

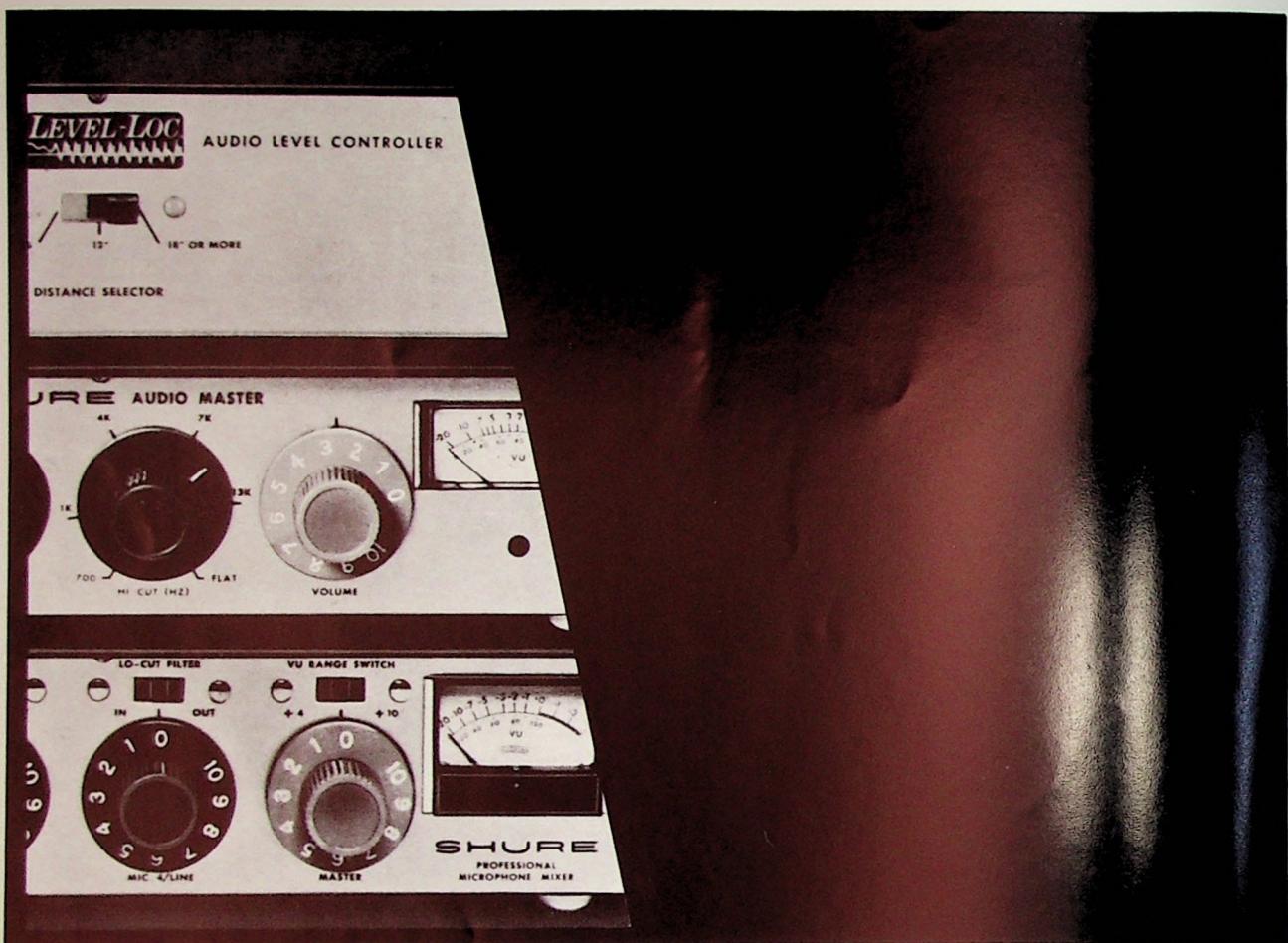
BERLIN

FUNK- TECHNIK

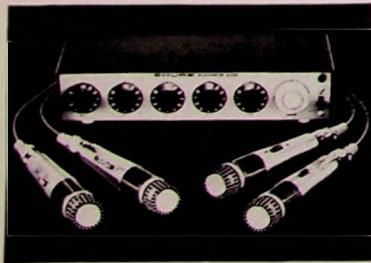


6 | 1972

2. MÄRZHEFT



Dazu machen wir auch die Mikrofone.



Unsere Aufgabe ist es, Ihre Arbeit zu erleichtern. Deshalb haben wir ein System von aufeinander abgestimmten Ela-Bausteinen entwickelt, die dem Praktiker echte Hilfestellung bedeuten. Beispielsweise bietet Shure fünf verschiedene Mixer an, darunter ein professionelles Modell. Unser Audio Control Center dient der Frequenzgang- und Pegelbeeinflussung. Unser Level-Loc ist ein wirksamer Dynamik-Kompressor. Kabelübertrager und steckbare „Problem löser“ (wie Phasenumkehrer, Abschwächer usw.) sind die schnelle Antwort auf knifflige Probleme. Sind Sie interessiert? Ihre Shure-Vertretung hilft Ihnen weiter.



SHURE

Shure Vertretungen: Deutschland: Braun AG, 6 Frankfurt, Rüsselsheimer Str. 22; Schweiz: Telion AG, 8047 Zürich, Albisriederstr. 232; Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratsstr. 17; E. Dematte & Co., Innsbruck, Bozner Platz 1 (Orchestersektor); Niederlande: Tempofoon, Tilburg; Dänemark: Elton, Dr. Olgasvej 20-22, Kopenhagen-F; Oststaaten: Kurt Rossberg, 8 München, Liebig Str. 8.

gelesen - gehört - gesehen	184
FT meldet	186
1973: Fünzig Jahre Rundfunk in Deutschland – und was wird mit dem Rundfunkmuseum	189
Wirtschaft	
Die Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie 1971	190
Hi-Fi-Technik	
Schaltungstechnische Besonderheiten des Hi-Fi-Steuergerätes „hifi 3120“	191
„Elektronischer Kugelschreiber“ für die Übertragung graphischer Informationen	194
Verstärker	
Verstärkeranlagen für Tonfilmwiedergabe	195
FT-Laborbericht	
Kleinoszillograf mit 3-cm-Röhre	199
Personelles	
Für den KW-Amateur	
Transistor-2-m-Amateurfunkempfänger in Bausteintechnik	205
Kraftfahrzeug-Elektronik	
Intervall-Scheibenwischer	207
Für Werkstatt und Labor	
Isolierspray „815/PCS“	207
Flußmittel „Spirflux 330“ zum Weichlöten	207
Service-Technik	
Wirtschaftlicher Service von Farbfernsehempfängern	210
Für den jungen Techniker	
Der Multivibrator in Theorie und Praxis	213
Lehrgänge	
216	

Unser Titelbild: Die Phonogeräte der „Liftomatic“-Serie von Telefunken sind mit der „Liftomatic“-Steuerung ausgerüstet, die es ermöglicht, mit einem einzigen Steuerhebel nicht nur sämtliche Schaltvorgänge (Einschalten und Ausschalten, Entsichern, Schwenken, Aufsetzen, Abheben und Arretieren des Tonarms) auszuführen, sondern vor allem auch den Tonarm an jeder beliebigen Stelle der Schallplatte aufzusetzen und abzuheben.

Aufnahme: Telefunken

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141-167. Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telex: 01 81 632 vfk. Telegramme: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jancke, Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Dieffenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Marianne Weidemann. Stellvertreter: Dietrich Gebhardt; Chefgraphiker: Bernhard W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. Postscheck-Konto: Berlin West 76 64 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 79302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 3,- DM. Auslandspreise lt. Preisliste (auf Anforderung). Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof.

Preh

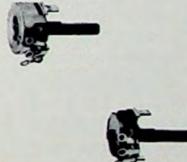
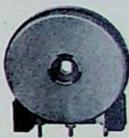
BAUELEMENTE
für
Unterhaltungs- und industrielle Elektronik



Schichtdrehwiderstand
Baugröße 15
mit Staubschutz und
Isolierstoffwelle
wahlweise erhältlich in:
Ausführung S
Best. Nr. 60220-000
oder
Ausführung P
Best. Nr. 60222-000



Trimmerwiderstand
38 mm Durchmesser
für hohe Grenzspannungen
bis zu 1000 V,
geeignet für statische
Fokussierung
Best. Nr. 60826-000



Schichtdrehwiderstand
Baugröße 24
mit Isolierstoffwelle
und Schrankklappen-
befestigung,
wahlweise erhältlich:
mit Abschirmung
Best. Nr. 65318-000
oder
ohne Abschirmung
Best. Nr. 65318-001

Fabrikationsprogramm

- Abstimmaggregate
- Schichtdrehwiderstände
- Drahdrehwiderstände
- Schalter
- Steckverbindungen
- Röhrenfassungen

Preh

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE
8740 BAD NEUSTADT/SAALE

Telefon: (0 97 71) 9 21 Telex: 06 72 503
Telegramme: Prehwerke, Badneustadtsaale

Neue Kanalwähler für Fernsehempfänger

Die neuen Dioden-Kanalwähler „12 ET 5732/02“ (VHF-Bereich) und „12 ET 5632/02“ (UHF-Bereich) der *Valvo GmbH* wurden besonders im Hinblick auf Kreuzmodulationsfestigkeit und Signalverträglichkeit entwickelt. Als selbständige elektronische Abstimmmeinheiten lassen sie sich voneinander unabhängig und getrennt betreiben. Die Eingangsschaltungen sind so dimensioniert, daß man die beiden Kanalwähler ohne Antennenweiche parallel an eine Koaxialantennenleitung mit 75-Ohm-Wellenwiderstand anschließen kann. Auch die ZF-Ausgänge können parallelgeschaltet werden. Die Bereichsumschaltung erfolgt durch die Betriebsspannung. Im VHF-Bereich entfällt die Umschaltung der Bereiche I und III. Die Kanäle 2 ... 12 werden durch die Abstimmspannung unter automatischer Aussparung des Bereiches II (zwischen den Kanälen 4 und 5) durchgestimmt.

Die neuen *Valvo*-Kanalwähler können unmittelbar in Gerätewindplatten eingelötet werden. Sämtliche Anschlüsse liegen auf der Unterseite. Bei Verwendung einer Steckfassung ist ein einfacher und schneller Austausch im Servicefall möglich. Dabei bleibt der nichtentfernte Kanalwähler voll betriebsfähig.

Adapter zur Verbindung von 240-Ohm-Antennenleitungen mit dem 75-Ohm-Koaxial-Empfängeranschluß

Die *Philips*-Antennen-Elektronik hat jetzt einen Adapter für den Anschluß der bisherigen getrennten symmetrischen 240-Ohm-VHF- und -UHF-Antennenleitungen an den neuen gemeinsamen koaxialen 75-Ohm-Empfängeranschluß (nach IEC und DIN 45 325) in ihr Vertriebsprogramm aufgenommen. Er ist unter der Bestellnummer 851 0314 lieferbar und hat an seiner 240-Ohm-Seite je zwei Bananensteckerkupplungen und an der 75-Ohm-Seite einen geformten koaxialen Antennenstecker.

Störschallgeschützte Hör-Sprech-Garnitur "K 36/6"

Die Hörmuscheln der Hör-Sprech-Garnitur „K 36/6“ von *AKG* sind speziell für Übertragungen aus lärmfüllter Umgebung entwickelt worden und schirmen ebenso wie das elastisch gekoppelte Nahbesprechungsmikrofon selbst extrem starken Lärm weitgehend ab. Die guten Übertragungseigenschaften, der ermüdungsfreie Sitz und die absolute Sichtfreiheit machen diese Garnitur für den Sprechverkehr in Flugzeugen besonders geeignet.

Neue NPN-Universaltransistoren mittlerer Leistung im TO-77-Plastikgehäuse

Unter den Bezeichnungen 2N6288 ... 2N6293 stellt *RCA* Silizium-NPN-Epitaxial-Base-Leistungstransistoren vor, die die Komplementärtypen zu den PNP-Transistoren 2N6106 ... 2N6111 von *RCA* sind. Diese sechs neuen Typen eignen sich für eine Vielzahl von Schalt- und Verstärkeranwendungen, zum Beispiel für Serien-Parallelregler sowie Treiber und Endstufen in Hi-Fi-Verstärkern. Die wichtigsten Daten sind: Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung maximal 1 V bei 2 A (2N6292, 2N6293), 2,5 A (2N6290, 2N6291) beziehungsweise 3 A (2N6288, 2N6289); Kollektor-Emitter-Sperrspannung maximal 70 V (2N6292, 2N6293), maximal 50 V (2N6290, 2N6291) beziehungsweise maximal 30 V (2N6288, 2N6289); Kollektorstrom 7 A; Verlustleistung 40 W bei 25 °C Gehäusetemperatur. Die sechs Leistungstransistoren sind lieferbar im Plastikgehäuse mit abgewinkelten Anschlüssen für TO-66-Sockel (2N6288, 2N6291, 2N6293) und mit geraden Anschlüssen zum Einbau in gedruckte Schaltungen (2N6288, 2N6290, 2N6292).

Vergleichsliste 1971/72 für Transistoren, Dioden und Halbleiterbauelemente

In der neuen Vergleichsliste 1971/72 (46 S. DIN A5) sind gebräuchliche Halbleiterbauelemente (Transistoren, Dioden, integrierte Digitalschaltungen) alphabetisch zusammengestellt. Neben der Angabe der Hersteller, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, ist der entsprechende *Siemens*-Typ genannt. Die Vergleichsliste kann von der *Siemens AG*, Bereich Halbleiter, 8000 München 80, Postfach 801709, bezogen werden.

Braun-Preis für technisches Design

Der *Braun*-Preis für technisches Design wird 1972 zum dritten Male ausgeschrieben. Ein Gesamtbetrag von wiederum 25 000 DM ist für hervorragende Lösungen von Gestaltungsproblemen ausgesetzt. Zur Teilnahme am Wettbewerb sind junge Industrie-Designer und Techniker aller Länder eingeladen. Einsendeschluß ist der 10. Juli 1972. Stifter des Preises ist die *Braun AG*, Frankfurt a. M. Der internationale Förderpreis wird wieder in Zusammenarbeit mit dem Gestaltkreis im Bundesverband der Deutschen Industrie vergeben. Er ist nicht an das Herstellungsprogramm von *Braun* gebunden. Teilnahmebedingungen können bei der *Braun AG*, D 6242 Kronberg/Ts., und beim Gestaltkreis im Bundesverband der Deutschen Industrie, D 5000 Köln/Rhein, Oberländer Ufer 84-88, angefordert werden.

Smog-Warnungen über Bayern 3 erwogen

Der SPD-Landtagsabgeordnete Hans-Günther Naumann machte dem Bayerischen Rundfunk den Vorschlag, die Service-Welle Bayern 3 solle auch regelmäßig über die Luftsituation in München und anderen Verdichtungsräumen unterrichten. Der Bayerische Rundfunk stellt dazu fest, daß es selbstverständlich zum Informationsinhalt von Bayern 3 gehört, Smog-Warnungen so früh wie möglich durchzugeben. Voraussetzung dafür ist aber eine zuverlässige Feststellung des Gefährdungsgrades. In dem Augenblick, in dem eine offizielle Informationsquelle dem Bayerischen Rundfunk Informationen geben kann, werden diese auch gesendet werden können.

Viertes Expertengespräch DDR-BRD im FTZ

Am 8. Februar 1972 hielt sich wieder eine Expertengruppe der Deutschen Post (DDR) zu Fachgesprächen mit der entsprechenden Expertengruppe der Deutschen Bundespost im Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) auf. Gegenstand der Gespräche war diesmal die Koordinierung der in den Funkdiensten beider Verwaltungen zugeteilten Sende Frequenzen, um gegenseitige störende Beeinflussungen zu vermeiden.

Luftverunreinigungs-Kontrollsystem für die Niederlande

Zwischen der niederländischen Regierung und *Philips Nederland N. V.* wurde ein Vertrag über die Lieferung und Installation eines Meßnetzes für die Kontrolle der Luftverunreinigung geschlossen. Mit diesem Kontrollsystem sollen in Zukunft die Intensitäten der Gase SO₂, NO, NO₂, O₂ und CO gemessen werden. Zuerst wird dieses System für die Messung von SO₂-Intensitäten ausgerüstet.

Deutsche Forschungsberichte werden erfaßt

Die Technische Informationsbibliothek Hannover, zu deren Hauptaufgabe als technische Zentralbibliothek der Bundesrepublik die Erfassung des schwer beschaffbaren Schrifttums gehört, hat soeben das erste Heft der „Deutschen Forschungsberichte“ herausgegeben. Es enthält in 13 Sachgruppen etwa 900 Titel von Arbeiten, die in den Jahren 1965 ... 1971 von der Bibliothek ermittelt und beschafft werden konnten. Weitere Hefte werden 3- bis 4 mal jährlich je nach der Zahl der erfaßten Berichte herauskommen. So wird wenigstens ein Teil der nicht unbeträchtlichen Zahl unveröffentlichter technischer und technisch-naturwissenschaftlicher Forschungsberichte, die nur einem engen Kreis von Interessenten zugänglich gemacht wurden, der breiteren Öffentlichkeit unterbreitet.

Da die Beschaffung dieser unveröffentlichten und über den Buchhandel nicht beziehbaren Forschungsberichte leider noch verschiedentlich auf Schwierigkeiten und Unverständnis stößt und die Bibliothek die Ablieferung von Forschungsberichten nicht erzwingen kann, appelliert sie daher an alle, die Forschungsarbeiten in Auftrag geben beziehungsweise darüber berichten, unbedingt ein Exemplar jedes Berichts nach Hannover zu senden. Das Verzeichnis „Deutsche Forschungsberichte“ kann kostenlos bei der Universitätsbibliothek und TIB, Abt. Dt. F., 3000 Hannover 1, Welfengarten 1 B, angefordert werden.

NORDMENDE electronics stellt vor: Sinus-Rechteck-Generator SRG 389 Klirrfaktor-Messgerät KM 394 und für Industrie-Elektronik, Labor, Forschung, Schulung und Service

Sinus-Rechteck-Generator SRG 389

Mit seinen qualitativen Eigenschaften erfüllt dieser Generator alle Anforderungen in der NF-Meßtechnik.

Besonders der geringe Eigenklirrfaktor für das Sinus-Signal garantiert exakte Messungen im HiFi-Bereich nach DIN 45 500 (NF-Verstärker- und Tonbandtechnik).

Für Messungen in der Impuls- und Breitbandtechnik steht ein Rechteck-Signal (symmetrisch-asymmetrisch einstellbar) von 3 Hz ... 3 MHz mit kurzen Anstiegs- und Abfallzeiten zur Verfügung.

Technische Daten:

Frequenz-Bereich: 3 Hz ... 3 MHz, unterteilt in 6 Bereiche
Sinus-Signal: max. 2,5 Veff } bei Anpassung
Rechteck-Signal: max. 5,0 Vss }
Ausgang: erdfrei, unsymmetrisch
Quellwiderstände: 50-60-75-200-600 Ω $\pm 1\%$
Abschwächer: 10 dB-Stufenschalter (70 dB) · 1 dB-Stufenschalter (10 dB)

Klirrfaktor-Messgerät KM 394

Kombination von Klirrfaktor-Meßbrücke (Wien-Brückenprinzip) und hochempfindlichem NF-Millivoltmeter (Effektivwert-Messung). Schmalbandige Aussiebung der Grundwelle ≥ 80 dB durch Aktiv-Filter-Netzwerk. Genormte Meßfrequenzen nach DIN 45 401. Brückenabgleich nach Betrag u. Phase für die Grundfrequenz. Eingebauter Eichgenerator.

Technische Daten:

Klirrfaktor-Meßgerät

Meßfrequenzen (Grundwelle): 40-100-333-400 Hz, 1-6,3-12,5 kHz
Frequenzsicherheit der Festfrequenzen: $\pm 3\%$
Klirrfaktor-Meßbereiche: 0,03-0,1-0,3-1-3-10-30-100 % (Skalenendwert);
Meßunsicherheit:

- a) Oberwellen im Band 80 Hz ... 200 kHz sowie in den Meßbereichen 1% ... 100% $\pm 4\%$
 - b) Oberwellen 40 ... 80 Hz und 200 kHz ... 300 kHz sowie in den Meßbereichen 0,03-0,1-0,3% $\leq \pm 10\%$
 - c) Eigenklirrfaktor $< 0,015\%$
- Grundwellenunterdrückung: (Phase und Betrag stetig einstellbar) ≥ 80 dB
Eingangsimpedanz 1 M Ω || 50 pF, mit Tastkopf Typ 398 10 M Ω || 8 pF
Eingangsspannung für 100 % Kalibration
min. 300 mVeff ... max. 300 Veff
max. Eingangsspannung 400V DC bzw. 400 Veff
Hochpaßfilter für Frequenzen > 1 kHz, 50-Hz-Unterdrückung > 40 dB

NF-Millivoltmeter

Frequenzbereich: 5 Hz ... 2,5 MHz

Meßunsicherheit:

- | | | |
|----------------------|-------------------|----------------|
| 100 μ V ... 1 mV | 30 Hz ... 300 kHz | $\pm 2\%$ |
| 10 Hz ... 500 kHz | $\leq \pm 5\%$ | |
| 3 mV ... 30 V | 10 Hz ... 1 MHz | $\pm 2\%$ |
| 5 Hz ... 2,5 MHz | 5 Hz ... 2,5 MHz | $\leq \pm 8\%$ |
| 100 V ... 300 V | 10 Hz ... 300 kHz | $\pm 2\%$ |
| 5 Hz ... 500 kHz | 5 Hz ... 500 kHz | $\leq \pm 5\%$ |

Eigenrauschen: bei 100 μ V Empfindlichkeit
 $< 15 \mu$ Veff (bei 600 Ω)

$< 20 \mu$ Veff (bei 100 k Ω , abgeschirmt)

Effektivwertanzeige durch Diodennetzwerk

Scheitelfaktor U_s $\leq 3,5$
 U_{eff}

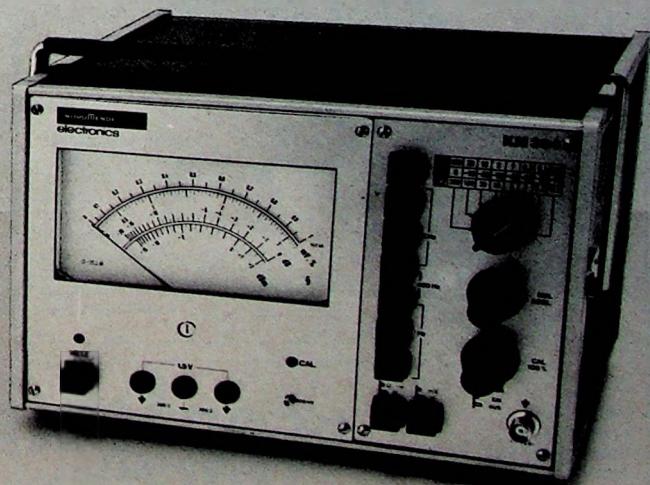
Anzeige-Zeitkonstante: ca. 500 ms

Ausgang

symm. 1,5 Veff an 600 Ω , unsymm. 0,75 Veff an 300 Ω
Netzanschluß: 220/110V, 50/60 Hz -12 VA

NORDMENDE

electronics



NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
28 BREMEN 44 · POSTFACH 44 83 60

In Teamwork mit der Automobil-Industrie entwickelt: BERU-Funkentstörmittel

... die genau passen und die Funktion des Fahrzeugs nicht beeinträchtigen
... die es individuell für jeden Wagen in kompletten Sätzen gibt ... die mühelos einzubauen sind durch Montageanleitungen in den Entstörsätzen. Funktions-sicherheit durch praxiserprobte BERU-Funkentstörmittel.

BERU

Zündkerzen
Glühkerzen
Funkentstörmittel



Funkentstörmittel

NEU

TUNER- REINIGER

Für alle Tuner-Fabrikate



755 Rastatt,
Postfach 52,
Telefon (07222) 34296,
Telex 0786682

**KONTAKT
CHEMIE**

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

Philips-Apparatefabrik in Berlin erhält neue Leitung

Dipl.-Ing. H. Donn, Geschäftsführer der Apparatefabrik Berlin der Deutschen Philips GmbH, trat am 1. März 1972 in den Ruhestand. Sein Nachfolger wurde der bisherige Leiter der Philips-Apparateentwicklung in Österreich, Dipl.-Ing. C. Missriegler. H. Donn bleibt der Fabrik Berlin sowie der Philips-Industriegruppe Musikabspielgeräte bis zum 31. Juli 1973 als Berater verbunden.

Vertrieb von Wega-Erzeugnissen in Holland

Zur intensiven Bearbeitung des holländischen Marktes hat die *Wega-Radio GmbH*, Fellbach, im Raum Rotterdam am 1.1.1972 eine eigene Niederlassung gegründet. Wie in der BRD, so werden auch in Holland alle *Wega*-Geräte nur über den Fachhandel vertrieben. Die neue Niederlassung, die die Belieferung des Fachhandels, die Lagerung und den Service der Geräte übernimmt, hat folgende Anschrift: *Wega Nederland*, Vlak 2, Dordrecht/Niederlande, Telefon 01850-30273.

Hoechst beteiligt sich an der AEG-Isolier- und Kunststoff GmbH

AEG-Telefunken und die *Farbwereke Hoechst AG* vormals *Meister Lucius & Brüning* haben eine Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Isolier- und Kunststoffe für elektrotechnische Anwendungen vereinbart. In diesem Zusammenhang hat *Hoechst* mit Wirkung vom 1. Januar 1972 von *AEG-Telefunken* 25 % des Stammkapitals von 12 Mill. DM der *AEG Isolier- und Kunststoff GmbH (AIK)*, Kassel, übernommen. Die *AIK* stellt unter anderem Schichtpreßstoffe, Basismaterial für Leiterplattentechniken, Formteile aus verstärkten Kunststoffen, Maschinenisolationen sowie Lacke und Vergußmassen her. Sie beschäftigt annähernd 500 Mitarbeiter und wird 1972 einen Umsatz von 40 Mill. D-Mark erreichen.

Kooperation Nixdorf – Control Data Corporation bald perfekt

Die Verhandlungen zwischen der *Control Data Corporation* in Minneapolis und der *Nixdorf Computer AG* in Paderborn bezüglich der gemeinsamen Entwicklung eines allgemein verwendbaren Minicomputers machen gute Fortschritte, so daß mit dem endgültigen Abschluß eines Vertrages noch im Frühjahr 1972 zu rechnen ist.

Ferranti GmbH gegründet

Ferranti Ltd., Hollinwood/England, eines der führenden Unternehmen der britischen Elektro- und Elektronik-Industrie, gibt die Gründung einer deutschen 100%igen Tochtergesellschaft bekannt. *Ferranti*-Niederlassungen bestehen bereits in Offenbach/M., Wiesbaden und München; die neu gegründete *Ferranti GmbH* soll die Tätigkeit der bestehenden Niederlassungen koordinieren. Hauptsitz der *Ferranti GmbH* ist 6050 Offenbach/M., Senefelderstraße 180, Tel. (0611) 831028/9, Telex 04-4152 710. Die Geschäftsführung liegt in den Händen von W. Park.

Sommer vertritt EEP

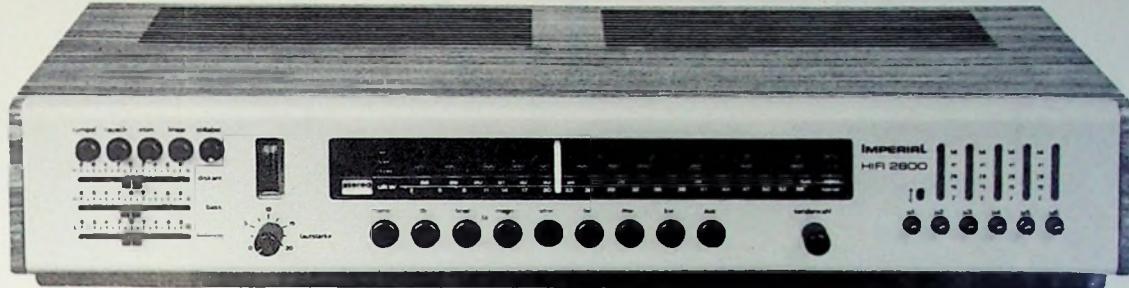
Die Produkte der *EEP Corporation* (Calif., USA) werden jetzt in der Bundesrepublik und West-Berlin von der *Ing. Erich Sommer Elektronik GmbH*, Frankfurt a. M., vertreten. Die *EEP Corporation* liefert in erster Linie ein breites Programm an linearen integrierten Schaltungen und optoelektronischen Bauelementen.

Intertechnique senkt Preise der „Multi-8“-Computer um 20%

Bedingt durch die Einführung von weiteren Rationalisierungsmaßnahmen kündigt die französische Firma *Intertechnique* für die seit 1969 lieferbare Kleinrechnerfamilie „Multi-8“ eine Preissenkung von 20 % für eine durchschnittliche Konfiguration an. Bei kernspeicherintensiven Versionen wird die Preisdifferenz sogar noch größer sein, da die bis auf 32 K ausbaubaren Kernspeichermodule bis zu 40 % im Preis gesenkt werden. Gleichzeitig wird die „Multi-8“-Jahresproduktion auf 400 Einheiten gesteigert. In der BRD ist die *Deutsche Intertechnique GmbH*, Mainz, Walpodenstraße 10, für die Betreuung der Kunden zuständig.

IMPERIAL informiert*)

Nr. 3



HiFi 2800.

Ein weiteres Beispiel für IMPERIAL- Spitzentechnik im verkaufsgerechten Design Aktuell.

Neu auf dem Markt ist das IMPERIAL Steuergerät HiFi 2800. Ein in Form und Technik außergewöhnliches Gerät. Es gehört zu den Spitzengeräten unserer neuen, funktionsorientierten Produktlinie Design Aktuell.

Seine Musikleistung von 2 x 60 W und der optimale Bedienungskomfort, z. B. die Funktions-Leuchtskala, werden nicht nur echte HiFi-Spezialisten überzeugen, sondern auch all die zahlungskräftigen Käufer, die Musik in hervorragender Live-Qualität hören wollen.

HiFi 2800 ist mit seinen abgerundeten Konturen und der extrem flachen Bauweise für den modernen Wohnraum konzipiert. Und es ist, individuellen Käuferwünschen entsprechend, in drei Kombinationen von Gehäuse und Frontstyling lieferbar: Schleiflackdessin weiß mit schwarz, schwarz in schwarz und Nußbaum natur mit mattsilber.

Und selbstverständlich gibt es von IMPERIAL auch leistungsadäquate Zusatzgeräte: die Boxen LB 40, den Plattenspieler PT 4000, die HiFi-Kopfhörer SH 20.

Und noch etwas ist selbstverständlich: IMPERIAL HiFi 2800 unterliegt der Vertriebs- und Preisbindung.

Showfenster im Schaufenster. IMPERIAL-Aktion Nr. 2 für die Verkaufsräume des Fachhandels.

Die neuen IMPERIAL-Geräte im Design Aktuell sollen mit der Aktion Nr. 2 noch wirkungsvoller dem Konsumenten präsentiert werden. Deshalb wird Hauptbestandteil dieser Aktion ein aufmerksamkeitsstarkes, dekoratives und raumsparendes Regal-Display sein: das »Showfenster« im Schaufenster (oder im Verkaufsraum).

Und die Aktion Nr. 2 startet kurz nach Ostern. Mit einem HiFi-Stereo-Warenpaket, bzw. mit anderen saisongerechten IMPERIAL-Geräten. Denn das neue Regal-Display »Showfenster« ist universell einsetzbar.

*)IMPERIAL informiert



Ich möchte mich über die IMPERIAL-Vertriebs- und Preisbindung, über das neue Design Aktuell, über werbliche Aktivitäten u. v. m. ausführlich informieren. Bitte senden Sie mir deshalb Ihre Informationschrift 1972 IMPERIAL, PARTNER DES HANDELS

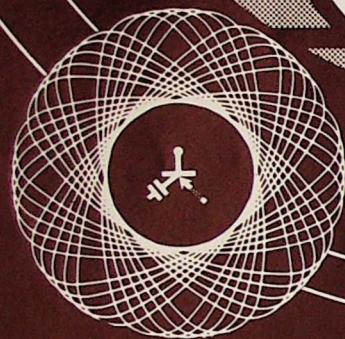


Ich möchte an der nächstmöglichen Aktion in meinem Geschäft teilnehmen. Bitte setzen Sie sich umgehend mit mir in Verbindung. Zutreffendes bitte ankreuzen und den Coupon einsenden an IMPERIAL Fernseh und Rundfunk GmbH, 334 Wolfenbüttel, Abt. 4/3



IMPERIAL

von innen heraus gut



PARIS, 6., 7., 8., 10. UND 11. APRIL 1972 PORTE DE VERSAILLES

15. INTERNATIONALE AUSSTELLUNG DER ELEKTRONISCHEN BAUELEMENTE

Die bedeutendste Elektronikschau der Welt

organisiert von der S.D.S.A.

Wegen genauer Auskünfte und Eintrittskarten
wenden Sie sich bitte schriftlich oder telefonisch an :
Französische Fachausstellungen, 5 Köln 1, Salierring 12,
Tel. 31.80.45, Telex 888 1133 Salon D



Hier abschneiden

Ich bitte um Informationen über die 15.
Internationale Ausstellung der
Elektronischen Bauelemente in Paris
sowie um eine Eintrittskarte.
Senden Sie diesen Abschnitt an:
Französische Fachausstellungen,
5 Köln 1, Salierring 12.

Name _____

Firma _____

Anschrift _____

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

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

**FUNK-
TECHNIK**

1973: Fünfzig Jahre Rundfunk in Deutschland ... und was wird mit dem Rundfunkmuseum?

Die nächste Funkausstellung findet wieder in Berlin statt. Dieser Beschuß des Vorstands und der Beiräte des Fachverbands Rundfunk und Fernsehen im ZVEI wurde Anfang Februar offiziell verkündet. Die Funkausstellung 1973 wird wieder eine internationale sein. Gleichzeitig ist sie eine Jubiläums-Funkausstellung, denn 1973 jährt sich zum fünfzigsten Male der Tag, an dem die erste offizielle Rundfunksendung in Deutschland ausgestrahlt wurde. Das klassische und zugleich historische Gelände unter dem „Langen Lulatsch“ wird damit vom 31. August bis zum 9. September 1973 wieder zum internationalen Mittelpunkt und Treffpunkt für alles, was Rundfunk, Fernsehen und Phono heißt oder sich um diese Fachgebiete rankt.

Berlin und die Berliner freuen sich, daß der fünfzigste Geburtstag des deutschen Rundfunks in der Stadt begangen wird, in der seine Wiege stand. Schon in Kürze wird man mit den Vorbereitungen beginnen, um unter Einsatz aller Mittel moderner Planungstechniken die vielfältigen Aufgaben zu verteilen, zu koordinieren und die termingerechte Fertigstellung zu garantieren. Die Stadt Berlin wird alles tun, um ihre Besucher zufriedenzustellen, und schon heute kann man sicher sein, daß auch die zweite Internationale Funkausstellung auf deutschem Boden wieder eine Stätte des technischen Wettbewerbs und ein Treffpunkt der Techniker und Kaufleute sein wird.

ARD, ZDF und die Deutsche Bundespost haben ihre Beteiligung zugesagt. Es ist zu begrüßen, daß in dem von der Intendantenkonferenz der ARD gesteckten Rahmen der SFB der Unterstützung aller in der ARD zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten sicher sein kann. Mit dieser Beteiligung ist der ARD die Möglichkeit gegeben, in einer historischen Selbstdarstellung das Wirken von Rundfunk und Fernsehen als Medium der Information und Bildung in der Vergangenheit, heute und in Zukunft zu präsentieren.

Fünfzig Jahre Rundfunk in Deutschland – das wird eines der großen Themen dieser kommenden Funkausstellung sein. Mit vielen anerkennenden Worten wird man der Männer und ihrer Taten gedenken, die dieses neue Medium geschaffen und zu einem hohen Grad der Perfektion ausgebaut und weiterentwickelt haben. Aber werden diese des Lobes vollen Worte mehr als Schall und Rauch sein, wenn man daran denkt, daß es bis heute noch nicht möglich gewesen ist, dem deutschen Rundfunk eine würdige Stätte zu geben, die dokumentarisches Zeugnis von all dem ablegt, was in diesen fünf Jahrzehnten geschaffen worden ist? Es könnte geradezu eine Ironie des Schicksals sein, wenn man in dem glanzvollen Rahmen einer Internationalen Funkausstellung für die Geschichte des deutschen Rundfunks an seinem fünfzigsten Geburtstag nicht mehr als ein paar Quadratmeter Fläche in bescheidenen Räumen am Fuße des Funkturms erübrigen kann. Denn: mehr ist das Rundfunkmuseum heute nicht.

Alle Bemühungen, dem Rundfunkmuseum den ihm gebührenden Platz einzuräumen, sind in der Vergangenheit gescheitert. Bei der ersten Internationalen Funkausstellung 1971 stand man sogar vor der beschämenden Situation, das aus der Initiative einiger weniger mit viel Idealismus, aber wenig Anerkennung und Glück entstandene Rundfunkmuseum möglicherweise 1972 schließen zu müssen, weil die notwendigsten Mittel zur Sicherung des Fortbestandes fehlten. Ende Februar 1972 hat der Hauptausschuß des Berliner Parlaments im Nachtragsetat 40 000 DM für den Museumsunterhalt bewilligt. Weitere 100 000 DM sind indirekt aus anderen Quellen geflossen. Beispielsweise hat der SFB als Besitzer der Museumsräume 10 000 D-Mark an Miete erlassen, und 68 000 DM haben die beiden Berliner Rundfunkanstalten gemeinsam durch die Stellung von Personal für die Betreuung des Museums übernommen. Der Berliner Senat aber hat erklärt, daß er ohne Zuschüsse von anderer Seite nicht in der Lage sei, den Fortbestand des Rundfunkmuseums zu sichern.

Diese Situation ist unwürdig – unwürdig für Berlin als der Geburtsstätte des deutschen Rundfunks, unwürdig aber auch für alle, denen das Medium Rundfunk und Fernsehen Arbeit und Brot gibt.

Die kommende Jubiläums-Funkausstellung sollte Anlaß genug sein, diesem unwürdigen Zustand und dem ewigen Tauziehen um die materielle Existenzgrundlage des Rundfunkmuseums ein Ende zu machen. Der fünfzigste Geburtstag des deutschen Rundfunks sollte zugleich der Geburtstag des „Deutschen Rundfunkmuseums“ sein, an dem sich Institutionen des Bundes, der Länder und nicht zuletzt auch Berlins ebenso beteiligen wie die Industrie.

Ob die derzeitige juristische Form des Trägervereins das Non-plusultra ist oder nicht, sei dahingestellt. Wichtig kann nur sein, eine Basis zu finden, die es ermöglicht, ein deutsches Rundfunkmuseum aufzubauen, auszubauen und gesichert fortzuführen, das der Geschichte und der Bedeutung des deutschen Rundfunks ebenso würdig ist wie seiner Technik und seinen kulturellen Aufgaben. Es sollte das große Sammelbecken für die an vielen Stellen verstreut herumliegenden Informationen und Fakten sein, aber zugleich auch die Quelle für neue Arbeiten. Es soll kein Museum der Präsentation toter Dinge sein, sondern leben und Wissenschaftlern und Ingenieuren ebenso wie Studierenden Arbeitsplätze für eigene Studien bieten. Bedenkt man, daß die Medien Rundfunk und Fernsehen schon in wenigen Jahren im Kreise der audiovisuellen Medien eine wichtige Aufgabe zu erfüllen haben, dann ergeben sich für ein solches deutsches Rundfunkmuseum sogar hochaktuelle Gegenwartsaufgaben. Es wird lebendig sein und könnte damit mithelfen, seinen Teil an der Lösung brennender Zukunftsfragen beizutragen.

Wenn es aber allen Bemühungen zum Trotz nicht möglich sein sollte, in Berlin das deutsche Rundfunkmuseum zu schaffen, dann wäre zu prüfen, ob möglicherweise ein anderer Standort, beispielsweise im Einzugsgebiet namhafter Firmen der Unterhaltungselektronik, bessere Voraussetzungen bietet. Sollte aber der Weisheit letzter Schluß sein, daß wir uns kein deutsches Rundfunkmuseum „leisten“ können, dann sollte man den Mut haben, das unter dem Berliner Funkturm bescheiden dahinvegetierende Rundfunkmuseum aufzulösen und seine Bestände anderen Museen zu vermachen, damit die von vielen Idealisten hier geleistete Arbeit nicht umsonst gewesen ist und die bescheidenen Sammlungsbestände der Nachwelt erhalten bleiben.

W. Roth

Die Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie 1971

Nach den vorläufigen Zahlen des Statistischen Bundesamtes belief sich der Wert der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Produktion 1971 auf rund 3,1 Mrd. DM gegenüber 3,4 Mrd. DM im Jahre 1970. Dieser Rückgang um 9% ist als marktgerechte Produktionsanpassung zu werten, durch die sich ein Abbau der Ende 1970 aufgegangenen Lagerbestände ergab.

Fernsehgeräte

Die Zahl der Fernsehteilnehmer hat 1971 um 754 988 zugenommen; das sind nur 17 166 weniger als 1970. Sie belief sich am 31. 12. 1971 einschließlich der 760 873 gebührenbefreiten Geräte auf 17 429 730. Nach einer Hochrechnung der Kommission Marktforschung des Fachverbandes betrug die Zahl der Privathaushalte (einschließlich Zweitwohnungen) Ende 1971 rund 23 Mill. Bezogen auf diese Zahl, hat die Fernsehsättigung 75,8% erreicht. Die Statistik der Deutschen Bundespost über die erteilten Fernsehgenehmigungen unterscheidet zwar nicht nach Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten, jedoch dürfte die Zahl der Haushalte mit einem Farbfernsehgerät Ende 1971 etwa 22 Mill. (≈ 12,5% der Fernsehhaushalte) betragen haben.

Der Absatz von Fernsehgeräten (Inland und Export) lag 1971 mit 3,05 Mill. Stück um 100 000 höher als im Jahre 1970 (2,95 Mill.). Davon entfielen 2 Mill. auf Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte und 1,05 Mill. auf Farbfernsehgeräte. Gegenüber 1970 war der Absatz von Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten zwar um rund 9% niedriger, jedoch lag der Absatz von Farbfernsehgeräten um 40% höher (1970: 745 000). Damit wurden die Absatzerwartungen trotz des stagnierenden Exportgeschäfts deutlich überschritten. Bei Farbfernsehgeräten lag der Absatz im Januar 1972 um $\frac{1}{3}$ höher als der Januarabsatz 1971. Hierdurch hat sich der Lagerbestand auf einen 2-Wochen-Absatz vermindert, so daß bei einzelnen Typen sogar Liefer Schwierigkeiten bestehen.

Die Absatzentwicklung 1971 hat den stark steigenden Ersatzbedarf bestätigt. Mengenmäßig bilden die Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte immer noch den Schwerpunkt des Fernsehgerätegeschäfts, wobei das tragbare Zweitgerät zunehmendes Interesse findet (25% des Gesamtabzatzes von Schwarz-Weiß-Geräten 1971 gegenüber 20% im Jahre 1970 und 12% im Jahre 1969). Ein großer Teil der Ersatzkäufe entfällt auf Farbfernsehgeräte, deren Anteil am Gesamtabzatz von Fernsehgeräten von 17% (1969) über knapp 25% (1970) auf 34% im Jahre 1971 gestiegen ist.

Diese Entwicklung gibt der Branche für die kommenden Jahre eine gute Grundlage und berechtigt zu einer positiven Beurteilung der Zukunftsaussichten. Trotz der unübersichtlichen Konjunktur Entwicklung rech-

net die Industrie mit folgenden Absatzmöglichkeiten 1972: etwa 1,7 Mill. Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte (davon etwa 20% Export) und rund 1,2 Mill. Farbfernsehgeräte (+15% gegenüber 1971), von denen voraussichtlich 180 000 exportiert werden, also etwa 1 Mill. in Haushalten der BRD aufgestellt werden. Bei normalem Geschäftsverlauf wird die Zahl der Haushalte mit einem Farbfernsehgerät in der BRD Ende 1972 voraussichtlich 3,2 Mill. erreichen.

Rundfunkgeräte

Die Zahl der Hörfunkteilnehmer hat 1971 um 279 770 zugenommen; das sind 25 587 mehr als 1970. Sie belief sich am 31. 12. 1971 einschließlich der 876 051 gebührenbefreiten Geräte auf 19 902 213, was einer Rundfunkstsättigung – bezogen auf 23 Mill. Privathaushalte – von 86,5% entspricht. Der Absatz von Rundfunkgeräten aller Art (einschließlich Chassislieferungen an Tonmöbelfabriken) betrug 1971 insgesamt 7,6 Mill. Stück gegenüber 7,7 Mill. im Jahre 1970. Von dem Absatzvolumen 1971 entfielen 46% auf tragbare Geräte (Taschen- und Kofferempfänger, zum Teil mit eingebautem Cassetten-Tonbandgerät) und 25% auf die Gruppe der Heimempfänger (Mono-Tischgeräte, Steuergeräte, Tuner, Verstärker, Musikschränke). Der Anteil der zum Festeinbau bestimmten Autoempfänger am Gesamtabzatz 1971 betrug wie im Vorjahr 29%.

Auch der Rundfunkgeräteabsatz ist durch steigenden Ersatzbedarf gekennzeichnet. Der Schwerpunkt des Heimgeräteabsatzes lag bei den Stereo-Anlagen, auf die der Stückzahl nach bereits 42% entfielen (gegenüber 36% im Jahre 1970 und 30% im Jahre 1969). Dabei ist ein deutlicher Trend zu den hochwertigen Stereo-Anlagen zu erkennen.

Im Rahmen des Ersatzbedarfes, aber auch als Zweit- und Drittgerät, fanden die preisgünstige Mono-Tischgeräte (mit und ohne eingebaute Uhr) beim Verbraucher großes Interesse. Auch bei den tragbaren Rundfunkempfängern liegt der Absatzschwerpunkt (91%) bei den hochwertigen Kofferempfängern mit mehreren Wellenbereichen und entsprechender Luxusausstattung sowie bei den Empfängern mit eingebautem Cassetten-Tonbandgerät. Angesichts der steigenden Verkehrsdichte wird das fest eingebaute Autoradio mehr und mehr als unentbehrliches Kfz-Zubehör angesehen, zumal die Sendeanstalten zunehmend spezielle Verkehrsprogramme verbreiten. Für 1972 rechnet die Industrie in etwa mit dem gleichen Absatz von Rundfunkgeräten wie 1971, wobei sich die erwähnten Schwerpunktstendenzen fortsetzen dürften.

Ausfuhrentwicklung

Die Ausfuhr von Fernsehgeräten – nach der bundesamtlichen Statistik

621 000 Stück bis einschließlich November – dürfte im vergangenen Jahr wiederum rund 700 000 Einheiten erreicht haben, davon etwa 200 000 Farbfernsehgeräte (gegenüber 704 000 beziehungsweise 139 000 im Jahre 1970). Damit lag die Fernsehgeräteausfuhr 1971 (insgesamt) der Stückzahl nach auf dem Vorjahresniveau. Während die Schwarz-Weiß-Geräte-Ausfuhr Januar bis November 1971 gegenüber dem gleichen Zeitraum 1970 um 14% zurückging, konnte der Farbfernsehgeräte-Export um 54% gesteigert werden. Hierdurch erhöhte sich der Ausfuhrwert Januar bis November 1971 (409,7 Mill. DM) um 12,8% gegenüber dem Ausfuhrwert im gleichen Zeitraum 1970 (363,3 Mill. DM).

Die Ausfuhr von Rundfunkgeräten – nach der bundesamtlichen Statistik 2 014 000 bis einschließlich November – dürfte für das ganze Jahr 1971 etwa 2,25 Mill. erreicht haben (gegenüber 2,5 Mill. im Jahre 1970). Dieser Stückzahlmäßige Rückgang um 10% hat sich auch wertmäßig ausgewirkt, obwohl im Export gleichfalls ein klarer Trend zu den höherwertigen Geräten festzustellen ist. Von Januar bis November 1971 betrug der Wert der Rundfunkgeräte-Ausfuhr 312 Mill. D-Mark gegenüber rund 361 Mill. DM im gleichen Zeitraum 1970 (-13,5%). Bezogen auf den Gesamtabzatz in Stück, betrug der Ausfuhranteil 1971 bei Fernsehgeräten 23% (1970: 32%) und bei Rundfunkgeräten 30% (1970: 32%).

Einfuhrentwicklung

Nach der amtlichen Statistik wurden von Januar bis November 1971 in die BRD Rundfunk- und Fernsehgeräte im Wert von 471,9 Mill. DM eingeführt. Das bedeutet gegenüber dem gleichen Zeitraum 1970 (411,8 Mill. D-Mark) einen Zuwachs von 60,1 Mill. D-Mark (≈ +14,6%). Vom Einfuhrwert Januar bis November 1971 entfielen auf Rundfunkempfänger 261,4 Mill. DM und auf Fernsehgeräte 210,5 Mill. DM. Bei den eingeführten Rundfunkgeräten (4,6 Mill. Stück) entfielen allein 79,6% auf tragbare Geräte (Taschen- und Kofferempfänger). Einen erheblichen Anteil der insgesamt eingeführten Fernsehgeräte (690 000) hatten tragbare Empfänger mit kleinem Bildschirm, die in der BRD nicht gefertigt werden.

Die aufgezeigte Entwicklung des Außenhandels ist eine Folge der Währungspolitik und nicht zuletzt der vollen Liberalisierung der Einfuhren. Die stagnierenden beziehungsweise teilweise sogar schrumpfenden Exportzahlen und die steigenden Importe, an denen die deutschen Hersteller nur in geringerem Maße Anteil haben, geben zu ernsten Bedenken Anlaß. Denn infolge dieser Entwicklung werden inländische Produktionskapazitäten nicht voll ausgelastet und damit unter Umständen Arbeitskräfte freigesetzt. So ist die Beschäftigtenzahl in der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie im Jahre 1971 gegenüber dem Vorjahr um rund 8% zurückgegangen. Dieser Prozentsatz liegt weit über dem Durchschnitt der gesamten Industrie in der BRD.

Schaltungstechnische Besonderheiten des Hi-Fi-Steuergerätes „hifi 3120“

Auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin wurde erstmals das „System 3000“ von Wega vorgestellt, ein aufeinander abgestimmtes Programm audiovisueller Unterhaltungsgeräte der Spitzenkasse, bei dem in Form und Technik neue Wege beschritten wurden. Die ersten Bausteine dieses Programms, das in Zukunft weiter ausgebaut werden wird, sind das Farbfernsehgerät „color 3020“, das Steuergerät „hifi 3120“, die Lautsprechereinheiten „Lb 3520“ und „Lb 3521“ sowie die Phonoeinheit „3420“. Im folgenden werden die schaltungstechnischen Besonderheiten

Bild 1. Hi-Fi-Steuergerät „hifi 3120“

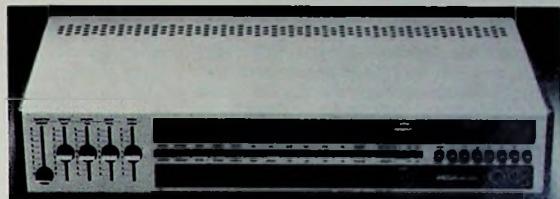
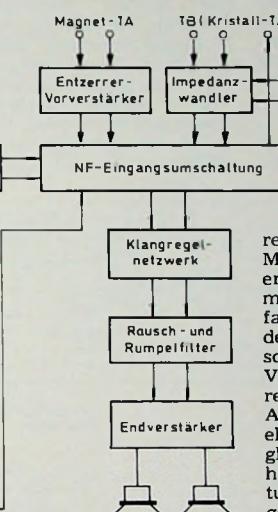
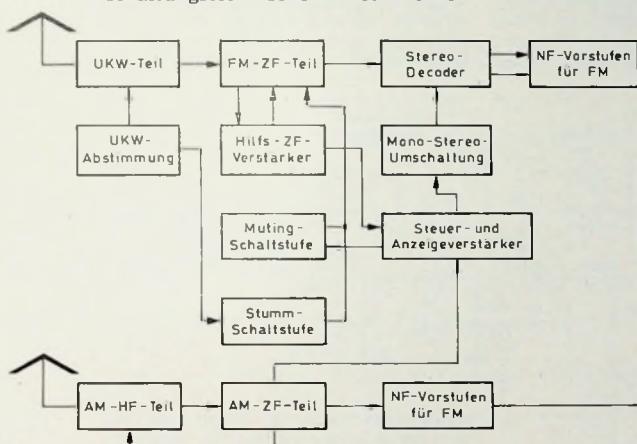


Bild 2. Blockschaltung des „hifi 3120“



rechnet werden muß. Dazu gehören Mehrfachempfang infolge nichterwünschter Mischprodukte, Kreuzmodulation und Nebenwellenempfang. Zur Abhilfe ist es notwendig, der Vorstufe und besonders dem Mischer durch eine gute Vorselektion in Verbindung mit einer Verstärkungsregelung optimale Pegel anzubieten. Außerdem müssen die aktiven Bauelemente eine möglichst „lange“, gleichmäßig gekrümmte Kennlinie haben, um auch bei großen HF-Amplituden das Durchlaufen unterschiedlich gekrümmter Kennlinienteile und damit das Entstehen unerwünschter Mischprodukte zu vermeiden. Durch

ten des Steuergerätes „hifi 3121“ (Bild 1) beschrieben.

1. Allgemeines

Die Schaltung des „hifi 3120“, das die Bereiche UKW, FM und AM empfängt, zeichnet sich durch konsequente Anwendung von integrierten Schaltungen, Quarz- und Keramikfiltern sowie MOS-Feldeffekttransistoren aus. Weitere Besonderheiten sind die elektronische Bereichsumschaltung und die echte logarithmische Feldstärkeanzeige. Die UKW-Empfindlichkeit ist $1,2 \mu\text{V}$ für 26 dB Geräuschspannungsabstand und 40 kHz Hub. Der NF-Teil gibt $2 \times 45 \text{ W}$ Sinusleistung bei 0,1 % Klirrfaktur ab. Im Bild 2 ist die Blockschaltung des Gerätes dargestellt.

2. Schaltungstechnik

2.1. FM-Empfangsteil

2.1.1. UKW-Tuner

Der UKW-Tuner bestimmt weitgehend die Geräteeigenschaften für Selektion, Großsignalverhalten und Signal-Rausch-Abstand. Dabei sind besonders die ersten beiden Punkte zu beachten, da wegen der zunehmenden Belegung des UKW-Bandes insbesondere mit Stereo-Sendern sowie der Einführung des 100-kHz-Rasters vermehrt mit Empfangsstörungen ge-

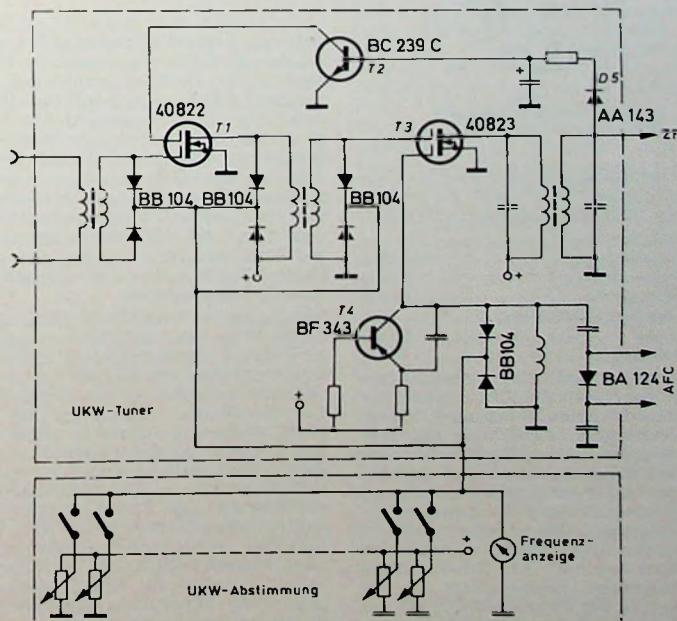


Bild 3. Prinzipschaltung des UKW-Teils

den Einsatz von Dual-Gate-MOSFET ergab sich gegenüber dem FET-Tuner in den Wega-Geräten „3203“ bis „3208“ eine um 10 dB höhere Gesamtverstärkung, wobei wegen der vernachlässigbaren Rückwirkung ein Betrieb in Source-Schaltung, das heißt bei maximaler Verstärkung möglich ist.

Neu ist weiterhin, daß der Tuner eine eigene Verstärkungsregelung hat, bei der mit der Diode D 5 aus dem ZF-Signal am ZF-Ausgangskreis eine Regelspannung erzeugt wird, die nach Verstärkung in T 2 am Gate 2 der Vorstufe bei Eingangssignalen ab etwa 10 mV die Verstärkung herabsetzt (Bild 3). Die rückwirkungsfreie Regelung über das Gate 2 von T 1 ermöglicht ohne Verschlechterung des Großsignalverhaltens einen Regelbereich von mehr als 40 dB. Im ungeregelten Zustand ist die Gesamtverstärkung des Tuners rund 50, so daß bei 1 μ V Eingangsspannung etwa 50 μ V zur ersten ZF-Stufe gelangen.

Mit den Dual-Gate-MOSFET in der Vorstufe und der Mischstufe werden

mehr beseitigt werden. Auch hier zeigt sich der Vorteil der verwendeten MOSFET, da der Oszillator über das Gate 2 von T 3 völlig rückwirkungsfrei in den Mischer eingekoppelt werden kann. Daher erübrigen sich weitere Maßnahmen zur Verhinderung einer Verschiebung der Oszillatorenspannung auf den Antenneneingang.

2.1.2. FM-ZF-Teil

Von der Trennschärfe, der Bandbreite und der Verstärkung des FM-ZF-Verstärkers hängen weitgehend die gesamten FM-Empfangseigenschaften des Gerätes ab. Der Mindestwert der geforderten Bandbreite des ZF-Verstärkers wird von einem vollausgesteuerten Stereo-Signal bestimmt, das mit seinen Seitenbändern rund 190 kHz beansprucht und ohne Dämpfungsverzerrungen übertragen werden muß. Dabei sind nicht nur grobe Seitenbandbegrenzungen und das damit verbundene Ansteigen des Klirrfaktors zu vermeiden, sondern im Hinblick auf eine einwandfreie Stereo-Wiedergabe muß auch eine weit-

FET T 101, der integrierten Schaltung CA 3053 und dem Begrenzer- und Demodulatorbaustein mit der TBA 480 (Bild 4). Die ersten beiden Stufen (T 101 und IS 101) dienen vor allem zur Entkopplung der Quarz- und Keramikfilter und tragen mit einer Pegelanhebung von etwa 20 dB kaum zur Verstärkung bei. Das Quarzfilter ist fest abgestimmt und hat eine Bandbreite von 250 kHz. Die Bandbreite der beiden Keramikfilter beträgt 200 kHz, so daß sich eine Gesamtbandbreite von 190 kHz ergibt. Der nachfolgende Begrenzer IS 102 erhält durch die vorgeschaltete Regelstufe T 101 immer ein optimales Signal.

Die IS 102 hat vier symmetrische Begrenzerstufen, so daß der Ausgangspegel bereits ab 50 μ V Eingangsspannung (am Anschluß 15) konstant ist. Außerdem enthält die TBA 480 noch einen Koinzidenz-Demodulator, dessen Bandbreite bei etwa 1 MHz liegt. Wegen der guten Begrenzereigenschaften läßt sich auch der AM-Anteil eventuell noch auftretender Dämpfungsverzerrungen beseitigen, die be-

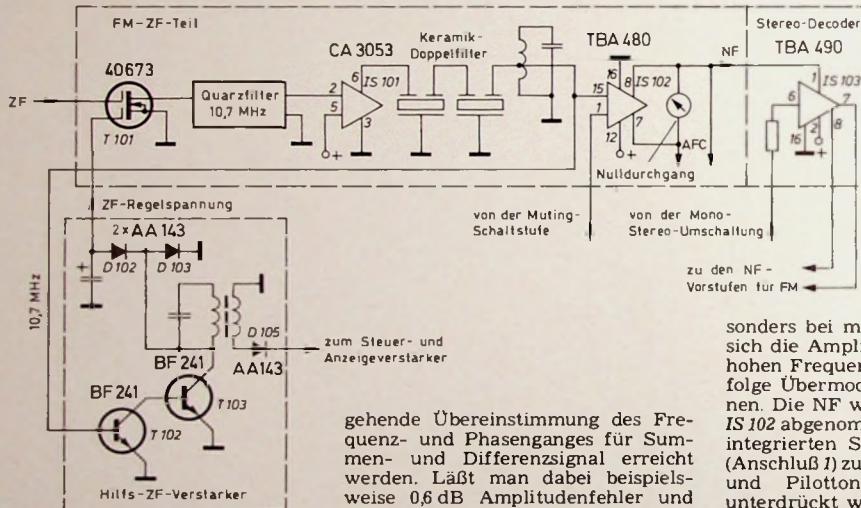


Bild 4. Prinzipschaltung des FM-ZF-Verstärkers, Hilfs-ZF-Verstärkers und Stereo-Decoders

in Verbindung mit drei elektronisch abgestimmten Vor- und Zwischenkreisen folgende Meßwerte erreicht:

HF-Bandbreite	950 kHz
bis zur Mischstufe:	> 80 dB
Spiegelselektion:	> 100 dB
ZF-Festigkeit:	
Nebenwellendämpfung	
$f_s + f_{ZP}/2$:	90 dB
Rauschzahl:	3 kT ₀

Kreuzmodulation im eigentlichen Sinne, das heißt die Übernahme der Modulation eines Störträgers durch das Nutzsignal, wirkt sich bei Frequenzmodulation im allgemeinen nicht störend aus, da dabei zum größten Teil nur eine Amplitudenmodulation des Nutzsignals entsteht, die durch die nachfolgende Begrenzung entfernt werden kann. Erheblich störender ist es jedoch, wenn ein AM-Störer infolge ungenügender Entkopplung in der Mischstufe die Frequenzstabilität des Oszillators beeinträchtigt. Die dadurch hervorgerufene FM-Modulation des ZF-Signals kann anschließend nicht

gehende Übereinstimmung des Frequenz- und Phasenganges für Summen- und Differenzsignal erreicht werden. Läßt man dabei beispielsweise 0,6 dB Amplitudenfehler und 3° Phasendifferenz zu, so beträgt die erreichbare Übersprechdämpfung nur noch knapp 32 dB. Dagegen ergeben sich bei zu großzügiger Bemessung der Bandbreite Trennschärfeschwierigkeiten, und außerdem sinken die Verstärkung sowie – wegen der größeren Rauschbandbreite – die gemessene Empfindlichkeit.

Bei gegebener Bandbreite muß daher versucht werden, die Flankensteilheit zu erhöhen. Das führt, wenn man aufwendige Filterschaltungen vermeiden will, zur Anwendung von Quarz- und Keramikfiltern. Allerdings ist die beste Selektion wertlos, wenn sie durch zwischen den Selektionsmittel geschaltete Begrenzerstufen beeinträchtigt wird. Insbesondere aussteuerungsbabhängige Schwankungen der Kollektorkapazität können eine vorhandene Amplitudenmodulation in eine Phasenmodulation umwandeln. Daher wurden im FM-ZF-Teil des „hifi 3120“ Selektions- und Verstärkerstufen konsequent getrennt. Der dreistufige ZF-Verstärker besteht aus dem geregelten Dual-Gate-MOS-

sonders bei moderner Musik, bei der sich die Amplitudenstatistik stark zu hohen Frequenzen hin verschiebt, infolge Übermodulation auftreten können. Die NF wird am Anschluß 8 der IS 102 abgenommen und dem ebenfalls integrierten Stereo-Decoder TBA 490 (Anschluß 1) zugeführt. Damit Trigger- und Pilottonreste mit Sicherheit unterdrückt werden, ist je Kanal ein zweistufiger NF-Verstärker nachgeschaltet, dessen frequenzabhängige Gegenkopplung ab 15 kHz einen Abfall von 12 dB/Oktave bewirkt.

Für alle Anzeige-, Regel- und Steuerfunktionen dieses Gerätes dient als Bezugsgroße das unbegrenzte ZF-Signal hinter dem Keramik-Doppelfilter. Daraus werden Gleichspannungen gewonnen, die proportional der HF-Feldstärke sind und zur ZF-Regelung, Abstimmanzeige, Stummabstimmung (Muting) und Mono-Stereo-Umschaltung verwendet werden. Da die ZF-Amplitude am Anschluß 15 der IS 102 dazu aber noch zu klein ist, wird ein linearer Hilfs-ZF-Verstärker T 102, T 103 zwischengeschaltet, der den Pegel um 50 dB anhebt. Zur Regelung des Haupt-ZF-Verstärkers wird aus der Kollektorspannung von T 103 über die Spannungsverdopplerschaltung D 102, D 103 eine negative Regelspannung erzeugt, die die positive Gate-2-Vorspannung des MOSFET T 102 von +5,4 V im ungeregelten Zustand nach negativen Werten hin bei starken Eingangssignalen verschiebt.

2.1.3. Anzeige- und Schaltelektronik
 Mittelpunkt der Anzeige- und Schaltelektronik ist der Steuer- und Anzeigeverstärker T 104, T 105, der über die gemeinsame Emitterleitung den Strom für das Feldstärke-Anzeiginstrument liefert (Bild 5). Außerdem kann an den miteinander verbundenen Kollektoranschlüssen die Steuerspannung für die Muting- und die Mono-Stereo-Schaltstufen abgenommen werden. T 104 und T 105 werden vom Ausgang des Hilfs-ZF-Verstärkers über die Diode D 106 (Bild 4) mit einer Gleichspannung angesteuert, die um so positiver wird, je höher die Feldstärke des eingestellten Senders

Empfang feststellen kann (wechselseitiger Zeigerausschlag).

Der Stereo-Decoder TBA 490 hat eine interne, vom Pilotton gesteuerte Mono-Stereo-Umschaltung. Diese kann jedoch in ungünstigen Fällen bereits auf Spektralanteile im Zwischenstationsrauschen oder schwach ankommende Sender ansprechen. Um dem Benutzer ein manuelles Umschalten auf Mono-Betrieb zu ersparen, ist eine zusätzliche feldstärkeabhängige Steuerung des Stereo-Decoders über den Anschluß 6 möglich, wobei Stereo-Betrieb durch das Potential 0 V ausgelöst wird, während 1,5 V Mono-Wiedergabe bewirken.

nach dem gleichen Prinzip. Allerdings ist hier eine zusätzliche Umkehrstufe (T 107) erforderlich, da der entsprechende Steueranschluß 1 des ZF-Bausteins TBA 480 1,5 V zur Freigabe und 0 V zur Sperrung benötigt.

Parallel zur Muting-Schaltstufe, die eine feldstärkeabhängige Stummregelung ermöglicht, liegt die Stumm-Schaltstufe mit den Transistoren T 106 und T 110. Sie gibt den ZF-Verstärker beim Ein- und Ausschalten des Gerätes sowie beim Betätigen der Stations-tasten erst mit einer gewissen Verzögerung (durch C 136, R 147) frei, sobald die elektronische Abstimmung einen stabilen Zustand erreicht hat.

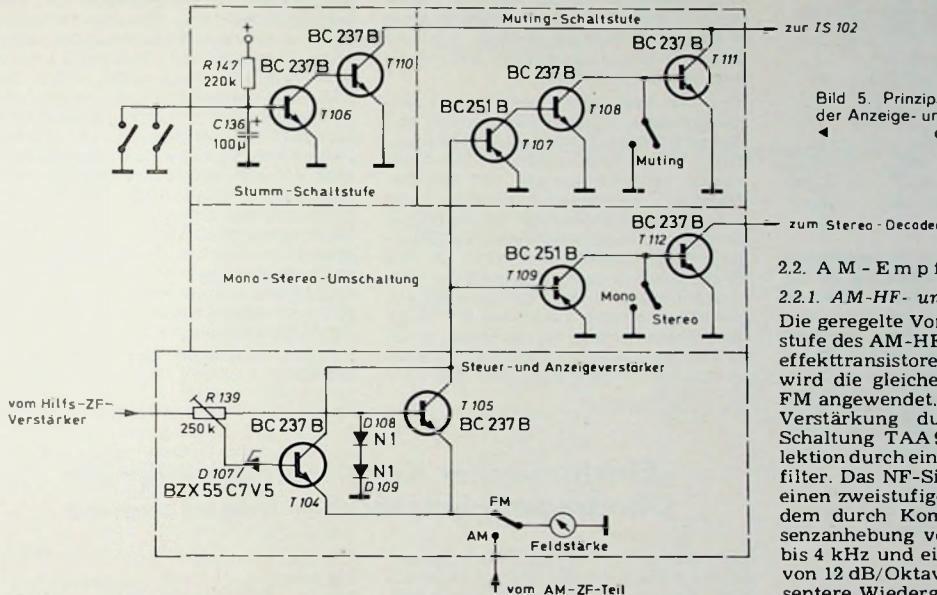


Bild 5. Prinzipschaltung der Anzeige- und Schaltelektronik

ist. Hierbei ist durch die ZF-Regelcharakteristik bereits der für die Feldstärkeanzeige gewünschte logarithmische Verlauf im mittleren Teil des Anzeigebereiches gegeben, während im unteren und im oberen Teil noch starke Abweichungen (unter anderem wegen der Diodenkennlinie und der einsetzenden Tunerregelung) vorhanden sind. Daher wird durch den nichtlinearen Spannungsteiler R 139, D 108, D 109 die Ansteuerung des Transistors T 105 im unteren Bereich korrigiert. Für den oberen Anzeigebereich liefert die Z-Diode D 107 über den Transistor T 104 einen entsprechenden Zusatzstrom. Durch einen Dreipunktabgleich der Schaltung ergibt sich eine maximale Abweichung von nur 6 dB im Bereich von 10 μ V bis 10 mV.

Die auf diese Weise erreichte weitgehend logarithmische Anzeige aller praktisch vorkommenden Spannungen ist zunächst etwas ungewohnt. Zum Beispiel schlägt das Instrument bei 100 μ V "nur" bis 2 aus, während das übliche Ratiosummenspannungs-Instrument bereits Vollausschlag zeigt. Der Vorteil der logarithmischen Anzeige ist jedoch, daß man bei mehreren Sendern mit demselben Programm auf den jeweils günstigsten Sender abstimmen, Rotor-Antennen optimal ausrichten und Mehrwege-

Diese Spannungen liefern die Mono-Stereo-Umschaltung T 109, T 112. Die am Kollektor von T 105 stehende Gleichspannung wird mit T 109 verstärkt und der Basis von T 112 zugeführt, der als Schaltstufe mit zwei definierten Zuständen wirkt. Ohne und bei sehr kleinem Eingangssignal ist T 112 gesperrt, und an seinem Kollektor stehen etwa 3 ... 4 V, entsprechend 1,5 V am Anschluß 6 der TBA 490. Damit ist der Stereo-Decoder außer Betrieb. Mit steigender Feldstärke wird die Basisspannung von T 112 immer positiver, bis dieser Transistor leitend wird. Seine Kollektorspannung und damit die Spannung am Anschluß 6 der TBA 490 bricht auf 0 V zusammen, und der Stereo-Decoder wird freigegeben. Er ist natürlich zusätzlich durch die interne Mono-Stereo-Umschaltung so lange blockiert, bis eine Stereo-Sendung empfangen wird. Die Umschaltschwelle von T 112 kann mit einem Regler an der Geräterückseite im Bereich von etwa 10 bis 100 μ V HF-Eingangsspannung eingestellt werden. Durch Druck auf die Mono-Taste wird T 112 zwangsweise gesperrt.

Die Muting-Schaltung T 107, T 111 zur Unterdrückung des Zwischenstationsrauschen oder nicht empfangswürdiger Sender arbeitet

2.2. A M - Empfangsteil

2.2.1. AM-HF- und ZF-Teil

Die geregelte Vorstufe und die Mischstufe des AM-HF-Teils sind mit Feldeffekttransistoren bestückt. ZF-mäßig wird die gleiche Konzeption wie bei FM angewendet. Vor der eigentlichen Verstärkung durch die integrierte Schaltung TAA 991 D erfolgt die Selektion durch ein keramisches Doppelfilter. Das NF-Signal durchläuft noch einen zweistufigen Vorverstärker, bei dem durch Kombination einer Präsenzanhebung von 3 dB im Bereich 3 bis 4 kHz und einer Höhenabsenkung von 12 dB/Oktave ab 5 kHz eine präsenterre Wiedergabe erreicht wird.

Die automatische Verstärkungsregelung besteht aus zwei getrennten Regelkreisen für die Zwischenfrequenz und die HF-Vorstufe. Zur Regelung der ZF-Verstärkung hat die TAA 991 D einen Gleichspannungseingang, an dem im ungeregelten Zustand eine Gleichspannung von +0,2 V steht. Je stärker sich diese Spannung dem Wert 0 V nähert, um so geringer ist die Verstärkung der IS. Zur automatischen Verstärkungsregelung wird der an der Demodulatordiode auftretende negative Gleichspannungsanteil ausgesiebt und der TAA 991 D als Gegenspannung zugeführt. Außerdem wird die Feldeffekt-Vorstufe ab etwa 300 μ V Eingangsspannung geregelt. Dazu liefert der ZF-Verstärker eine Regelspannung, die über einen Regelverstärker zum Gate des Vorstufentransistors gelangt. Die logarithmische Feldstärkeanzeige bei AM setzt sich ebenfalls aus zwei Teilströmen zusammen. Bei Eingangspegeln bis etwa 300 μ V erzeugt eine Diode am letzten ZF-Kreis den Anzeigestrom, während bei höheren Werten der Regelverstärker einen entsprechenden Zusatzstrom liefert.

2.2.2. Elektronische Bereichsumschaltung

Bei der elektronischen Bereichsumschaltung erfolgt die Umschaltung der

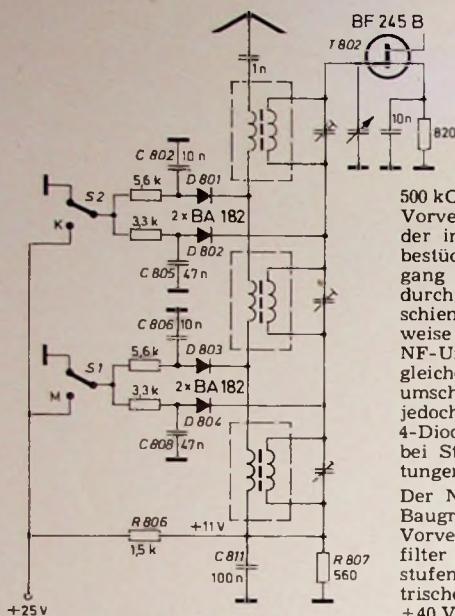


Bild 6. Elektronische Bereichsumschaltung der Vorkreise

500 kOhm bewirkt. Der TA-Entzerrervorverstärker für beide Kanäle ist mit der integrierten Schaltung μ A 739 C bestückt. Bis auf den Monitor-Eingang werden alle Programmquellen durch Schaltdioden auf die Sammelschiene für den linken Kanal beziehungsweise rechten Kanal geschaltet. Diese NF-Umschaltung arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie die AM-Bereichsumschaltung. Für die AM-NF wurde jedoch aus Sicherheitsgründen eine 4-Dioden-Schaltung gewählt, um auch bei Storspannungsspitzen Fehlschaltungen zu vermeiden.

Der NF-Verstärker besteht aus den Baugruppen Klangregelnetzwerk mit Vorverstärker, Rausch- und Rumpelfilter sowie Endverstärker. Die Endstufen arbeiten jeweils mit symmetrischen Betriebsspannungen von ± 40 V. Daher können die Lautsprecher direkt angekoppelt werden, was allerdings stabile Arbeitspunkte in den Endstufen voraussetzt, damit die Mittenspannung dieser Quasi-Komplementärschaltung exakt bei 0 V liegt. Aus diesem Grund ist am Eingang des Leistungsverstärkers ein Differenzverstärker angeordnet. Von den bei-

HF-Spannungen durch Schaltdioden. Der Aufbau der Umschaltung ist für die Antennen- und Oszillatorkreise der gleiche. Die Ankopplungs- und Schwingkreisspulen aller Bereiche sind in Reihe geschaltet, wobei die bei KW- und MW-Empfang nicht benötigten Teilwicklungen an Masse gelegt werden. Um eindeutige Schaltzustände zu erhalten, liegen die Kathoden aller Schaltdioden ständig an einer positiven Sperrspannung von etwa 11 V. Bei nichtgedrückten Bereichstasten haben die Anoden der zugehörigen Dioden Massepotential, so daß sie gesperrt sind.

Die Arbeitsweise der elektronischen Bereichsumschaltung sei an Hand von Bild 6 für die Vorkreisumschaltung erläutert. Drückt man die MW-Taste, so erhalten die Anoden der Dioden D803, D804 über den MW-Schalter S1 eine Spannung von +25 V. Dadurch werden sie leitend und legen die entsprechenden Schwingkreispunkte über C806 beziehungsweise C808 kapazitiv an Masse. Infolgedessen ist bei Mittelwelle nur die Serienschaltung aus den beiden oberen Teilwicklungen wirksam. Die KW-Schaltdioden D801, D802 liegen dabei mit ihren Anoden über den KW-Kontakt S2 an Masse. Sie sind also gesperrt und haben keinen Einfluß auf den Antennenkreis. Dieselbe Schaltspannung schaltet auch im Oszillatorkreis die entsprechenden Dioden in den leitenden Zustand, so daß bei diesem Beispiel bereits vier HF-Schaltkontakte durch einen Gleichspannungskontakt ersetzt werden.

2.3. NF - Teil

Neben den hochfrequenten Programmquellen FM- und AM-Rundfunk sind Eingänge für magnetischen Plattenspieler, Tonbandgerät und Monitor (Überbandkontrolle) vorhanden. Damit in Ausnahmefällen auch der Anschluß von Plattenspielern mit Kristallsystemen möglich ist, liegt im TB-Eingang ein Impedanzwandler, der einen Eingangswiderstand von

den emittergekoppelten Transistoren verstärkt der eine die ankommende NF, während der andere über seinen Basisanschluß die Mittenspannung von 0 V konstant hält. Diese Schaltung arbeitet so exakt, daß ein gesonderter Einsteller für die Symmetrie entfallen kann. Eine elektronische Leistungsbegrenzung, die durch den Spannungsabfall an den Emitterwiderständen der Endstufentransistoren gesteuert wird, begrenzt den Strom durch die Vortreiber und die zugehörigen Endstufentransistoren auf einen Wert, der eine Beschädigung der Transistoren bei Überlastungen mit Sicherheit verhindert.

Im Netzteil ist als Besonderheit eine relaisgesteuerte Einschaltverzögerung erwähnenswert. Im ausgeschalteten Zustand des Gerätes sind die Lautsprecher abgetrennt, und der FM-ZF-Verstärker ist über die Stummenschaltstufe gesperrt. Nach dem Einschalten dauert es etwa 5 s, bis das Relais ansprechen kann. Lautsprecher und FM-ZF-Verstärker werden also erst zugeschaltet, nachdem alle Betriebsspannungen ihren endgültigen Wert erreicht haben. Dabei ist dafür gesorgt, daß eine Ausschaltverzögerung vermieden wird, die Einschaltverzögerung aber auch nach kurzen Betriebsunterbrechungen sofort wieder funktionsfähig ist.

(Nach Unterlagen der Wega-Radio GmbH)

„Elektronischer Kugelschreiber“ für die Übertragung graphischer Informationen

Die Münchener Siemens-Forschungslabors haben ein Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, handschriftliche Aufzeichnungen in Originalform zu erfassen und direkt zu übertragen. Dazu sind lediglich eine spezielle Schreibunterlage, ein „elektronischer Kugelschreiber“ und ein kleines Auswertegerät notwendig. Die Aufzeichnungen erscheinen dann beispielsweise originalgetreu und zeitgerecht auf dem Bildschirm eines Anzeigegerätes, das beliebig weit entfernt sein kann. Sie können aber ebensogut erst in einem Rechner gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgerufen werden. Grundsätzlich geht es bei solchen Geräten darum, die Ortskoordinaten eines Schreibstiftes auf einer Schreibunterlage laufend zu ermitteln, in elektrische Signale umzuwandeln und so durch Aneinanderreihen von Positionsmeldungen ein genaues Abbild der Originalschrift zu erhalten.

Bei dem von Siemens entwickelten Verfahren nutzt man die Eigenschaft bestimmter piezoelektrischer keramischer Werkstoffe aus, unter Druckeinwirkung ein elektrisches Signal abzugeben. Als Schreibunterlage dient eine dünne Platte aus Piezokeramik. Allerdings wird nicht der Druck des Schreibstiftes auf die Unterlage zu seiner Ortsbestimmung herangezogen, sondern man erzeugt immer abwechselnd an zwei zueinander senkrechten Kanten der Schreibplatte

Ultraschallimpulse mit einer Pulsfolgefrequenz von beispielsweise 500 Hz. Diese akustischen Impulse laufen parallel zu den Kanten, von denen sie ausgehen, mit konstanter Geschwindigkeit über die Platte. Sie erzeugen, da sie die Piezokeramik – wenn auch nur ganz leicht – zusammendrücken, eine über die Platte wandernde elektrische „Spannungsfront“, die kapazitiv abgegriffen werden kann. Der Schreibstift – zum Beispiel ein umgebauter handelsüblicher Kugelschreiber – ist deshalb als Sonde für den kapazitiven Abgriff dieser über die Schreibunterlage laufenden Piezospannungen ausgebildet. Ein mit der Piezoplatte und dem „elektronischen Kugelschreiber“ verbundenes elektronisches Auswertegerät bildet dann aus den Laufzeiten der akustischen Impulse von der Plattenkante zum Schreibstift Signale, die die augenblicklichen Ortskoordinaten des Stiftes beschreiben und auf eine Übertragungsleitung gegeben werden können.

Mit diesem im Vergleich zu anderen Geräten einfachen und wirtschaftlichen Verfahren erreicht man auch eine hohe Wiedergabequalität. So beträgt die Abweichung von dem tatsächlichen Koordinatenwert weniger als ein Prozent. Das Auflösevermögen liegt unter 0,2 mm, das heißt, Positionsänderungen des Schreibstiftes von nur 0,2 mm werden noch registriert.

Verstärkeranlagen für Tonfilmwiedergabe

Die derzeitige Stagnation in der Filmtheaterbranche bringt es mit sich, daß – besonders in den kleineren Städten und auf dem Lande – die für die Filmtheater wichtige servicemäßige Betreuung nicht immer gewährleistet ist. Außerdem steht für den Bildwerferraum nur noch selten wirklich qualifiziertes Personal zur Verfügung, so daß der Vorführer oft kaum in der Lage ist, auch nur einfache Störungen selbst zu beheben. Es geschieht dann nicht selten, daß sich ein Kinobesitzer im Falle einer Tonstörung an die nächstgelegene Fernsehservicewerkstatt wendet, um von dort Hilfe zu erhalten. Hierin liegt, gerade auch für die kleinere Werkstatt, die Chance zu einem nicht uninteressanten Nebengeschäft. Der Radio- und Fernsehtechniker soll und kann natürlich nicht einen Kinotechniker mit seinen speziellen Kenntnissen ersetzen, noch muß er sich diese recht umfangreichen Kenntnisse aneignen. Das Gebiet der NF-Technik wird jedoch von ihm beherrscht, und Verstärker für Tonfilmzwecke unterscheiden sich im Grunde nicht von Verstärkeranlagen üblicher Art. Sie weisen allerdings einige Besonderheiten auf, die durch ihren Verwendungszweck bedingt sind wie etwa die Lautstärkeinstellung durch den sogenannten Saalregler oder die Erzeugung der Saugspannung für die Photozelle. Im folgenden soll daher auf diese Besonderheiten näher eingegangen werden.

1. Tonverfahren

Neu für den Praktiker dürfte das Lichttonverfahren sein, das auch heute noch in der Kinotechnik dominiert. Beim Lichttonverfahren ist das NF-Signal in Form von Helligkeitsschwankungen auf dem Film photographisch aufgezeichnet. Die Tonabnahme erfolgt in einem sogenannten Lichttongerät, in dem die Tonspur

theatern und speziellen Bildwiedergabeverfahren vorbehalten.

Der Vierkanalton wird über drei Bühnenlautsprecherkombinationen und mehrere im Zuschauerraum angeord-

nete Effektlautesprecher abgestrahlt (Bild 2). Der Film trägt vier Magnetspuren, von denen die drei Hauptspuren je 1,27 mm breit sind, während die Effekttonspur eine Breite von 0,96 mm hat. Dem Effektton ist ein 12-kHz-Steuersignal überlagert, das diesen Kanal nur bei den gewünschten Szenen einschaltet. Hierdurch vermeidet man störendes Rauschen in den Tonpausen. Eine solche Anlage erfordert also für jeden Kanal einen kompletten Verstärkerzug, der aus Magnettonvorverstärker, Saalregler, Haupt-

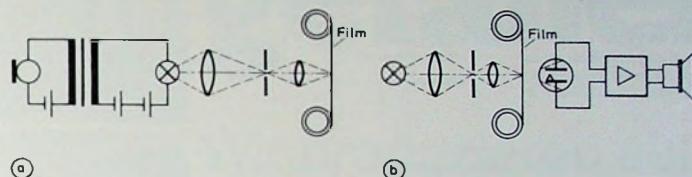


Bild 1. Schematische Darstellung der Lichttonaufzeichnung (a) und der Lichttonwiedergabe (b)

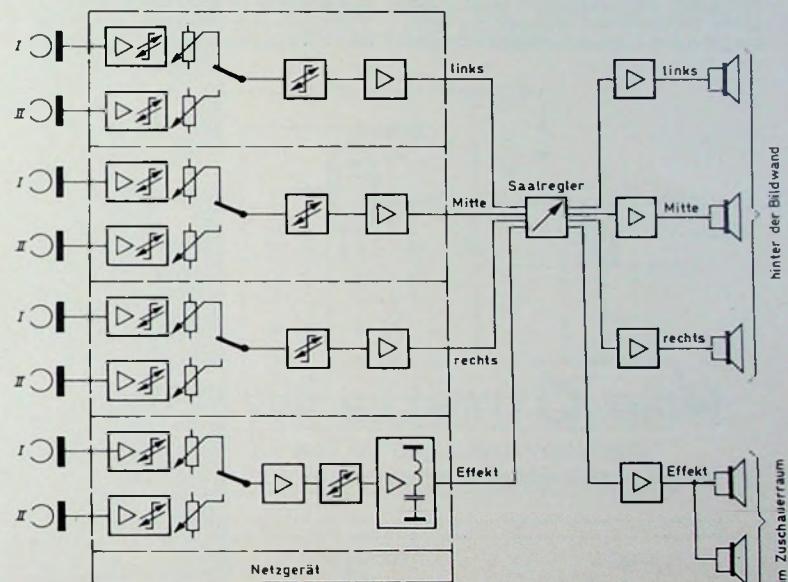


Bild 2 (oben). Blockschaltung einer Vierkanal-Magnettonanlage (AEG-Telefunken)

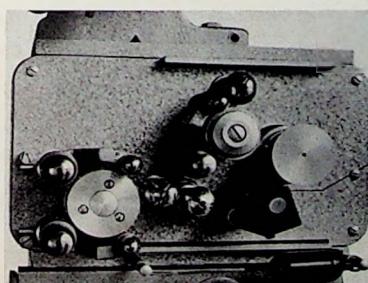


Bild 3. Ansicht eines Vierkanal-Magnetton-Abtastgerätes (Zeiss Ikon)

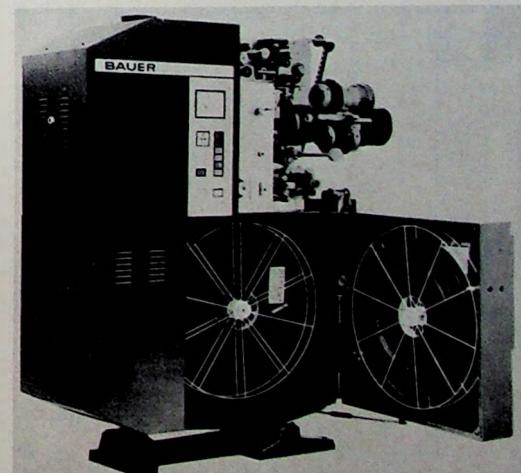


Bild 4. Moderner Filmprojektor für alle Bild- und Tonverfahren (Bauer)

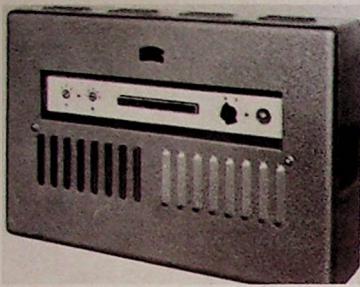
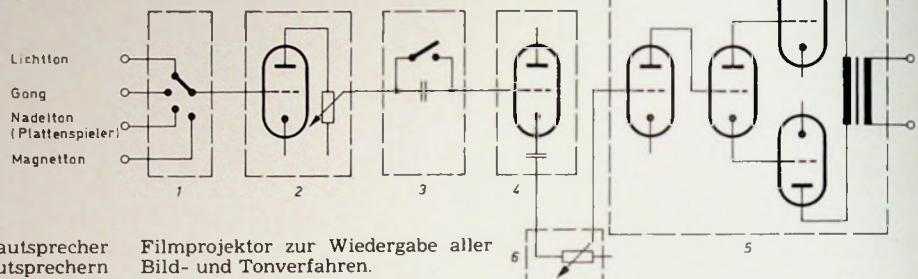


Bild 5 (oben). Mit Transistoren bestückter Kinoverstärker (Zeiss Ikon)

Bild 6. Blockschaltung eines mit Röhren bestückten Kinoverstärkers (Zeiss Ikon) ▶

verstärker und Bühnenlautsprecher beziehungsweise Effektlautesprechern und Schaltverstärker besteht. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, diesen Aufwand zu verringern und etwa unter Verzicht auf stereophone Wiedergabe den Einkanal-Magnetton einzuführen. Dieser hat sich aber ebenso wenig durchsetzen können wie beispielsweise das Perspekta-Sound-Verfahren, bei dem mit einer einzigen Lichttonspur und drei überlagerten Steuerfrequenzen versucht wurde, einen räumlichen Schalleindruck zu erreichen. Bild 3 zeigt das Vierkanal-Magnetton-Abtastgerät eines Filmprojektors und Bild 4 einen modernen

für größere Anlagen – in Gestellbauweise ausgeführten. Die Zusammenfassung aller notwendigen Geräte und Schalteinrichtungen in einem Gestell schaltet alle Fehlermöglichkeiten aus, die bei der früher üblichen dezentralisierten Anordnung auftreten konnten. Hierdurch und durch die leichte Aus-



Filmprojektor zur Wiedergabe aller Bild- und Tonverfahren.

2. Verstärker

Neuzeitliche Verstärkeranlagen für Tonfilmzwecke werden nach dem Baukastenprinzip und – besonders

tauschbarkeit der Einschübe wird ein hohes Maß an Betriebssicherheit erreicht. Allerdings trägt dazu auch die Transistorbestückung der Kinoverstärker bei, wodurch die Anlagen wieder kompakter wurden (Bild 5).

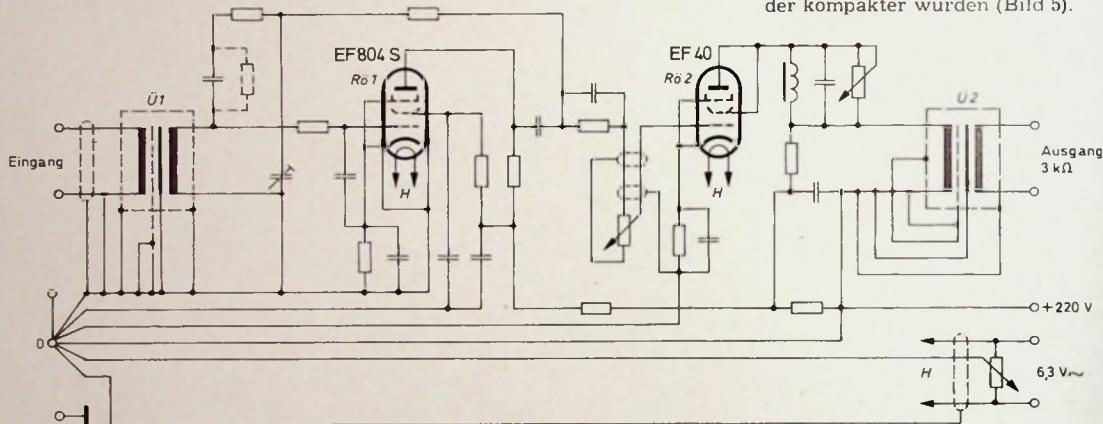


Bild 7 (oben). Schaltung eines Magnetton-Vorverstärkers (Siemens)

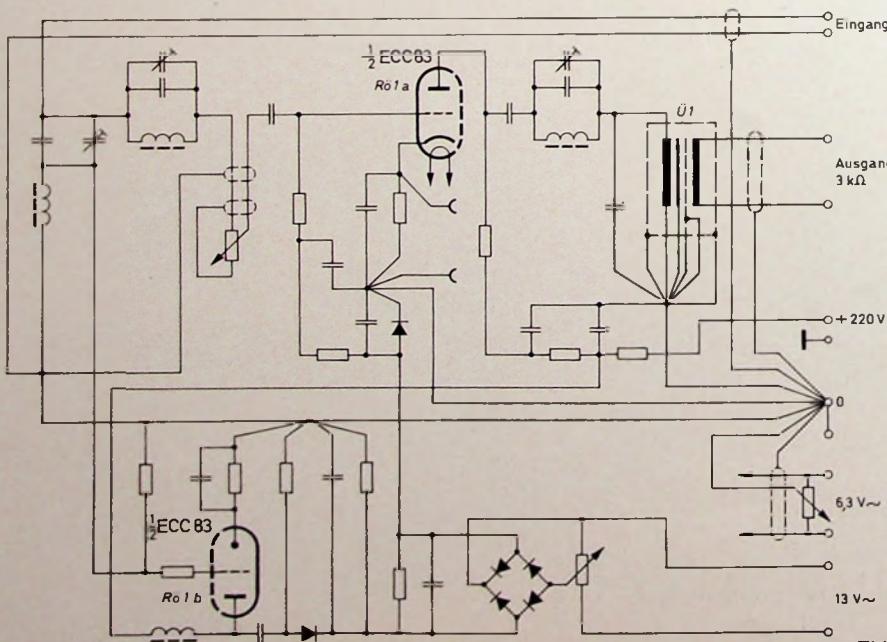
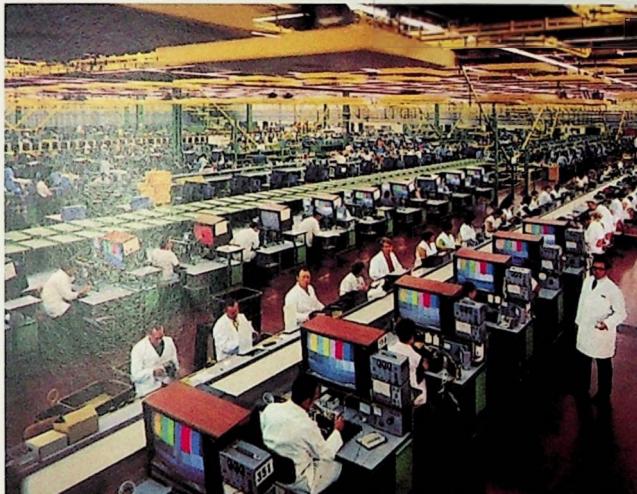
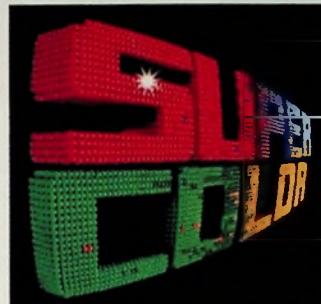


Bild 8. Schaltverstärker zur Steuerung des Effektkanals (Siemens)

Die Entscheidung ist gefallen.



Wir produzieren auf
Hochtouren.

Wir werden schon sehr bald alle Liefer-
wünsche erfüllen können.



Wir sichern Qualität.

Die war, ist und bleibt vorrangig
im modernsten Farbgerätewerk Europas.

Grundig Super Color
macht seinen Weg.
Ein Erfolg ohnegleichen.

GRUNDIG

Die Blockschaltung eines Kinoverstärkers im Bild 6 zeigt den grundsätzlichen Aufbau und läßt auch gleichzeitig die Bausteine eines Röhrenverstärkers erkennen. 1 ist der Eingangswahlschalter, mit dem auf die verschiedenen Tonspannungsquellen umgeschaltet wird. Daran schließt sich der Vorverstärker 2 an, in dem auch die Voreinstellung des Pegels erfolgt. Es folgen dann der Entzerrer 3 mit einer festen Frequenzkorrektur und meistens einer zusätzlichen einstellbaren Entzerrung zum Ausgleich unterschiedlicher akustischer Verhältnisse im Zuschauerraum sowie der Impedanzwandler 4, der zur Anpassung an den getrennt montierten Lautstärkeeinsteller 6 dient. 5 ist die Leistungs-Endstufe, die je nach Größe 10 ... 40 W Ausgangsleistung abgibt. Nach dem gleichen Schema sind auch die Transistorverstärker aufgebaut.

Im Bild 7 ist die Schaltung eines Magnetton-Vorverstärkers dargestellt. Bild 8 zeigt einen Schaltverstärker zur Steuerung des Effektkanals.

Zusätzlich vorhanden ist oft noch ein Meß- oder Kontrollfeld zur Überwachung der Röhren und – bei mehrkanaligen Anlagen – der Endverstärkerausgänge. Hier ist dann im allgemeinen auch der für den Vorführer notwendige Kontrolllautsprecher untergebracht.

3. Tonüberblendung

Im Filmtheater wird im allgemeinen zur Erreichung einer pausenlosen Vorführung mit zwei Filmprojektoren gearbeitet. Beim Auslaufen der einen Maschine müssen das Bild und der Ton präzise und gleichzeitig auf die anlaufende zweite Maschine umgeschaltet (überblendet) werden. Grundsätzlich kann die Tonüberblendung am Abtastgerät oder hinter dem zum Abtastgerät gehörenden Vorverstärker durchgeführt werden. Letzteres erfordert jedoch für jeden Tonkanal zwei Vorverstärker. Besonders die kleinen Theater arbeiten daher bei Lichttonwiedergabe mit der ersten Überblendungsmethode. Dazu werden die Photozellen der beiden Lichttongeräte parallel an den Verstärker gelegt. Die Überblendung erfolgt dann durch Umschalten der Tonlampengleichspannung.

4. Photozellen-Vorverstärker

Ähnlich wie ein Mikrofon-Vorverstärker hat der Photozellen-Vorverstärker die Aufgabe, die von der Photozelle abgegebenen geringen Nutzspannungen so weit zu verstärken, daß damit der Hauptverstärker ausgesteuert werden kann. Der Eingangswiderstand des Vorverstärkers bildet den Arbeitswiderstand der Photozelle. Um eine möglichst hohe Eingangsspannung zu erreichen, sollte der Eingangswiderstand in der Größenordnung des Photozellenwiderstandes liegen. Da die Photozelle sehr hochohmig ist, muß zur Verbindung zwischen Photozelle und Verstärkereingang ein abgeschirmtes kapazitätsarmes Spezialkabel verwendet werden. Die Kapazität dieses Verbindungskabels, die in Verbindung mit dem Eingangswiderstand des Vorverstärkers die obere

Bild 9. Schaltung eines Photozellen-Vorverstärkers

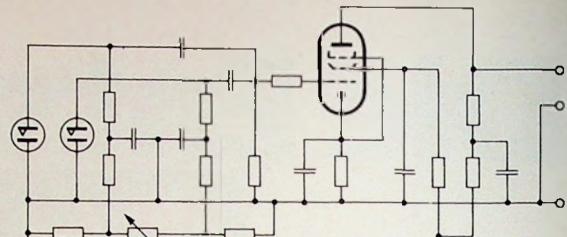
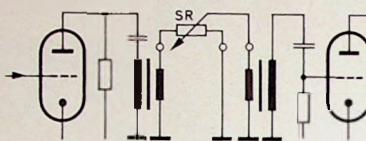


Bild 10 (unten). Anschaltung des Saalreglers SR über Transformatoren



Frequenzgrenze bestimmt, läßt sich zwar klein halten, aber nicht völlig ausschalten. Darum muß, um ein genügend breites Frequenzband übertragen zu können, der Eingangswiderstand des Vorverstärkers verkleinert werden. Die dadurch bedingte geringe Ausnutzung der Photozelle muß dann durch eine höhere Verstärkung wieder ausgeglichen werden. Man kann den Vorverstärker aber auch in unmittelbarer Nähe der Photozelle anbringen und die Eingangsstufe als Impedanzwandler betreiben. Bei dieser als Zellenkoppler bezeichneten Anordnung kann die Verbindungsleitung sehr kurz gehalten und der Eingangswiderstand entsprechend günstiger gewählt werden.

Der Photozellen-Vorverstärker hat außerdem die Aufgabe, die zum Betrieb der Photozelle erforderliche Saugspannung zu liefern (Bild 9). Diese Spannung – sie liegt in der Größenordnung von 90 bis 150 V – muß wegen der hohen Brummempfindlichkeit des Vorverstärkers sehr gut gesiebt sein. Außerdem sollte sie in gewissen Grenzen einstellbar sein, damit ein Pegelabgleich der beiden Photozellen möglich ist (P im Bild 9). Die neueste Entwicklung ist auch auf diesem Gebiet durch den Einsatz von Halbleiterbauelementen an Stelle der Hochvakuum-Photozellen gekennzeichnet. Die hier verwendeten Silizium-Photoelemente zeichnen sich vor allem durch den Fortfall der bisher benötigten Saugspannung aus. Außerdem haben Halbleiter-Photoelemente eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer und ermöglichen wegen ihres geringen Eigenrauschens einen größeren Dynamikbereich.

5. Saalregler

Wegen der räumlichen Trennung von Bildwererraum und Zuschauerraum ist der Vorführer nicht in der Lage, die richtige Wiedergabelautstärke von der Kabine aus zu beurteilen und einzustellen. Eine Lautstärkefeineinstellung des Kinoverstärkers ist daher unbedingt erforderlich. Der Lautstärkeeinsteller – wegen seiner Anbringung im Zuschauerraum meistens als Saalregler bezeichnet – wird dann von einer entsprechend angelehrten Platzanweiserin bedient.

Die einfachste Möglichkeit zur Lautstärkefeineinstellung wäre durch Veränderung der Photozellen-Saugspannung gegeben. Wegen der großen Zeit-

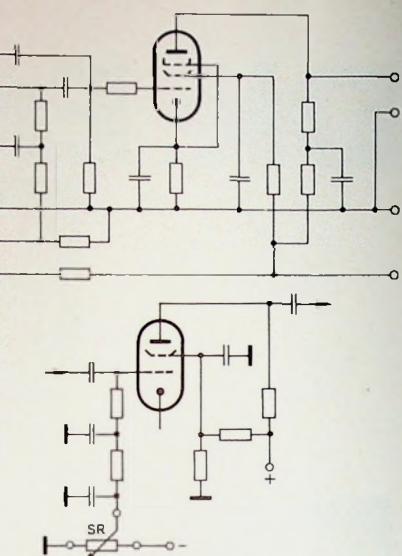


Bild 11. Schema eines Gittervorspannungs-Saalreglers

konstante der erforderlichen RC-Siebglieder würde eine solche Einstellung aber mit erheblicher Verzögerung reagieren. Außerdem würden andere Signalquellen wie Gong und Plattenspieler nicht mit erfaßt. Aber auch die allgemein übliche Lautstärkeeinstellung mit einem hochohmigen Potentiometer läßt sich beim Kinoverstärker nicht ohne weiteres verwirklichen.

Die Kapazität der notwendigen langen Leitung zum Saalregler bereitet auch hier wieder Schwierigkeiten. Sie lassen sich jedoch umgehen, wenn der hohe Innenwiderstand der Signalquelle auf einen niedrigen Wert von etwa 200 bis 600 Ohm herabtransformiert wird. Der Einsteller kann dann niederohmig ausgeführt werden, so daß die Kabelimpedanz auch bei den höchsten Übertragungsfrequenzen ohne Einfluß bleibt. Ein weiterer Übertrager vor dem Gitter der Folgeröhre paßt diese dann wieder an den Einsteller an (Bild 10). In modernen Kinoverstärkern werden an Stelle der Übertrager Röhren oder Transistoren als Impedanzwandler verwendet. Da der Innenwiderstand einer solchen Schaltungsanordnung sehr klein ist, lassen sich auch längere Leitungen anschließen.

Eine Lautstärkefeineinstellung läßt sich auch mit Hilfe von Regelröhren durchführen (Bild 11). Hierbei wird die von der Gittervorspannung abhängige Stellheit der $I_s - U_g$ -Kennlinie ausgenutzt. Die notwendige Stellspannung entnimmt man entweder einer besonderen Spannungsquelle, zum Beispiel einer getrennten Wicklung des Netztromtransformators mit Gleichrichter und Siebkette, oder sie wird durch den Spannungsabfall an einem im Kathodenkreis liegenden Stellwiderstand erzeugt. Auch hier kann der Einsteller ohne weiteres an eine längere, auch unabgeschirmte Leitung angeschlossen werden. Da die Leitung nur Gleichspannung führt, ist sie unempfindlich gegen Einstreuungen jeder Art. Nachteilig ist hier wieder eine gewisse Verzögerung, die als Folge der erforderlichen Siebkondensatoren auftritt.

Kleinoszillograf mit 3-cm-Röhre

Technische Daten

Y-Verstärker

Eingang: Gleich- und Wechselspannung

Ablenkkoefizient: 50 mV_{ss}/cm

Frequenzbereich

Stellung = : 0...6.5 MHz (-3 dB),
0...10 MHz (-6 dB)

Stellung ~ : 1 Hz...6.5 MHz (-3 dB),
0.5 Hz...10 MHz (-6 dB)

Eingangsimpedanz: 1 MΩ || 32 pF

Abschwächer: 6stufig (1:1, 3:1, 10:1,
30:1, 100:1, 300:1)

Maximal zulässige Eingangsspannung

Stellung = : 400 V

Stellung ~ : 630 V

Strahlverschiebung: etwa ± 80 mm

X-Verstärker

Eingang: Wechselspannung

Ablenkkoefizient: etwa 1.5 V_{ss}/cm

Eingangsimpedanz: 400 kΩ || 10 pF

Maximale Eingangsspannung: 63 V

Frequenzbereich:

2 Hz...1.5 MHz (-3 dB)

Strahlverschiebung: etwa ± 40 mm

Zeitablenkung

Betriebsart: selbstschwingend

Zeitablenkfrequenz:

10 Hz...200 kHz (10 Stufen)

Frequenzfeinregelung: etwa 1:35

Synchronisation

Betriebsarten:

intern (positiv und negativ),

extern (negativ)

Ansprechschwelle:

intern ab etwa 2 mm Bildhöhe,

extern ab etwa 1 V_{ss} (100 kHz)

Eingangsimpedanz: 100 kΩ || 13 pF

Allgemeine Daten

Stromversorgung: 220 V, 50 Hz

Leistungsaufnahme: etwa 10 VA

Bestückung: AC 117, AC 175,

4×BC 109, 6×BC 107, 3×BSX 54,

5×BF 178, 2×1N 4151, 2×1N 4003,

3×1N 4007, 2×BZY 92/C 22,

D 3-10 GJ

Abmessungen:

25.4 cm × 10.3 cm × 13 cm

Gewicht: etwa 3.7 kg

Schalter S 6b kann auf externe X-Ablenkung umgeschaltet werden. Eine weitere Verstärkerstufe tastet den Strahlrücklauf aus. Das Netzteil erzeugt die Spannungen für die einzelnen Stufen.

1.1. Y-Verstärker

Die mit dem Oszilloskop zu untersuchenden Spannungen sind oft nur Bruchteile eines Volt. Da man zum Ablenken des Elektronenstrahles jedoch weitaus höhere Spannungen benötigt, muß die zu messende Spannung ausreichend verstärkt werden. Hierfür ist ein fünfstufiger Gleichspannungsverstärker vorhanden.

Das Eingangssignal gelangt über die Buchse Bu 1 (Bild 3) und über den Schalter S 1 zum Eingangsspannungsteiler. Je nach Schalterstellung von S 1 arbeitet der Y-Verstärker als Gleichspannungs- oder als Wechselspannungsverstärker. Die Empfindlichkeit ist mit einem sechsstufigen frequenzkompensierten Spannungsteiler einstellbar. Um die Meßspannung nur geringfügig zu belasten, ist der Eingangsspannungsteiler hochohmig ausgelegt. Die Eingangsimpedanz ist 1 MΩ || 32 pF. Das Meßsignal wird über die RC-Kombination R 12, C 12 der Basis des Eingangstransistors T 1 zugeführt. Dieser Transistor und die gesamte nachfolgende Schaltung des Y-Verstärkers sind durch die beiden antiparallel geschalteten schnellen Siliziumdioden D 1, D 2 wirksam gegen Überspannung geschützt.

Die Eingangsschaltung ist als Doppel-Emitterfolger (T 1, T 2) ausgelegt, der eine sehr hohe Stromverstärkung und einen hohen Eingangswiderstand hat. Die Basisvorspannung von T 1 ist durch das Spannungsteilverhältnis aus R 14, R 15 und R 16 und Längswiderstand R 13 gegeben, der den wirklichen Eingangswiderstand der Schaltung auf 1 MΩ begrenzt. Mit dem Einstellregler R 16 kann die Basisvorspannung von T 1 – durch die Gleichspannungskopplung – sich diese Einstellung auf die Arbeitspunkte des gesamten Y-Verstärkers aus – gegenüber Masse auf Nullpoten-

Der im folgenden beschriebene Kleinoszillograf (Bild 1) zum Darstellen und Messen elektrischer Größen im Frequenzbereich von 0 bis 6.5 MHz ist ein nützliches Meßgerät für Prüf- und Servicearbeiten in der Rundfunk- und Fernsehtechnik. Die kleinen Abmessungen und das geringe Gewicht erleichtern den Transport beim Außendienst. Das Gerät hat die schaltungstechnischen Merkmale moderner Service-Oszilloskope wie Gleich- und Wechselspannungsverstärker mit großer Bandbreite, Kipperät intern und extern positiv und negativ synchronisierbar sowie externen X-Eingang und Austastung des Strahlrücklaufes.

1. Schaltung

Aus dem Blockschaltbild (Bild 2) geht der grundsätzliche Aufbau hervor. Die darzustellende Spannung gelangt über die Y-Eingangsbuchse Bu 1 zum Eingangsspannungsteiler, mit dem sich die Y-Empfindlichkeit des Oszil-

lografen frequenzunabhängig in sechs Stufen verändern läßt. Der nachfolgende Y-Verstärker (Vertikal-Verstärker) verstärkt das Eingangssignal auf den zum Ablenken des Elektronenstrahles notwendigen Wert. Mit dem Schalter S 4 kann man die Polarität des zu synchronisierenden Signals umschalten. Das positive oder negative Signal wird nun im Synchronisations-Verstärker verstärkt. Mit dem Schalter S 5 ist es möglich, interne oder externe Synchronisation zu wählen. In der Schalterstellung „intern“ gelangt das verstärkte Synchronisationssignal an den Impulsformer. Mit dem Schalter S 6 ist es möglich, interne oder externe X-Eingang zu wählen. In der Schalterstellung „extern“ gelangt das verstärkte Synchronisationssignal an den Sägezahngenerator. Der Sägezahngenerator erzeugt die zeitlineare Horizontalablenkspannung, die nach Verstärkung im X-Verstärker symmetrisch an die Horizontalablenkplatten der Oszilloskopröhre gelangt. Mit dem

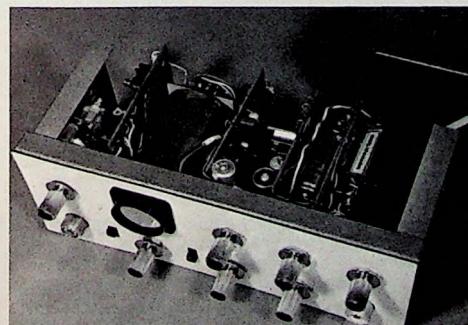


Bild 1. Kleinoszillograf mit 3-cm-Röhre

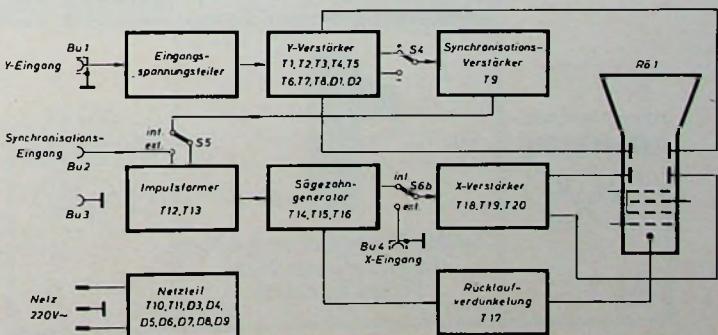


Bild 2. Blockschaltbild des 3-cm-Oszilloskops



Machen Sie mit Jubiläums-Schaufenster- wer dekoriert,

Hängedisplay mit den bekannten Motiven der Philips-Anzeigen 51,0 cm breit x 122,0 cm lang



Philips Fernseher auf allen Plätzen der Rundfunk- und Fernseh-Reporter.



Wann läuft ein Philips Fernseher für Sie?



Fernsehgeräte-crowner, doppelseitig bedruckt 35,0 cm breit x 50,0 cm hoch



Philips Fernseh-Star der Olympischen Spiele 1972

Bildschirmkleber aus leicht und ohne Rückstände entfernbaren Adhäsionsfolie 37,0 cm breit x 12,5 cm hoch



Podestmittelsstück 140,0 cm breit x 70,0 cm hoch



1

Zu den Olympischen Spielen kommt nur die Elite. Philips ist dabei.



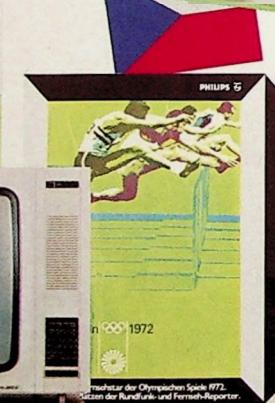
Fahnenstreifen für Ihr Schaufenster aus leicht und ohne Rückstände entfernbaren Adhäsionsfolie 20,0 cm breit x 80,0 cm lang



Mit Philips in das Olympische Jahr 1972.



Fahnenstreifen für Ihr Schaufenster aus leicht und ohne Rückstände entfernbaren Adhäsionsfolie 23,0 cm breit x 100,0 cm lang



Philips Farbfernsehen im Olympia-Jahr 1972



Die Originalplakate aus München und Kiel 74,5 cm breit x 100,0 cm hoch

3. Februar 1972

205

Tage bis München

Kaufen Sie rechtzeitig!



Der attraktive Olympia-Kalender. 54,0 cm breit x 87,0 cm hoch

beim Philips Wettbewerb 1972. Denn der kassiert!

PHILIPS

Wie Sie
mehr
Geld verdienen!

Nutzen Sie die Olympischen Spiele, Ihren Umsatz schon im Sommer zu steigern. Machen Sie mit beim Philips Jubiläums-Schaufenster-Wettbewerb.

Sie wollen mitmachen?
Dann schreiben Sie bitte an:
DEUTSCHE PHILIPS GMBH,
2000 Hamburg 1, Postfach 1093,
Deko-Wettbewerb 1972.

Der Philips Dekorateur wird Sie dann besuchen und Ihnen alles Weitere erläutern. Oder Sie lassen sich das Dekomaterial und die Teilnahmebedingungen direkt zuschicken.

Ein aktuell dekoriertes Schau- fenster lockt Käufer in Ihr Geschäft. Überzeugen Sie Ihre Kunden, daß die Farbgetreuen von Philips Sport- sendungen, die ja alle in Farbe ausgestrahlt werden, besonders naturgetreu wiedergeben.

Und wenn Sie die Dekorationen mindestens zwei Wochen hintereinander in Ihrem Schaufenster zeigen, dann sind Sie beim großen Philips Deko-Wettbewerb dabei.

Nun ist es schon Tradition geworden: mit unserer alljährlichen großen Schaufensterdekoration ist wieder ein Wettbewerb verbunden. Jeder gewinnt!

18 erste Preise:
Gewinnen Sie
10 Gramm Gold!
Aber:
Sie müssen sich
das Gold
aus Südafrika holen.

Entdecken Sie Südafrika.
Glitzerndes Gold in 1.352 Metern Tiefe. Sie fahren vor Ort und holen es sich selbst ab.

80 zweite Preise: Je einen wertvollen Satz Olympia-Münzen aus reinem Silber. Die vier seltenen Münzen à 10 DM haben schon jetzt einen höheren Wert.

3000 dritte Preise: Das große Handbuch der Olympischen Sommerspiele von Robert Lembke.

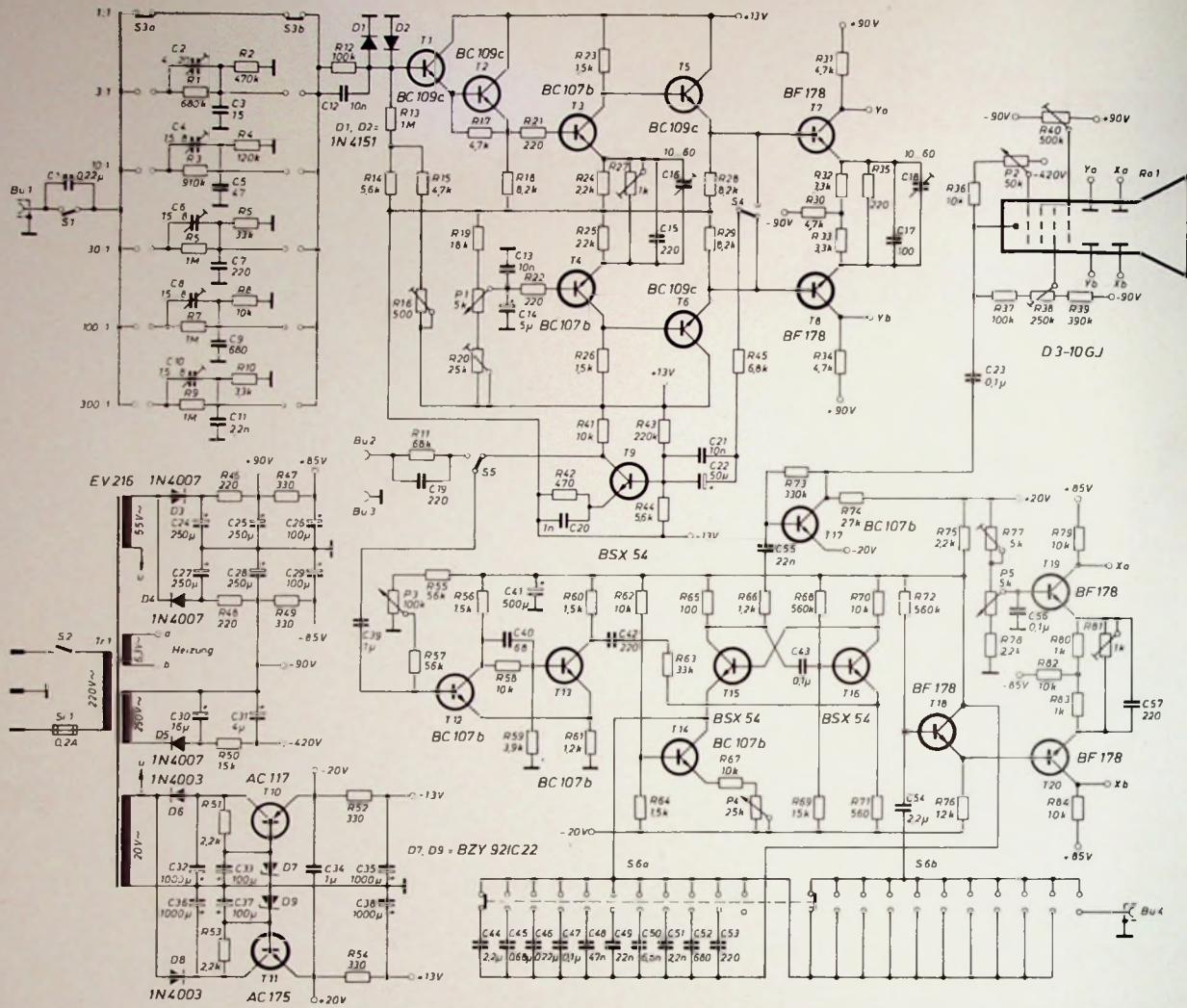


Bild 3. Schaltung des Oszilloskop

tial eingestellt werden. Die Nulllinie wandert dadurch beim Umschalten des Eingangsspannungsteilers nicht über den Schirm der Oszillografenröhre.

Über den Widerstand R_{21} , der Schwingungen des Verstärkers bei hohen Frequenzen verhindert, wird die Basis des Differenzverstärker-Transistors T_3 direkt mit dem Meßsignal angesteuert. Der zweite Transistor T_4 des Differenzverstärkers wird dagegen über den gemeinsamen Emitterwiderstand R_{27} angesteuert.

An der Basis von T4 liegt eine mit dem Potentiometer P1 kontinuierlich einstellbare Gleichspannung, mit der sich der Kathodenstrahl verschieben lässt. Der Einstellregler R20 dient dabei der Grobeinstellung. Über die beiden Kondensatoren C13 und C14 liegt die Basis von T4 wechselspannungsmäßig an Masse. Mit R27 kann man die Gegenkopplung, die durch die beiden Emitterwiderstände R24 und R25 hervorgerufen wird, und somit die Verstärkung des gesamten Y-Verstärkers einstellen. Die Kondensatoren C15 und C16 im Emitterkreis von

T3 und T4 verringern die Gegenkopplung mit zunehmender Frequenz und bewirken dadurch eine Frequenzgangkompensation.

Die an den Kollektoren von T3 und T4 liegenden gegenphasigen Spannungen steuern die beiden Transistoren T5 und T6. Diese Transistoren arbeiten als Emitterfolger. Sie belasten die vorhergehenden Stufen nur wenig und haben einen sehr kleinen Ausgangswiderstand, was für eine wirksame Steuerung der Endstufentransistoren T7 und T8 wichtig ist, die, um die Ablenkspannung von etwa 150 V_{ss} zu erreichen, mit der verhältnismäßig hohen Betriebsspannung von 180 V arbeiten müssen. Die Kondensatoren im Emitterkreis von T7 und T8 bewirken ebenfalls eine Frequenzgangkompensation und damit eine Erweiterung der Bandbreite. An den Kollektoren der Endstufentransistoren wird die symmetrische Vertikalablenkspannung für die Oszillografenröhre abgenommen.

Das Signal zur internen Synchronisation wird je nach Polarität – sie kann mit dem Schalter S_4 umgeschaltet

werden - am Emitter der Transistoren T_5 oder T_6 abgenommen und dem Synchronisations-Verstärker mit T_9 zugeführt. Zur Frequenzgangkompensation ist der Emitterwiderstand $R\ 42$ des Transistors T_9 mit dem Kondensator $C\ 20$ überbrückt. Das verstärkte Signal zur Synchronisation wird am Kollektor von T_9 ausgekoppelt und über Schalter S_5 dem Impulsformer zugeführt. Bei externer Synchronisation verbindet S_5 die Buchse $Bu\ 2$ mit dem Impulsformer.

1.2. Impulsformer

Die Transistoren T_{12} und T_{13} arbeiten als Schmitt-Trigger. Im Ruhezustand ist Transistor T_{12} gesperrt und T_{13} geöffnet. Gelangt ein positiver Impuls beliebiger Kurvenform an die Basis von T_{12} , dann öffnet dieser Transistor. Die Kollektorspannung wird dadurch negativer. Gleichzeitig erhöht sich aber der Spannungsabfall am gemeinsamen Emitterwiderstand R_{61} . Dadurch wird T_{13} schlagartig gesperrt, und am Kollektorwiderstand R_{60} entsteht ein positiver Spannungs-

sprung. Bei Beendigung des steuernden Impulses wird die Basis von T_{12} wieder negativ. Dann sperrt T_{12} , und der Schmitt-Trigger kippt in seine Ruhelage zurück. Der am Kollektor von T_{13} liegende Rechteckimpuls wird mit Kondensator C_{42} differenziert und dem Sägezahngenerator zur Synchronisation zugeführt.

Mit dem Potentiometer P_3 läßt sich die Basisvorspannung von T_{12} und somit die Synchronisation einstellen. Dabei kann der Arbeitspunkt des Impulsformers so gewählt werden, daß genau bei einem vorher eingestellten Wert synchronisiert wird.

1.3. Sägezahngenerator

Der Sägezahngenerator arbeitet mit den Transistoren T_{14} , T_{15} und T_{16} . Um einen linearen Sägezahn zu erhalten, muß der Ladestrom der zeitbestimmenden Kondensatoren C_{44} bis C_{53} konstant gehalten werden. Beim Aufladen der zeitbestimmenden Kondensatoren über einen Widerstand sinkt der Ladestrom mit zunehmender Ladung. Die Sägezahnspannung verläuft dann exponentiell. Im Sägezahngenerator arbeitet T_{14} als Konstantstromquelle. An seiner Basis liegt über einen Spannungsteiler eine konstante Spannung, die zusammen mit dem Potentiometer P_4 und R_{67} den Ladestrom bestimmt. Der Ladestrom wird dabei so begrenzt, daß die Aufladung der zeitbestimmenden Kondensatoren und dadurch auch die Anstiegsflanke des Sägezahnimpulses über den gesamten Frequenzbereich des Sägezahngenerators annähernd linear bleibt. Die Frequenz des Kippgenerators kann mit dem Drehschalter S_6 grob im Bereich zwischen 10 Hz und 200 kHz gewählt werden. Die Feinregelung erfolgt mit dem Potentiometer P_4 .

Die beiden Transistoren T_{15} und T_{16} bilden zusammen einen Multivibrator. Durch wechselseitiges Umschalten wird der entsprechende zeitbestimmende Kondensator aufgeladen beziehungsweise entladen. Beim Beginn der Aufladung der eingestellten zeitbestimmenden Kapazität ($C_{44} \dots C_{53}$) ist Transistor T_{15} gesperrt und T_{16} geöffnet. Mit zunehmender Ladung an $C_{44} \dots C_{53}$ beginnt T_{15} durchzusteuer. An seinem Kollektor-Arbeitswiderstand R_{65} fällt eine bestimmte Spannung ab, die über C_{43} an die Basis von T_{16} gelangt. Durch diesen negativen Impuls wird T_{16} gesperrt, und die Kollektorspannung steigt an. Dieser Spannungsanstieg öffnet T_{15} schlagartig. Der eingeschaltete zeitbestimmende Kondensator wird nun über den niedrigen Innenwiderstand von T_{15} und über den Kollektorschaltungswiderstand R_{65} entladen. Nach der Entladung ist T_{15} wieder gesperrt und T_{16} geöffnet. Jetzt kann die Auf- und Entladung des zeitbestimmenden Kondensators von neuem beginnen. Da das Verhältnis der Dauer von Aufladung zu Entladung sehr groß sein soll, wurden hier die schnellen Schalttransistoren BSX 54 eingesetzt.

1.4. X-Verstärker

Um einen hohen Eingangswiderstand zu erreichen, der den Sägezahngenerator nur unwesentlich belastet, ist

die Eingangsstufe mit T_{18} als Emitterfolger geschaltet. An der Basis liegt der Drehschalter S_6 , mit dem man auf interne oder externe X-Ablenkung umschalten kann. Das am Emitter von T_{18} ausgekoppelte Signal gelangt zur Differenz-Endstufe mit den Transistoren T_{19} und T_{20} . Transistor T_{20} arbeitet dabei in Emitterschaltung und steuert über den gemeinsamen Emitterwiderstand R_{82} den in Basischaltung arbeitenden zweiten Endstufentransistor T_{19} . An den beiden Kollektoren der Transistoren T_{19} und T_{20} wird die gegenphasige verstärkte Spannung abgenommen und den Ablenkplatten X_a und X_b der Oszillografenröhre R_0 zugeführt.

Mit dem Potentiometer P_5 läßt sich wieder die Basisvorspannung von T_{19} und somit auch der Strahl verschieben. C_{56} legt dabei die Basis wechselspannungsmäßig an Masse. Mit dem Einstellregler R_{81} wird die Verstärkung der Endstufe eingestellt, und der Kondensator C_{57} kompensiert den Frequenzgang der X-Endstufe.

1.5. Rücklaufverdunkelung

Zur Rücklaufverdunkelung werden am Kollektor des Transistors T_{15} Impulse abgenommen, dem Transistor T_{17} zugeführt und dort verstärkt. Die verstärkten positiven Impulse gelangen über C_{23} an die Katode der Oszillografenröhre und steuern sie während des Strahlrücklaufes dunkel.

1.6. Sichtteil

Der Kleinoszillograf ist mit der Elektronenstrahlröhre D 3-10 GJ bestückt, die sich durch einen geringen Heizstrom (80 mA) auszeichnet. Die einzelnen Elektroden der Oszillografenröhre liegen über Spannungsteiler an den Spannungen -420 V und -90 V beziehungsweise +90 V und -90 V. Die Helligkeit wird mit dem Potentiometer P_2 durch Ändern der Gittervorspannung eingestellt.

Astigmatismus (R_{40}) und Schärfe (R_{38}) müssen nur einmal justiert werden. Deshalb genügen dafür Einstellregler. Um die Katode nicht zu überlasten, wird zwischen Gitter 1 und Katode der Widerstand R_{36} gelegt. Da einer der beiden Heizfadenanschlüsse direkt mit der Katode verbunden ist – sie liegt auf einem Potential von etwa -300 V –, hat der Transistor eine Wicklung (a, b) für die Heizung.

1.7. Netzteil

Das Netzteil ist primärseitig durch die Sicherung S_1 geschützt. Die Versorgungsspannungen +20 V, -20 V und +13 V sind elektronisch stabilisiert. Sie werden aus der 20-V-Wicklung des Netztromtransformators T_{r1} gewonnen. Mit der Gleichrichterschaltung D_6 , D_8 , C_{32} und C_{36} werden die gegenüber Masse positiv und negativ gerichteten Spannungen erzeugt und anschließend mit T_{10} und T_{11} stabilisiert.

Ferner liefert das Netzteil die Spannungen für die Y-Endstufe und die X-Endstufe. Durch ausreichende Siebung der Spannungen mit den Kondensatoren C_{24} , C_{25} , C_{26} und C_{27} , C_{28} , C_{29} bleibt die Brummspannung

niedrig. Eine weitere Wicklung versorgt die Heizung der Oszillografenröhre. Durch Gleichrichtung der 250-V-Wechselspannung entsteht die Gleichspannung für die Elektronenstrahlröhre. Da hier nur ein Strom von etwa 0,5 mA fließt, genügt die Siebung mit den beiden Elektrolytkondensatoren C_{30} und C_{31} .

2. Mechanischer Aufbau

Der Oszillograf wurde auf einem selbstgefertigten Chassis aus 1 mm dickem Eisenblech mit den Abmessungen 24,5 cm \times 11,5 cm \times 10 cm aufgebaut und in einem handelsüblichen Metallgehäuse (Nr. 1739/1025) von Leistner untergebracht. In der oberen Hälfte der Frontplatte befinden sich von links nach rechts der Eingangsspannungsteiler, die Oszillografenröhre und das Potentiometer zum Einstellen der horizontalen Strahllage, der Synchronisation und der Helligkeit (s. Bild 1). Der Netschalter S_2 ist mit dem Helligkeitsregler gekuppelt. Unter dem Eingangsspannungsteiler ist die Y-Eingangsbuchse montiert. Daneben sitzen der Umschalter für Gleich- oder Wechselspannungseingang, das Potentiometer zur vertikalen Strahlverschiebung, der Kippfrequenz-Feinregler und die X-Eingangs-

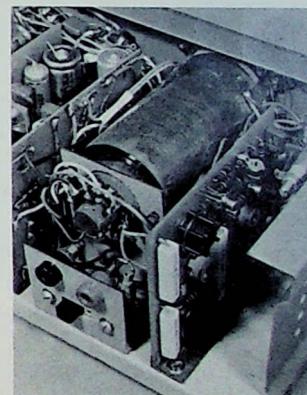


Bild 4: Blick auf die abgeschrägte Oszillografenröhre und Buchsen Bu 2, Bu 3 sowie Schalter S 5

buchse. An der Gehäuserückseite (Bild 4) ist hinter der Oszillografenröhre ein Blechwinkel mit der Massebuchse, der Buchse zur externen Synchronisation und darunter dem Umschalter zur internen/externen Synchronisation angeordnet.

Der Y-Verstärker, der X-Verstärker und das Netzteil wurden in konventioneller Verdrahtungstechnik auf Superpertinax-Platten aufgebaut. Wie die Einzelteile auf den Platten untergebracht sind, zeigt teilweise Bild 5. Da die einzelnen Platten werden zum Befestigen Winkel aus 0,75 mm dickem Eisenblech angeschraubt. Dabei ist zu beachten, daß kein Kurzschluß mit den an Masse liegenden Blechwinkeln entsteht. Gegebenenfalls sind aus den jeweiligen Winkeln kleine Flächen auszusägen.

Die Bauelemente des Eingangsspannungsteilers werden direkt auf dem Schalter S_{3a} und S_{3b} montiert. Man

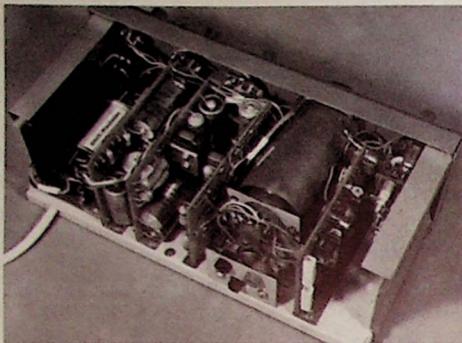


Bild 5 Rückansicht mit den vertikal angeordneten Bausteinplatten

erhält dadurch sehr kurze Verbindungen zwischen dem Schalter und den Teilen, wodurch Eingangsbrümmen und Eingangskapazitäten sehr niedrig bleiben. Bei maximaler Empfindlichkeit ist auf dem Bildschirm kein Brummen feststellbar. Unterhalb der Oszillografenröhre werden die Kondensatoren C 35, C 36, C 23 und die Widerstände R 52, R 54 an keramischen Lötstützpunkten festgelötet.

Die Bausteine müssen im Gehäuse so angeordnet werden, daß sehr kurze Verbindungen entstehen. Dadurch kann auf abgeschirmte Leitungen verzichtet werden. Besonders wichtig sind kurze Verbindungen zum Schalter S 6a, da sonst die Rücklaufzeit des Sägezahns bei hohen Frequenzen durch die zusätzlichen Kapazitäten verlängert wird.

Damit der Netztransformator keinen Kontakt zum Chassis hat, wurde er auf einer 2 mm dicken Superpertinax-Platte montiert. An der rechten Seitenwand des Gehäuses liegt vor dem Netztransformator die Sicherung S 1. Der Spannungsteiler zum Erzeugen der Elektrodenspannungen der Oszillografenröhre wurde unterhalb des Metallchassis frei verdrahtet. Die beiden Einstellregler für Schärfe und Astigmatismus liegen vor dem Netztransformator. Sie sind auf dem Chassis so festgeschraubt, daß sie sich von oben leicht einstellen lassen.

Besondere Sorgfalt muß dem Einbau der Oszillografenröhre gelten. Um Glasspannungen zu vermeiden, die zu einem Kolbenbruch führen können, empfiehlt es sich, die Röhre elastisch zu halten. Wird das Gerät keinen großen Erschütterungen ausgesetzt, kann bei der verwendeten kleinen Oszillografenröhre eine elastische Halterung am Röhrensockel entfallen. Man kann auf dieser Seite die Röhrenfassung als Halterung benutzen. Die Röhrenfassung wird auf einem Metallwinkel festgeschraubt, der auf dem Chassis befestigt ist. Die Zuleitungen zur Röhrenfassung sollen flexibel und ausreichend lang sein, damit die Röhre zum Justieren um einen kleinen Winkel gedreht werden kann. Zum Abschirmen der Oszillografenröhre gegen magnetische Streufelder bewährte sich eine Mu-Metall-Abschirmung. Es empfiehlt sich, den Mu-Metall-Abschirmzylinder beim Einbau mechanisch nicht unzulässig hoch zu

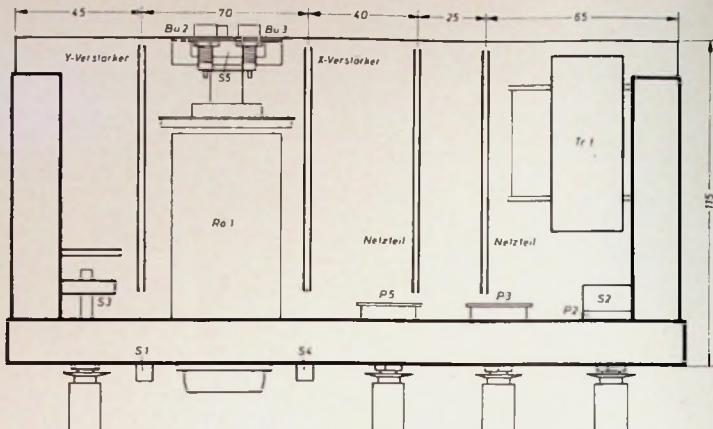


Bild 6 Konstruktionsskizze für den Einbau der Bausteine und die Anordnung der Bedienelemente an Frontplatte und Rückseite

beanspruchen. An der Frontseite wird die Oszillografenröhre in der Abdeckung gelagert. Damit sie bei Erschütterungen vorn nicht auf die Abdeckung schlägt, wurde die Röhre im Abschirmzylinder mit Schaumgummi ge-

polstert. Dieses Material sollte gerade so dick sein, daß sich die Elektronenstrahlröhre leicht in den Abschirmzylinder einschieben läßt. Die Anordnung der Bedienelemente und der Bausteine zeigt Bild 6.

Persönliches

J. Harmans 60 Jahre

Dr.-Ing. Jan Harmans, als Direktor der Standard Elektrik Lorenz AG für die Zentralentwicklung des Geschäftsbereiches Rundfunk Fernsehen Phono verantwortlich, wurde am 17. Februar 1972 60 Jahre.

Dr. Harmans war bis einschließlich 1948 an verschiedenen Instituten als Labor- und Entwicklungsleiter tätig, ehe er 1949 Chefentwickler bei Schaub-Lorenz wurde und seit 1964 für den gesamten Entwicklungsbericht des GB VI verantwortlich zeichnet.

E. Boetcher feierte 25jähriges Dienstjubiläum

Prokurist Egon Boetcher, Verkaufsleiter des Rundfunk-, Elektro- und Elektronik-Unternehmens Werner Conrad, Hirschau, feierte am 10. Februar sein 25jähriges Dienstjubiläum.

E. Rudolph 25 Jahre bei der Elac

Vertriebsdirektor Egon Rudolph, verantwortlich für den Phonogeräte-Vertrieb (Inland und Export) der Electroacoustic GmbH, Kiel, feierte am 1. März sein 25jähriges Dienstjubiläum.

W. Schongs †

Am 16. Februar 1972 verstarb Willi Schongs, Mitbegründer der 1929 errichteten Isophon-Werke GmbH, deren Wiederaufbau er 1945 mit einem kleinen Mitarbeiterstab zielbewußt begann und die er erneut zu internationalem Ansehen brachte. In den Industriekreisen Deutschlands und Europas erfreute er sich eines großen Ansehens.

R. Hambusch Leiter der Fachschule für Elektronische Datenverarbeitung

Mit Wirkung vom 1. Januar 1972 hat der Regierungspräsident Detmold die Ernennung von Rudolf Hambusch zum Leiter der staatlich anerkannten Nixdorf-Schulen bestätigt. Rudolf Hambusch leitet die Fachschule für Elektronische Datenverarbeitung (Ausbildung zum Betriebswirt-EVD und EDV-Techniker), eine Berufsschule (gewerbl.-technische und kaufmännische Richtung) und ist zusätzlich verantwortlich für die kaufmännische Ausbildung im Hause Nixdorf.

G. Greb Leiter der Vertriebs- und Kundenschulung der Nixdorf Computer AG

Die Leitung der internen Aus- und Weiterbildung für den Vertrieb bei Nixdorf sowie der Kunden- und Interessentenschulung in Nixdorf-Systemen, Programmierung und Organisation wurde Gerhard Greb übertragen.

Management-Veränderungen bei Transistor

Manfred E. Riegel (34), Geschäftsführer und bisheriger Vertriebsleiter für Deutschland der Transistor Electronic GmbH, München, ist im Herbst 1971 zum Marketing Manager für Europa (mit Sitz in München, der europäischen Marketing-Zentrale) ernannt worden. Zu seinem Verantwortungsbereich gehören Vertrieb, Product Marketing, Kundenservice und Europa-Lager. Dipl.-Ing. Michael Daqué (30), bisher Leiter der Abteilung Product Marketing, wurde zum Vertriebsleiter für die Bundesrepublik Deutschland ernannt.

Transistor-2-m-Amateurfunkempfänger in Bausteintechnik

Technische Daten

Frequenzbereich: 144 ... 146 MHz
 Eingangsempfindlichkeit: $\approx 0.3 \mu\text{V}$
 Antennenimpedanz: 60 Ohm
 unsymmetrisch
 Zwischenfrequenzen: 5.5 MHz, 455 kHz
 Betriebsart: AM, SSB, CW
 Betriebsspannung: 12 V
 Feldstärkeanzeige: S-Meter
 NF-Ausgangsleistung: 2.5 W
 NF-Frequenzbereich: 80 ... 15 000 Hz
 (-3 dB)
 Bestückung: 13 Transistoren, 4 Dioden,
 1 Z-Diode

Der 2-m-Amateurfunkempfänger (Bild 1) besteht aus vier Bausteinen (Tuner, ZF-, NF-, S-Meter-Verstärker), die relativ einfach zusammengeschaltet werden können. Zusätzlich müssen dann nur noch die Bedienelemente verdrahtet werden. Das Gerät eignet sich besonders für den Newcomer, da sich der Abgleich – die Bausteine sind bereits vorabgeglichen – auf ein Minimum beschränkt.

Schaltung

Im Bild 2 ist die Schaltung des 2-m-Empfängers dargestellt. Als HF-Teil wird der CTR-FET-Tuner „SMC 9“ verwendet. Die HF-Vorstufe ist mit dem UHF-Transistor AF 239 (T1) bestückt, der auf dem 2-m-Band eine hohe Verstärkung bei günstigem Signal-Rausch-Verhältnis hat. Der Zwischenkreis L3, C4 und L4, C5 ist auf Bandmitte abgestimmt und koppelt das HF-Signal an das Gate des FET-Mischers BF 245 (T2). Mischstufen

mit Feldeffekttransistoren haben höhere Kreuzmodulationsfestigkeit und ein besseres Mischverhalten als mit bipolaren Transistoren bestückte Mischstufen. Zur Auskopplung der ersten ZF von 5.5 MHz dient das Filter F1. Der Oszillator mit dem Transistor AF 139 (T3) schwingt 5.5 MHz tiefer als die Eingangsfrequenz. Das Oszillatorsignal wird über die Spule L7 rückwirkungsfrei der Source des Mischstufentransistors zugeführt.

Am Eingang des CTR-ZF-Nachsetzers „IFA 90“ liegt die zweite FET-Mischstufe. Das 5.5-MHz-Signal wird induktiv in das Gate von T4 und die Frequenz 5.955 MHz des zweiten Oszillators in die Source von T4 eingespeist. Die zweite Zwischenfrequenz von 455 kHz wird über die Bandfilter

F3 und F4 dem ersten ZF-Transistor zugeführt. Der ZF-Verstärker ist zweistufig ausgelegt und mit den Transistoren AF 126 (T5, T8) bestückt; beide Stufen sind geregelt. Zur Demodulation des AM-Signals dient die Diode D 4. Die erzeugte NF wird anschließend noch durch R 39 und C 48 gesiebt und über C 47 dem AM-SSB-Umschalter zugeführt.

Für die SSB-Demodulation wird ein Produktdetektor verwendet. Er ist als Diodenmischer mit den Dioden D 2, D 3 ausgelegt. Zur Siebung des NF-Signals sind die RC-Glieder R 36, C 43 und R 37, C 45 eingebaut. Die BFO-Frequenz kann mit dem Drehkondensator C 38 verändert werden. Als BFO-Transistor wird ebenfalls der Typ AF 126 (T7) verwendet.

Bild 1. Ansicht des 2-m-Empfängers

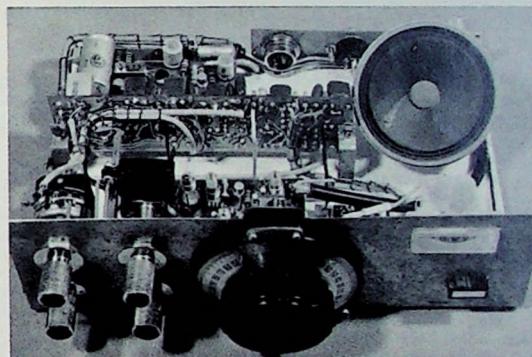
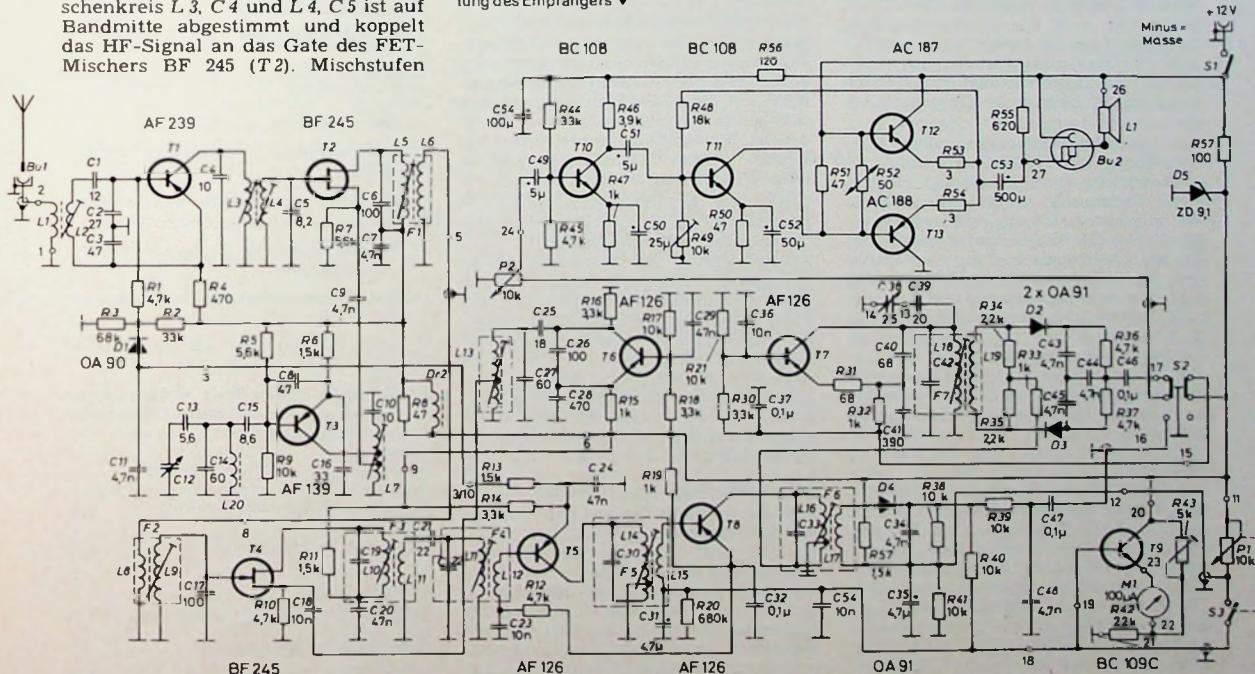


Bild 2 (unten): Schaltung des Empfängers ▼



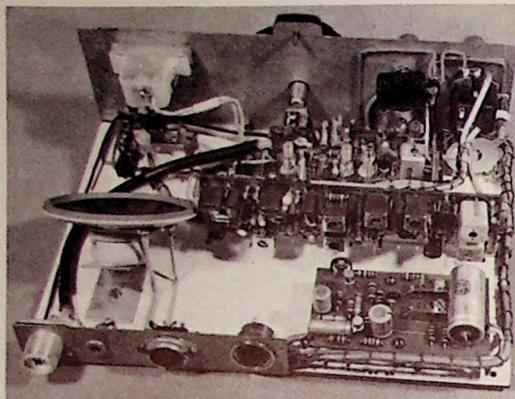


Bild 3. Anordnung der Bausteine und der Buchsenleiste

Die Feldstärke wird mit einem durch den CTR-S-Meter-Verstärker „SMV 1“ betriebenen S-Meter angezeigt. Der sich durch die Regelung ändernde Spannungsabfall an Widerstand $R 20$ wird mit $T 9$ verstärkt und mit dem Meßwerk $M 1$ angezeigt. Mit dem Regler $R 43$ wird der elektrische Nullpunkt festgelegt. Bei ungenügendem Zeigerausschlag des Instruments ist der Festwiderstand $R 42$ durch einen Regler zu ersetzen.

Der Noris-NF-Baustein „KM 202“ hat eine Ausgangsleistung von 2,5 W und arbeitet mit einer eisenlosen Endstufe. Vom AM-SSB-Schalter gelangt das NF-Signal über den Lautstärke- regler $P 2$ und den Koppelkondensator $C 49$ an die Basis von $T 10$. Der Basisspannungsteiler des Treibertransistors $T 11$ legt nicht nur den Arbeitspunkt dieses Transistors fest, sondern bestimmt auch den Arbeitspunkt der Komplementär-Endstufe. Zur richtigen Ruhestromeinstellung ist daher Widerstand $R 49$ regelbar. Der Heißleiter $R 52$ sorgt für die Temperaturstabilisierung im Bereich von -20 bis +56 °C. Über den Kondensator $C 53$ können Lautsprecher mit Impedanzen von 5 bis 16 Ohm angeschlossen werden.

Zur Spannungsversorgung sind 12 V notwendig. Der NF-Teil wird mit voller Betriebsspannung versorgt. Da sich diese Spannung wegen des unterschiedlichen Leistungsverbrauchs des NF-Teiles bei Wiedergabe ändert, ist die Versorgungsspannung der anderen Bausteine mit dem Widerstand $R 57$ und der Z-Diode $D 5$ auf 9 V stabilisiert. Gleichzeitig wird damit eine Entkopplung der Spannungen erreicht. Die Stromversorgung des Gerätes ist unkritisch; sie kann aus einfachen Netzteilen oder für Portable-Betrieb aus drei 4,5-V-Flachbatterien erfolgen.

Aufbau

Im Bild 3 ist der Aufbau des Gerätes dargestellt, und Bild 4 zeigt die Verdrahtung der Bausteine. Als Grundchassis des Gerätes wird eine doppelschichtige Resopalplatte mit den Abmessungen 22 cm \times 15 cm verwendet. Die Frontplatte bildet ein 7,5 cm hoher L-Winkel aus 0,75-mm-Eisenblech. Dieser Winkel ist auf einer Seite etwa 10 mm im 90°-Winkel umgebogen.

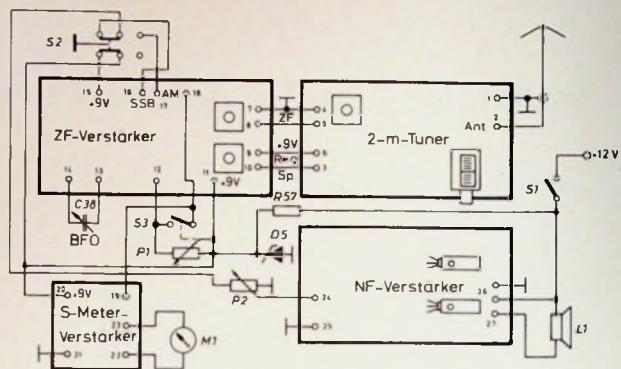


Bild 4. Verdrahtungsplan des Empfängers

Einzelteilliste

CTR-FET-2-m-Tuner „SMC 9“	(Conrad)
CTR-FET-ZF-Nachsetzer „IFA 90“	(Conrad)
CTR-S-Meter-Verstärker „SMV 1“	(Conrad)
Noris-NF-Verstärker „KM 202“	(Conrad)
Profil-Einbauinstrument, 100 μ A	(Conrad)
Potentiometer „55 U“	(Dralowid)
Drehschalter „200“, einpolig	(Marquardt)
Metall-Knöpfe „490.6“	(Mentor)
KW-Drehkondensator „210“, 25 pF	(Hopt)
Drucktaste „1X D 17,5 DSA 4u“	(Schadow)
Antennenbuchse „CD 071“	(Haerlein)
Lautsprecherbuchse „Lb 1“	(Hirschmann)
Normbuchse „Mab 3“, dreipolig	(Hirschmann)
Z-Diode ZD 9.1	(Intermetall)
Bezug der angegebenen Bauelementen nur über den einschlägigen Fachhandel	

gen. Hier wird die Grundplatte angeschraubt. Die rückwärtige Buchsenleiste besteht ebenfalls aus Eisenblech. Bis auf den ZF-Teil werden sämtliche Platinen horizontal mit Abstandsrollen auf dem Grundchassis festgeschraubt. Die ZF-Platine ist etwa in der Mitte des Gerätes vertikal angeordnet. Der Lautsprecher wird mit einem Winkel so befestigt, daß er schräg nach vorn oben strahlt. Links von der Skala sind die Bedienelemente und rechts das S-Meter und der AM-SSB-Schalter untergebracht. Auf der Buchsenleiste ist genügend Platz, um beispielsweise eine Tonband-Aufnahmeeinheit und eine Stromversorgungsbuchse neben der Lautsprecher- beziehungsweise Antennenbuchse montieren zu können. Für die im Bild 2 angegebenen abgeschirmten Leitungen müssen unbedingt solche eingesetzt werden, da sonst unerwünschte Kopplungen entstehen können.

Inbetriebnahme und Abgleich

Vor der Inbetriebnahme sind sämtliche Anschlußleitungen und Anschlußpunkte auf Verdrahtungsfehler zu überprüfen. Nach Anlegen der Versorgungsspannung und Einschalten des Gerätes muß ein Rauschen im Lautsprecher zu hören sein. Da die Bausteine vorabgeglichen sind, beschränkt sich der Abgleich in den mei-

sten Fällen lediglich auf die Anpassung der Filter $F 1$ und $F 2$. Sie werden mit einem Prüfsender oder mit dem Signal eines Amateursenders auf maximalen Durchlaß abgeglichen. Mit diesen Signalen kann auch der BFO-Kreis nachgestimmt werden. Zunächst ist dazu der Schalter $S 2$ in Stellung SSB und der Drehkondensator $C 38$ in Mittelstellung zu bringen; dann wird mit dem Kern der Spule $T 18$ Schwebungsnull eingestellt.

Zum Justieren des S-Meterausschlages wird ein Vergleichsempfänger mit geeichtem S-Meter verwendet. Durch wechselseitiges Betätigen der Regler $R 43$ und, falls eingebaut, $R 42$ wird gleicher Ausschlag eingestellt.

Der Regler $R 49$ auf der NF-Platine sollte nicht verstellt werden. Er ist vom Hersteller schon auf den richtigen Arbeitspunkt justiert.

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUND SCHAU

brachte im Februarheft 1972 unter anderem folgende Beiträge

Neue Wege der Anzeigetechnik

Schieberegister mit wählbarer Schiebeweite

Beliebig störungsfeste Datenübertragung unter extremen Störverhältnissen

Vielfachzugriff zu Fernmelde satelliten im Zeitmultiplex

Zur Kettenschaltung nichtentkoppelter RC-Glieder

LOCOS – eine neue Technologie für integrierte Schaltungen

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

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft
Preis im Abonnement 16,50 DM viertjährlich;
Einzelheft 5,75 DM zuzüglich Porto

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

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

Intervall- Scheibenwischer

Der im folgenden beschriebene Intervall-Scheibenwischer läßt sich ohne Schwierigkeiten und ohne zusätzlichen Schalter in Fahrzeuge einbauen, die mit Zweistufenschaltern in der Scheibenwischeranlage ausgerüstet sind. Es bleiben die Stellungen „Aus“ und „Schnell“ in der Funktion erhalten, die Stellung „Langsam“ wurde in die Stellung Intervall geändert.

Aus Bild 1 ist die Originalschaltung an den gestrichelten Leitungen zu erkennen, die für den Umbau entfernt werden mussten. Der eigentliche Wisschermotor hat zwei Geschwindigkeitsschaltstufen und einen motorbetätigten Umschalter S_2 , der bei Handabschaltung während des Laufs dem Feld noch so lange eine positive Spannung zuführt, bis die Wisscherruhestellung erreicht ist; dann schaltet S_2 um und legt die eine Wicklung an Masse, wodurch der Motor gebremst wird.

Es war beabsichtigt, den vorhandenen Dreifachschalter beizubehalten und neben einigen Bauelementen nur ein Potentiometer ohne Schalter einzusetzen. Außerdem sollte die Waschanlage zusammen mit den Wischern auch in der "Aus"-Schalterstellung mit Hilfe eines Fußschalters betätigt werden können.

Schaltung

Im Bild 1 sind die notwendigen Schaltungsänderungen durch Linien mit Pfeilen und gestrichelte Linien gekennzeichnet. Zur Motorsteuerung wurde ein Kammrelais (Kontaktbelastbarkeit 5 A) mit einem Arbeits- und einem Ruhekontakt eingesetzt. Die Schaltung besteht aus einem Taktgeber T_1, T_2 mit einer nachfolgenden Schaltstufe T_3 . In der Stellung "Intervall" (2) von S_1 wird dem Taktgeber T_1, T_2 und dem Schalttransistor T_3 die Versorgungsspannung über die Dioden D_1, D_2 zugeführt; die vom Taktgeber erzeugten Impulse schalten T_3 durch, das Relais zieht an, und dem Motor wird über den Kontakt a^1 Spannung zugeführt. C_2 und P_1 bestimmen das Zeitintervall (1...25 s) bzw. die Pause, in der keine Impulse an die Basis von T_3 gelangen und das Relais abfällt. In der Stellung "Schnell" (3) wird T_3 unabhängig vom Taktgeber über D_3 durchgeschaltet, das Relais zieht an, und der Motor läuft, bis das Relais bei Umschaltung von S_1 auf "Aus" (1) abfällt.

D 4 schützt den Transistor T 3 vor Induktionsspitzen des Relais. R 1 hat bei der Stellung „Intervall“, wenn der Taktgeber bereits zurückgekippt ist, die Aufgabe, die Schaltstufe so lange geöffnet zu halten, bis der Motor-Umschalter S 2 (Ruhestellung des Wischers) auf Masse schaltet, das Relais abfällt und der Motor über α' abläuft.

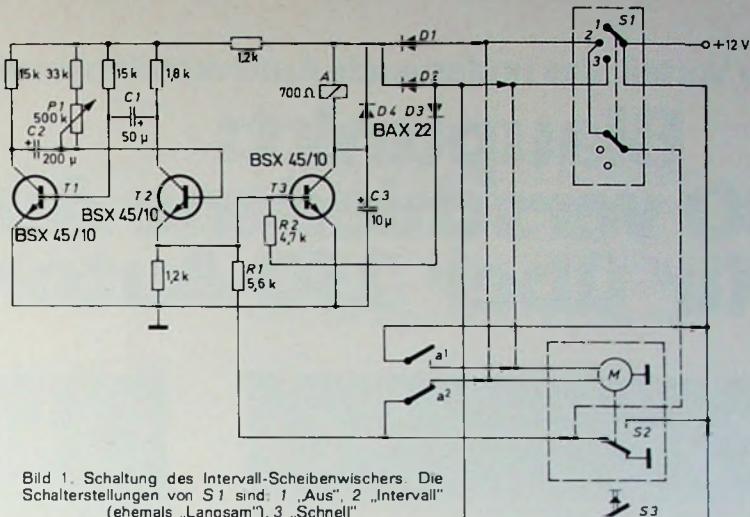


Bild 1. Schaltung des Intervall-Scheibenwischers. Die Schalterstellungen von S1 sind: 1 „Aus“, 2 „Intervall“ (ehemals „Langsam“), 3 „Schnell“

gebremst wird. C3 verzögert die Wiedereinschaltzeit, um sicherzustellen, daß der Motor auch stehenbleibt, und C1 bestimmt die Einschaltzeit von etwa 1 s. Über den mit der Scheiben-

waschanlage gekuppelten Fußdruckschalter S3 kann T3 durchgeschaltet werden, das Relais A zieht an, und der Motor läuft, solange S3 geschlossen bleibt. G. Zeuse

GESCHLOS-

Für Werkstatt und Labor

Isolierspray „815/PCS“

Selbstaufgebauten und zum Teil auch industriell gefertigte gedruckte Schaltungen sind in der Entlüftung nicht vollständig geschlossenen Gehäusen vielen Umwelteinflüssen ausgesetzt. Besonders in Meßgeräten verändern Luftfeuchtigkeitsschwankungen und chemische Anlagerungen die einmal eingestellten elektrischen Werte in nichtreproduzierbarer Weise und lassen alle ungeschützten Metallteile korrodieren.

Beim Arbeiten mit dem Isolierspray „815/PCS“ aus dem Philips-Spray-Programm hat es sich gezeigt, daß ein- bis zweimaliges beidseitiges Einsprühen der Printplatten – nach einer Trockenpause von 24 Stunden – diese Einflüsse praktisch beseitigt. Wenn langzeitig mit besonders hohen Feuchtigkeitswerten gerechnet werden muß, wie beispielsweise in Garagen und Kellern, ist der farbige Anti-Korona-Spray „815/ACS“ noch günstiger, weil er einen dickeren Schutzfilm bildet. Beide Sprays lassen sich auch im Auto verwenden. Damit behandelte Unterbrechergehäuse und Zündkabel werden absolut kriechstromfest.

Flußmittel „Spirflux 330“ zum Weichlöten

An ein ideales Flußmittel sind folgende Forderungen zu stellen: Es soll die Oxide des Lötzinns und die des zu lögenden Metalls chemisch absorbieren und sein Schmelzpunkt muß niedriger sein als der des Lots. Es muß ungiftig sein und darf keine die Schleimhäute reizenden Dämpfe abgeben. Es soll rasch arbeiten, also „aktiv“ sein, und die gereinigte Oberfläche vor erneuter Oxidation schützen. Das geschmolzene Flußmittel muß auch leicht genutzt sein, um auf dem geschmolzenen

Lot zu schwimmen, damit es nicht im Lot eingeschlossen wird, was zu brüchigen Verbindungen führen würde. Außerdem sollen seine Rückstände chemisch neutral, also nicht korrosiv, nicht wasseranziehend, elektrisch nichtleitend und leicht in Wasser lösbar sein.

Das neue Flußmittel „Spirflux 330“ von E. Spirig kommt diesen Forderungen recht nahe und ermöglicht damit kostensparende Fertigungsmöglichkeiten. Da es für alle Metalle außer Aluminium und Magnesium geeignet ist, können beispielsweise auch rostfreie Stähle ohne weiteres gelötet werden.

Während des Lötvorgangs durchläuft „Spirflux 330“ eine Reihe von chemischen Umwandlungen. Wird ein Tropfen davon auf das kalte Metall aufgetragen, so beginnt sofort die erste chemische Reaktion des Auflösens von Oxidschichten auf dem Metall, und die zu lösende Verbindung wird blank. Das Lösungsmittel des „Spirflux 330“ ist Wasser, das bei 100 °C verdampft. Bei dieser Temperatur wird auch ein Formiergas abgegeben, das die Reinigung intensiviert und gleichzeitig als Schutzgas die Lötstelle gegen den atmosphärischen Sauerstoff abschirmt. Bei etwa 130 °C beginnt der restliche Flußmittelanteil zu schmelzen und benetzt das Metall. Bei etwa 190 °C ist der gesamte Flußmittelanteil geschmolzen, und weitere Reaktionen erhöhen die Benetzbarkheit des Metalls für das nun schmelzende Lot. Bis etwa 260 °C behält das Flußmittel seine höchste Aktivität bei, worauf die wichtigste Schlußreaktion folgt, nämlich die vollständige Neutralisation der Rückstände. Die nach dem Abkühlen vorhandenen Rückstände sind chemisch neutral, also nicht korrodierend, elektrisch nichtleitend und nicht wasseranziehend, aber trotzdem sehr leicht wasserlöslich.

Ihr Vorteil: das umfassende Autoradio-Programm für alle Ansprüche.

Blaupunkt: 30 verschiedene Autoradios für über 250 Automodelle.



Blaupunkt Köln, Spitzenkasse.
LW, MW, KW, 2 x UKW. Sucht Sender automatisch.
Bringt 5 Stationen auf Tastendruck



Blaupunkt Essen, Standardklasse.
UKW, KW, MW, LW. Handabstimmung. ETC-Scharfeinstellung
auf UKW.



Blaupunkt Hamburg, Komfortklasse.
LW, 4 x MW, 5 Sender auf Tastendruck.



Blaupunkt Mannheim, Standardklasse.
UKW, MW, LW. Handabstimmung. ETC-Scharfeinstellung auf UKW.



Blaupunkt Frankfurt Stereo, STEREO!
LW, MW, KW, UKW-Stereo. 5 Stationsdrucktasten.



Blaupunkt ACR910. Der Auto-Cassetten-Recorder.
Musik vom Autoradio aufnehmen. Oder Notizen diktieren.
Und natürlich Cassetten abspielen.



BLAUPUNKT

BOSCH Gruppe



Welche Wünsche Ihre Kunden auch äußern: Für jedes Auto, für jeden Geldbeutel und für jeden Geschmack hat Blaupunkt das passende Autoradio. In jedem steckt millionenfache Erfahrung und Bewährung.



NEU Blaupunkt Goslar CR. Autoradio plus Stereo-Cassetten-Recorder. Stereowiedergabe von Cassetten. UKW, MW, LW.



NEU Blaupunkt Bamberg CR Stereo. Stereo-Autoradio plus Stereo-Cassetten-Recorder. Vollendete Stereophonie im Auto. UKW-Stereo, MW, LW.

Überprüfen Sie jetzt Ihr Angebot. Es ist der richtige Zeitpunkt: Reise- und Urlaubswelle stehen vor der Tür.

Hier ist eine Auswahl aus den dreißig Erfolgreichen von Blaupunkt. Nutzen Sie eines als Zugpferd für Ihr Geschäft.



NEU Blaupunkt Ludwigshafen. Preisgünstig! Unterhaltung und Verkehrsinformationen zum erschwinglichen Preis. UKW, MW.



NEU Blaupunkt Coburg Electronic. LW, MW1, MW2, UKW. Sucht und findet Sender elektronisch blitzschnell.

Erhöhen Sie Ihren Umsatz mit dem Autoradio Blaupunkt Frankfurt und den vier neuen Blaupunkt-Modellen: Goslar CR, Bamberg CR Stereo, Ludwigshafen, Coburg Electronic.



Wirtschaftlicher Service von Farbfernsehempfängern

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 5, S. 172

3.10. Schnellabgleich mit Sondersignalen

Mit Sondersignalen lassen sich Farbfernsehempfänger besonders leicht und auch schnell abgleichen. Beim Abgleich läßt sich hier der Bildschirm mit hinreichender Genauigkeit als Indikator verwenden. Im Gegensatz zum Normalkontestbild, das sich nur oszillografisch richtig auswerten läßt, kann man beim Sondertest mit großer Sicherheit durch einfaches Beobachten des Bildschirms auf mögliche Fehleinstellungen schließen.

Dieses Sondertestbild besteht im allgemeinen aus vier senkrechten Farbbalken und einem zusätzlichen waagerechten breiten Graubalken, der bei einwandfrei arbeitendem Empfänger nicht eingefärbt ist. Geringe Einfärbungen, die dennoch gelegentlich vorhanden und nicht immer restlos zu beseitigen sind, sind im praktischen Betrieb bedeutungslos. Man kann also alle Stufen des Farbkanals – dabei bleibt kein Abgleichvorgang ausgeschlossen – auf maximale Farbbalkenwiedergabe auf dem Bildschirm abgleichen. Dabei ist aber auf möglichst einwandfreien und nichteingefärbten Graubalken zu achten. Man kann auch sagen: Der Empfänger ist generell so abzulegen, daß der Graubalken stets grau oder, wenn nicht anders möglich, minimal eingefärbt erscheint. Nach einiger Erfahrung wird man ohnehin auf die Farben nicht mehr achten, sondern alle Kreise so einzustellen, bis der Graubalken möglichst wenig verfärbt ist.

Schon am Graubalken läßt sich die Fehlerursache weitgehend erkennen. Ist er beispielsweise in seinem Blaufeld (Graustreifen, der unter dem blauen Farbbalken liegt) eingefärbt, so ist der (B-Y)-Demodulator fehleingestellt. Folglich ist der Kreis B (Bild 13) nachzustellen, bis die Einfärbung weitgehend verschwindet. Ist dagegen der (R-Y)-Synchrondemodulator fehleingestellt, so erscheinen die Grauflächen im Rotfeld farbig. Man gleicht dann den Kreis C auf unbenannten Graubalken ab.

Sind jedoch alle Grauflächen stark eingefärbt, so deutet dies auf eine Fehleinstellung der Allgemeinphase hin. Verstellt man den Kreis E des Burstdiskriminators, so läßt sich diese Fehlererscheinung in vielen Fällen beseitigen. Andernfalls sind der Kreis S und der Einsteller F des 4,43-MHz-Oszillators nachzugeleichen. In diesen Fällen sollten auch die Synchrondemodulatoren nachgestellt werden, zumal der Abgleich nur wenige Minuten beansprucht.

Bei fehleingestellter Laufzeitleitung entsteht ein Palosie-Effekt, der sich mit Sondersignalen noch genauer analysieren läßt. Ist nämlich die Phasenspule Q verstellt, so zeigen die Farbflächen des Sondersignals farbi-

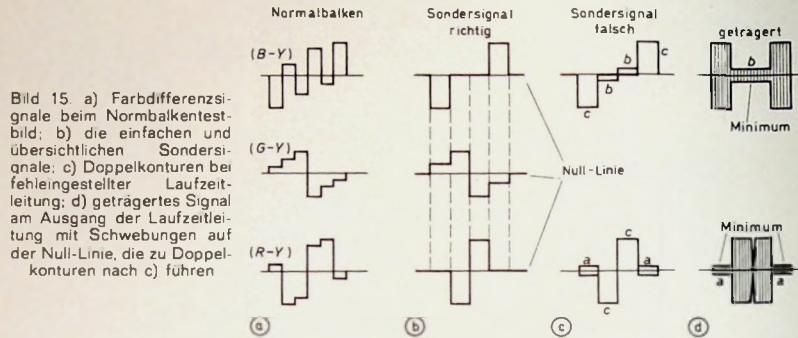


Bild 15 a) Farbdifferenzsignale beim Normalkontestbild; b) die einfachen und übersichtlichen Sondersignale; c) Doppelkonturen bei fehleingestellter Laufzeitleitung; d) getragertes Signal am Ausgang der Laufzeitleitung mit Schwebungen auf der Null-Linie, die zu Doppelkonturen nach c) führen

ge Zeilenpaarigkeit. Handelt es sich dagegen um einen fehleingestellten Amplitudeneinsteller R, so entsteht der farbige Palosie-Effekt in den Graubalken. Zeigen Farbflächen und Graubalken gleichzeitig Palosie, so sind beide Einsteller (R und Q) fehleingestellt.

Man kann also nacheinander den Burstdiskriminatoren (E), die Synchrondemodulatoren (B und C), den 4,43-MHz-Oszillator (F, gegebenenfalls auch S), die Treiberstufen (O und P) und schließlich, wenn nötig, den Farbsignalverstärker (L und M) in einem Arbeitsgang abgleichen, wobei stets auf saubere Dächer der Oszillogramme (c im Bild 15c) und auf maximale Amplitude zu achten ist. Schließlich ist auch die Null-Linie (a und b im Bild 15c) so einzustellen, daß sie absolut sauber wie im Bild 15b verläuft. Man sieht also, daß auch dieser Abgleich mit dem Oszilloskop durchgeführt werden kann, wobei man noch genauere Ergebnisse bei gleichzeitig schneller Arbeitsweise erreicht.

Eine fehleingestellte Laufzeitleitung führt stets zu Doppelkonturen der Null-Linie, und zwar an den Stellen, die keinerlei Signallinformation enthalten, wie dies aus einem Vergleich der Bilder 15b und 15c hervorgeht. Ist dagegen das zum (B-Y)-Demodulator führende 90°-Glied verstimmt, so verschiebt sich die Null-Linie im Signalbalken, wie Bild 16 (a und b) zeigt. Bei fehleingestellter Allgemeinphase (4,43-MHz-Oszillator, Burstdiskriminatoren oder Synchrondemodulatoren) sind die Null-Linien beider Signale in den Balken für Rot und Blau verschoben, wie dies aus Bild 17 (a und b) hervorgeht. Ferner sind in diesem Bild auch verschobene Null-Linien außerhalb der Signalbalken zu erkennen (c und d), da bei diesem Fehler nicht nur die Allgemeinphase, sondern zusätzlich auch noch die Laufzeitleitung fehleingestellt ist. In diesem Fall gleicht man zweckmäßigerverweise den gesamten Farbkanal ab. Das 90°-Phasendrehglied kann sowohl abstimmbar als auch fest ausgeführt sein. Dabei kann die 90°-Re-

ferenzträgerphase je nach Schaltungs-konzeption entweder in den (B-Y)-Demodulator oder in den (R-Y)-Demodulator eingeführt werden, wobei die Referenzträgerphase für (R-Y) schließlich noch von Zeile zu Zeile – durch den PAL-Schalter – zu schalten ist. Der (R-Y)-Demodulator erhält in diesem Fall die von Zeile zu Zeile geschalteten Phasen 90° und 270°. Das Bandfilter S im 4,43-MHz-Oszillator (Bild 13) ist ein derartiges Phasendrehglied, das zunächst die Phase zum (R-Y)-Demodulator um 90° dreht. Durch entsprechende Auslegung des Bandfilters kann man am oberen und am unteren Ende der Sekundärwicklung die Phasenlagen 90° und 270° entnehmen, wobei der PAL-Schalter die erforderliche Umschaltung bewirkt.

Da die Fehlersignale des Sondertestbildes oszillografisch einwandfrei zu erfassen sind, braucht man alle Kreise des Farbkanals nur auf maximale Signalamplitude, scharfe Dächer ohne Verrundung und Überschwingen sowie auf einwandfreie Null-Linien abzulegen. Der Oszilloskop bleibt in allen Fällen, auch bei der RGB-Konzeption, an den Steurelektroden der Farbbildröhre angeschlossen.

3.11. Hell- und Dunkelabgleich

Der Hell- und Dunkelabgleich des Empfängers gehört zu den Einstellungen an der Farbbildröhre. Durch den

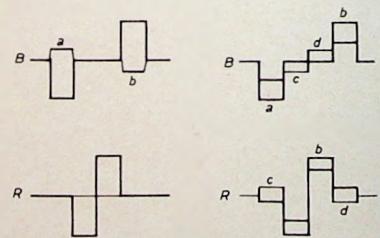


Bild 16. Oszillogramm des Sondertestbildes bei verstimmten 90°-Phasendrehgliedern; nur Blau ist hier fehlerhaft. Bild 17 (rechts): Fehleingestellte Laufzeitleitung und falsche Allgemeinphase führen zu Verschiebungen in den Signalbalken

Sternstunden für HiFi-Stereo-Freunde



magnetophon 241 hifi Champion aller Klassen



magnetophon 241 hifi. Jeder Zoll ein Champion. Runde für Runde Präzision. Mit ausgefeilter Technik – mehr als die HiFi-Norm verlangt. Mit hoher Zuverlässigkeit. Kurz: Mit dem Repertoire eines wahren Meisters.

2 x 10 Watt Vollstereo. 2 eingebaute Lautsprecher. Getrennte Flachbahnregler pro Kanal für Aussteuerung, Wiedergabe und Tonblende. 2 getrennte VU-Meter. Mehrfach-Funktionsschalter. Senkrecht- und Waagerecht-Betrieb. Zwei-Programm-Betrieb mit Zusatz-Lautsprecher. »Goldener Tonkopf«. 3 Bandgeschwindigkeiten. Vierstelliges Zählwerk. Optische Betriebsanzeige. Klarsicht-Abdeckhaube.

magnetophon 241 hifi – aus dem Hause des Erfinders.

Alles spricht für TELEFUNKEN

TELEFUNKEN

Dunkelabgleich werden die Kennlinien der drei Strahlsysteme, die stets unterschiedlich sind, im Dunkel punkt so eingestellt, daß die drei Systeme annähernd gleichzeitig öffnen und sperren. Bei dunklem Bildschirm, wenn nur Spuren eines Schwarz-Weiß-Bildes zu erkennen sind, soll daher ein unbuntes und völlig farbneutrales Raster entstehen.

Der Weißabgleich wird dagegen anschließend bei normal eingestellter Helligkeit vorgenommen. Auch hier soll das Schwarz-Weiß-Testbild unbunt und mit einwandfreien Grautönen wiedergegeben werden.

Die meisten Empfänger enthalten einen Service-Schalter, der die Einstellungen in der Stellung „Strich“ erleichtern soll. Bei anderen Empfängern lassen sich hierzu die einzelnen Schirmgitter der Farbbildröhre nacheinander abschalten. Steht der Service-Schalter in der Stellung „Strich“, so erhalten die drei Katoden der Farbbildröhre eine feste Bezugsspannung, die beispielsweise 170 V (Bild 18) beträgt, während das Y-Signal hierbei abgeschaltet ist. Man stellt die drei Schirmgittereinsteller Sr , Sg und Sb nun zunächst auf linken Anschlag, so daß keine waagerechten Striche auf dem Bildschirm zu sehen sind.

Nun beginnt man mit dem Schirmgittereinsteller Sr das rote Bildröhrensystem; man stellt ihn so ein, daß auf dem Bildschirm ein waagerechter roter Strich soeben und nur pünktchenweise sichtbar wird. Anschließend stellt man auf gleiche Weise den Schirmgitterregler Sg für Grün ein; auch hierbei soll der waagerechte grüne Strich nur pünktchenweise und mit gleicher Helligkeit wie der rote zu sehen sein. Schließlich ist der blaue Strich mit Sb auf gleiche minimale Helligkeit einzustellen. Man braucht hierbei jedoch nicht die Konvergenz

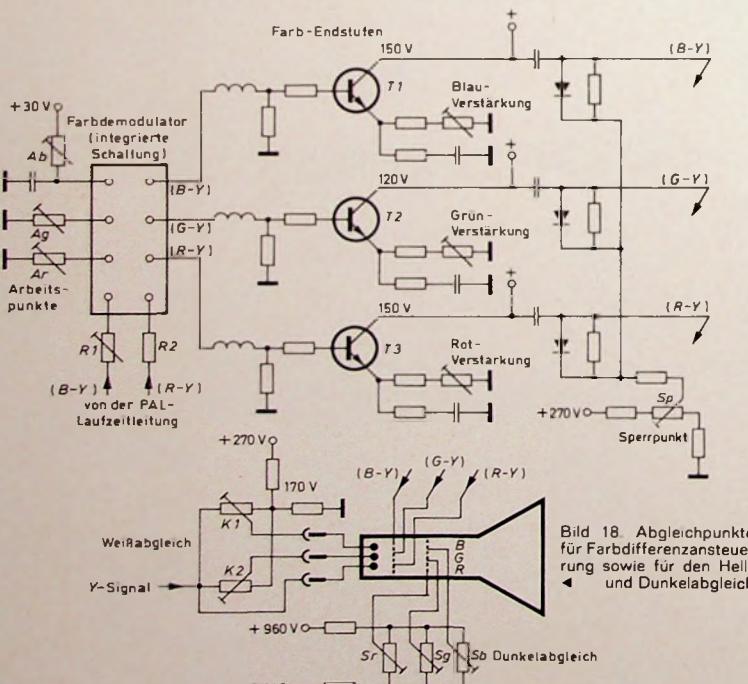
zu verstehen, wie manchmal empfohlen wird, denn die drei Strahlen dürfen durchaus (und damit nur scheinbar) aufeinanderliegen, wodurch dann der Eindruck eines weißen Streifens entsteht.

Auf diese Weise werden die Sperrpunkte aller drei Bildröhrensysteme auf den gleichen Wert eingestellt. Man kann diesen Abgleich daher als Sperrpunktabgleich bezeichnen (er wird auch Grauabgleich genannt). Mitunter enthalten Empfänger noch einen besonderen zusätzlichen Sperrpunkteinsteller. Dieser im Bild 18 mit Sp bezeichnete Einsteller liegt hinter der Klemmschaltung des Empfängers und führt den Wehneltzylindern der Bildröhre eine einstellbare positive Grundspannung zu. Diese Spannung ist zwar immer erforderlich, jedoch nicht immer einstellbar. Ist ein derartiger Sperrpunkteinsteller vorhanden, so sollte der rote Strich bei mechanischer Mittelstellung des Schirmgitterreglers Sr sichtbar sein. Wird der rote Strich jedoch in keiner Einstellung des Einstellers Sr sichtbar oder ist er schon bei leichter Aufregeln von Sr stark zu sehen, so sollte man den Sperrpunkteinsteller Sp so einstellen, daß Rot erst bei Mittelstellung von Sr schwach sichtbar wird. Die Schirmgitterspannung der Bildröhre liegt dann bei etwa 500 V. Nach dieser Voreinstellung darf der Sperrpunkteinsteller Sp nicht mehr verstellt werden. Dann sind nur noch Grün und Blau mit den beiden Einstellern Sg und Sb auf gleiche Helligkeit wie Rot abzulegen. Manche Empfänger enthalten sogar drei Sperrpunktregler, mit denen sich die Spannungen an den Wehneltzylindern getrennt einstellen lassen. Der Sperrpunktabgleich ist wie beschrieben durchzuführen; er ist jedoch jetzt etwas umständlicher.

Sind die Sperrpunkte eingestellt, so ist der Service-Schalter wieder auf normalen Empfang zu schalten. Die Helligkeit des Schwarz-Weiß-Testbildes wird nun mit Hilfe des üblichen Helligkeitseinstellers so eingestellt, daß nur noch ein sehr dunkles Bild zu sehen ist. Gegebenenfalls ist ein nun farbiges Grauraster durch geringfügiges Nachstellen der Schirmgitterregler unbunt einzustellen. Diese Feinkorrektur ist in vielen Fällen erforderlich, um ein unbuntes Raster bei geringer Bildhelligkeit und in dunklen Bildteilen zu erhalten. Denn nur der dynamische Abgleich führt zu genauen Ergebnissen. Die Unbuntenstellung in Stellung „Strich“ des Serviceschalters ist nur eine Hilfe, da die Kathodenspannung der Bildröhre im Normalbetrieb – das gilt auch bei voll herabgeregelter Helligkeit – einen anderen Wert als die feste Vergleichsspannung (von 170 V) annehmen kann. Schließlich kann auch der Arbeitspunkt der Video-Endstufe zu einer Verschiebung des Dunkelabgleichs führen, denn nach langer Betriebszeit ist auch noch eine gewisse Leistungsminde rung zu berücksichtigen. Man erkennt also, daß es möglich ist, daß ein statisch richtig eingestellter Sperrpunkt beim Normalbetrieb, also bei dynamischer Arbeitsweise, nicht mehr stimmt. Deshalb treten in der Praxis oft Schwierigkeiten beim Hell- und Dunkelabgleich auf, die sich aber vermeiden lassen, wenn man die gegebenen Hinweise beachtet. Es ist sogar günstig, die beiden Weißeinsteller $K1$ und $K2$ während des Sperrpunktabgleichs (Dunkelabgleich) auf den Widerstandswert Null zu stellen, denn auch diese Brückenschaltung hat Toleranzen, wie die Praxis beweist.

Nach dem sorgfältigen Einstellen der Sperrpunkte mit den Reglern Sr , Sg , Sb und gegebenenfalls mit dem zusätzlichen Sperrpunkteinsteller Sp regelt man den Helligkeitsregler auf große Helligkeit. Nun wird mit den Weißeinstellern $K1$ und $K2$ das Schwarz-Weiß-Testbild in den großen Helligkeitswerten ebenfalls völlig unbunt eingestellt. Regelt man anschließend den Helligkeitsregler langsam von seiner Anfangsstellung (also von dunkel) bis zum Maximum auf, so dürfen bei keiner Helligkeitseinstellung Farbstiche auftreten. Ist das dennoch der Fall, so sind die beschriebenen Einstellungen zu korrigieren. Sehr geringe Einfärbungen im fast dunklen und im voll hellen Bereich während des Durchdrehens des Helligkeitsreglers können jedoch mitunter noch sichtbar sein, wenn die Kennlinien der drei Strahlsysteme allzu stark voneinander abweichen. Ändert sich die Schirmfarbe jedoch stark beim Durchdrehen des Helligkeitsreglers, so liegen erhebliche Abweichungen in der Bildröhre vor, falls die an den Bildröhrenelektroden messbaren Gleichspannungen annähernd gleiche Werte aufweisen. Diese Abweichungen sind mit den Einstellreglern im Gerät nicht mehr korrigierbar, sondern nur durch Ersetzen der Bildröhre abzustellen. In diesem Fall ist die Bildröhre jedoch vorsorglich mit einem Farbbildröhrentester zu prüfen.

(Schluß folgt)



Der Multivibrator in Theorie und Praxis

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 5, S. 178

2.2.16. Taktgeber mit vielen Anwendungsmöglichkeiten

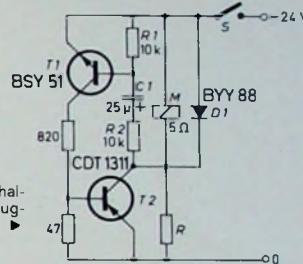
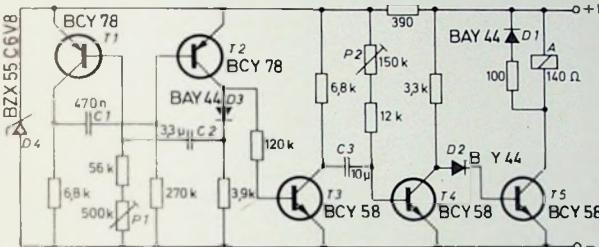
Für die Steuerung von Maschinen und für viele andere Anwendungen braucht man immer wieder periodische Taktgeber. Bei der im Bild 37 gezeigten Taktgeberschaltung, die eine gewisse Ähnlichkeit mit der im Bild 35 dargestellten periodischen Zeitgeberschaltung hat und die man auch zu den Zeitgeberschaltungen rechnen kann, lassen sich die Impulsdauer t_i und die gesamte Periodendauer T der erzeugten Rechteckimpulse unabhängig voneinander einstellen.

Die Schaltung besteht (ähnlich wie die Schaltung im Bild 35) aus einem astabilen Multivibrator T_1, T_2 , einem monostabilen Multivibrator T_3, T_4 sowie einer Verstärker-

stufe mit dem Transistor T_5 . Die Periodendauer T bestimmt der astabile Multivibrator; sie ist mit dem Trimm-potentiometer P_1 im Bereich von etwa 0,3 s bis 1,3 s einstellbar. Der astabile Multivibrator steuert den monostabilen Multivibrator. Letzterer bestimmt die Impulsdauer t_i , die man mit dem Potentiometer P_2 zwischen etwa 0,1 s und 1,0 s einstellen kann. Die Impulsdauer t_i muß aber immer kürzer eingestellt werden als die am astabilen Multivibrator vorgegebene Periodendauer abzüglich der Rückstellzeit, die 90 ms beträgt. Im Kollektorkreis von T_5 liegt das Relais A , das das von dem Taktgeber zu steuernde Gerät ein- und ausschaltet.

Bild 37. Taktgeberschaltung mit unabhängig voneinander einstellbarer Periodendauer und Impulsdauer (Siemens)

Bild 38 Magnetsteuerschaltung für erhöhte Anzugsregung (Intermetall)



stufe mit dem Transistor T_5 . Die Periodendauer T bestimmt der astabile Multivibrator; sie ist mit dem Trimm-potentiometer P_1 im Bereich von etwa 0,3 s bis 1,3 s einstellbar. Der astabile Multivibrator steuert den monostabilen Multivibrator. Letzterer bestimmt die Impulsdauer t_i , die man mit dem Potentiometer P_2 zwischen etwa 0,1 s und 1,0 s einstellen kann. Die Impulsdauer t_i muß aber immer kürzer eingestellt werden als die am astabilen Multivibrator vorgegebene Periodendauer abzüglich der Rückstellzeit, die 90 ms beträgt. Im Kollektorkreis von T_5 liegt das Relais A , das das von dem Taktgeber zu steuernde Gerät ein- und ausschaltet.

2.2.17. Magnetsteuerschaltung für erhöhte Anzugsregung
Auch die in diesem Abschnitt beschriebene Schaltung, die im Bild 38 dargestellt ist, macht von der Verzögerungswirkung eines monostabilen Multivibrators Gebrauch. Sie dient zur Steuerung der Erregerleistung eines Elektromagneten. In Schaltschützen, Magnetschaltern, Stellmagneten usw. leistet ein Elektromagnet Arbeit, indem er einen Anker anzieht. Die zum Anziehen des Ankers erforderliche Erregerleistung, die Anzugsregung, ist dabei um ein Vielfaches größer als die Halteerregung, das heißt die zum Festhalten des Ankers benötigte Erregerleistung. Hat also der Elektromagnet den Anker angezogen, so kann man die ihm zugeführte Leistung verringern, was den Vorteil hat, daß die Verlustleistung des Elektromagneten und damit die Spulenabmessungen sowie die Anzug- und Abfallverzögerung gering bleiben.

Bei mit Wechselstrom gespeisten Elektromagneten geschieht diese Verringerung der Halteerregung automatisch. Hat der Magnet den Anker noch nicht angezogen, so fließt wegen des noch offenen Eisenweges und der deshalb geringen Induktivität ein großer Strom; die zum Anziehen des Ankers vom Magneten aufgenommene Erregerleistung, die Anzugsregung, ist groß. Ist der Anker angezogen, so erhöht sich die Induktivität, und der Erregerstrom und damit die Erregerleistung gehen um etwa 80 bis 90 % zurück. Bei mit Gleichstrom betriebenen Magneten verringert sich die Halteerregung nicht automatisch. Man benötigt vielmehr eine besondere Schaltung, die für eine verminderte Halteerregung beziehungsweise für eine erhöhte Anzugsregung des Elektromagneten sorgt. Eine solche Schaltung

Die Wirkungsweise des monostabilen Multivibrators sei im folgenden beschrieben: Schließt man den Schalter S , so beginnt sich C_1 aufzuladen. Infolge des Spannungsabfalls, den der Ladestrom an R_1 hervorruft, ist die Basis des NPN-Transistors T_1 zunächst positiv gegenüber dem Emitter, so daß T_1 durchgesteuert ist. Deswegen ist die Basis des PNP-Transistors T_2 negativ gegenüber dem Emitter dieses Transistors, und deshalb ist auch dieser Transistor durchgeschaltet und R kurzgeschlossen.

Ist C_1 nahezu aufgeladen, so ist wegen des nunmehr kleineren Ladestromes der Spannungsabfall an R_1 ebenfalls kleiner und die Basis von T_1 deshalb nicht mehr positiv genug gegenüber dem Emitter, um T_1 durchzusteuren. Daher erhält auch T_2 keine negative Basisvorspannung mehr, und der Transistor T_2 sperrt ebenfalls. Damit ist der stabile Zustand des Monovibrators erreicht. Wegen des gesperrten Transistors T_2 wird nunmehr der Vorwiderstand R wirksam, und der Elektromagnet M erhält nur noch den zum Festhalten des Ankers notwendigen Strom (Halteerregung). Öffnet man den Schalter S , so kann sich C_1 über R_1 und R_2 und die Spule des Elektromagneten entladen. Schaltet man erneut ein, so wiederholt sich der eben beschriebene Schaltmechanismus. Um die in der Spule des Elektromagneten beim Sperren des Transistors T_2 sowie beim Öffnen des Schalters S entstehenden Spannungsspitzen unschädlich zu machen, ist dem Elektromagneten die Diode D_1 parallel geschaltet.

3. Der bistabile Multivibrator (Bivibrator, Flip-Flop)

3.1. Theorie

Die Schaltung des bistabilen Multivibrators ist im Bild 39a dargestellt. Für den bistabilen Multivibrator findet man häufig auch die Bezeichnungen Bivibrator oder Flip-Flop. Besonders die aus dem Amerikanischen stammende Bezeichnung Flip-Flop charakterisiert die Eigenschaften dieser Schaltung besonders deutlich, denn der bistabile Multivibrator oder der Flip-Flop hat zwei stabile Schaltstellungen, in die die Schaltung durch zwei Triggerimpulse gebracht wird. Ein positiver Triggerimpuls auf den Eingang bringt den Flip-Flop aus der Ausgangsstellung (beispielsweise Transistor T_1 gesperrt, T_2 leitend) in die andere stabile Stellung (Transistor T_1 leitend, T_2 gesperrt)

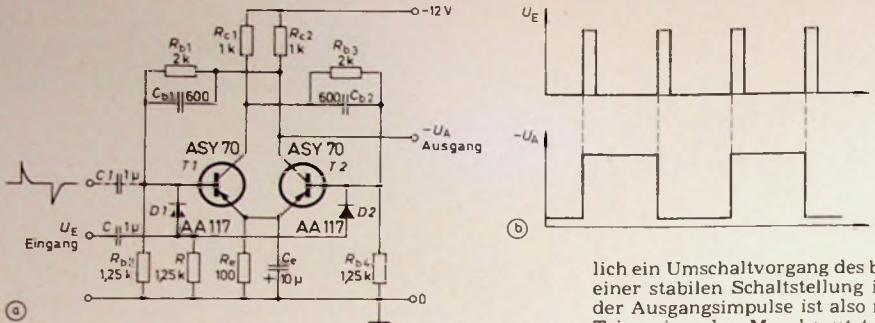


Bild 39. Bistabiler Multivibrator; a) Grundschaltung, b) Verlauf der positiven Triggerimpulse U_E sowie der negativen Ausgangsimpulse $-U_A$

– Flip. Ein zweiter Triggerimpuls steuert die Schaltung wieder in ihre Ausgangslage zurück – Flop.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise des Flip-Flop oder Bivibrators sei angenommen, daß infolge einer geringen Unsymmetrie im Schaltungsaufbau T_1 gerade gesperrt sein möge. T_2 ist dann durchgesteuert. Dieser Schaltzustand ist stabil, das heißt, in dieser Lage verharrt die Schaltung, bis ein positiver Triggerimpuls an die Basis von T_2 gelangt. Dadurch sperrt T_2 zunächst. Am Kollektorwiderstand R_{c2} fällt daher keine Spannung mehr ab, so daß die Basis des Transistors T_1 über den Widerstand R_{b1} negatives Potential erhält. T_1 öffnet dadurch, und der Spannungsabfall am Kollektorwiderstand R_{c1} sperrt über den Widerstand R_{b3} den Transistor T_2 endgültig. Damit ist der zweite stabile Zustand erreicht, in dem T_1 geöffnet und T_2 gesperrt ist.

In diesem Zustand verharrt die Schaltung so lange, bis erneut ein positiver Triggerimpuls am Eingang eintrifft. Über D_1 und D_2 gelangt er an die Basis beider Transistoren. Da aber der Transistor T_2 ohnehin gesperrt ist, bleibt der Impuls dort ohne Wirkung. Der Transistor T_1 dagegen wird gesperrt, der Spannungsabfall am Kollektorwiderstand R_{c1} verschwindet, und T_2 öffnet wieder. Damit ist der Ausgangszustand der Schaltung wieder erreicht.

Polt man D_1 und D_2 um, so kann man die Schaltung anstatt mit positiven Triggerimpulsen triggern. In diesem Fall wird dann der jeweils gesperrte Transistor von dem an der Basis eintreffenden negativen Triggerimpuls geöffnet.

Der Emitterwiderstand R_e erzeugt die für den jeweils gesperrten Transistor notwendige positive Basisvorspannung. Er muß mit dem Kondensator C_e überbrückt sein, um die Spannung am Emitterwiderstand während des Umschaltvorganges aufrechtzuerhalten. Die Widerstände R_{b2} und R_{b4} dürfen nur so groß gemacht werden, daß der an ihm vom Kollektor-Basis-Reststrom I_{CBO} verursachte Spannungsabfall nicht größer als die Spannung am Emitterwiderstand R_e ist. Die Spannung am Emitterwiderstand R_e bestimmt damit auch die Höhe der Triggerimpulse. Sie beträgt normalerweise $0,5 \dots 1$ V; die Triggerimpulse müssen einen etwas höheren Wert haben, wenn die Schaltung sicher in ihre andere stabile Lage gebracht werden soll.

Für die Basiswiderstände R_{b1} und R_{b3} gelten hinsichtlich ihrer oberen Bemessungsgrenze ähnliche Dimensionierungsgesichtspunkte wie für die Basiswiderstände beim astabilen und monostabilen Multivibrator, das heißt, diese Widerstände dürfen nur so groß gemacht werden, daß der für die sichere Durchsteuerung der Transistoren erforderliche Basisstrom fließen kann und somit ein sicheres Umschalten der Transistoren vom gesperrten in den geöffneten Zustand gewährleistet ist.

Die Kondensatoren C_{b1} und C_{b2} , die den Widerständen R_{b1} und R_{b3} parallel geschaltet sind, dienen dazu, den Umschaltvorgang vom einen in den anderen stabilen Schaltzustand des bistabilen Multivibrators zu beschleunigen und damit die Flanken der Ausgangsimpulse zu versteilern. Wie dies vor sich geht, wurde bereits ausführlich beim monostabilen Multivibrator im Abschnitt 2.2.1. bei der Schaltung im Bild 19 beschrieben.

Im Bild 39b sind im oberen Diagramm die Triggerimpulse und im unteren Diagramm die Ausgangsimpulse des bistabilen Multivibrators dargestellt. Wie man sieht, werden für einen Ausgangsimpuls zwei Triggerimpulse benötigt. Jeder Impulsflanke der Ausgangsimpulse entspricht näm-

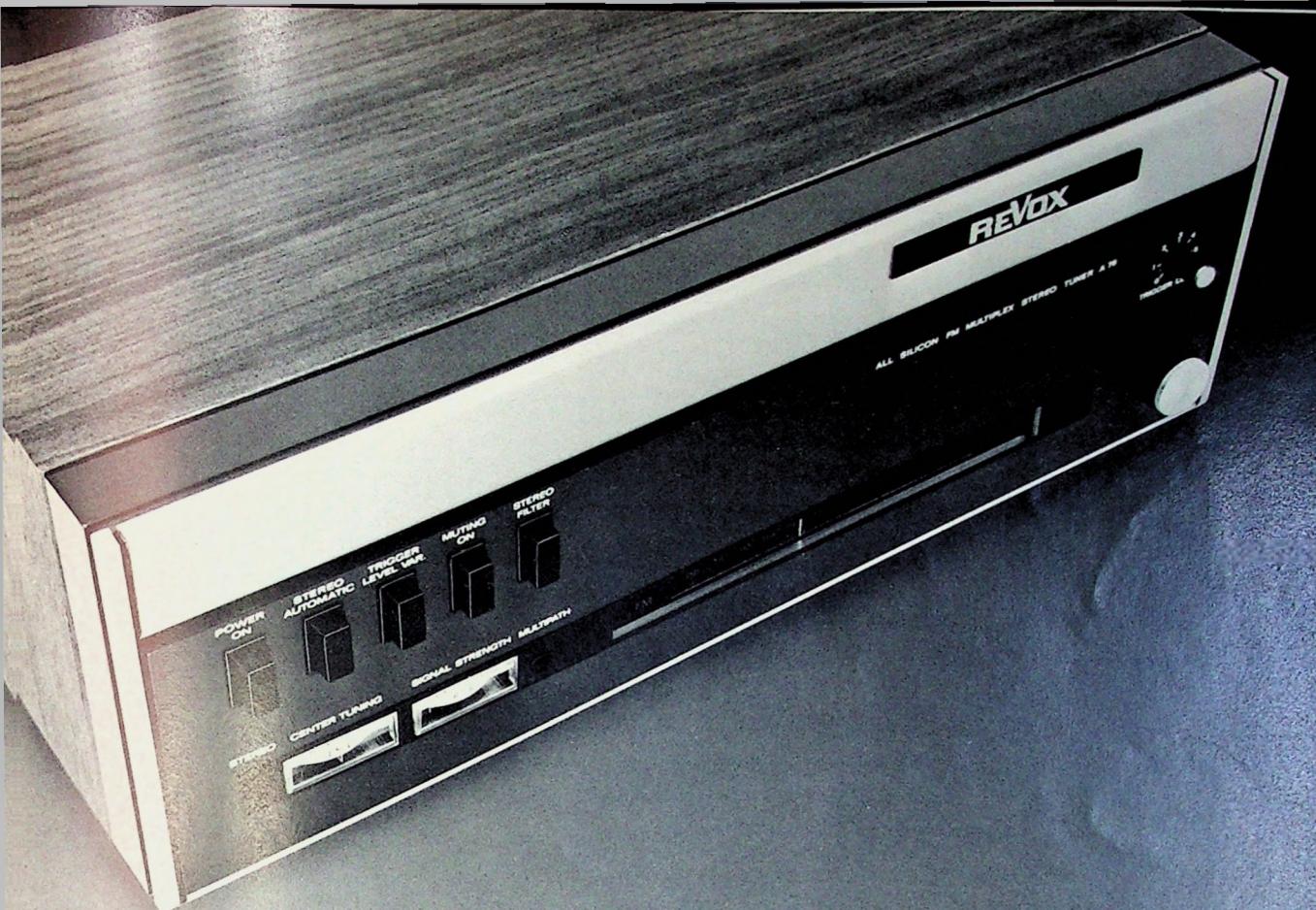
lich ein Umschaltvorgang des bistabilen Multivibrators von einer stabilen Schaltstellung in die andere. Die Frequenz der Ausgangsimpulse ist also nur halb so groß wie die der Triggerimpulse. Man benutzt daher den bistabilen Multivibrator oder den Flip-Flop unter anderem als Frequenzteiler mit einem Teilverhältnis von 2:1 (sogenannter Binäruntersetzer). Schaltet man mehrere Flip-Flop hintereinander, so erhält man natürlich ein entsprechend höheres Frequenzteilverhältnis.

Eine solche Anordnung läßt sich auch als Zählschaltung benutzen, die an ihrem Eingang eintreffenden Impulse zählt. Werden zum Beispiel vier Flip-Flop hintereinander geschaltet, so wird die Frequenz der Eingangsimpulse im Verhältnis $2^4 : 1 = 16 : 1$ geteilt, das heißt, nur jeder 16. Impuls am Eingang des ersten Flip-Flop löst einen Impuls am Ausgang des vierten Flip-Flop aus. Allerdings läßt sich damit noch nicht allzu viel anfangen. Durch eine Spezialschaltung kann man jedoch erreichen, daß schon nach je zehn Eingangsimpulsen ein Ausgangsimpuls entsteht. Man erhält auf diese Weise einen Dezimalzähler. Werden mehrere solcher Zahlketten aus je vier Flip-Flop in geeigneter Weise zusammengeschaltet, so zählt die erste Kette die Einer, die zweite die Zehner, die dritte die Hunderter usw. Durch Glühlampen, Glimmlampen oder Ziffernanzeigeröhren kann das Zählergebnis angezeigt werden. Zählschaltungen mit Flip-Flop und die damit zusammenhängenden Probleme werden in späteren Abschnitten noch ausführlich beschrieben.

Außer als Frequenzuntersetzer und in Zählschaltungen wird der Bivibrator oder Flip-Flop als Informationsspeicher in der digitalen Datenverarbeitungstechnik (zum Beispiel in digitalen Rechenmaschinen) in großer Zahl angewandt. Bei der Schaltung nach Bild 39a ist dazu allerdings erforderlich, daß der Eingang aufgetrennt wird, so daß jedem der beiden Transistoren unabhängig voneinander Triggerimpulse zugeführt werden können. Man erhält dann über die Dioden D_1 und D_2 je einen getrennten Eingang. Gibt man nun beispielsweise einen positiven Triggerimpuls auf die Basis von T_2 , so wird dieser gesperrt, sofern er zuvor stromführend war, und der Transistor T_1 wird leitend. Diesen Vorgang bezeichnet man als das Setzen des Speichers. Die gespeicherte Information, die am Ausgang abgefragt werden kann, lautet daher etwa „Ja, Transistor T_2 ist gesperrt“ oder „Ja, am Kollektor des Transistors T_2 liegt negatives Potential“ usw. Gelangt nach einiger Zeit wieder ein positiver Impuls an die Basis von T_2 (Setzengang), so ändert sich an dem Schaltzustand des Flip-Flop nichts; die gespeicherte Information bleibt erhalten.

Wird jedoch ein positiver Impuls über D_1 an die Basis von T_1 gegeben, so nimmt danach die Schaltung ihre andere stabile Stellung ein, das heißt, T_1 wird gesperrt, und T_2 leitet. Diesen Vorgang bezeichnet man als Löschen. Der Eingang über D_1 wird daher auch als „Löscheingang“ bezeichnet. Die am Ausgang erhaltene Information lautet nun „Nein, Transistor T_2 ist nicht gesperrt“ oder „Nein, am Kollektor des Transistors T_2 liegt kein negatives Potential.“

Eine solche Ja-Nein-Aussage nennt man in der Technik der elektronischen Informationsverarbeitung ein Bit (Abkürzung für binary digit = Binärziffer). An Stelle von Ja und Nein benutzt man nämlich häufig die Binärziffern 0-zeichen L und O (L = Ja, O = Nein). Das Bit ist die Einheit für die Information, die Informationseinheit (auch Nachrichteneinheit NE genannt), so wie beispielsweise das Volt die Einheit für die elektrische Spannung ist. Ein Flip-Flop vermag eine Information von 1 bit zu speichern. Zum Vergleich sei erwähnt, daß der Text, der sich auf einer Schreibmaschinenseite unterbringen läßt, einer Informationsmenge von etwa 10 000 bis 15 000 bit entspricht und daß im Großen Brockhaus eine Information von rund 400 Mill. bit enthalten ist (die Bilder nicht eingerechnet).



**Für störungsfreien UKW-Empfang
ist nur der beste Tuner gut genug.
Darum baut Revox einen eigenen Stereo-Tuner.**

Wenn es gilt, schwache ferne Sender zu empfangen oder aus vielen starken Sendern einen bestimmten zwitscherfrei herauszulösen – der REVOX-Tuner A 70 vereint alle Merkmale für Verzerrungsfreiheit in sich. REVOX trieb die UKW-Empfangstechnik an die Grenzen des physikalisch Möglichen und setzte Maßstäbe, an denen Tester noch für lange Zeit andere Tuner messen werden.

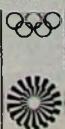
Fordern Sie unseren Prospekt und die Preisliste an. Sie werden sehen, REVOX ist nicht teuer.

16-76) Mit diesem Coupon erhalten Sie Literatur über die REVOX-Erzeugnisse.

Ihre genaue Adresse mit Postleitzahl:



Offizieller
Ausstatter
München
1972



REVOX

Audio-Technik für Anspruchsvolle

Deutschland: Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen
Schweiz: ELA AG, 8105 Regensdorf ZH
Österreich: REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1

[1]. Demgegenüber sind die Informationsmengen, die sich in elektronischen Speichern aus Flip-Flop bei erträglichem Aufwand speichern lassen, sehr gering. Man benutzt daher Flip-Flop in Rechenmaschinen auch nur zum Speichern sehr kleiner Informationsmengen. Um große Mengen an Information in Rechenmaschinen zu speichern, stehen andere Speicher zur Verfügung, zum Beispiel Kernspeicher mit einer Kapazität von etwa 10^4 bis 10^5 bit, Magnettrommelspeicher mit einer Kapazität von rund 10^6 bit, Magnetbandspeicher (Speicherkapazität etwa 10^7 bit) oder Magnetscheibenspeicher mit einer Speicherkapazität von 10^8 bis 10^9 (100 bis 1000 Mill.) bit [1]. In einem einzigen Magnetscheibenspeicher läßt sich also ohne weiteres die im Großen Brockhaus enthaltene Information unterbringen.

Die Triggerimpulse zum Triggern des bistabilen Multivibrators müssen nicht unbedingt, wie im Bild 39b im oberen Diagramm dargestellt, rechteckförmig sein, sondern können auch eine andere Form haben. Am Ausgang entstehen jedoch in jedem Fall Rechteckimpulse, wie dies im unteren Diagramm von Bild 39b dargestellt ist. Der bistabile Multivibrator läßt sich deshalb auch als Impulsformer einsetzen, nur eben mit einem Frequenzteilerverhältnis von 2:1.

In den bisherigen Betrachtungen über den bistabilen Multivibrator wurde stets angenommen, daß zum Triggern nur Impulse von gleicher Polarität herangezogen werden, also beispielsweise nur positive oder nur negative Impulse, die über den Kondensator C und die Dioden D1 und D2 an die Basis der Transistoren T1 und T2 gelangen. Soll jedoch mit Impulsen wechselnder Polarität getriggert werden, so führt man die Triggerimpulse über den Kondensator C1 der Basis von T1 zu. Ein negativer Triggerimpuls öffnet dann den Transistor T1 und ein positiver sperrt ihn wieder, und dementsprechend wird dann auch T2 vom gesperrten in den geöffneten Zustand gesteuert und umgekehrt. (Fortsetzung folgt)

Schrifttum

[1] • Steinbuch, K.: Die informierte Gesellschaft. Stuttgart 1966, Deutsche Verlagsanstalt

Lehrgänge

Philips-Farbf Fernsehlehrgänge

Auch 1972 führt Philips wieder Farbf Fernsehlehrgänge für die Service-Techniker des Fachhandels durch. Das Schwer gewicht wird weiterhin auf der sich immer mehr durchsetzenden 110°-Technik liegen sowie auf der Technik mit integrierten Schaltungen und Schaltungsgruppen. Insgesamt sind 27 Lehrgänge vorgesehen, an denen im Laufe des Jahres etwa 700 Techniker teilnehmen können.

Elektronik-Lehrgänge der Handwerkskammer Berlin

Die Gewerbeförderungsanstalt der Handwerkskammer Berlin führt vom 4.4. bis 30.6.1972 einen Elektronik-Tageslehrgang durch. Die Lehrgangsgebühr beträgt 1170 DM zuzüglich 5 DM für den Elektronikpaß. Der Lehrgang ist vom Arbeitsamt als förderungswürdig anerkannt. Anmeldungen sind zu richten an die Gewerbeförderungsanstalt der Handwerkskammer Berlin, 1 Berlin 61, Obertrautstr. 4-14, Telefon: (03 11) 251 08 87.

Lehrgang der Technischen Akademie Esslingen

An der Technischen Akademie Esslingen findet vom 12. bis 14.4.1972 der Lehrgang Feldeffekt-Transistoren, integrierte MOS-Schaltungen und ihre Schaltungstechnik statt. Anmeldungen sind zu richten an die Technische Akademie Esslingen, 7300 Esslingen (Neckar), Postfach 748, Telefon: (0711) 37936.

EDV-Seminare der Technischen Akademie Wuppertal im II. Quartal 1972

Aus der Reihe der EDV-Seminare im II. Quartal 1972 weisen wir auf folgende Veranstaltungen hin:

- 24.4. Einführung in die Netzplantechnik
- 25.4. Anwendung der Netzplantechnik
- 2.5. Grundelemente der Datenbanktechnik
- 3.5. Einsatz von Datenbanken; Möglichkeiten und Vorteile, technische, wirtschaftliche und organisatorische Grenzen

- 5.5. Überblick über den Software-Markt
- 8.5. DFÜ-Techniken
- 5./6. NOP - Normierte Programmierung
- 7./8. SPL - Standard-Programmier-Logik
- 9.6. Entscheidungstabellentechnik als Verständigungsmittel zwischen Aufgabensteller und Programmierer (Einführung)
- 12./16.6. WORK TEN - eine herstellerunabhängige Programmiersprache

Nähre Auskunft erteilt die Technische Akademie e.V., 56 Wuppertal, Hubertusallee 18; Telefon: (02121) 304066; Telex: 8592525.

Vortragsveranstaltungen im Haus der Technik, II. Quartal 1972

Aus dem Programm des Hauses der Technik für das II. Quartal 1972 machen wir auf folgende Veranstaltungen aufmerksam (S = Seminar, K = Kurs, L = Lehrgang, T = Tagung, FK = Fachkolleg):

- | | | |
|-----------------|----|---|
| 5.4. 9.00 Uhr | S | Experimentelle Einführung in die Grundlagen der Meßtechnik mechanischer Größen |
| 10.4. 9.00 Uhr | S | Methoden und Systeme der Erfassung von Fertigungsdaten |
| 11.4. 17.00 Uhr | K | Englisch für Industrie und Wirtschaft (10 Doppelstunden) |
| 12.4. 9.00 Uhr | S | Organisation und Wirkungsgrad der Kundenberatung durch Ingenieure |
| 12.4. 14.00 Uhr | S | PL/1, die Programmiersprache für Ingenieure und Kaufleute - Teil I: Die Grundlagen von PL/1 (6 Nachmittage) |
| 12.4. 17.00 Uhr | K | Einführung in die praktische Regelungstechnik - Teil II |
| 13.4. 9.00 Uhr | S | Zentrale Fertigungssteuerung und Datenerfassung |
| 17.4. 9.00 Uhr | S | Fertigungsregelung mit EDV (Bau steinsystem) |
| 18.4. 9.00 Uhr | S | Elektronische Schaltkreissysteme der Digitaltechnik |
| 4.5. 9.00 Uhr | S | Methoden der geistigen Arbeit |
| 4.5. 14.00 Uhr | FK | Anwendungen von Magnetfeldern in der Fertigungstechnik |
| 5.5. 9.00 Uhr | | |
| 29.5. 9.00 Uhr | T | Berührungslose Meß- und Steuertechnik |

Die endgültige Programmfolge ist jeweils 6 Wochen vor Veranstaltungsbeginn erhältlich beim Haus der Technik e.V., 43 Essen, Hollestr. 1, Postfach 767; Telefon: (021 41) 23 27 51; Telex: 08 57 669.

Management-Seminare Heidelberg, II. Quartal 1972

Im II. Quartal 1972 veranstalten die „Management-Seminare Heidelberg“ unter anderem folgende, für unsere Leser wichtigen Seminare:

- 18.-19.4. EDV als Führungsinstrument
- 2.-3.5. Einführung in die Verbund-Knoten-Netzplantechnik (VKN)
- 3.-5.5. Forschungs- und Entwicklungsplanung
- 15.-19.5. Management-Grundlehrgang für mittlere Führungskräfte
- 7.-9.6. Erfahrungen beim Einsatz von Modularprogrammen im Fertigungsunternehmen
- 19.-21.6. Betriebssysteme von Großrechnern - Vergleich

Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an: ASB Heidelberg e.V., 69 Heidelberg 1, Neuenheimer Landstr. 28-32, Postfach 108; Telefon: (0 62 21) 4 91 15/16; Telex: 04 61 776.

Berichtigung

Rauh, P.: **Digitaluhr mit Ziffernanzeige**. Funk-Techn. Bd. 27 (1972) Nr. 4, S. 125, 128-130

Im Bild 5 dürfen die Anschlüsse 7 von A 12 und 1 von A 13 nicht verbunden sein. Bei dem nicht bezeichneten Anschluß von A 15, der mit dem Anschluß 12 dieses Zählers verbunden ist, handelt es sich um den Anschluß 1. Außerdem muß die Batterie B umgekehrt angeschlossen werden; der Pluspol führt also an 12 und der Minuspol an 14 (Masse).

Die Gleichrichterdioden D2-D5 sind unbedingt mit Kuhlbblechen zu montieren. An Stelle dieser Dioden kann aber auch ein Blockgleichrichter 100 V, 6/10 A von Indeg verwendet werden (die Platte ist dafür bereits ausgelegt), bei dem zur Kühlung ein aufgeschraubtes Metallplättchen genügt. Im Mustergerät (Bild 7) ist dieser Gleichrichter bereits eingebaut.

VE-SELECTA

**abstimmbare Antennenverstärker
im Baukastenprinzip**



das ist durchdachte
Elektronik.
Denn VE-Streifen können
auf jeden gewünschten Kanal
innerhalb eines Fernsehbereiches
eingestellt werden.
Das vereinfacht die Lagerhaltung.

Sechs VE-Einschübe
kann die Grundeinheit aufnehmen.

Genug um heute
alle FS-Programme
zu empfangen.
Und die von morgen auch.

Über
VE-SELECTA
gibt's auch
einen Prospekt.
Fordern Sie ihn an.

WILHELM SIHN JR. KG.
7532 Niefern-Pforzheim
Postfach 89

Name: _____

Adresse: _____

Branche: _____

FT 672 A

**VE-SELECTA der Traumverstärker
für den Antennenbau**



Betriebsbereites dtsh. MULTIPLEX Stereo-Steuergerät-Chassis 205559 H, volltransistorisiert, 2x8 Watt PEP, Modell 72

m. Stereo-Decoder u. Indikator, UKW 87,4-108 MHz, KW 5,85-7,45 MHz, MW 515-1620 kHz, LW 148-350 kHz, 19 Kreise, 21 Trans., 16 Dioden, kompaktbauweise, daher günstige Einbauböße: 460 x 110 x 190 mm. Nur 205559 BH obg. Chassis kpl. m. 2 Lautspr. Boxen à 10 Watt/4,5Ω Frequ. Ber.: 70-15 000 Hz, M.: 215 x 165 x 195 mm, Gehäuse Nußb. natur oder Schleife weiß. Nur

205559 LH obg. Chassis kpl. m. unten aufgeführtem Original-Lautsprechersatz JL 4 H. Nur

JL 4 H Original-Lautsprechersatz: 2 Hochtöner 2 W/4Ω, 2 Mittel-/Tief-
toner 6 W/4Ω. Nur

Versand per Nachnahme ab Hirschau. Preise zuzüglich 11% Mehrwertsteuer.

CONRAD 8452 Hirschau, Fach FT 4, Tel. 09622/222

mascot

**Stromversorgungs-
einheiten**



**Netzteile
für Batterie-Geräte**

Typ	Eing.	Ausgang
684	220 V~	7,5/9 V~, 0,5 W
704	220 V~	4,5-12 V~, 2,4 W
696	220 V~	7,5-15 V~, 4,8 W
682	220 V~	6-12 V~, 12 W
710	220 V~	8-16 V~, max. 2 A mit Instrument

**Gleichspannungs-
wandler**

Typ	Eing.	Ausgang
692	6 V~	12 V~, max. 2 A
695	24 V~	12 V~, max. 1 A
707	6/12 V~	12/24V~, max. 3/1,5 A
712	24 V~	12 V~, max. 3 A

Minilader

Typ	Eing.	Ausgang
691	220 V~	20 und 100 mA

Mascot - Stromversorgungseinheiten sind in ganz Skandinavien wegen ihrer großen Betriebssicherheit und guten Stabilität bekannt. Alle Netztransformatoren werden mit 4000 V, 50 Hz geprüft. Technische Daten sind auf Anfrage erhältlich.

NB: Für Großverbraucher können Spezialausführungen geliefert werden.



MASCOT ELECTRONIC A/S

Fredrikstad Norge - Telefon (031) 11200

Die bekannten CTR-Bausteine werden in diesem Heft auf den Seiten 205-206 ausführlich beschrieben:

FA 144 AM/FM 2m-Sender	88,75
Betriebsbereiter Baustein	17,55
IFA 90 AM/SSB-Doppelsuper	5,5 MHz
455 kHz, m. eingebautem Produktdetektor	12,15
Betriebsbereiter Baustein	80,65
IFA 75 Baustatz	67,10
SMC 92m-HF-Tuner 144 - 146 MHz, m. FET-Mischstufe, große Empfindlichkeit	1,45
Betriebsbereiter Baustein	71,60
SMC 7 Baustatz	58,10
Bausatz Stabi-Platte, 9 V	5,85
Bausatz S-Meter-Vervielfacher	4,95
WE 3306 Drehspul-Instr. 100 µA	12,50
A 61-120 W	92,30
Bei Abnahme von 3 St. 3%, von 6 St. 5%, von 12 St. 10% Rabatt, auch sortiert!	

Vers. p. Nachn. ab Hirschau. Preise zuzügl. 11% MwSt. Verlangen Sie Elektronik-Großkatalog DIN A 4, über 160 Seiten, gegen DM 350 f. H.

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach FT 5, Tel. 09622/222

Berlin

**Zur Ergänzung unserer Redaktion
suchen wir einen**

jüngeren Mitarbeiter

der Fachrichtung Hochfrequenztechnik.

Herren mit praktischen Erfahrungen in Wirtschaft oder Presse, die an einer entwicklungs-fähigen Dauerstellung interessiert sind, bitten wir um eine ausführliche Bewerbung mit Lebenslauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch unter F. B. 8543

**Bauen Sie
Ihre eigenen
Peerless®
Stereo- und
Quadrophonielautsprecher**



Leicht und preisgünstig, denn es kostet Sie nur das Material. Als Ergebnis erhalten Sie eine weit-berühmte Peerless HiFi Lautsprecheranlage von sehr hoher technischer Qualität. Alle Angaben über die zugehörigen Bauteile erhalten Sie von

Peerless

Peerless Elektronik GmbH,
4000 Düsseldorf
Auf'm Grossen Feld 3-5

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl

AA 116	DM - 50
AC 187/188 K	DM 3,45
AC 192	DM 1,20
AD 133 III	DM 6,95
AF 139	DM 2,80
AF 239	DM 3,60
BA 70	DM - 25
BAY 18	DM - 60
BC 107	DM 1,-
BC 108	DM - 90
BC 109	DM 1,05
BC 170	DM - 70
BC 250	DM - 75
BF 224	DM 1,50
BF 245	DM 2,30
ZF 2,7 . . . ZF 33	DM 1,30
1 N 4148	DM - 30
2 N 708	DM 1,75
2 N 2219	DM 2,20
2 N 3055 (RCA)	DM 6,60

Alle Preise inkl. MWSt. Bautelle-Liste anfordern. NN-Versand

M. LITZ, elektronische Bauteile
7742 St. Georgen, Gartenstraße 4
Postfach 55, Telefon (07724) 71 13

Ich möchte Ihre überzähligen

**RÖHREN und
TRANSISTOREN**

in großen und kleinen Mengen kaufen

Bitte schreiben Sie an

Hans Kamminzy

8 München-Solln · Spindlerstr. 17

**Funksprechgeräte
mit Leistungsgarantie**

9 Transistoren, mit Rultron FRT-903-3-Kanal, Ledertasche u. Batterie FTZ-Nr., große Leistung, 1 Stück nur DM 58,00 per Nachnahme + Versandkosten. Weitere Modelle, Katalog anfordern.

Emil Hübner, Export-Import
405 MG-Hardt, Gartenkamp 15
Postfach 3, Tel. 02161/59903

**Elektronik-
Bastelbuch gratis!**

für Bastler und alle, die es werden
wollen. Viele Bastelvorschläge, Tipps,
Bezugsquellen u. a. m. kostenlos von
TECHNIK-KG, 26 BREMEN 33 BF 26

**● BLAUPUNKT
Auto- und Kofferradios**

Neueste Modelle mit Garantie, Einbaubehör für sämtliche Kfz.-Typen vorrätig. Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandlung

W. Kroll, 51 Aachen, Postfach 865,
Tel. 7 45 07 - Liste kostenlos

In der Freizeit: Skifahren, Reiten oder Segeln!

Einer der bekanntesten Hersteller von HF-Kunststoff-Schweißanlagen (z. B. für die Auto-Industrie, Auto-Zubehör usw.) hat seinen Firmensitz in einem bevorzugten Feriengebiet Süddeutschlands. Das Unternehmen (z. Z. 1 800 Mitarbeiter) hat einen renommierten Namen und verfügt über ausgezeichnete Verbindungen im In- und Ausland. Das Unternehmen sucht einen tüchtigen

ELEKTRO-INGENIEUR

– möglichst aus dem Bereich der industriellen Leistungs-Elektronik –

als

Leiter der Abteilung Ultraschall

Er wird auf dem Gebiet der Ultraschall-Schweißtechnik an der Konzipierung der Erweiterung des Geräteprogramms (Ultraschall-Generatoren, Schwinger und Sonotroden) mitarbeiten und dieses Programm im Detail selbst erarbeiten. Außerdem gehören anwendungstechnische Problemlösungen in Zusammenarbeit mit unseren Kunden zu seinem Aufgabengebiet.

Wir wünschen uns: Erfahrung im Bau von transistorisierten Leistungsverstärkern und in der Leistungs-Elektronik (Steuerungen).

Der Bewerber wird als Gruppenleiter die Abteilung Ultraschall führen und dem Bereichsleiter direkt verantwortlich sein. Wir werden unserem künftigen Mitarbeiter ausreichend Zeit zur Einarbeitung geben.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen über unsere Berater, die – als neutrale Instanz zwischengeschaltet – streng auf Ihre Sperrvermerke achten werden. Die Diskretion Ihrer Bewerbung ist also verbürgt.



KARL ERNST WOLFF MANAGEMENTBERATUNG
MARKETING · PERSONAL · VERTRIEB
6 FRANKFURT-MAIN 17 · POSTFACH 174 048 · TEL. 0611/745948

Wir sind ein

Berliner Fachliteraturverlag

der seit fast 25 Jahren technische und technisch-wissenschaftliche Fachzeitschriften mit internationaler Verbreitung herausgibt.

Genauso interessant und vielseitig wie Berlin mit seinem technisch-wissenschaftlichen und kulturellen Leben sowie den Steuerpräferenzen sind auch unsere Zeitschriften.

Zur Mitarbeit in unserem Redaktionsteam suchen wir einen Hochschul- oder Fachschul-ingenieur als

Technischen Redakteur

Bewerbungen mit Lebenslauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch erbeten unter F. A. 8542



Neu!

Jetzt im Expert-shop-line-stil 1971



Hannovers ältestes, aber modernstes Fachgeschäft sucht wegen der ständigen Vergrößerung seines Kundenstammes zu sofort oder später



Fernseh-Techniker Fernseh-Verkäufer



Wir bieten gutbezahlte Dauerstellungen, großzügigen Einkaufsrabatt, Essengeldzuschuß, Urlaubsgeld, geregelte Arbeitszeit sowie Schulungen im Rahmen des Expert-International-Schulungsprogramms.



Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte an



Oberpottkamp

Alte Celler Heerstr. 41A - Sa.-Ruf 265 35



E.-Thälmann-Str. 56

Die richtige Einstellung

Besonders aktuell:

Schiebe-Potentiometer [1]

in Einfach- und Tandem-Ausführung
(mit Gleichlaufwerten) mit linearen und logarithmischen
Widerstandskurven. Klare Einstellkontrolle.

finden Sie immer, wenn Sie VALVO-Potentiometer
verwenden. Sie verbinden die Vorteile einer
Großserienproduktion mit der Möglichkeit individueller
Problemlösungen.

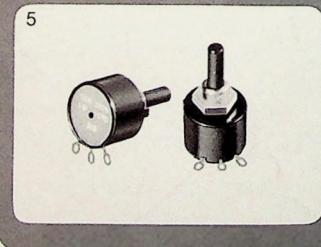
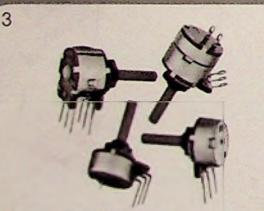
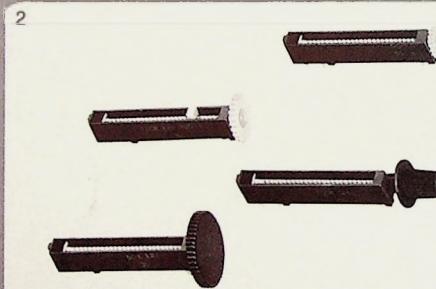
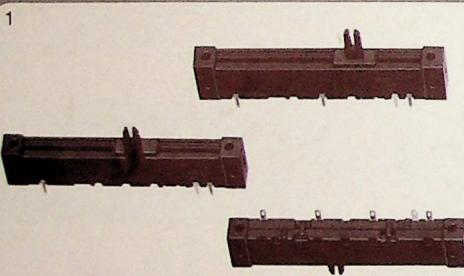
Für Regel-, Steuer- und Abgleichzwecke in der Industrie-
und Unterhaltungs-Elektronik liefert VALVO Potentio-
meter in vielen Bauformen mit unterschiedlichen Einbau-
und Anschlußmöglichkeiten.

Spindel-Potentiometer [2]

mit linearer und logarithmischer Kennlinie (auch
Diodenkurve). Belastbarkeit max. 0,4 W (lin.) bei 40 °C.
Hohe Einstellgenauigkeit. Besonders geeignet für
die elektronische Programmspeicherung.

Cermet-Trimmopotentiometer

in Vorbereitung mit einer Baubreite von 10 mm.
Maximale Belastbarkeit 0,5 W bei 70 °C.



Schicht-Potentiometer 16 Ø [3]

in Einfach- und Tandem-Aus-
führung (mit Gleichlaufwerten) mit
linearer oder logarithmischer Kenn-
linie.

Schicht-Trimmopotentiometer

(nach DIN 44149) [4]

mit einer Baubreite von 10 mm.
Maximale Belastbarkeit 0,1 W bei
70 °C.

Draht-Potentiometer 012 [5]

mit 23 mm Durchmesser, 17 mm Tiefe
und Achslängen von 14 mm
und 25 mm.
Widerstandswerte: 2,2 Ω ... 22 kΩ
Belastbarkeit 1 W bei 70 °C.