 ZF-Bereich 9,75 2. ZF-Bereich 1,65 MHz Bandbreite 10 kHz, 16 Röhren, elektronisch stabilisiertes Netzteil, variables VFO, eingebautes Squelch BFO, S-Meter, Meßinstrument zur Prüfung des Ausgangspegels und Zustand der Röhren. Der Empfänger ist mit dem Netzteil in einem Gehäuse untergebracht. Der Zustand der Geräte ist gut. Netzanschluß 220 V 695.-



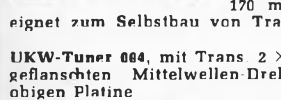
UKW-Sende-Empfänger WSB 44. 4-W-Sende-Empf für AM-Modulation, Frequenz-Ber.: 60-94 MHz, 14 Röhren der Miniatur-Bauserie, z. B. EF 80 kpl mit Rö., eingebautem Lautsprecher, Meßinstrument, in sehr gutem Zustand, mit Schaltbild 175.-



UKW-Sender BC 950 A, Frequenz-Bereich: 100 bis 156 MHz, ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Sender-Röhren finden 2 × 832 A Verwendung, Sendeleistung 30 W AM Eingeb. Gegen-taktmodulator, eingeb. Koaxrelais und Normanschlußboxen für Sender und Empf. Kpl. mit Rö. und Schaltbild und in gutem Zustand 110.-



FM-AM-ZF-Platine 003, mit 3 Trans. OC 170, kpl aufgebaut, mit sämtlichen Bauteilen, voll abgeglichen, zum Selbstbau von Kofferempfängern. 68 × 170 mm. Sehr gut geeignet zum Selbstbau von Transistor-Empfängern 24.50



UKW-Tuner 004, mit Trans 2 × OC 615 sowie aufgeflanschten Mittelwellen-Drehko passend zur obigen Platine 22.-



NF-Verstärker 014, 3stufig. Sprechleistg. ca. 1,5-2 W, Gegentakt-Endstufe, passend zu den beiden obigen Teilen 19.-

Mit Hilfe dieser 3 Teile kann ein ausgezeichneter Kofferempfänger aufgebaut werden. Alle Teile sind abgeglichen und überprüft.



AM-FM-ZF-Verstärker 213, mit Rö. EBF 89 und ECH 81, auf gedruckter Schaltung. Dieser ZF-Streifen eignet sich zum Selbstbau von Kurzwellen- und UKW-Empfängern. Kpl. abgeglichen. Röhren 24.-

Trans: AF 102, 2 SA 49, AF 105 Maße: 60 × 128 mm 18.-

FM 4 FM-Sender. Dieses Blockmodul enthält einen Sender von 88-108 MHz abstimmbare sowie passenden Modulator Verwendungszweck Meßsender für UKW (da dieses Modul sowie das folgende FM 6 auch als Miniatur-Abhörsender verwendet werden kann, weisen wir darauf hin, daß dies in Deutschland nicht erlaubt ist) Eingangsimp. 5 kΩ, Eing.-Spannungsbedarf 3 mV, Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistung 5 mW, FM-Modulation, Frequenzhub ± 75 %, Reichweite 50 bis 200 m, Stromvers. 9 V 19.50

Passende 9-V-Batterie mit Clips 1.95

HKM 26 Geheim-Mikrofon, als Krawattenhalter mit Clips und Anschlußschur 11.50

FM 5 FM-Prüfender für 88-108 MHz. Dieser FM-Prüfender ist ähnlich aufgebaut wie der Prüfender FM 4, jedoch ohne Modulator-Verstärker zum direkten Anschluß eines Plattenspielers bzw. Tonhandgerätes. Die Abstimmung erfolgt durch Eisenkern. Eing.-Imp. 10 kΩ, max. Eing.-Spannung 5 mV HF, Stromversorgung 9 V, mit Clip Output 5 mW HF, Stromversorgung 9 V, mit Clip 18.50

WC 7 Signalerzeuger. Dieses Modul erzeugt ähnlich wie ein Multivibrator ein Frequenz-Spektrum von 400 Hz-30 MHz. Mit Hilfe dieses Moduls können Verstärker, Rundfunkgeräte und sogar Fernsehgeräte im Videoteil mit einem Signal versorgt werden 14.50

EO 8 Tongenerator. Hiermit können im Frequenz-Bereich von 200-1000 Hz NF-Schwingungen erzeugt werden. Die Ausg.-Leistg. beträgt ca. 80 mW. Verwendungszweck: Tongenerator für Prüf.- (Imp.-Prüfung) und für Fernsteuerungszwecke zum Morseunterricht, da die Frequenz mit anschließbarem Potentiometer geregelt werden können. Betriebsesp. 9 V 14.50

DF 9 Doppelblinker. Hiermit können 2 6-V-Lämpchen mit max. 150 mA wechselseitig zum Blinken gebracht werden. Die Blinkzeit beträgt 1/4 Sekunde, so daß Warneinrichtungen mit diesem Gerät aufgebaut werden können. Betriebsesp. 9 V 14.50

Deutsche Markenröhren Telefunken-Siemens-Lorenz, 6 Mtl. Garantie

DY 86	4.40	EL 34	9.95	PCL 81	5.30
FABC 80	4.05	EL 41	4.95	PCL 200	6.95
ECC 81	4.65	EL 95	3.50	PCL 82	4.95
ECC 82	4.35	EM 84	3.65	PCL 84	5.80
ECC 83	4.35	PARC 80	4.10	PCL 85	5.80
ECC 85	4.35	PC 86	7.30	PCL 86	5.80
ECH 42	5.50	PC 88	7.45	PFL 200	7.10
ECH 81	4.05	PC 92	3.-	PL 36	8.15
ECH 84	5.20	PCC 84	5.50	PL 81	6.95
ECL 86	5.80	PCC 88	7.25	PL 82	4.95
EF 14	7.65	PCF 80	5.20	PL 83	4.20
EF 80	3.75	PCF 82	5.20	PL 84	4.65
EF 85	3.70	PCF 86	5.55	PL 500	8.35
EF 86	4.65	PCF 802	5.45	PY 81	5.25
EF 89	3.58	PCH 200	5.20	PY 88	5.28
EF 184	5.25				

DY 86	2.50	ECC 808	4.50	PCC 181	3.95
ECL 85	4.20	ECC 80	3.40	PCC 189	3.95
ECL 86	3.50	ECC 82	2.95	PCF 80	2.95
EF 80	1.90	ECH 81	2.30	PCF 82	2.95
EF 83	3.60	ECH 83	3.60	PCF 86	4.25
EF 85	1.95	ECH 84	2.95	PCF 200	5.50
EF 86	2.50	ECL 81	3.45	PCF 201	5.50
EF 89	2.10	ECL 82	2.90	PCF 801	4.60
EF 92	2.95	ECC 83	5.20	PCF 802	4.60
EF 93	1.95	ECL 84	4.20	PCH 85	4.50
EF 94	2.-	EL 34	4.95	PCH 200	4.60
EF 95	3.40	EL 83	3.20	PCL 81	2.95
EF 96	2.60	EL 84	1.90	PCL 82	2.95
EF 183	2.85	EL 86	2.90	PCL 84	3.20
EF 184	2.85	EL 500	7.75	PCL 85	3.30
EK 90	2.15	EM 80	2.40	PCL 86	3.30
EARC 80	2.25	EM 84	1.95	PCL 200	6.95
EAF 801	3.25	EM 87	3.10	PF 86	4.95
EBF 80	2.65	EY 86	2.35	PFL 200	5.75
EBF 83	3.25	EZ 80	1.90	PL 36	4.75
EBF 89	2.45	EZ 90	1.90	PL 81	2.95
EC 86	3.95	PARC 80	2.55	PL 83	2.40
EC 88	4.95	PC 86	3.95	PL 84	2.40
EC 92	2.-	PC 88	4.20	PL 95	3.25
ECC 900	4.75	PC 92	2.28	PL 500	5.75
ECC 81	2.35	PC 96	3.50	PL 504	5.95
ECC 83	1.95	PC 97	4.55	PY 81	2.20
ECC 84	2.80	PCC 84	2.75	PY 83	2.35
ECC 85	2.35	PCC 88	3.60	PY 88	2.90
EL 12/375 10.-				RV 12 P 2000	4.95

Bei Abnahme von 50 St. 3 %, 100 St. 5 %

Systemerneuerte Bildröhren mit 1 Jahr Garantie

AW 43-80	59.-	AW 59-90 J	85.-
AW 43-86	59.-	AW 61-88	115.-
AW 43-89	58.-	A 59-11 W/12 W	185.-
AW 53-80	74.-	A 65-11 W	140.-
AW 53-88	74.-		

Sonderangebot: Bildröhren aus Vorführgeräten, wenig gebraucht, AW 43-85, AW 43-89 a 42.50

Original-Transistoren, 1. Wahl, keine Postenware

AC 127	2.15	1.95	AC 153	2.25	1.65
AC 151	1.45	1.20	AC 176	2.50	1.95
AC 152	1.75	1.60	AD 150	3.30	3.-
AC 117			Paar 5.-	10 Paar 4.60	
AC 187 u. AC 188, npn u. pnp			Paar 4.75	10 Paar 3.80	
AF 139	St. 2.70	10 St. à 2.40	100 St. à 2.25		
AF 239	St. 2.60	10 St. à 2.50	100 St. à 2.30		

Silizium-Transistoren

BC 147	2.25	1.80	BC 148	2.-	1.60
SEL-Transistoren			BFY 40	4.80	4.50
BFY 37	4.-	3.50	BSY 75	3.20	2.90
BFY 39 III	2.40	2.-	BSY 77	4.30	3.95
RF 155 Silizium-UHF-Transistor				9.90	7.95

UKW-Sende-Transistoren AFY 18 12.50 10.50

UKW-Feldeffekt-Transistoren neuester Fertigung von TEXAS-Instrument.

TIX M 12 1 St. 7.50 10 St. à 6.50

TIS 34 1 St. 10.50 10 St. à 8.50

Thyristor, 5 Amp., 220 V 12.50

HO 1-3 Diod. St. -25 10 St. à -20 100 St. à -15

OA 86 C Diod. St. -75 10 St. à -60 100 St. à -45

gefertigt für IBM

OA 172/AA 111 P St. -45 10 St. à -40 100 St. à -35

Silizium-Gleichrichter, 100 V, 500 mA

1 St. 1.75 10 St. à 1.60 100 St. à 1.50

Siemens BO 188/BV 250, 250 V/500 mA

1 St. 1.40 10 St. à 1.20 100 St. à 1.10

SGF BY 239, 250 V/800 mA

1 St. 1.80 10 St. à 1.65 100 St. à 1.50

Pintsch Netzgerät LN 1, mit 2 Transformatoren

220 V u. 1 Netzdrossel, 3 Relais, Selengleichrichter

u. Elkos als Einschub, Gewicht ca. 9 kg 22.50

NORIS Trans.-Verstärker m. Lautspr. GTV 1. Der ideale Verstärker für Phonowiedergabe, Sprechleistung 3 W, 4 Trans., 3-W-Lautspr., Frequenz-Ber. 80-10 000 Hz, Maße: 230 × 150 × 70 mm 39.-

CTR 2-m-Sender für die C-Lizenz, Ausgangs-Leistung 10 W HF. Durch Bandfilterkopplung BZI- und TVI-sicherer Rö.: EL 95 Quarzoszillator, EL 95 Verdoppler, EL 95 Verdreifacher und QQE 03/12 PA. Breite 162 mm, Tiefe 132 mm, Höhe 105 mm 98.-

CTR MV 10 Hochleistungsmodulator zu obigem Sendebaustein. Dieser erzeugt mit einem Minimum an Aufwand ein Maximum an Leistung. Röhren: ECC 83, ECLL 800. Sprechleistung 10 W. Der Verstärker hat sowohl eine niederohmige 5-Ω-Wicklung als auch eine hochohmige Wicklung zur Modulation der QQE 03/12 65.-

CTR VFO 2/24, mit Hilfe dieses VFO kann jeder 2-m-Sender variabel gefahren werden. Die Schwingensule ist in einem kalten Thermostat eingebaut. Schwing-Frequ. 24 MHz, Rö.: EF 95, ECC 88. Der kalte Thermostat ist zusätzlich mit Styropor umgossen, welches kleine Risse aufweist. Die Funktion aber nicht beeinträchtigt. Sonderpreis mit Röhren 49.-

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die Bestimmungen d. Bundespost zu beachten. Lieferung per Nachnahme nur ab Hirschau. Aufträge unter 20.- gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2.- Aufschlag. Katalog gegen Voreinsendung von 1.- für Portospesen

Klaus Conrad 8452 Hirschau Abt. Ruf 0 96 22/2 25 F 16 Postsch.-Kto. Nürnberg 61 06

Nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Filiale Nürnberg, Lorenzerstraße 26. Ruf 22 12 19



ges. gesch.
Varenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen

UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlussmöglichkeit für 240 und 60 Ω

- 7 Elemente DM 8.80
- 12 Elemente DM 14.80
- 14 Elemente DM 17.60
- 16 Elemente DM 22.40
- 22 Elemente DM 28.—
- Kanal 21-37, 38-60
- 25 Elemente DM 30.—

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlussmöglichkeit für 240 und 60 Ω

- 8 Elemente DM 12.—
- 12 Elemente DM 15.60
- 16 Elemente DM 22.40
- 20 Elemente DM 28.—
- Kanal 21-60
- ALBA 4516, 12.5 dB DM 28.—
- Parabola 4520, 15 dB DM 36.—

VHF-Antennen für Band III

- 4 Elemente DM 7.50
- 7 Elemente DM 14.—
- 10 Elemente DM 18.20
- 13 Elemente DM 22.50
- 14 Elemente DM 26.—
- 17 Elemente DM 35.—
- Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 8275

VHF-Antennen für Band I

- 2 Elemente DM 20.—
- 3 Elemente DM 26.—
- 4 Elemente DM 32.50
- Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen für Stereo

- Folddipol DM 6.—
- 5 St. in einer Packung
- 2 Elemente DM 14.—
- 2 St. in einer Packung
- 3 Elemente DM 20.—
- 4 Elemente DM 26.—
- 7 Elemente DM 40.—

Antennen-kabel

- 50 m Bondkabel 240 Ω DM 9.—
- 50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
- 50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennen-weichen

- 240 Ω A.-Mont. DM 9.60
- 240 Ω I.-Mont. DM 9.—
- 60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

NEU! TUZ 88 Telefunken-Trans.-Tuner, mit allem erforderlichen Zubehör u. Einbauanweisung für Nachrüst- u. Reparaturzwecke, mit AF 139 St. 27.50 3 St. à 26.— 10 St. à 23.50 25 St. à 21.50 50 St. à 19.50

ET 38 Converter-Tuner AF 239, im Eing. mit Baluntrafo, Ausg. Symmetrierglied und Schaltung 1 St. 32.— 3 St. à 30.50 10 St. à 28.50 25 St. à 27.50 Trans.-Converter-Nogoton TC 64 B, UHF-VHF-Umschalter, Linearskala, AF 139, 220 V ~

1 St. 59.— 3 St. à 57.50 5 St. à 55.— 10 St. à 52.50 Dito, TC 64 A, mit AF 239 im Eingang 1 St. 65.— 3 St. à 63.50 5 St. à 62.50 10 St. à 61.— 24 neue Sortimente bestens sortiert, vielen preiswert. Keram. Rohr- u. Scheibenkondens., sehr viele Werte

PK 2/5, 50 St. 1.95 PK 2/10, 100 St. 3.85 PK 2/25, 250 St. 9.25 PK 2/100, 1000 St. 29.50 Styronflex-Kond., nur Markenfabrikate, gut sortiert PK 4/10, 100 St. 4.50 PK 4/25, 250 St. 9.95 Tauchwickel-Kondens. Wima, Hydra, M u. F, speziell für Fernsehreparaturen, sortiert

PK 9/5, 50 St. 4.95 PK 9/10, 100 St. 8.50 Rollkondensatoren ERO-Minityp, gut sortiert PK 11/10, 100 St. 4.95 PK 11/25, 250 St. 11.25

Elektrolyt-Kondensatoren, Niedervolt, speziell für die Trans.-Technik sortiert

PK 21/2, 25 St. 5.95 PK 21/5, 50 St. 9.95 Elektrolyt-Kondensatoren, Hochvolt, gängige Werte PK 22/1, 10 St. 5.95 PK 22/2, 25 St. 12.50

Potentiometer aus der Rundfunk- u. FS-Fertigung, normal und Tandem, mit u. ohne Schalter PP 28/2, 25 St. 10.—

Einstellregler für Fernseher, viele Typen PPE 30/2, 25 St. 4.95 PPE 30/5, 50 St. 9.—

Ferritantennen, 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/1, 10 St. 8.50

HF-Spulenkörper, vielseitig verwendbar PSp 1/1, 10 St. 1.50 PSp 1/2, 25 St. 2.—

HF-Eisenkerne, mit Gewinde, gut sortiert PE 40/10, 100 St. 4.50

Quarze, FT 241, sortiert PQ 19/1, 10 St. 8.50 PQ 19/70, 70 St., alle verschieden 44.50

Röhrenfassungen, sortiert, PRS 20/5, 50 St. 4.95 Drehknöpfe, viele Formen PKN 6/5, 50 St. 4.95 PKN 6/10, 100 St. 7.95

Keramische Rohr- u. Scheibentrimmer, sehr viele Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert PK 24/5, 50 St. 4.55 PK 24/10, 100 St. 8.50

Drehkondensatoren, 2fach für Rundfunk u. UKW PK 0/2, 25 verschiedene Sorten 20.—

Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, verschiedene Werte, PK 1/1, 10 St. 4.—

Schichtwiderst., 0,05-2 W, in vielen, gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, in jeder Beziehung einwandfreie Ware PW 13/10, 100 St. 4.— PW 13/50, 500 St. 16.50

PW 13/25, 250 St. 8.25 PW 13/100, 1000 St. 24.50 Schichtwiderst., 0,05-2 W, sehr gut sortiert Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert PW 14/10, 100 St. 5.75 PW 14/50, 500 St. 19.50

PW 14/25, 250 St. 11.75 PW 14/100, 1000 St. 32.50 Drahtwiderstände, von 1,5-25 W PW 15/5, 50 St. 6.50 PW 15/10, 100 St. 9.50

25 Filter von 10,7 MHz-455 kHz 5.95 Skalenantriebs- und Umlenkräder, vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. 2.95

Schrauben, Gewindestifte und Muttern, gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik PKS 8/100, ca. 1000 St. 4.95

Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn. Teile die jede Werkstatt u. Bastler benötigt PT 14/100, ca. 1000 St. 4.95

Feinsicherungen, gut sort. PF 12/25, 250 St. 14.— Alle 24 Sortimente zusammen, in der jeweils angegebenen Mindeststückzahl nur 134.—

Sie können damit den Grundstock für eine Werkstatt schaffen.

Lieferung p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 20.— gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2.— Aufschlag Katalog gegen Voreinsendung von 1.— für Portospesen.

CONRAD 8452 Hirschau Aht. F 16

Ruf 0 96 22/2 25

Nach 18 Uhr Anrufbeantworter

WERBE-Angebot — Imp.-Röhren 6 Man. Garantie bitte ausfüllen — ausschneiden — einsenden

...DY 86	2.40	...EM 84	1.90	...PCF 80	2.70
...EBF 89	2.40	...EM 87	2.90	...PCL 81	2.90
...ECC 81	2.30	...EY 86	2.30	...PL 36	4.70
...ECH 84	2.90	...PC 86	4.05	...PL 500	5.70
...ECL 86	3.30	...PCC 88	4.20	...PL 83	2.40
...EF 85	2.05	...PC 85	2.70	...PY 83	2.30
...EF 86	2.70	...PCC 189	3.90	...PY 88	2.60

UHF-Transistor

- ...AF 139 2.80
- ...AF 239 3.10

Valva-Original-Fernseh-Bildröhren

- ...A 25-10 W 130.—
- ...A 28-12 W 99.—
- ...A 28-13 W 105.—
- ...A 31-15 W 112.—
- ...A 31-19 W 112.—
- ...A 41-10 W 115.—
- ...A 47-11 W 118.—
- ...A 47-17 W 118.—
- ...A 47-27 W 118.—
- ...A 59-11 W 149.—
- ...A 59-12 W 149.—
- ...A 59-16 W 155.—
- ...A 59-20 W 149.—
- ...A 59-22 W 149.—
- ...A 59-23 W 149.—
- ...A 65-11 W 211.—
- ...A 65-13 W 211.—

Fuba-Antennen

Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

- VHF, Kanal 2, 3, 4
- ...2 Elemente, Fenster 20.90
- ...2 Elemente, Mast 30.—
- ...3 Elemente, Mast 38.90
- ...4 Elemente, Mast 48.50

VHF, Kanal 5-12

- ...4 Elemente 8.40
- ...7 Elemente 14.90
- ...10 Elemente 20.70
- ...13 Elemente 25.90

UHF-X-System Kanal 21-60

- ...11 Elemente 14.50
- ...23 Elemente 24.75
- ...43 Elemente 34.50
- ...91 Elemente 49.—

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen:

- K 21-28, K 21-37, K 21-48

UHF-Gitterantenne 21-60

- ...4506 11 dB 15.—
- ...4504 12 dB 18.—
- ...4518 13/14 dB 19.90

Mast- und Geräte-Filter

- ...Mast 240 Ω 6.70
- ...Mast 60 Ω 7.90
- ...Gerät 240 Ω 4.60
- ...Gerät 60 Ω 4.90

...Bandkabel % 14.20

...Schlauch % 23.—

...Schaumstoff % 27.—

...Koaax % 49.90

...Colorit axial % 49.90

Autoantennen

verschließbar

- ...für VW, J, 10 m 17.50
- ...für alle and. Wag., 1,50 m 23.40

Zubehör

- ...Mastabstandsisolator 1.55
- ...Mauerisolator 1.—
- ...Dachrinnenüberführung mit 2 Stützen 4.15
- Antennen-Steckrohre 42 x 2
- ...5 Stück je 1 m i. Karton 34.50
- ...5 Stück je 1,5 m i. Karton 39.50
- ...5 Stück je 2 m i. Karton 49.50
- ...Dachziegel, rot 5.90

Hochspannungs-fassung für

- ...DY 86 2.95
- ...EY 86 2.95

Mindestmenge 5 St./Wert

- Autosuper Blaupunkt
- ...Hildesheim ML 99.50
- ...Mannheim UM 169.—
- ...Essen UML 195.—
- ...Frankfurt UMLK 229.50
- ...Köln UMLK 369.—

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Grabhandlung
FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

COLOR-TV

Entmagnetisierungsspule DM 48.—
Anschlusskabel, Tastschalter, Schuko-stecker, fester Spulenkörper Polyester gekapselt

Georg Moritz

Transformatoren- und Apparatebau

28 Bremen-Schwachhausen
Heinstraße 34-36 · Tel. 04 21/21 42 88



CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

- Modell AR-10 DM 158.—
- Modell AR-22 neues Modell DM 195.—
- Modell TR-44 DM 360.—
- Modell HAM-M DM 600.—

Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE

86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

NPN-PLANAR 2 N 2060

SILIZIUM-DOPPELTRANSISTOR

Besonders geeignet für Differenzverstärker

- Hohe Sperrspannung (100 V)
- Hoher Kollektorstrom (500 mA)
- B_1/B_2 0,9-1
- Basis-Emitterdifi. Spannung max. 5 mV
- Temp.-Koeffizient 10 μ V/°C
- Hohe Stromverstärkung

Fabrikat: Texas Instruments

Preis:

1-99 St. DM 59.—

ab 100 St. DM 45.—

Sofort lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 05 22106

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 Zürich, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

Mehr verdienen

können auch Sie Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik Technisches Rechnen und Mathematik Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlusszeugnis sind selbstverständlich im Preis begriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · INGENIEUR HEINZ RICHTER
Abt. 1, 8031 Güntering/Post Hechendorf



Modell Herton Tr-1005

Antenne ausziehbar auf 1,25 m. Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, Lautsprecher, Mikrofon, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkereger, Ruffton, 100 mW, Reichweite bis ca. 12 km

Modell Herton Tr-1007

Teleskop-Antenne, Kanalwähler, Lautsprecher und Mikrofon, 2 Kanäle, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, feststellbare Sprech-taste, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkereger, Reichweite bis ca. 10 km

Modell Herton Micro Tr-1009

Aluminiumgehäuse, Teleskop Antenne, Lautsprecher und Mikrofon, Ohrhörer, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, Kanalwähler, feststellbare Sprech-taste, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkereger

Modell Herton Tr-1012

3 Kanäle, Antenne ausziehbar auf 1,25 m. Anschluß für Ohrhörer und Netzteil sowie für Ladung Kadmium, Batterie, Lautsprecher und Mikrofon, Kanalwähler, feststellbare Sprech-taste, Ruffton, Batteriemesser, Rausch-sperre, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkereger, Reichweite ca. 12 km.

Autofunksprechgerät Modell Herton 1018

mit FTZ, 18 Silizium-Transistoren, 6 Kanäle.

Sämtliche Modelle sind postalisch zugelassen mit FTZ-Nummer und sind in Fachgeschäften erhältlich. Nur für Wiederverkäufer. Informationen und Prospekte erhältlich

6 Frankfurt/Main W 13, Postfach 13327

TRANSISTOREN-SONDERPREISE!



1. Qualität, Originaltypen

* NF-Endstufen, 1,6 Watt

wie z. B. kompl. PAAR AC 187/AC 188; z. B. AC 153 AC 128
GET 116 ab 10 Paar à **2.60**
bis 10 Paar à **3.10**

* UKW-VHF-Transistoren bis 300 MHz

wie z. B. AF 106/AF 114/AF 124/AF 125/AF 127/ASZ 21
ab 10 St. à **1.05**
bis 10 St. à **1.45**

* UHF bis 860 MHz, original AF 139

Valvo/Siemens ab 10 St. à **2.10**
bis 10 St. à **2.60**
ab 100 St. à **1.90**

* UHF original VALVO AF 239 ab 10 St. à **2.50**
bis 10 St. à **2.95**

* KW-Transistor bis 15 MHz

wie z. B. AF 117, AF 137, OC 44 ab 10 St. à **1.15**
bis 10 St. à **1.35**

* Leistungstransistoren 30 Watt

wie z. B. ~ OC 28/OC 35/ASZ 17 ab 10 St. à **2.30**
bis 10 St. à **2.90**

* Si-Dioden

100 V/200 mA ab 10 St. à **0.90**
1000 V/1 A ab 10 St. à **1.25**

fff-Versand · 1 Berlin W 15 · Postfach 313

Lieferung per Nachn., Aufträge unter DM 20.— DM 1.50 Aufschlag

TELVA - Bildröhren



Systemerneuert Alle Typen - Jede Größe von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpress und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18

CRAMOLIN-

Froster

Kältemittel zur
sofortigen Feststellung von
thermischen Fehlern an Silicium-
Dioden, Transistoren, Widerständen etc.



R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

Zweistrahlprobleme?...

dann informieren Sie sich bitte über den neuen

Zweikanal-Vorsatz HZ 36

verwendbar für alle handelsüblichen Oszillographen.



DM 300.-

Bandbreite 2x30MHz, volltransistorisiert

HAMEG K. Hartmann KG, 6 Frankfurt/M.-Niederrad, Postfach 326, Tel. 67 10 17, Telex 04-13 866

PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Modell B 12

Modell C 12

Die idealen Werkstattgeräte
Bedeutende Zeitersparnis
während der Kleinteile-Montage
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH

Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München

Dies Hobby öffnet Ihnen Welten

NEU



...beruflich, privat. Kein Gebiet unserer modernen Welt ist wichtiger, interessanter und leichter verständlich, wenn man die Sache richtig anfaßt. Euratele – das große Fernlehr-Institut – bietet die besten Möglichkeiten. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Elektro-Teile. Aus ihnen bauen Sie die wichtigsten Geräte einschließlich einem Superhet-Empfänger. Was Sie bauen, gehört Ihnen. Und – ein großer Vorteil: Sie können die Lektionen beliebig abrufen, den Kursus unterbrechen oder auch ganz abbrechen. Euratele verlangt keinen Vertrag von Ihnen. Eine umfassende Gratis-Broschüre, auch über den Kursus für Transistor-Technik, liegt für Sie bereit. Schreiben Sie noch heute. Postkarte genügt.

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
TELE 5 Köln, Luxemburger Str. 12

Für Farbfernseh-Service dringend erforderlich!

BERNSTEIN-Entmagnetisierdrossel

No. 2-505, kompl. m. 4 m Kabel
Gewicht ca. 1000 g **DM 37.50**
Sofort lieferbar!

BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrück
563 Remscheid-Lennep 1
Postfach 10, Telefon 62032

Wir reparieren Lautsprecher aller Größen über 125 mm



8 München 45, im EURO-Industriepark, Block A 3

Telef.-Valvo-Siemens-Rü. in neutraler Packung 6 Monate Garantie

ECC 81 3.40	EF 83 3.40	EL 85 2.45	PCF 801 4.60
ECC 85 3.20	EF 85 2.85	EM 84 2.70	PCH 200 4.88
ECC 808 3.60	EF 86 2.75	EM 87 3.10	PCL 85 4.95
ECH 81 2.85	EF 103 5.85	PCC 88 5.35	PCL 86 4.95
ECH 84 3.88	EF 104 5.25	PCC 109 3.85	PL 36 7.75
ECL 86 4.25	EAF 801 2.95	PCF 82 3.80	PL 500 7.85
			PL 504 7.-

Conrad 8450 Amberg
Ruf 38 28 An der Krambrücke 14

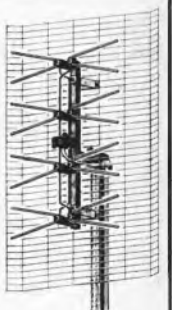
Transformatoren

bis 500 VA
Einzelstücke und Serien

Blum-Elektronik, 8907 Thannhausen (F)
Postfach 3 - Telefon 0 82 81/4 94

Das sind Schlager!

Gitterantennen, K 21-60	
2 Elemente 8 dB	DM 8 50
4 Elemente 11 dB	DM 11.-
8 Elemente 13,5 dB	DM 15.-
VHF-Antennen, K 5-12	
4 Elemente	DM 7 50
7 Elemente	DM 13.-
10 Elemente	DM 15.-
13 Elemente	DM 21.-
UHF-Antennen, K 21-60	
11 Elemente	DM 12.-
18 Elemente	DM 21.-
25 Elemente	DM 28 50
Mastbandweichen	
240 Ω DM 4 90	60 Ω DM 5 50
Empfängerbandweichen	
240 Ω DM 3 15	60 Ω DM 4 20



Ab 20 Stück je Type bzw. 50 Stück sort 5 % Mengenrabatt
Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sort 10 % Aufschlag
Nachnahmeversand ohne jeglichen Abzug, 2 Stück Verpackung frei.
RAEL-NORD, Großhandelshaus, Inh. Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., An der Franzosenbrücke 7
Telefon (0471) 444 86

DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm, Breite ca. 60 cm, Tiefe ca. 35 cm
DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung, 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.
Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.
Werner Grammes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73

DEKO-Vorführständer, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm **DM 89.70** und **DM 1.20** Verpackung auch in 2 Etagen lieferbar **DM 69.80** und **DM 1.20** Verpackung
Werner Grammes jr., Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibbohrer
für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm Ø, netto DM 25.-
Größe I bis 20 mm Ø, netto DM 36.-
Größe II bis 30,5 mm Ø, netto DM 59.-
Größe III bis 40 mm Ø, netto DM 150.-
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.-
Artur Schneider 33 Braunschweig, Donnerburgweg 12

Walter Antenne
Direkt vom Hersteller
1. Programm 4 El. 8.- 8 El. 14 40
6 El. 13 20 10 El. 18 40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.-
2. und 3. Programm 13 El. 16 80 21 El. 25 20
17 El. 19 60 28 El. 33 60
Carner DC 16 26.-
Carner DC 18 31.-
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18 50, Kunststoff 26 80
Tischantenne 1., 2. u. 3. Programm 10.-
UKW-Stereo-Antennen Dipol 9 50 5 El. 26 50
2 El. 15.- 8 El. 42.-
4 El. 24.-
Auto-Verken-Antennen abschließbar 110 cm für VW 17 50
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18 50
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19 50
Filter und Weichen Empfänger 740 Ω 4.-
Empfänger 60 Ω 4 60
Antenne 240 Ω 6 40
Antenne 60 Ω 6 80
Transistorverstärker UHF 9 12 dB Gew. m. Netz 39 50
VHF 14 dB Gew. m. Netz 39 50
Kabel u. Zubehör auß. günstig
WALTER-Antennen
M. Herbst, 435 Recklinghausen 6
Sachsenstraße 154
Ruf (0 23 61) 2 30 14

Silizium-Gleichrichter
genannte Kunststoffgehäuse, Anschlüsse im Rasterabstand. Flachbauweise.
B 40 C 600 DM 3.40
B 40 C 1500 DM 5.-
B 40 C 2200 DM 5.60
B 80 C 600 DM 4.50
B 80 C 1500 DM 5.95
B 80 C 2200 DM 6.70
B 250 C 600 DM 8.10
B 250 C 1500 DM 9.90
B 250 C 2200 DM 11.90

Elektrolyt-Kondensatoren
30/35V 12/15V
10 000 µF 21.- 9.-
5 000 µF 11.50 5.60
2 500 µF 6.90 3.30
1 000 µF 3.55 2.10
500 µF 2.20 1.25

Profil-Einbau-Instrumente
30 x 40 x 12 mm 13 mm
100 µA 15.80 20.20
200 µA 14.60 17.30
500 µA 13.10 14.60
1 mA 11.60 13.10

Elektronik-Versand
Ing. Erich Fietze
53 Bann, Postfach 7325

REKORDLOCHER
In 1 1/2 Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt.
Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
Standardgrößen von 10-65 mm Ø, von DM 11.- bis DM 58.30
W. NIEDERMEIER - MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

Systemerneuerte Bildröhren
1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkalben 5 DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.
Alle unverkrazte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos
BILDROHRENTÉCHNIK - ELEKTRONIK
Oberingenieur
HEER
465 Gelsenkirchen, Eberstr. 1-3, Ruf 21507/21588

1967 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikmäßig deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen**.
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



VITOSCOP

SERVICE-OSZILLOGRAPH

nach großem Erfolg in den Beneluxländern heute auch in Deutschland.

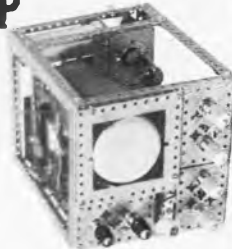
Einige Daten:

Gleichsp.-Eingang
30 MV/CM
- 3 dB bei 1 MHz.
Zeitbasis von 3-100 kHz in 5 Bereichen.
Röhren: Kathodenstrahl-Röhre mit Abs.
B7S1 - EF80 - ECC88 - ECC81 - EZ80 - EY81

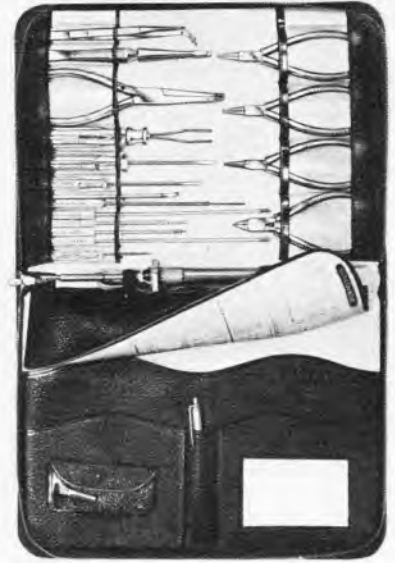
Hochwertiger Bausatz mit allen Teilen
Lieferung frei per Nachnahme **DM 169.-**
Lichtblende auch f. Foto-Aufnahm. DM 15.- extra

SELEKTRONIK

5101 Richterich, Grüenthaler Straße 37



BERNSTEIN-Service-Set „Electronica“



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG

563 Remscheid-Lennep
Telefon 62032

UHF-Tuner-Reparaturen

ab DM 16.50 einschließlich Kleinmaterial zuzüglich Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar

Elektro-Barthel 55 Trier, Karl-Marx-Str. 10
Telefon (06 51) 7 60 44/45

Für die Farbfernseh-Werkstatt

Trenntransformator mit sek. Abgr., 700 Watt = DM 132.-
Entmagnetisierungsspule für Lochmaske . . . DM 50.-

Ing. Hans Könemann, 3 Hannover, Ubbenstr. 30, Tel. 05 11/25294

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 225 84 und 255 30



Drahtloses Mikrofon

Modell MINI-66 (12 x 12 cm)
und viele weitere Modelle ohne FTZ-Nr.

Bitte Katalog mit Export-Preisen anfordern. Interessante Mengen-Rabatte bei Großabnahme. Lieferung nur an Wiederverkäufer, die Auslandskundschaft bedienen.

Claus Braun Japan- und Hongkong-Direkt-Importeure
6051 Steinberg, Pestalozzistraße 22, Telefon 0 61 04/35 43

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück, TC 130 ad TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!
Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (00 66 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314



SCHAUB-LORENZ



Tonbandgeräte Kofferempfänger, Autoradios

NEUESTE MODELLE ZU SONDERPREISEN!

(Preisbeispiel) Autosuper-Markengerät, MW, LW 90 DM
Autosuper-Markengerät, MW, UKW 140 DM
(6 Monate Garantie)

Zubehörsätze komplett mit Lautsprecher, Blende, Knöpfe, Befestigungsmaterial und ausführlicher Einbauanleitung für:
VW 1200/1300, Ford 12 M 25 DM
Opel Rekord 67, Kadett 66 24 DM
Hirschmann- oder Bosch-VW-Versenk-Antenne 18 DM

Nach-Schnellversand ab Aachen. Verlangen Sie bitte unsere kostenlose ausführliche Preisliste mit Abbildungen über weiteres Einbaumaterial u. Zubehör f. sämtl. Kfz-Typen, Autosuper, Kofferempfänger, Hi-Fi-Stereosanlagen, Tonband- u. Phonogeräte.

Wolff, Krall, Radiogroßhandlung/Autoradio-Spezialversand
51 Aachen Postfach 865 Telefon 3 67 26

FUNKE - Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kathodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



Wenn elektronische Bauelemente . . .

dann nur von Arlt. Große Sortimente und günstige Preise — das sind die Merkmale unseres Angebotes. Laufend Sonderlisten über unser Katalog-Programm. Staffelpreise bei Mengenabnahme.

Arlt Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Postfach 1406

1 Berlin 44, Postfach 225

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

Nutzen Sie die Möglichkeit des Direktimportes!



DRAHTLOSES MIKROFON

Modell SILVER STAR
Spezialausführung, zweistufiger Sender, 5 Transistoren, höchstmögliche Aufnahmeempfindlichkeit und Reichweite, variable Frequenz 88-108 MHz. Gewicht 42 g, Abmessungen 29 x 65 x 20 mm.

Einführungs-Sonderpreis
komplett netto DM 90.-

Mengenrabatte bei größeren Stückzahlen. Die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen sind zu beachten!

Spesenfreie Luftpostlieferung sofort nach Auftragserhalt.

International Electronics, 520 Fifth Avenue, New York, N. Y. 10036, USA

VHF-UHF-Tuner

repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 4621

STAHLMAST

(Funkmast), 18 m, 3teilig abgesetzt, nach oben verjüngend, Ø unten 215 mm, oben 130 mm, zu verkaufen.

Karl Wehrle
Schrot- und Nutzeisen
844 Straubing
Mahnkestraße 14

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 19.50
3 Elemente	DM 25.70
4 Elemente	DM 31.90
VHF, Kanal 5-12	
4 Elemente	DM 8.50
6 Elemente	DM 13.90
10 Elemente	DM 19.80
14 Elemente	DM 26.90
UHF, Kanal 21-40	
6 Elemente	DM 6.90
12 Elemente	DM 14.50
16 Elemente	DM 18.90
22 Elemente	DM 25.90
26 Elemente	DM 29.50
X-System, 23 El.	24.30
X-System, 43 El.	33.80
X-System, 91 El.	48.50
Gitterantenne 11 dB	13.50
Gitterantenne 14 dB	18.50

Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.90
240-Ohm-Gerät	4.60
60-Ohm-Antenne	7.90
60-Ohm-Gerät	4.95
Bandkabel	—,16
Schaumstoffkabel	—,27
Koaxialkabel	—,52

Alles Zubehör preiswert

Versand verpackungsfreie NN
BERGMANN
437 Marl, Hülsstraße 3a
Postfach 71
Telefon 4 31 52 und 63 78

FARBfernsehen

Entmagnetisierungssule für Farbbühne 220 V
48.50 DM Nachnahmeversand oder Vorauskassa
KARL MÜLLER
Elektromechanik
8021 Hohenschöllern
Niederried 23
Postsch.-Kto. München 2092 82

Gravierte Frontplatten und Bezeichnungsschilder

für Einzelgeräte und Kleinserien in Alu od. Kunststoff.
899 Lindau/B., Postf. 350

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER
Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm.
Preisliste U 24 kostenlos! Auch bespielte Tonbänder auf Anfrage.
POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postf. 6, Tel. (09 11) 4345 65

Fernseh-Antennen

Konni Corner X	22.—
Spez. X 23 Elem.	23.—
Spez. X 43 Elem.	32.—
Spez. X 94 Elem.	50.—
IC-Antennen, K 21-60	
IC-16 Elem. 11,5 dB	20.—
IC-26 Elem. 14 dB	28.—
IC-50 Elem. 16,5 dB	45.—

UHF, Yagi-Antennen	
11 Elemente	14.—
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.—
22 Elemente	26.—
26 Elemente	25.—
Gitterant. 11 dB	13.—
Gitterant. 14 dB	25.—

VHF, 1. Programm	
4 Elemente	8.—
6 Elemente	13.50
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	20.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	32.—

Auto-Antennen für VW	
verschleißbar	17.50
f. alle and. Wagen	20.—
Antennenweichen	
Ant. 240 Einb.	4.90
Gef. 240	4.50
Ant. 60 Einb.	4.90
Gef. 60	5.75

Zubehör	
Schaumstoffkabel	0.28
Koaxkabel	0.54
Dachpfannen ab	5.—
Steckrohre 2 m	7.50
Dachinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-KREDSAND	
8771 Kredenbach	
Kreis Marktheidenfeld	
Telefon 0 93 94 / 2 75	



Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt! Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

JAPAN-IMPORT Transistorradios

6 Tr. (M.W.)	DM 15.80
8 Tr. (M.W.)	DM 16.80
9 Tr. (U/M)	DM 43.—

Kofferradios 120.—
Bitte Angebot anford.!

JAPAN-BAZAR
Hamburg 22, Pfenningsbusch 34, Tel. 29 26 62

Sprechfunkgeräte GENERAL TG 103 A

11 Transistoren, mit FTZ-Nr. K-388/62, pro Paar netto DM 275.—
Sofortiger Nachnahmeversand
Hans J. Kaiser
69 Heidelberg
Postf. 1054, Tel. 2 76 09

Gleichrichtersäulen u. Transformator in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzteile, Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



In 3 Tagen

VHF-UHF-Reparatur

Pauschalpr. DM 18.50
KIRSCHEN
Radio - Fernsehen
753 Pflanzheim
Pfälzer Straße 28

Elektronische Selbstbau-Organen

(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbaufähig, durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreis, gratis.

Electron Music
4951 Dühren 70 - Postfach 10/13

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

Für Farbfernsehen Entmagnetisierungsdrossel

in Kunststoffgehäuse DM 79 50



WALTER-Antenne
M Herbst
435 Recklinghausen
Sachsenstraße 154
Ruf (0 23 61) 2 30 14

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter Umschaltb. Modelle I
Bereiche:
5/10/25/50/60
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto 108 DM
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt B15

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BOHM
495Minden, Postf. 209/30

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete-Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Wolfgang Preisser
2 Hamburg 39
Rambatz-Weg 7
So.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 214 215

Farbfernseher

erfordern ein Entmagnetisierungsgerät
in Kunststoff 300 mm Ø lieferbar komplett mit Anschlussbuchse zum Preis v. DM 82.— nfo.
Dr. P. REIF Electronic
4411 Haelmar/Postfach

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.—
Doppelspielband
Dreifachspielband
Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!
ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Amateur-TRIO-Empfänger

zu außergewöhnlich niedrigen Preisen.
Bitte Prosp. anfordern!



heine
RADIO
2 Hamburg 50 (Altona)
Otenser Hauptstraße 9
Telefon 38 19 21

4-m-Lorenz-Gegensprechgeräte

betriebsbereit — neuwertig — ungebraucht.
16 Kanäle quartzgesteuert, 50 kHz Kanalabstand, 15 W HF-Ausgangsleistung. Mit allen Kabeln und Zubehör, Netzteile für 12 V und 100-240 V, tropfenfest entsprechend der FTZ-Bestimmung.
Preis (kompl. Anlage) DM 500 — per Stück.
Ing.-Büro K. Brunner, 6233 Kalkheim/Ts., Postf. 221

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUA ZE

26,965	26,510	27,065	26,610	27,225	26,770
26,975	26,520	27,075	26,620	27,235	26,780
26,985	26,530	27,085	26,630	27,245	26,790
26,995	26,540	27,155	26,700	27,255	26,800
27,005	26,550	27,165	26,710	27,265	26,810
27,015	26,560	27,175	26,720	27,275	26,820
27,055	26,600	27,185	26,730		MHz

in HC-6/U, HC-18/U und HC-25/U, 13,560, 27,120, 40,680 MHz
nur in HC-6/U. Jedes Stück nur DM 12.50 sofort ab Lager.
Wutke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 70
Hainarweg 271, Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 413 917



Handfunksprecher neuester Bauart! **MINITON 1003 -1,6 W**
FTZ-geprüft, DM 740.—, das stärkste Gerät mit der größten km-Leistung.
Neuartiger Störschranke sowie automatische Regelung gegen Übersteuerung.
Anschlüsse sind: 2 Kanäle, Tonruf, Rauschsperrre, Spannungsmeßgerät.
Anschlüsse für: Netzteil, Ohrhörer, Außenantenne, Mikrofon.
Fordern Sie bitte Ihr Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten hohe Rabatte. Es werden nur schriftliche Anfragen über Rabatte beantwortet. Neutrale Prospekte erhältlich!
Herstellung und Alleinvertrieb: Elektro-Versand KG, Abteilung MT I, W. Basemann
Büro I: 6 Frankfurt/Main, Am Eisenen Schlag 22, Telefon 06 11 / 51 51 01
Büro II: 636 Friedberg/Hessen, Hanauer Straße 51-53, Telefon 0 60 31 / 72 26

RIM-GÖRLER

HF/NF-Bausteine u. -Baugruppen f. Labors, Werkstätten, Amateure.
Ausführliche Beschreibungen m. Bild u. Schaltplan in d. erweiterten
RIM-Bausteinheft - ü. 37 Vorschläge - Schutzgebühr DM 3.50,
Nachnahme Inland DM 5.20.
RIM-Bastelbuch '67 - 2. Auflage, 416 S. - Schutzgeb. DM 3.50,
Nachnahme Inland DM 5.30
RADIO-RIM
8000 München 15, Abt. F 3
Postfach 275, Telefon 5572 21
Fernschreiber 528166 ratim d

Gesucht in den Schwarzwald

FERNSEHTECHNIKER-MEISTER in Dauerstellung

Verlangt wird: Gewissenhaftes, selbst. Arbeiten, Beherrschung der Radio- u. Schwarzweiß-FS-Technik u. theoret. Kenntnisse der Farb-FS-Technik, Fähigkeit z. Arbeitsaufteilung u. Anleitung d. Lehrlinge. Geboten wird: Leistungsgerechtes Gehalt, Hilfe bei Wohnungsbeschaffung, gutes Betriebsklima.

Angebote unter Nr. 6210 G an den Franzis-Verlag, München

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg und Triatos liefert

H. Kunz KG

Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69

ETG-Millivoltmeter TVM-1

volltransistorisiert • netzunabhängig • 10 Hz bis 1 MHz • 3 mV bis 300 Veff. S. E. • Ri.: 10 Meg • überlastungssicher • dB-Teilung in 10 dB-Stufen • Verbrauch: 36 mW • DM 249.—
Bitte Datenblatt anfordern!

Das Gerät für den Elektroniker!



3387 Vienenburg, Postfach 93, Tel. (0 53 24) 8 72

Hersteller von Bauteilen

für die Radiotechnik, mittlerer Größe, gut fundiert, mit erheblichem Marktanteil sucht einen an einer Dauerstellung interessierten

Ingenieur od. Techniker für den Verkauf

Gedacht ist an einen Herrn im Alter von etwa 30-35 Jahren, der bisher überwiegend im technischen Bereich tätig war aber auch akquisitorische Belange wahrzunehmen hatte, wie dies außer im Verkauf z. B. auch im Kundendienst der Fall ist, und der dabei sein Interesse und seine Begabung für die Vertriebstätigkeit entdeckt hat. Bewerbern, die über eine gute Allgemeinbildung verfügen, verhandlungs- und schriftgewandt sind, bieten wir die Gelegenheit, sich mit allen Aufgaben des Vertriebs wie z. B. Angebotsausarbeitung, Preiskalkulation, Kundenbesuch und Auftragsabwicklung vertraut zu machen. Nach erfolgreicher Einarbeitung soll der Bewerber in der Lage sein, den Leiter der Verkaufsabteilung in dessen Abwesenheit zu vertreten.

Interessenten werden gebeten, sich unter der Nr. 6205 A an den FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach, mit einem handschriftlichen Anschreiben zu bewerben und die üblichen Unterlagen sowie die Angabe des frühesten Eintrittstermines beizufügen. Eingehende Angaben über das Unternehmen, die Verdienstmöglichkeiten, die zur Verfügung stehende Wohnung und alle im Hause üblichen Arbeitsbedingungen werden den Bewerbern umgehend mitgeteilt. Auch Interessenten, denen diese Anzeige infolge der Urlaubszeit erst später bekannt wird, werden um Zuschrift gebeten.



TECHNIKER - INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaustausch. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Kfz-Technik	<input type="checkbox"/> Kfm. Gehilfenprg	<input type="checkbox"/> Deutsch
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprg	<input type="checkbox"/> Mathematik
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik	<input type="checkbox"/> Gas/Wass. Techn.	<input type="checkbox"/> Handwerks Meister	<input type="checkbox"/> Englisch
<input type="checkbox"/> Nachr. Technik	<input type="checkbox"/> Chemietechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Französisch
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Latein
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Maschinenschreiben
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Stenographie
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik		
<input type="checkbox"/> Farbfernsehen	<input type="checkbox"/> Wirtsch. Ingenieur	300 Lehrfächer	
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner	<input type="checkbox"/> Refratschmann	<input type="checkbox"/> Graphiker	<input type="checkbox"/> Schriftsteller
<input type="checkbox"/> Techn. Reliäbsw.	<input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter	<input type="checkbox"/> Innenarchitekt	<input type="checkbox"/> Fotografate
		<input type="checkbox"/> Programmierer	<input type="checkbox"/> Industriekaufm.
		<input type="checkbox"/> Tabellierer	<input type="checkbox"/> Großhandelskfm.
		<input type="checkbox"/> Schraffenloterdek	<input type="checkbox"/> Außenhandelskfm.
		<input type="checkbox"/> Bürokaufmann	<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm.
		<input type="checkbox"/> Betriebswirt	<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
		<input type="checkbox"/> Management	<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
		<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter	<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
		<input type="checkbox"/> Kostenrechner	<input type="checkbox"/> Verkaufsförderer
		<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.	<input type="checkbox"/> Werbetätiger
		<input type="checkbox"/> Sekretärin	<input type="checkbox"/> Werbetätiger
		<input type="checkbox"/> Korrespondent	<input type="checkbox"/> Texter
		<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr	<input type="checkbox"/> Layouter

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT
Postfach 4141 - Abt. S 12



RADIO FREIES EUROPA sucht für interessante Tätigkeit in seiner Sendestation Holzkirchen/Oberbayern

jungen HF-Ingenieur oder Techniker

möglichst mit Kenntnissen im morsen und in der Einseitenbandtechnik.

40-Stunden-Woche im Schichtdienst, Altersversorgung, Kantine und andere Vergünstigungen.

Bewerbungen erbeten an

Radio Freies Europa, Einstellungsbüro, 8 München 22, Engl. Garten 1

Diplom-Ingenieur/Fachschul-Ingenieur

mit praktischen Erfahrungen gesucht für Elektronik-Entwicklung im Labor und Tonstudio.

Bewerbungen an

Technische Universität

Abt. Studioteknik

1 Berlin 12, Hardenbergstraße 34

Suche für Berlin jüngeren, strebsamen **Fernsehtechniker**

der in der Lage ist, auch schwierige Reparaturen selbstständig auszuführen. Dauerstellung mit hohem Anfangsgehalt, Zimmer vorhanden, seriöser Betrieb, junger Chef, gutes Betriebsklima

Fernseh-Clavis

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 43, Tel. 6 21 21 53

Im Rahmen des weiteren Ausbaues unseres Verkaufs, suchen wir für die Räume **Frankfurt, München, Hannover, Kassel und Berlin** bei den Rundfunkfachhändlern gut eingeführte

Reisende/Vertreter

Wir sind die deutsche Verkaufsorganisation einer bedeutenden ausl. Herstellergruppe für Radios, Tonbandgeräte, Hi-Fi-Stereo-Anlagen, Fernsehen. Es handelt sich um eine interessante Tätigkeit in einer rasch wachsenden Organisation mit guten Zukunftsaussichten und überdurchschnittlichen Verdienstmöglichk. (Fixum, Provision, Spesen)

Bewerbungen mit Bild, handschriftl. Lebenslauf, Zeugniskopien und Angabe der Gehaltsvorstellung sowie des frühesten Eintrittstermines erbittet

TELETON Elektro GmbH & Co. KG

4 Düsseldorf, Jülicher Straße 85, Telefon 48 10 38

ELEKTRONIK

heißt das ebenso aktuelle wie zukunftsreiche Arbeitsgebiet. Wir fertigen — nunmehr im vierten Jahrzehnt — ein breites Spektrum elektronischer Meßgeräte sowie nachrichtentechnische Anlagen für Rundfunk, Fernsehen und Flugsicherung. Den Vertrieb dieser Einrichtungen unterstützt eine umfangreiche technische

DOKUMENTATION

Sie beginnt mit werbenden Schriften, wie Prospekten und Datenblättern, und endet mit der gerätegebundenen Beschreibung, die dem Kunden Auskunft gibt über Bedienung und sachgerechte Pflege. Das Redigieren, Ausarbeiten und Illustrieren solcher Druckschriften erfordert solide elektronische Kenntnisse, Freude an schriftstellerischer Arbeit, Wendigkeit und Ausdauer. Ob Sie sich als

TECHNISCHER REDAKTEUR

demnächst verändern wollen oder erst einmal Näheres über diesen von Jahr zu Jahr an Bedeutung gewinnenden Beruf wissen möchten — unser Werbeleiter erwartet Ihren Anruf und vereinbart gern ein persönliches Gespräch (Telefon 08 11-40 19 81, Nebenstelle 2 30).



ROHDE & SCHWARZ 8 MÜNCHEN 8 MÜHLDORFSTRASSE 15

In unseren Servicestellen
Zürich und Basel (Schweiz)
bieten wir erfahrenen
Fernseh-Fachleuten mehr

als nur eintönige Routinearbeit.

In einem guteingestellten Team von Spezialisten haben Sie Gelegenheit, technisch interessante Störungen an Fernsehgeräten zu beheben.

Wir laden Sie ein, sich mit einer Kurzzofferte oder im Inland per Telefon mit unserer Personalabteilung in Verbindung zu setzen. Gerne werden wir Sie dann über alles weitere orientieren

PHILIPS AG, Personalabteilung, Edenstraße 20, 8045 Zürich, Tel. 051/44 22 11, intern 327

PHILIPS



Für unser Verkaufsbüro in Hamburg
suchen wir einen qualifizierten

Kundendienst-Techniker

dem die Planung und Überprüfung von Empfangsantennenanlagen jeder Art sowie die Kundenberatung in diesem Raum übertragen werden soll. Die Ausbildung und Einarbeitung in das vielseitige Aufgabengebiet wird im Stammwerk in Esslingen vorgenommen. Reichen Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung ein.

RICHARD HIRSCHMANN, Radio-technisches Werk, 73 Esslingen a. N., Ottilienstraße 9, Postfach 110



Hirschmann

HANOMAG sucht

Elektroniker (Ing. grad.)

Der neue Mitarbeiter soll elektronische Prüf-, Steuerungs- und Meßgeräte entwickeln, die im Versuchswesen unseres Unternehmens zum Testen von Motoren und Fahrzeugen sowohl auf Prüfständen als auch im Einsatz benötigt werden. Zu dem Aufgabengebiet gehören ferner die eigenverantwortlichen Messungen an den genannten Produkten.

Für diese Aufgaben erwarten wir einen Ingenieur, der über fundierte Grundkenntnisse der Elektronik und Erfahrungen auf dem Gebiet der Geräteentwicklung verfügt.

Wir sind ein RHEINSTAHL-Unternehmen mit Werken in Hannover, Bremen und Hamburg-Harburg. Das Produktionsprogramm umfaßt Ackerschlepper, Baumaschinen, Transporter, Schnellastwagen, Motoren und Sonderfahrzeuge. Unser Unternehmen mit einem Jahresumsatz von über einer halben Milliarde DM zählt zu den führenden in der Branche.

RHEINSTAHL HANOMAG

Aktiengesellschaft
3 Hannover-Linden, Hanomagstraße 8, Postfach 21 325
Personalabteilung für Gehaltsempfänger, Telefon 4 59 34 41



Für meine Tochter

28/1.68, ev. blond, schlank, Feinmechanikerin, suchte lieb charakterfester, aufrichtigen, fleißigen Ehepartner, der ihr bei der Führung des allseit. Feinmechan. Betriebes mit Elektronik eine gute Stütze sein will. Alter b. 34 J. Niederdeutschl. Nur ernstgemeinte Zuschr. m. Bild u. Nr. 6211 H

Universitäts-Institut in
Tübingen sucht

Physik-Ingenieur
(Elektroniker)

oder
**Rundfunk-
mechanikermeister**

als Mitarbeiter.
Bewerb. u. Nr. 6206 B

**Größeres Elektro-Rund-
funk-Geschäft sucht
passenden Meister**

Wohnung kann gestellt werden. Sofortige od. spätere Geschäftsübernahme mögl. Bewerb. o. Radio Müller, Rundf.-Fernseh-Meisterbetrieb 5302 Beuel/Rhein, Wilhelmstr. 102, Tel. 4 23 40

**Radio-
und Fernseh-
Techniker-
Meister**

selbständig arbeitend,
f. Raum HARZ gesucht.

Angebot u. Nr. 6209 F

1. 9., 1. 10., 1. 11., 1. 12., 1. 1. 68

5 wichtige Daten für junge Fachleute der Gebiete

Elektrotechnik Nachrichtentechnik Elektronik

Zu diesen Terminen (und selbstverständlich auch zwischendurch) stellt die IBM Service-Techniker für den technischen Außendienst ein. Lesen Sie, warum es sich für Sie lohnt, mit uns zu sprechen:

In vielen Unternehmen, Institutionen und Behörden arbeiten IBM-Systeme, für deren Wartung die Elektronik-Techniker unseres Technischen Service verantwortlich sind. Der Beruf des Service-Technikers bei der IBM gilt als besonders abwechslungsreich, aussichtsreich und zukunfts-sicher, weil die Zahl der eingesetzten Computer in den verschiedensten Anwendungsbereichen ständig wächst.

Wenn Sie ein junger Fachmann aus den Gebieten Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Elektronik oder einer vergleichbaren Fachrichtung sind, werden Sie bei Eignung kostenlos und ohne eine Verpflichtung von Ihrer Seite im Rahmen unseres umfangreichen, beruflichen Förderungsprogramms auf diesen Beruf gewissenhaft vorbereitet. Als Mitarbeiter unseres Technischen Service können Sie dann in jeder größeren Stadt der Bundesrepublik bei einer unserer Geschäftsstellen tätig werden.

Sie finden in unserem Haus eine perfekte Organisation und ein gutes Betriebsklima vor, die Ihre Arbeit draußen beim Kunden erleichtern werden.

Ihr Gehalt wird Sie voll befriedigen. Die sozialen Leistungen, die wir Ihnen bieten, entsprechen dem überdurchschnittlichen Niveau eines Weltunternehmens.

Wenn Sie nicht älter als 28 Jahre sind, bitten wir um Ihre Kurzbewerbung. Wollen Sie zunächst ausführliches Informationsmaterial über diesen Berufsweg, genügt es, wenn Sie den untenstehenden Fragebogen an uns schicken.

IBM

Datenverarbeitung
Textverarbeitung

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalplanung DP-TA 40
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 266

Vor- und Zuname

Alter

Wohnort

Straße

Volksschule

Technikerschule

Erlerner Beruf

Höhere Schule

Ingenieurschule

Ausgeübter Beruf

Abendschule

Engl. Sprachk.

DP-TA 40

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.- zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunk- u. FS-Techniker (20), mittlere Reife, sucht nach Ablegung seiner Gesellenprüfung interessante Anfangsstelle. Zuschr. unt. Nr. 6229 F

Ungek. Radio- und FS-Technikerlehrling (Ende 2. J.), 23 J., sucht wegen iam. Gründen neue Lehrstelle i. Hamburg. Von 7 Berufsschulkursen sind 4 m. gut Zeugnissen absolviert. Angeh. unt. Nr. 6228 E

Fernsehtechniker, 22 J., in ungek. Stellung, sucht neuen Wirkungskreis im Raum München. Angeh. unter Nr. 6214 M

Rundfunk- und Fernseh-techniker sucht Stelle zum Jahresende (4. Quartal). Letzte Tätigkeit: Werkstattleiter im Einzelwehrpflicht abgeh. Bevorzugt Raum Nürnberg/Regensburg/München. Angebote mit Gehaltsangabe erhalten unter Nr. 6119 S

Rdf- u. FS-Techniker, 23 J., led., mittl. Reife, Führersch. Kl. 3, Wehrdienst abgeleistet, sucht zum 15. 10. 67 ausbaufähige Stellg. Bevorzugt Stadtgebiet und engerer Raum München. Angeh. bitte m. Gehaltsangabe an F. Polit, 6391 Eschbach/Ts., Kirchstr. 141

Elektr., 26 J., led., Führersch. vorh., läng. Zeit als FS-Techniker tätig, selbst. Arbeiten gewöhnt, sucht neu. Wirkungskreis. Zuschr. unt. Nr. 6216 P

Fernsehtechniker, zuverl. u. erfahren, gewandt im Innen- und Außendienst, sucht ab 1. 9. 67 oder später in München neuen Arbeitskreis. Angeh. unt. Nr. 6215 N

Elektroniker, staatl. geprüft, 24 Jahre, ledig, an selbständiges Arbeiten gewöhnt, ungekündigte Stellung. Zuschr. unt. Nr. 6217 Q

Radio- u. Fernseh-techn., 25 J., led., mittl. Reife, Führersch. Kl. 3, unabh., sucht ausbaufähige Stelle im In- oder Ausland. Zuschriften unt. Nr. 6218 R

Elektromechaniker, z. Z. im Elektronik-Labor tätig, möchte sich verändern (Raum Süddeutschl. od. Schweiz). Laborarbeit bevorzugt. Zuschriften unt. Nr. 6219 S

Fernseh-Techniker-Meister, 25, verh., mit vielfacher Auslandserfahrung (Kundendienst), engl. und franz. Sprachkenntnisse, bisher NF-Technik (Aufzeichnung), sucht neuen Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 6237 R

VERKAUFE

Achtung: verkaufte Grund-OSZILLOGRAPH W 2/13 an Höchstangebot. Zuschriften unter Nr. 6223 X

Vielfachmeßgerät Unigor 3 s., diverse neuwertige Oszillografenröhren preisgünstig. Anfragen unter Nr. 6236 Q

Bauteile von Privat preisgünstig abzugeben. Liste anfordern. Zuschr. unter Nr. 6235 P

DM 2200.- bietet ich für gut erhaltenen **UKW-FM-Ballempfänger** der Firmen Rohde & Schwarz oder Telefunken (möglichst stereorechtlich), 68-108 MHz. Genaue Angaben über Modell, Zustand und Gerätenummer an Dr. Fred Zahibaum, 8541 Weinsfeld Nr. 61 Tel. 0 91 79 88 (nach 19 Uhr)

Verkaufe Funkschau: Bd. 1958, 59, 61, 62, 1 St. Schallplattenabspielmaschine EMT 927 (Gerät dient nur noch als Einzelteilträger). Angeh. unt. Nr. 6221 V

2 Tokai TC 500 G, 2 Kanäle bestückt sowie 2 Sendempfangs OE 10 S, 27 oder 28 MHz (22 Transistoren, 2 Watt Input, 5 Kanäle bestückt, zusätzlich durchstimmbar von 27-29 MHz), zu verkaufen. Alle Geräte neuwertig und alle mit eingebautem Tonruf. Bitte Anfragen mit Rückporto unter Nr. 6213 L

HEWLETT-PACKARD Präzisions-Millivoltmeter 400 H, 1 mV-300 V S. E. 1% / 50 Hz bis 500 kHz, 2% / 20 Hz bis 2 MHz, 5% / 10 Hz bis 4 MHz. Spiegelskala, auch als Vorverstärker bestens geeignet, im Bestzustand preisgünstig abzugeben. Angeh. unt. Nr. 6220 T

Rohde & Schwarz - UKW-Empfänger NE 2 E, 100 bis 156 MHz, neuwertig, 500 DM. Zuschriften unter Nr. 6222 W

Neuer Kopfhörer MKK 84, 2x400 Ω, 54 DM (74 DM). Halek, 41 Duisburg, Harold 62

Verk. UHER 702 L, neuwertig für 250 DM, Mikr. D 119 c, für 95 DM, fern. 1-Kanal-Send. u. Empf. „Handy“, für 65 DM. Zuschriften unter Nr. 6224 Z

SUCHE

Projektionsfernsehempfangsgeräten oder -teile wie Optik, Hochspannungsgeneratoren und Ablenkensystem gesucht. Angebote unter Nr. 6225 A

Suche dringend ein Antennenmeßgerät. Angebote an Schaffhauser, 7 Stuttgart Bad Cannstatt, Badstr. 42

Suche Deutsche Halbspurtonbandgeräte. Zuschriften mit Angabe von Geschwindigkeit, Spulengröße und Marke an Karl-Heinz Motz (ARO), Nr. 20 113/3, 892 Schongau, Münzstr. 12

Notstromaggregat, 220 / 380 V umschaltbar, selbstregelnd, 4-6 kVA. Dr. Huber, 8949 Pfaffenhausen

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Arlt	1281, 1282	Konni	1282
Barthel	1281	Kunz	1283
Basemann	1282	Maier	1282
Bauer	1278	Mikrofonbau	1234, 1236, 1238, 1276
Bergmann	1282	Mitsumi	1238
Bernstein	1280, 1281	Moritz	1278
Blum-Elektronik	1280	Müller	1282
Böhm	1282	Müller + Wilisch	1280
Braun	1281	National	1288
Brunner	1282	Neumüller	1234, 1276, 1278
Christiani	1286	Neye	1230
Klaus Conrad	1277	Niedermeier	1280
Werner Conrad	1278, 1280	Polysiron	1282
Echolette	1280	Preisser	1282
Elac	1235	Rael-Nord	1280
Electron Music	1282	Rali-Antennen	1278
ETG	1283	Rausch	1276
Euratele	1280	Reif	1282
Fernseh-Service-Gesellschaft	1281	Richter	1278
F.F.F.-Versand	1279	RIM	1282
Fietze	1280	Rimpex	1286
Funke	1281	SEL	1275
Funk-Technik-Electronic	1236	Selektrotechnik	1281
Grommes	1280	Servix	1231
Gruber	1282	Siemens	1242
Hameg	1279	Schäfer	1279
Heathkit	1232, 1233	Schneider	1280
Heer	1288	Schwaiger	1237
Heine	1282	Stein	1282
Heinze & Bolek	1278	Studiengemeinschaft	1283
Institut für Fernunterricht	1282	Telecon	1276
Internat. Electronics	1282	Tele-Kosmos	1278
Isophon	1272	Telva	1279
Japan-Bazar	1282	Tokai	1281
Kaiser	1282	Valvo	1239, 1241
Kaminzky	1286	Wah Hing Industrial Mansions	1281
Karst	1238	Walter-Antennen	1280, 1282
Kassubek	1281	Wandel u. Goltermann	1236
Kathrein	1240	Wehrle	1282
Kirsch	1282	Wespe	1282
Krauskopf	1234	Westermann	1287
Kroll	1281	Wuttke	1282
Könemann	1281	Zars	1282

Gutgehendes

Rundfunk-Fernseh-Einzelteile-Fachgeschäft

mittlerer Größe (Jahresumsatz ca. 1 Million DM) mit komplett eingerichteter Werkstatt, an guter Geschäftsstraße einer Stadt im Ruhrgebiet krankheitshalber sofort zu verkaufen. Warenwert, Einrichtung, Maßgeräte, 2 Lieferwagen ca. 300 000 DM.

Zuschriften unter Nr. 6208 E an den Franzis-Verlag, München.

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren

jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

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

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Fernsehfachgeschäft

insüdd. Großstadt an Fachmann abzugeben.

Umsatz 300 000.— DM, davon an Reparaturen 100 000.— DM. Nur erstgenannte Zuschriften unter Nr. 6204 Z an d. Franzis-Verlag.

VERSCHIEDENES

Radiotechn. sucht Best.-, Verdrahtungs-, Montage- und Lötarbeiten. Zuschr. unter Nr. 6226 B

Übernehme Bau und Entwicklung v. elektron. Geräten aller Art sowie Entwurf u. Bestückung v. Printplatten, auch eigene Herstellung. Zuschr. unt. Nr. 6230 G

Anfertigung von „TECHNISCHEM ZEICHNUNG.“ übernimmt in Lohnauftrag qual. techn. Zeichn. Leiterbilder, Teilkonstr., Zusammenst. usw. nach Skizze oder Angabe. Im Raum Hannover. Zuschr. unt. Nr. 6227 D

Übernehme Fernsehgeschäft bis 80 000 DM. Vorl., Konzessionsträger für Werkstatt erwünscht. 5353 Mechernich, Postf. 152

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik



durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlusszeugnis. Studentenfürher mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Erstklassige Existenz

für Radio- und Fernseh-techniker. Komplett eingerichtetes **TONSTUDIO**, ausbaufähig für Radio- u. Fernsehreparaturen, 90 qm, Stadtmitte Hamburg, mit Wohnraum, Küche, Bad, Garage, Telefon. Inventarwert 70 000.—, zu verkaufen 35 000.— bar. Zuschriften erbeten unter Nr. 6212 K a. d. Verlag.

WIMA-Kondensatoren für die moderne Gerätetechnik

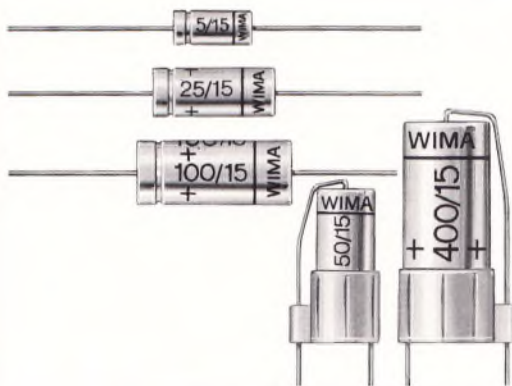


WIMA-Duroлит

Für Impuls- oder Wechselfspannungen.

Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.

WIMA-Duroлит-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



WIMA-Printilyt 1

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.

Kontaktsicher durch Innenschweißung. Zuverlässig im Betrieb.

Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-.

Kapazitäten von 1 μ F bis 10000 μ F.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!



WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221

Die ideale Ergänzung zum Farbfernseher

TR 912

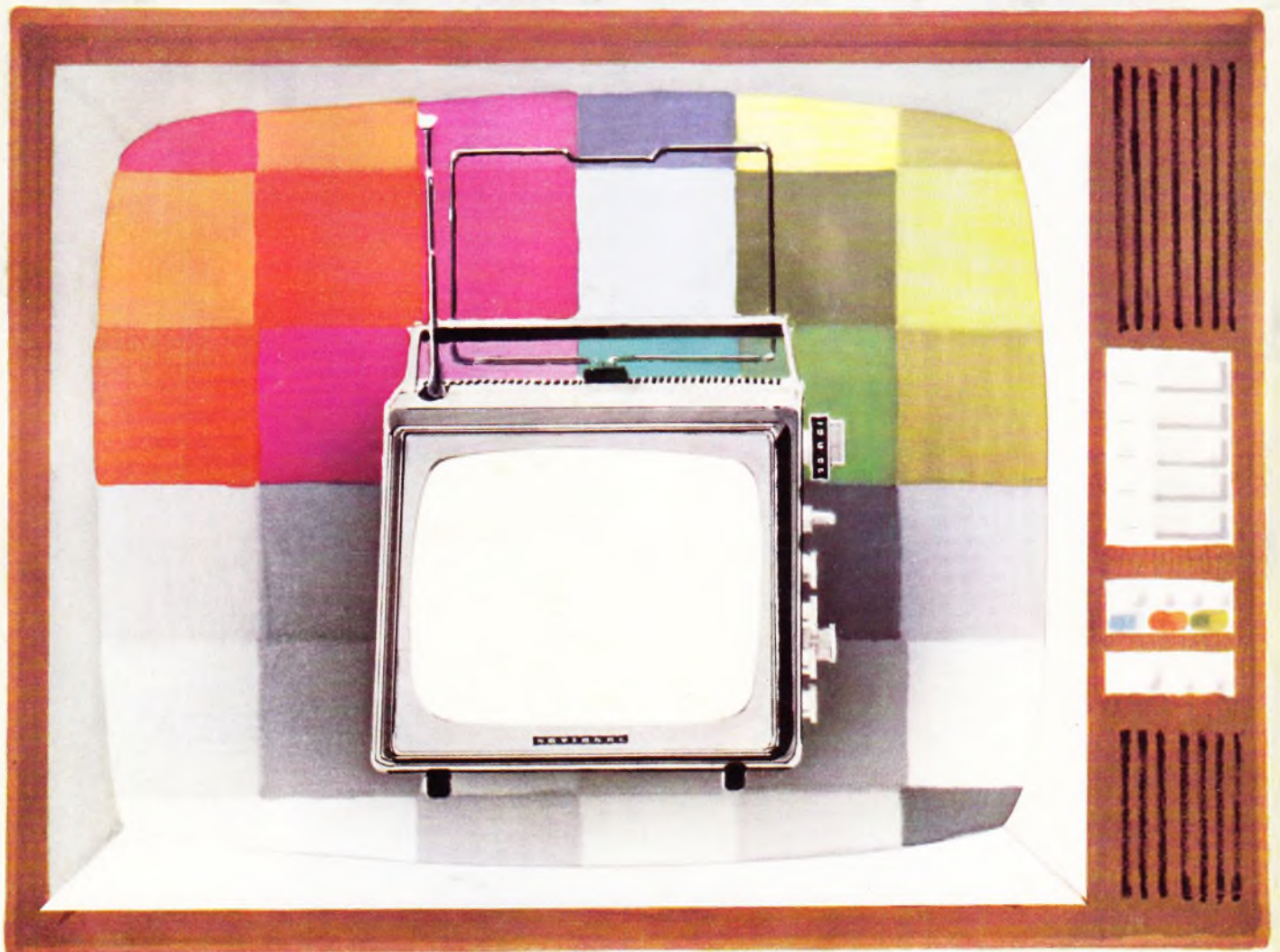
von

NATIONAL

Der kleine Portable-Fernseher.

Kompakt und kaum größer als sein Bildschirm,
leicht überall mitzunehmen.

Spielt über Netz, Autobatterie und tragbaren Akku.



Generalvertretung für Deutschland:

TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co. · 2000 Hamburg 1, Wandalenweg 20 · Telefon 24 52 52 · Telex 02-13 418