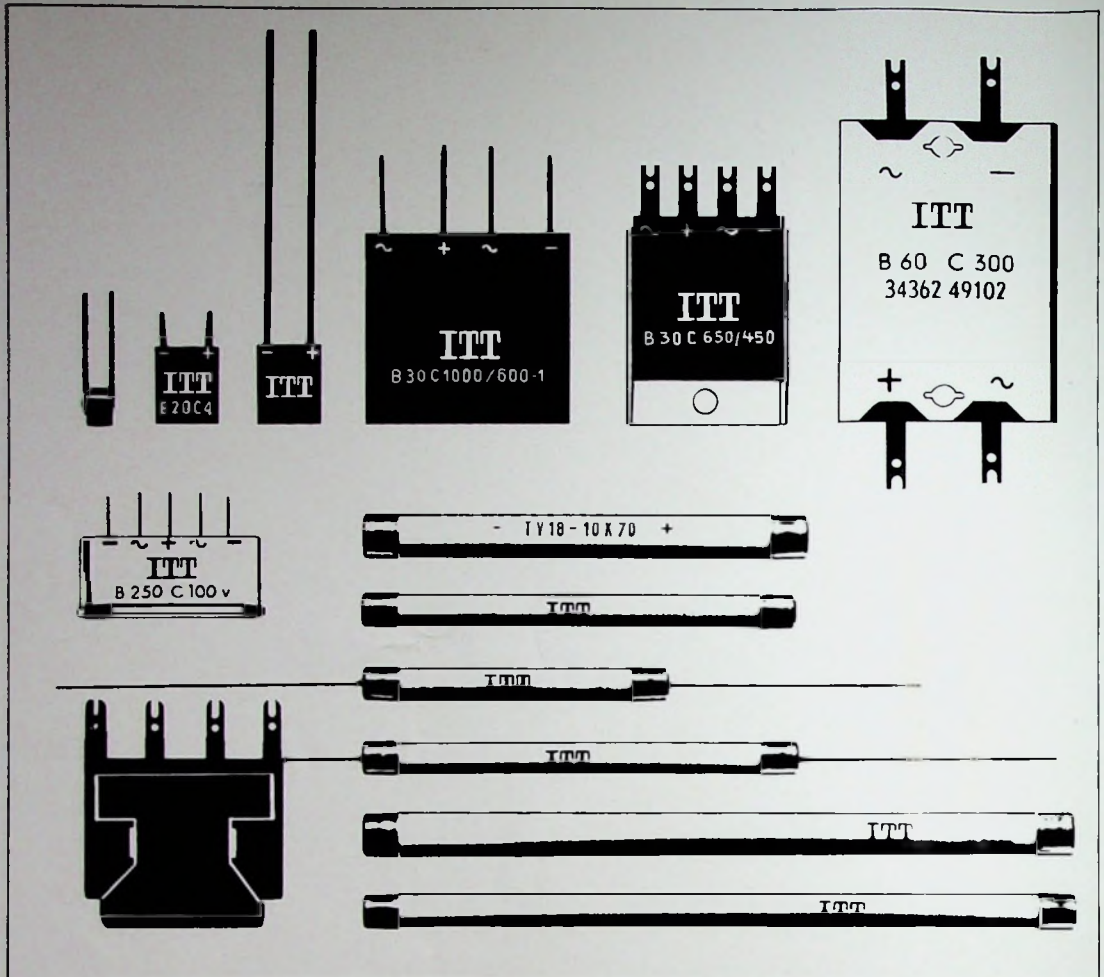


# FUNK- TECHNIK

19 | 1969

1. OKTOBERHEFT





## Selen-Kleingleichrichter, winzige Abmessungen – große Leistung

Selen-Kleingleichrichter von SEL erfüllen alle Forderungen, die heute an Bauelemente gestellt werden: äußerst kleine Abmessungen, hohe Belastbarkeit, lange Lebensdauer, hohe Umgebungstemperatur, problemloser Einsatz in gedruckten Schaltungen und bei Chassismontage.

Die Gründe dafür? Intensive Forschung, ständige unerbittliche Qualitätskontrollen und langjährige Erfahrungen. – Bereits vor 40 Jahren haben wir den ersten Selen-Gleichrichter der Welt in Serie gebaut.

Unsere neuen Hochspannungsgleichrichter zur Anodenspannungsversorgung von Bildröhren – Sperrspannung 18 kV bei nur 70 mm Baulänge – sind ein Beispiel der ständigen Weiterentwicklung. Es lohnt sich also, SEL zu fragen, wenn es um Gleichrichter geht. Sonderwünsche für Ihre Serientfertigung erfüllen wir gern.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
8500 Nürnberg, Platenstraße 66  
Telefon: \*(0911) 42 11, Telex: 06-22 212

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



**SEL**

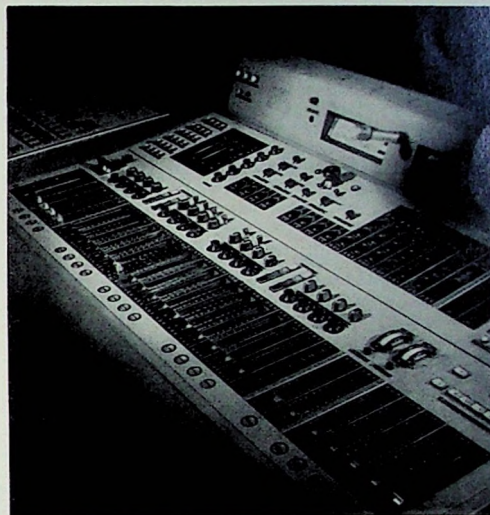


gelesen · gesehen · gehört .....	732
FT meldet .....	734
„Auf die Antenne kommt es an“ · „Den Zweiten für's Dritte“ — Eine Aktion für die Dritten Fernsehprogramme	741
Berichte von der Deutschen Funkausstellung 1969 Stuttgart	
Zur Lage der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie .....	742
Neue Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe .....	743
Rundfunk-Empfänger aller Art · Neue Heimempfänger, Musiktruhen, Reise- und Autoempfänger .....	748
In Stuttgart gesehen: Schulung · Lehrmittel · Service-Meßgeräte · Hilfsmittel .....	750
Persönliches .....	747
Hi-Fi-Technik	
UKW-Stereo-Tuner „312-D“ .....	751
Netzwerke	
Bandfilterbetrachtung für den Praktiker .....	756
Antennenverstärker	
Allbereich-Antennenverstärker in Breitbandtechnik .....	761
FT-Bastel-Ecke	
Transistor-Mikrofonvorverstärker mit hoch- und niederohmigem Eingang .....	764
Für den Tonbandfreund	
Die Jagd auf Vogelstimmen .....	764
Magnetton	
Schmalfilm-Synchronisierereinrichtung nach dem Zweibandverfahren mit elektronischer Kopplung .....	765
Neue Druckschriften .....	767

Unser Titelbild: Das „Vario-Center“, eine neuartige Kombination von Nordmende mit Farbfernsehempfänger, Hi-Fi-Steuergerät, Hi-Fi-Magnetlängsgerät und Hi-Fi-Plattenspieler, fand auf der Deutschen Funkausstellung 1969 Stuttgart viele Interessenten (s. a. S. 746—747). Aufnahme: Nordmende

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

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



## TELEFUNKEN- Tonregie-Anlagen sind Individualisten.

TELEFUNKEN - Tonregie-Anlagen stehen in den Funkhäusern der ARD, des ZDF und in vielen ausländischen Rundfunkanstalten\*. Man findet sie in Schallplatten-Produktionsstätten ebenso wie in Theatern und privaten Tonstudios auf allen Kontinenten.

Ihre Vorteile: Individuelle Konzeption  
Kompaktbauweise  
Ideale Raumaussnutzung  
Volltransistorisierte Steckkarten-Verstärker (V-300-Technik)  
Standardisierte Steckensätze  
Übersichtlicher Aufbau  
Problemloser, schneller Service



Tonregie-Anlagen nach Maß von TELEFUNKEN

\* TELEFUNKEN-Tonregie-Anlagen arbeiten u. a. in Ägypten, Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Guinea, Holland, Indonesien, Island, Italien, Japan, Luxemburg, Malawi, Norwegen, Polen, Schweden, Sudan, Togo, Türkei, Tunis, UdSSR, Ungarn, Venezuela





gelesen · gehört · gesehen · gelesen · gehört · gesehen · gelesen · gehört · gesehen



### Internationale Funkausstellung 1971 in Berlin

Die nächste Funkausstellung, die wurde anlässlich der Deutschen Funkausstellung 1969 in Stuttgart offiziell bestätigt, findet 1971 im internationalen Rahmen in Berlin statt.

### Verleihung des Stereo-Preises der deutschen Rundfunkindustrie

Am 29. 8. 1969 wurde anlässlich der Deutschen Funkausstellung 1969 in Stuttgart zum dritten Male der mit insgesamt 15 000 DM dotierte Stereo-Preis an die Preisträger (s. Heft 13/1969, S. 482) feierlich verliehen. Dieser jährlich ausgeschriebene Stereo-Preis der deutschen Rundfunkindustrie soll der Förderung des Stereo-Gedankens im Sinne der Belebung der Programm-Produktion dienen. Bei der Verleihung des Preises wurde ausgesprochen, die Industrie habe den Eindruck gewonnen, daß dieser Wettbewerb sowohl den Autoren als auch den Sendeanstalten und ihren für die Stereophonie tätigen Mitarbeitern wertvolle Anregungen gegeben und sie darin bestärkt hat, im Interesse der Hörer den bisher beschrittenen Weg weiterzugehen, das heißt die Studioanlagen, soweit dies noch nicht geschehen ist, für den stereophonen Betrieb umzurüsten und die Stereo-Programme noch weiter auszubauen, um den Rundfunkteilnehmern in größtmöglicher Vielfalt ein naturgetreues Hörerlebnis zu vermitteln.

### hifi '70 Düsseldorf

Nach dem großen Ersterfolg 1968 wird die hifi '70 vom 28. August bis 3. September 1970 im erweiterten Rahmen unter Mitwirkung der Schallplattenindustrie und mit Unterstützung der Fachverbände 14 und 26 des ZVEI in Düsseldorf stattfinden. Die Ausstellung wird einen vollständigen Überblick über das internationale Angebot an Hi-Fi-Stereo-Bausteinen und -Anlagen geben. In einem kulturellen Rahmenprogramm soll die Verknüpfung zwischen vermittelnder Technik und lebendiger Musik deutlich gemacht werden.

### Gala-Abende der Schallplatte

Der SFB und die Arbeitsgemeinschaft „Schallplatte“ eV haben jetzt eine Vereinbarung getroffen, die die Durchführung von „Gala-Abenden der Schallplatte“ für die Dauer von insgesamt 5 Jahren im Deutschen Fernsehen (ARD) als Eurovisionssendungen in Farbe vorsieht. Die Gala-Abende der Schallplatte in Berlin sollen auch in Zukunft nicht der Propagierung kommerzieller Versuche nützlich sein, sondern eine auf höchstem Niveau stehende Leistungsschau der Schallplattenindustrie darstellen.

Es ist beabsichtigt, den Gala-Abend der Schallplatte mit populärer Musik 1971 im Zusammenhang mit der Internationalen Funkausstellung in Berlin zu produzieren. Der Gala-Abend der Schallplatte mit klassischer Musik sieht im Jahre 1970 ein sinfonisches Konzert im öffentlichen Rahmen und eine Studio-Produktion mit internationalen Opernstars vor. Ein farbiger Fernsehfilm soll von den großen musikalischen Schallplattenproduktionen in europäischen Hauptstädten berichten (so werden die Fernsehkameras beispielsweise bei den Aufnahmen für die Oper „Die Zauberflöte“ in Wien dabei sein).

### Braun-Preis für technisches Design

Zum zweiten Mal wird 1970 der Braun-Preis für technisches Design vergeben, mit dem junge Industrie-Designer und Techniker gefördert werden sollen. Er wurde von der Braun AG, Frankfurt, in Zusammenarbeit mit dem Gestaltkreis im Bundesverband der Deutschen Industrie ausgeschrieben und richtet sich an alle Designer und Techniker, die noch ausgebildet werden oder ihren Beruf nicht länger als zwei Jahre ausüben. Das Höchstalter beträgt 35 Jahre. Gegenstand der Ausschreibung sind entworfene und verwirklichte Projekte technischen Designs jeder Art. Die ausführlichen Unterlagen sind anzufordern beim „Gestaltkreis im BDI“, 5 Köln, Habsburger Ring 2-21. Einsendeschluß für die

## SCOTT 342 C 100 Watt UKW-Stereo-Receiver

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



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

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

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

Auch auf dieses Gerät geben wir selbstverständlich 2 Jahre Garantie



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





Bewerbungen ist der 30. April 1970. Der Braun-Preis ist ausgestattet mit 25 000 DM, die insgesamt oder in Teilbeträgen an Einzelpersonen oder Arbeitsgruppen vergeben werden.

#### Röntgenstrahlung bei Farbfernsehempfängern gefahrlos

Als gefahrlos hat der Fachverband Rundfunk und Fernsehen am 10. 9. 1969 die Benutzung deutscher Farbfernsehempfänger bezeichnet. In einer Stellungnahme zu der Befürchtung amerikanischer Behörden hinsichtlich einer möglichen Strahlengefahr und einer auf dieser Annahme basierenden Kleinen Anfrage an den Bundestag erklärte der Fachverband, in den Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker eV sei der höchstzulässige Strahlungsgrenzwert festgelegt; dieser Wert wird auch international anerkannt. Es ist technisch problemlos, diese Vorschrift einzuhalten, da in Farbfernsehempfängern allenfalls sehr weiche Röntgenstrahlen auftreten könnten, die durch einfache, bereits bei der Herstellung der Empfänger verwendete technische Mittel abgeschirmt werden. Als internationaler Grenzwert gelten 0,5 Milliröntgen/Stunde.

#### Streit um die elektronische Autoantenne

Zu Beginn der Funkausstellung kam es zwischen den Firmen Hans Kolbe & Co. fuba-Antennen, Bad Salzdetfurth, und Hugo Poddig, Berlin, zu einem „Antennenkrieg“. Poddig beanstandete, daß fuba die neue Autoantenne „Alpha 3“ als erste elektronische Autoantenne bezeichnet hatte und verwies in diesem Zusammenhang auf eine bereits am 11. September 1959 beim Bundespatentamt eingereichte Gebrauchsmustereinreichung für eine elektronische Autoantenne. Dieses Gebrauchsmuster ist bis zum Ablauf des Gebrauchsmusterschutzes (1966) verlängert worden, jedoch hat Poddig Autoantennen dieser Art niemals produziert. Noch während der Funkausstellung kam es zwischen den Parteien vor dem Landgericht Stuttgart zu einem Vergleich, in dem fuba sich verpflichtete, nicht mehr zu sagen „die erste der Welt“, sondern „erstmalig auf dem Weltmarkt“.

#### 7. Seminar der VDE-Prüfstelle „Funk-Entstörung nach VDE 0875“

Für das 7. Seminar, das am 2. und 3. Dezember 1969 stattfindet, können noch Anmeldungen angenommen werden. An den Vormittagen werden folgende Referate gehalten, an die sich jeweils eine Diskussion anschließt: Rechtliche Grundlagen der Funk-Entstörung; Überblick über VDE 0875/8.66; Grundlagen der Funkstörungen-Meßtechnik; Technische Maßnahmen zur Unterdrückung von Funkstörungen; Genehmigungsverfahren für das Funkschutzzeichen; Bearbeitung von Funkstörungsmeldungen durch den Funkstörungen-Meßdienst der Deutschen Bundespost. An den Nachmittagen finden meßtechnische Übungen statt, bei denen die Seminarteilnehmer in kleinen Gruppen Funkstörungsmessungen unter Anleitung durchführen, zum Beispiel Messung der Funkstörspannung, der Störfeldstärke und von Knackgeräuschen; Eichung von Funkstör-Meßgeräten. Anmeldungen: VDE-Prüfstelle, 605 Offenbach, Merianstraße 23; Teilnehmergebühr 120 DM.

#### Die eigene Antenne auf des Nachbarn höherem Haus

Bei der heutigen Rechtsprechung dürften mancherlei Probleme, die der Errichtung einer einwandfreien Antennenanlage gelegentlich im Wege stehen, zu lösen sein. So heißt es unter anderem im neuen Nachbarschaftsgesetz vom 15. 4. 1969 des Landes Nordrhein-Westfalen: „Der Eigentümer und die Nutzungsberechtigten eines Grundstücks müssen dulden, daß an ihrem höheren Gebäude der Eigentümer und die Nutzungsberechtigten des angrenzenden niederen Gebäudes ihre Schornsteine, Lüftungsleitungen und Antennenanlagen befestigen, wenn 1. die Erhöhung der Schornsteine und Lüftungsleitungen für die notwendige Zug- und Saugwirkung und die Erhöhung der Antennenanlagen für einen einwandfreien Empfang von Sendungen erforderlich ist und 2. die Befestigung der höhergeführten Schornsteine, Lüftungsleitungen und Antennenanlagen anders nicht zweckmäßig oder nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten durchgeführt werden kann.“

# VALVO

## Bauelemente für die gesamte Elektronik

### Fernseh-Kanalwähler in Steckfassung

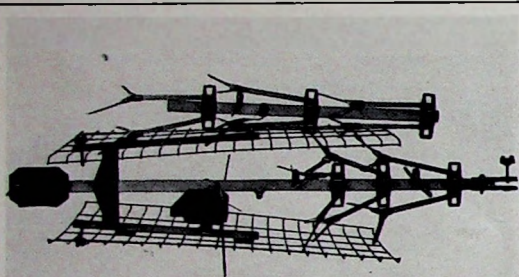
Der bewährte vollelektronische Allbereich-Kanalwähler 12 ET 5630 wurde weiterentwickelt und verbessert. Sein Nachfolgetyp, der 12 ET 5631 ist in verschiedenen Ausführungen (auch mit abgestimmten Vorkreisen) lieferbar. Wegen ihrer Steckbarkeit ist es jetzt möglich, die Tuner nachträglich — ohne zusätzliche Maßnahmen — auszutauschen.



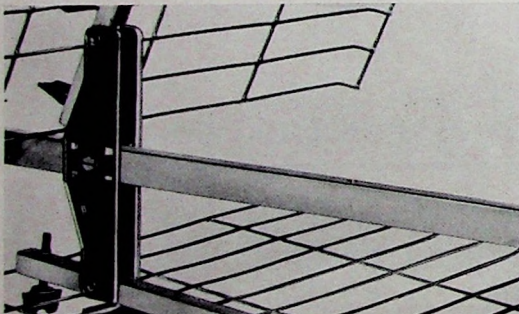
**VALVO GmbH Hamburg**



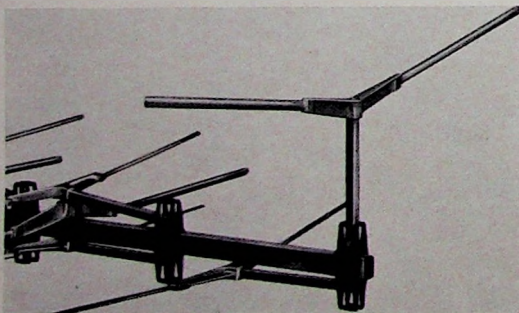
# **Testfrage an erfahrene Antennen-Monteure: Wissen Sie außer der Hirschmann Super-Spectral noch eine Hochleistungsantenne, die sooo leicht zu montieren ist?**



1. Die voll-vormontierte, mini-verpackte Super-Spectral rausnehmen und ohne Anstoßen durch die Dachluke.



2. Reflektorhälften hochklappen und mit Flügelschrauben festziehen.

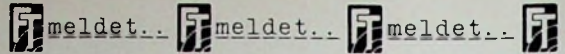


3. Nur noch Elemente hochklappen und an den Mast damit. Fertig!



**Hirschmann**

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen / Neckar



## **Akkord Elektronik GmbH**

Die bisherige Akkord-Radio GmbH, Herxheim, hat ihren Firmennamen in Akkord Elektronik GmbH geändert. Die neue Firmenbezeichnung soll auch nach außen hin die ständig wachsende Bedeutung der Datentechnik und der Unterhaltungselektronik im Produktionsprogramm des Hauses dokumentieren.

## **Unverändert starker Aufwärtstrend bei Nordmende**

In den ersten sechs Monaten 1969 stieg der wertmäßige Umsatz bei Nordmende gegenüber dem gleichen Zeitraum 1968 um 22,4 %. An dem Anstieg sind der Inlands-Absatz und der Export gleichmäßig beteiligt. Parallel zum wertmäßigen Umsatz kletterte auch der Marktanteil in fast allen Produktgruppen, so zum Beispiel bei Farbfernsehgeräten auf fast 15 %.

## **12 % Umsatzsteigerung bei Philips im 1. Halbjahr 1969**

Der Vorstand der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken gab in seinem Überblick über das Geschäftsergebnis des ersten Halbjahres 1969 bekannt, daß der Umsatz um 12 % gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahrs (8 %) gestiegen ist und eine Höhe von 5,561 Milliarden Gulden (1. Halbjahr 1968: 4,956) erreicht hat. Die Vorräte machen 32 Prozent des auf Jahresbasis errechneten Umsatzes aus. Ende Juni 1968 waren ebenfalls 32 Prozent. Die Zahl der Beschäftigten stieg von 268 800 am 30. Juni 1968 über 283 300 am Jahresanfang auf 292 300 am 30. Juni dieses Jahres.

## **Saba erwartet einen Umsatz von 200 Millionen DM**

Saba, die am 1.2.1968 einen Partnerschaftsvertrag mit der General Telephone & Electronics International abgeschlossen hatte, jedoch weiterhin als eigenständige deutsche Gesellschaft mit rein deutschem Management arbeitet, erwartet für 1969 einen Umsatz von rund 200 Millionen DM (1968: rund 150 Millionen DM).

## **Lehrgang „Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen“**

An der Technischen Akademie Esslingen – Institut des Kontaktstudiums an der Universität Stuttgart – findet vom 24. bis 26. November 1969 ein Lehrgang „Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen“ statt. Vortragende sind Entwicklungsingenieure aus den Laboratorien der Firmen Standard Elektrik Lorenz und ITT Intermetall. Das Programm umfaßt folgende Themen:

- Grundbegriffe der Digitaltechnik
- Bipolar-Technologie der digitalen integrierten Schaltungen
- Digitale integrierte Schaltungen in Bipolar-Technik
- MOS-Technologie der digitalen integrierten Schaltungen
- Digitale integrierte Schaltungen in MOS-Technik
- Grundsaltungen der digitalen Technik und Entwurf von Schaltnetzen
- Eigenschaften von asynchronen und synchronen Schaltwerken
- Entwurf von Schaltwerken
- Anpassungsschaltungen und Sonderschaltungen
- Entwurf von Anpassungs- und Sonderschaltungen
- Integrierte Anpassungs- und Sonderschaltungen
- Das Aufstellen der Stromlaufpläne
- Hinweise für den konstruktiven Aufbau digitaler Geräte
- Maßnahmen gegen Störeinflüsse

Anfragen sind zu richten an: Technische Akademie, 7300 Esslingen am Neckar, Rotenackerstraße 71, Telefon (07 11) 3 79 36.

## **Elektronik-Lehrgänge in Kiel und Lübeck**

Die neuen von der Handwerkskammer Lübeck veranstalteten Elektronik-Lehrgänge wurden dem bundeseinheitlichen Lehrplan angepaßt. Bereits ab Ende September läuft der Vorbereitungslehrgang I „Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik“ (60 Std., Abendelehrgang, zweimal wöchentlich). Anfang Oktober beginnt der Einführungslehrgang II „Bauelemente der Elektronik“ (120 Std., Abendelehrgang, zweimal wöchentlich; Grundkenntnisse entsprechend Lehrgang I erforderlich). Anschließend an diesen Lehrgang folgt der Aufbaulehrgang III „Grundsaltungen der Elektronik“. Nach Abschluß aller Elektronik-Lehrgänge besteht die Möglichkeit einer Prüfung zum Erwerb des „Elektronik-Passes“. Nähere Auskünfte: Gewerkeförderungsanstalt Kiel der Handwerkskammer Lübeck, Kiel-Hasseldieksdamm, Russeer Weg 36/38; Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, 2400 Lübeck, Breitestraße 10/12.



**Wer jetzt in Ihr Geschäft kommt  
und einen Farbfernseher will, ist besser  
informiert als früher.  
Daran sind wir schuld.**



Wir sind nicht für Bla-bla in der Werbung.

Wir sagen dem Verbraucher in farbigen Illustriertenanzeigen klipp und klar, was ihm die Neue Generation der Blaupunkt Farbfernseher bietet.

Daß wir z. B. das Chassis einfach waagrecht angeordnet haben, statt senkrecht. Werden nun die Röhren heiß, kann die Warmluft nach oben abziehen. Sie

erwärmt nicht die anderen Teile. Und das erhöht nicht nur ihre Lebensdauer, sondern auch ihre Zuverlässigkeit.

Daß wir heiße Röhren durch kühle Transistoren ersetzt haben, die zuverlässig sind, länger leben und weniger Strom verbrauchen.

Daß wir (als erster Hersteller übrigens) eine elektronische Abschaltautomatik eingebaut haben, die das Gerät bei Gefahr für die

teure Bildröhre in  $\frac{1}{50}$  Sekunde abschaltet.

Daß wir mit einer elektronischen Regelautomatik verhindern, daß sich auf einmal das Bild verändert, bloß weil die Kundin den Backofen eingeschaltet hat.

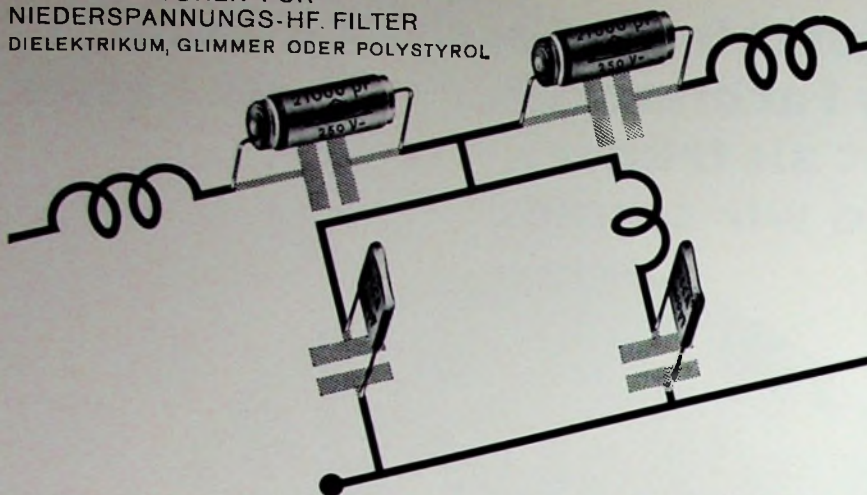
Mit Käufern, denen Sie bei einem 2000-Mark-Objekt so wenig zu erklären brauchen, haben Sie noch nie zu tun gehabt.

**Die ganze  
Unterhaltungs-  
Elektronik —  
BLAUPUNKT**

Produkte der  
**BOSCH**  
Gruppe



KONDENSATOREN FÜR  
NIEDERSpannungs-HF. FILTER  
DIELEKTRIKUM, GLIMMER ODER POLYSTYROL



20030



Dielektrikum	Glimmer		Polystyrol			
Nennspannung	300 V-	500 V-	100 V-	250 V-	400 V-	630 V-
max. Kapazität	0,1 µF	0,068 µF	1 µF	0,68 µF	0,33 µF	0,22 µF
Kap. Stabilität bezogen auf 20°C	< 0,5 %/°C		< 5 %/°C	< 3 %/°C		
Verlustwinkel tgδ	Sehr klein, kontrolliert bei 1 · 10 · 100 und 1000 kHz					

FRIBOURG/SUISSE  
☎ (037) 220 22  
TELEX 31541

CONDENSATEURS FRIBOURG S.A.



## ROKA TRANSISTOR- NETZTEIL



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

8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio u. Cassettentonbandgerät

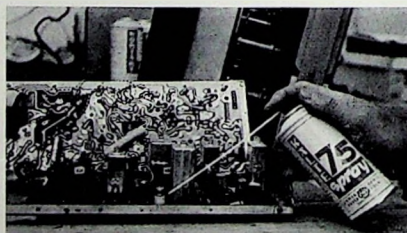
ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

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

## KÄLTE-SPRAY 75 verkürzt Reparaturstunden auf Minuten

Thermische Unterbrechungen, eine sehr häufige Fehlerursache in elektronischen Geräten, sind oftmals nur mühsam zu lokalisieren. Zeitraubende Messungen beschäftigen qualifizierte Techniker vielfach stundenlang. Das ist unproduktiv und kann heute mit KÄLTE-SPRAY 75 vermieden werden.

KÄLTE-SPRAY 75 ist ein neues Erzeugnis der KONTAKT-CHEMIE. Selbst kleinste elektronische Bauteile lassen sich lokal abkühlen. KÄLTE-SPRAY 75 ist absolut ungiftig, unbrennbar und greift Konstruktionselemente nicht an. Die mit KÄLTE-SPRAY 75 erreichbare Maximaltemperatur beträgt minus 42 °C.



Werkfoto: KONTAKT-CHEMIE, 755 Rastatt, Postfach 52

## Rasche Fehlersuche in Transistorbestückten Geräten

Hier sprüht der Service-Techniker die verdächtigen Bauelemente mit KÄLTE-SPRAY 75 an. Dabei reagieren defekte Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände oder Dioden beispielsweise in Fernsehgeräten durch augenblickliche Änderungen auf dem Bildschirm.

Das bisherige Auslöten und Messen der einzelnen Bauteile entfällt. KÄLTE-SPRAY 75 lokalisiert den Fehler sofort durch einen Kälteschock. Es erspart stundenlange Störungssuche!

KÄLTE-SPRAY 75 kann noch mehr:

Rasches Abkühlen von Lötstellen, Vermeidung von Hitzeschäden beim Löten an Transistoren oder Dioden, Funktionsprüfung an Thermostaten und sonstigen Temperaturabhängigen Bauteilen sowie die Kenntlichmachung von Haarrissen gehören zu der Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten von KÄLTE-SPRAY 75. Eine echte Hilfe für jede Service-Werkstatt!

KONTAKT

E. FRIEDRICH  
Telefon (0 72 22) 42 96



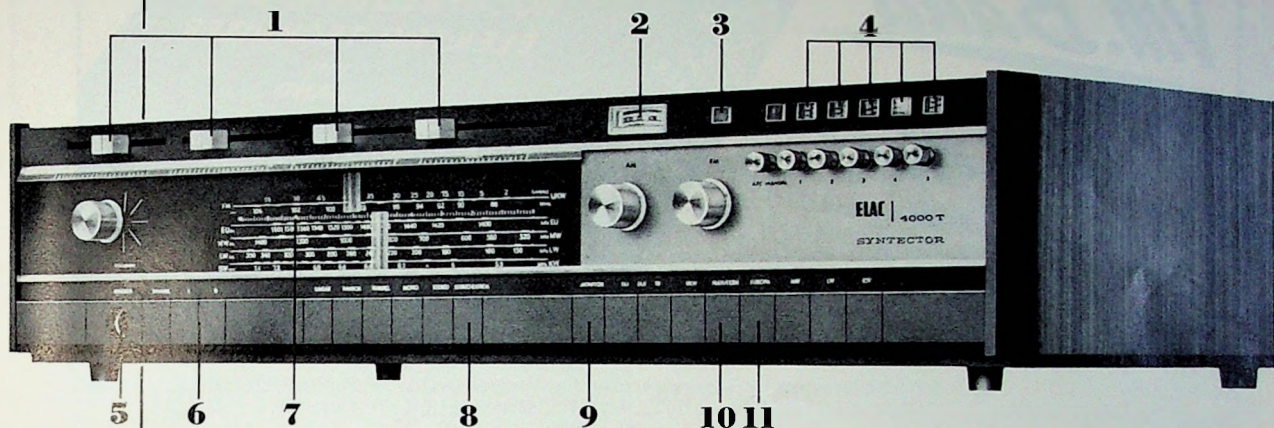
CHEMIE

755 RASTATT/BADEN  
Postfach 52



# neu

## Heim-Studio-Anlage ELAC 4000



Festpreise inkl. MwSt.  
Receiver 4000 T 1.298,-DM  
Lautsprecher LK 4000 348,-DM

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

### Den Fortschritt erneut verwirklicht (und numeriert)

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

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



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





Herausgeber:  
Ing. (grad.) Kurt Kretzer

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

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

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

## Die Verfasser und ihre Beiträge

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

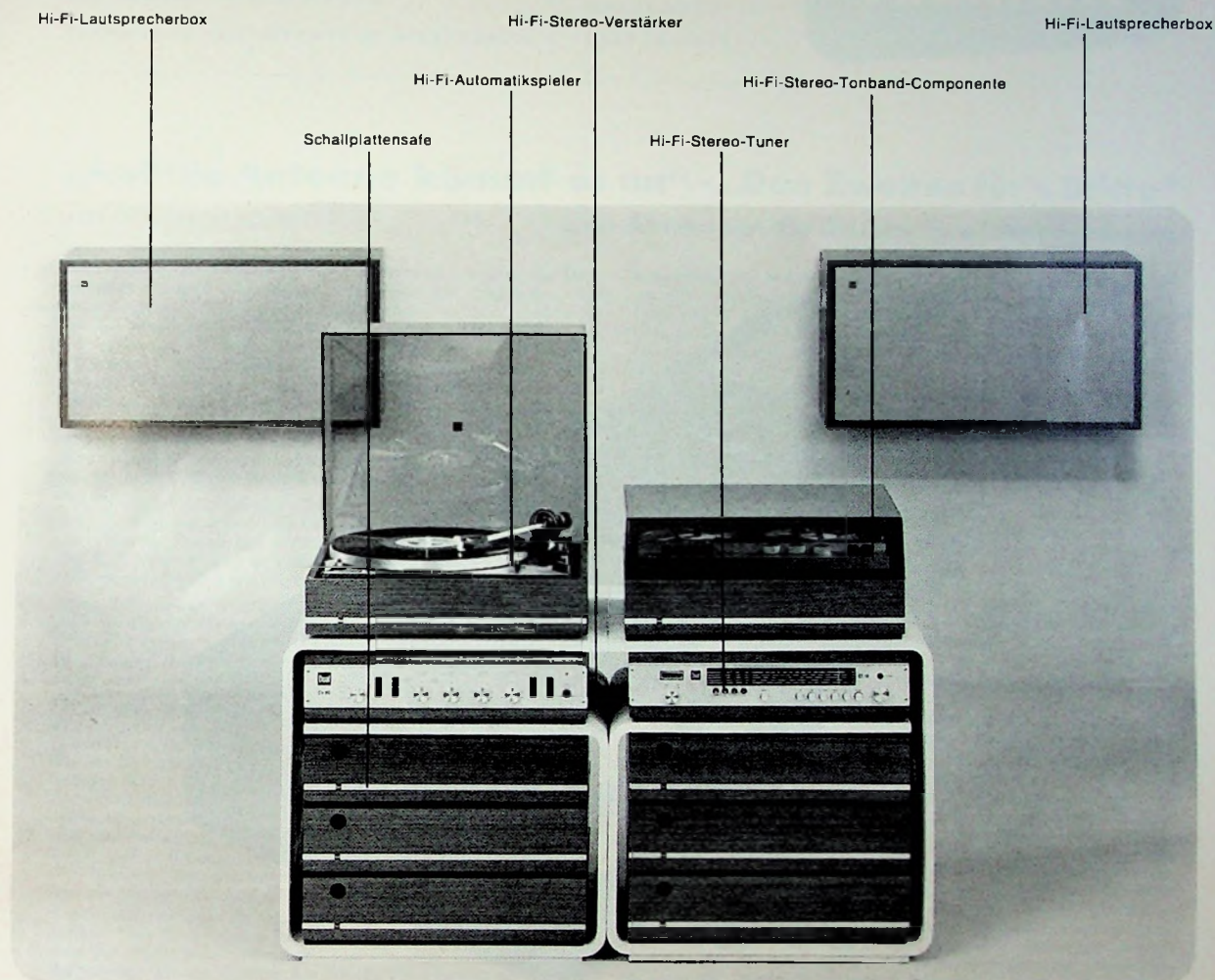
Auch der VIII. Band ist als Nachschlagewerk und Ratgeber, als Lehrmittel und Arbeitsunterlage eine wertvolle Informationsquelle. Ergänzen Sie deshalb Ihre HANDBUCH-Reihe! Der besondere Wert dieses Nachschlagewerkes liegt in seiner Vollständigkeit.

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

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · 1 BERLIN 52**



# Trend zu Dual bei Hi-Fi-Enthusiasten? Die Funkausstellung brachte den Beweis: Das Dual-Programm 1969/70 findet großen Anklang!



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

Das Dual-Programm 1969/70 ist ein Programm für Hi-Fi-Enthusiasten. Umfangreich und anspruchsvoll. Und nicht zuletzt auch im Preis interessant.

Von der kompakten Stereo-Anlage bis zur kompletten Hi-Fi-Stereo-Componenten-Anlage bieten Sie Ihren Interessenten ein sorgfältig abgestuftes Programm. Bieten Sie in jeder Leistungsklasse Spitzenleistung. Optimal aufeinander abgestimmte Geräte für originalgetreue Musikkwiedergabe.

Im Mittelpunkt des Interesses stehen die neuen Hi-Fi-Automatikspieler von Dual. Basis bester Stereo-Anlagen. Und erneuter Beweis für die traditionell zuverlässige Dual-Präzision. Automatikspieler mit exklusiven Merkmalen, auf die es den Hi-Fi-Enthusiasten ankommt.

Insgesamt läßt sich sagen: alle neuen Hi-Fi-Geräte von Dual finden großen Anklang. Das Käufer-Interesse deutet auf eine gute Dual-Saison für Sie.

# Dual

Zum guten Ton gehört Dual

## Dual-Fachhandels-Information

In Kürze erhalten Sie unsere nächste Fachhandels-Information.

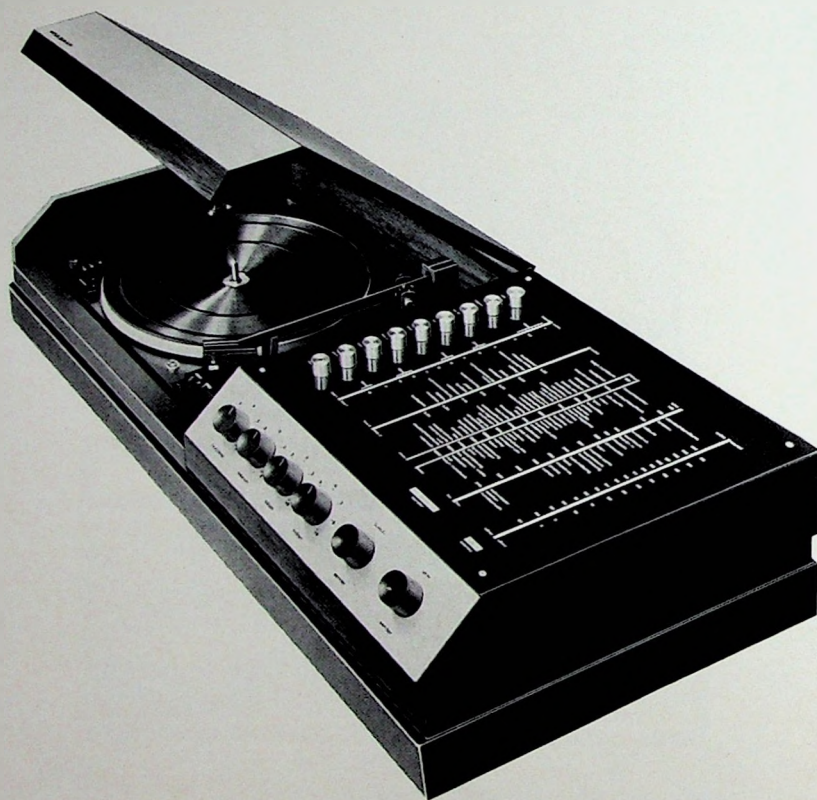
Wenn Sie unsere Informationen bisher nicht bekommen haben, schreiben Sie uns.

Dual Gebrüder Steidinger, 7742 St. Georgen/Schwarzwald





# Musikstudio Wega 3204 HiFi: Eine Form, die Sie kennen. Eine Technik, die wir weiter verbesserten. Jetzt mit 2x30 Watt Musikleistung.



Musikstudio Wega 3204 HiFi - ein neues Kompaktgerät in einer Form, die Sie gut kennen, denn diese Form ist seit Jahren erfolgreich. Die Technik haben wir jetzt in einigen Punkten geändert. So besitzt der Verstärker eine Musikleistung von 2x30W, eine Ausgangsleistung von 2x25 W Sinus-Dauerton (der Klirrfaktor ist kleiner als 0,5 %, Intermodulation kleiner als 0,5 % bei 50/5000 Hz). Neu ist auch der Schalter Kontur/Linear. Und der Studiospieler Dual 1209 mit Wechselautomatik und Magnetsystem Shure M 75 MG.

Wega wird von einer anspruchsvollen Käuferelite gekauft. Das bestimmt die technische Konzeption der Wega-Geräte. Wir verwenden nur hochwertige Bauelemente. Dazu kommt die für Wega charakteristische exakte Verarbeitung. Beides kommt Ihren Kunden zugute: in der Wiedergabequalität wird die technische Qualität deutlich spürbar - unabhängig von der Leistungsstärke. Das Musikstudio Wega 3204 HiFi erfüllt hohe Ansprüche und übertrifft die HiFi-Norm DIN 45 500.

Das Musikstudio Wega 3204 HiFi besitzt aber noch weitere Besonderheiten: abschaltbare UKW-Scharfabstimmung. Automatische Stereo/Mono-Umschaltung. Abstimmmanzeige durch Drehspulinstrument. Elektronisch abgesicherte Leistungsendstufen. Linearer Frequenzgang, durch Konturschalter umschaltbar auf gehörrichtige Lautstärkeregelung. Entzerrer-Vorverstärker. Gebundener Endverbraucherpreis ab DM 1398.-. Werbematerial schickt Ihnen gerne Wega-Radio, 7012 Fellbach

# WEGA



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## „Auf die Antenne kommt es an“ · „Den Zweiten für's Dritte“

### Eine Aktion für die Dritten Fernsehprogramme

Die beiden in der Bundesrepublik Deutschland existierenden Fernsehsysteme haben vorwiegend überregionalen Charakter. Das Erste Programm ist ein Gemeinschaftsprogramm der Sendeanstalten der einzelnen Bundesländer, die in der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland (ARD) zusammengeschlossen sind. Innerhalb dieses Programms ist für regionale Sendungen werktäglich nur die Zeit von 18 bis 20 Uhr reserviert (außer einigen Vormittags- und Nachmittagsendungen am Sonnabend). Das Erste Programm wird über die von den Rundfunkanstalten der Länder selbst betriebenen Sender in den VHF-Bereichen I und III abgestrahlt, abgesehen von einigen kleinen Lückenfüllsendern im UHF-Bereich.

Das Programm des Zweiten Deutschen Fernsehens (ZDF) ist laut Staatsvertrag ein durchweg überregionales Programm. Es wird über von der Bundespost errichtete und betriebene Sender — zur Zeit 86 Fernsehsender und 349 Fernseh-Frequenzumsetzer — in den UHF-Bereichen IV und V verbreitet.

Beide Programme, so drückte es Prof. Dr. K. Holzamer, der Intendant des Zweiten Deutschen Fernsehens, anlässlich der Funkausstellung in Stuttgart für seine Anstalt aus, sollen „informieren, bilden und unterhalten“, wobei die wichtigsten Teile der Programme in ständigen Kontaktgesprächen koordiniert werden.

Den Rundfunkanstalten der Bundesländer wurde nun ferner die Berechtigung zur zusätzlichen Gestaltung eigener regionaler Programme zugesprochen. Diese Dritten Programme sollen, wie es Ch. Wallenreiter, Intendant des Bayerischen Rundfunks und derzeitiger Vorsitzender der ARD, in einem Beitrag zum offiziellen Ausstellungskatalog der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart formulierte, „durch vielfältige Information den Zuschauer anregen und ihm helfen, in der schnellen Entwicklung der Welt standzuhalten und an ihr teilzunehmen“. Nicht jedes Bundesland hat dabei ein eigenes Drittes Programm, sondern die Rundfunkanstalten einiger Länder produzieren ein gemeinschaftliches Drittes Programm. Gleichzeitig mit dem Bau von Sendern für das Zweite Programm begann 1964 die Deutsche Bundespost auch mit dem Bau von Sendern für die Dritten Programme. Die von der Post erstellten und betriebenen Sender strahlen die Dritten Programme im UHF-Bereich V (Kanäle 31—60) aus. Zur Zeit sind von rund 90 geplanten Grundnetzsendern 77 in Betrieb, dazu noch 165 Fernseh-Frequenzumsetzer. Diese Anlagen versorgen jetzt schon über 80% der Einwohner der Bundesrepublik und West-Berlins mit den regionalen Dritten Programmen.

Nach vom WDR erarbeiteten Unterlagen haben 92% der Fernsehzuschauer seines Einzugsgebiets einen Fernsehempfänger mit UHF-Teil, könnten also vom Gerät her das Dritte Programm empfangen. Es sind aber nur knapp 64% (also knapp zwei Drittel), die das Dritte Programm tatsächlich auf den Bildschirm bekommen. Wirklich einwandfrei empfangen können es sogar nur 33%. Trotz günstiger Voraussetzungen vom Sender und vom Gerät her sind also zwei Drittel der WDR-Fernsehteilnehmer vom Genuß des Dritten Programms ausgeschlossen, und zwar vorwiegend wegen mangelhafter Antennenausrüstung. In anderen Gegenden wird es kaum günstiger sein. Dieser Umstand hat jetzt die ARD-Sendeanstalten, den Fachverband Empfangsantennen im ZVEI, den Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI und den Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks bewogen, anlässlich der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart eine gemeinsame Aktion zu starten. Unter dem Slogan „Auf die Antenne kommt es an“ soll die Wichtigkeit der richtigen Antenne für die Dritten Programme und ihrer

einwandfreien Montage allen Fernsehteilnehmern klargemacht werden. Die Sendeanstalten werden die Fernsehteilnehmer durch informative Spots auf die Bedeutung fachgerechter Antennenanlagen und sorgfältiger Geräteeinstellung hinweisen. Zur ausführlichen Information werden außerdem Fallprospekte mit Antennentips im gesamten Bundesgebiet verteilt.

Die Produktion von Dritten Programmen wurde bei den einzelnen Sendeanstalten erst nach und nach aufgenommen. Während der Bayerische Rundfunk schon seit mehreren Jahren ein eigenes Drittes Programm produziert, folgte erst vor einigen Monaten „Südwest 3“ als letzte Gruppe. Die einzelnen Dritten Programme sind sehr unterschiedlich sowohl in bezug auf die Konzeptionen der Programme als auch hinsichtlich der Anzahl der Sendestunden aufgebaut. So bringt das straff gegliederte Studienprogramm des Bayerischen Rundfunks schon an den Vormittagen Schulfernsehen, beginnt am späten Nachmittag wiederum mit Schulfernsehen, Kursprogrammen, Telekollegs und enthält auch in den späteren Abendstunden viele Studienprogramme und Kollegs. Schulfernsehen nahm übrigens am 1.9.1969 auch der WDR im Dritten und im Ersten Programm auf. Der Hessische Rundfunk sendet sein Schulfernsehen für Berufsschulen morgens über die Sender des Ersten Programms und nur als Voraussendung für Lehrkräfte am Spätnachmittag im Dritten Programm.

Bei den meisten Rundfunkanstalten enthalten die Abendsendungen des Dritten Programms zwar ebenfalls Kursprogramme und sind vorzugsweise auf allgemeinbildende und populärwissenschaftliche Themen sowie informativische Sendungen aus den Bereichen Politik, Wirtschaft und Kultur abgestellt. Sie bringen jedoch auch manche sehr aufgelockerte Sendung. So sagt „Südwest 3“: „Das Dritte Programm ist für wechselnde Minderheiten unter den Zuschauern gedacht, deren spezielle Interessen vom Angebot des Ersten und Zweiten Programms nicht voll berücksichtigt werden können. „Südwest 3“ ist das Richtige für Einzelgänger, für Wißbegierige und für Freunde des Experiments: eben für Liebhaber des Besonderen.“ Und hier liegt — selbst bei besten Voraussetzungen vom Sender, vom Gerät und von der Antenne her — eine weitere Schwierigkeit des Empfangs insbesondere der Abendsendungen der Dritten Programme. Fernsehen ist nämlich im allgemeinen eine Angelegenheit der ganzen Familie. Nun ist es für den „Liebhaber des Besonderen“ gar nicht so einfach, die Familienmitglieder davon zu überzeugen, daß die gerade laufende Sendung des Dritten Programms auch für alle anderen das Richtige sei. Aber auch dann gibt es eine sehr einfache Lösung, für die die gemeinschaftliche Aktion mit dem weiteren Slogan „Den Zweiten für's Dritte“ gleichzeitig wirbt. In den neuen Empfängerserien der Gerätehersteller gibt es viele Tischempfänger und Portables, die sich als Zweitergeräte hervorragend eignen. Viele Antennenfirmen vertreiben jetzt außerdem Zweitergeräteanschlußdosens (ohne oder mit Verstärker), die auf einfache Art den Anschluß eines Zweiteimplägers an die schon vorhandene Antenne auch in einem anderen Raum der Wohnung ermöglichen.

Mit dem erwähnten Fallprospekt wird im Bundesgebiet übrigens auch ein Blatt über das regional zuständige Dritte Programm verteilt, das die Sender aufführt, über die es zu empfangen ist, und nähere Aussagen über den allgemeinen Aufbau und die regelmäßigen Sendzeiten des jeweiligen Dritten Programms macht. Das Durchlesen, Weitergeben und Weitersagen lohnt sich; die Dritten Programme sind es wert. Das zeigt sich schon im Murren der bisherigen fleißigen Zuschauer während der leider meist üblichen Sommerpause.

Jä.



## Zur Lage der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie

Zu Beginn der Funkausstellung in Stuttgart gab der Geschäftsführer des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI einen kurzgefaßten Bericht „Zur Lage der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie Mitte 1969“ heraus, der nachstehend in den wesentlichsten Teilen wiedergegeben ist.

Die günstige Absatzentwicklung des Jahres 1968 hat sich auch im 1. Halbjahr 1969 fortgesetzt, so daß dieses Jahr für die Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie ein Rekordjahr zu werden verspricht.

### Fernsehgeräte

1. Der Absatz von Fernsehgeräten (Fachhandel im Inland und Export) betrug 1968 insgesamt 2,6 Millionen Stück, davon über 2,3 Millionen Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte und rund 280 000 Farbfernsehgeräte. Im 1. Halbjahr 1969 war der Absatz von Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten 9 % höher als im gleichen Zeitraum des Vorjahres, während sich der Farbfernsehgeräteabsatz fast verdoppelt hat.

2. Da die Produktion diesem Absatz angepaßt ist, entsprachen auch die Lagerbestände um die Jahresmitte der Marktsituation. Bei Farbfernsehgeräten betragen sie zur Zeit nur  $\frac{1}{3}$  des Vorjahresbestandes; hierdurch bestehen bei einer Reihe von Typen Lieferzeiten.

3. Die Zahl der Fernsehsehteilnehmer hat 1968 um 1 152 495 und bis einschließlich Juli 1969 um weitere 633 266 zugenommen; sie belief sich am 1.8. 1969 auf 15 581 414. Damit hat die „Fernsehsättigung“ – bezogen auf die Zahl von 21,9 Millionen Haushalte – 71 % erreicht.

4. Die „Farb-Prognosen“ der Industrie haben sich sowohl 1967 als auch 1968 erfüllt. Im Hinblick auf den zunehmenden Umfang und die verbesserte Qualität der farbigen Programme rückt das Farbfernsehgerät immer mehr in den Vordergrund des Publikumsinteresses. Die Industrie rechnet daher für 1969 mit einem Gesamtabsatz von rund 500 000 Farbfernsehgeräten (bei einem voraussichtlichen Exportanteil von 15 bis 20 %). Die Gesamtzahl der Farbfernsehhaushalte in der BRD dürfte zum Zeitpunkt der Deutschen Funkausstellung 1969 Stuttgart etwa 500 000 betragen und zum Jahresende bei 750 000, vielleicht sogar darüber liegen.

5. Die Absatzentwicklung 1968/69 hat den stark steigenden Ersatzbedarf (rund 50 % aller neu angeschafften Geräte) und das zunehmende Interesse für das echte Fernseh-Zweitgerät (Portable) bestätigt, wobei natürlich ein beachtlicher Anteil des Ersatzgerätegeschäftes auf die Farbfernsehgeräte entfällt.

6. Die Ausfuhr von Fernsehgeräten belief sich 1968 auf rund 659 000 Einheiten (davon 43 000 Farbfernsehgeräte) mit einem Wert von fast 300 Millionen DM (gegenüber 474 000 bzw. 17 000 Stück im Jahre 1967). Nach der bundesamtlichen Statistik für die ersten Monate 1969 hat die Ausfuhr von Fernsehgeräten weiterhin steigende Tendenz und damit maßgeblichen Anteil an der Absatzentwicklung. Nach den ersten Mona-

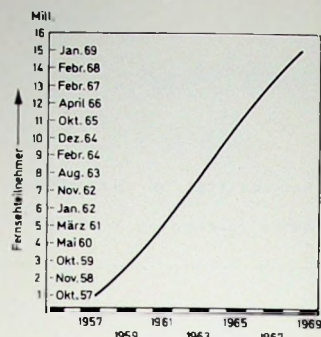
ten eines Jahres ist zwar noch kein abschließendes Urteil möglich, doch wird der Ausfuhr-Umsatz 1969 – allerdings bei nicht befriedigenden Erlösen – voraussichtlich über dem Exportergebnis 1968 liegen. Berechtigten somit die statistischen Ergebnisse der ersten Monate durchaus zu einer positiven Beurteilung der Ausfuhrentwicklung 1969, ist andererseits eine Industrie, die wertmäßig gesehen 25 % ihrer Produktion exportiert, gegenüber währungspolitischen Entscheidungen besonders empfänglich.

Im Zeichen der zunehmenden internationalen Kooperation ist auch die Einfuhr von Fernsehgeräten (Schwarz-Weiß) in den ersten Monaten 1969, gegenüber dem gleichen Zeitraum 1968, gestiegen.

### Rundfunkgeräte

1. Der Absatz von Rundfunkgeräten aller Art (einschließlich Chassislieferungen an Tonmöbelfabriken) betrug 1968 insgesamt fast 5,5 Millionen Stück. Von diesem Absatzvolumen entfielen 76 % auf tragbare Geräte (Taschen- und Kofferempfänger) sowie Kfz-Empfänger und 24 % auf die Gruppe der Heimempfänger (Tischgeräte, Phonosuper, Steuergeräte, Hi-Fi-Tuner, Hi-Fi-Verstärker, Musikschränke). Der Anteil der zum Festeinbau bestimmten Kfz-Empfänger beträgt 25 % und zeigt steigende Tendenz (Sicherheit im Straßenverkehr). Bei den tragbaren Empfängern liegt der Absatzschwerpunkt (60 %) bei den höherwertigen Geräten mit mehreren Wellenbereichen.

Im ersten Halbjahr 1969 entsprach der Verkauf von Rundfunkgeräten voll den Erwartungen: Nicht nur bei den Koffer- und Autoempfängern, die während des ganzen Jahres, insbesondere aber zur sommerlichen Urlaubszeit stark gefragt sind, sondern bei allen Gerätegruppen war der Absatz besser als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Dies gilt insbesondere für Stereo-Rundfunkgeräte und Hi-Fi-An-



lagen, die eine rasch steigende Tendenz zeigen.

2. Auch bei den Rundfunkgeräten sind Absatz und Produktion ausgiebig; daher nur geringe Lagerbestände.

3. Die Zahl der Hörfunkeinsteiger hat 1968 um 400 890 und bis einschließlich Juli 1969 um weitere 236 235 zugenommen; sie belief sich am 1.8. auf 19 224 054. Damit hat die Rundfunksättigung – bezogen auf die Zahl der Haushalte – 88 % erreicht.

4. Die Absatzentwicklung 1968/69 hat auch hier den steigenden Ersatzbedarf (zunehmende Ausbreitung der Stereophonie und damit verbundene Renaissance des Radios!) sowie das bereits seit Jahren festzustellende Bedürfnis bestätigt, neben dem hochwertigen Heimgerät zusätzlich tragbare Empfänger zu betreiben (Küche, Schlafzimmer, Wochenende, Urlaub) und auch – als unentbehrliches Kfz-Zubehör – ein Rundfunkgerät im Auto zu besitzen, mit dem die immer wichtiger werdenden Straßenverkehrsmeldungen während der Fahrt empfangen werden können.

5. Die Ausfuhr von Rundfunkgeräten belief sich 1968 auf rund 2,1 Millionen Einheiten mit einem Wert von 323,5 Millionen DM (gegenüber 1 770 000 Stück im Jahr 1967). Wie bei den Fernsehgeräten, hatte die Ausfuhr von Rundfunkgeräten in den ersten Monaten 1969 steigende Tendenz und damit maßgeblichen Anteil an der Absatzentwicklung. Die Einfuhr von Rundfunkgeräten betrifft wie in den vergangenen Jahren im wesentlichen nur Koffer- und Taschengereäte, insbesondere der Billigstpreisklasse.

### 703 000 Ausstellungsbesucher • Geschäftliches Ergebnis gut bis sehr gut

Die Deutsche Funkausstellung 1969 Stuttgart erreichte in den zehn Tagen vom 29. August bis zum 7. September eine Gesamtbesucherzahl von 703 000 Interessenten und damit einen Rekord, der alle Erwartungen weit übertraf. Sie überstieg das bisher höchste Ergebnis aller Funkausstellungen, das 1965 ebenfalls auf dem Stuttgarter Killesberg erreicht wurde, um weitere 140 000 Besucher.

Das geschäftliche Ergebnis der Deutschen Funkausstellung 1969 wird von allen Ausstellern einheitlich als gut bis sehr gut bezeichnet. Man hebt besonders hervor, daß der gesamte Großhandel und nahezu alle wichtigen Fach- und Einzelhändler aus dem Bundesgebiet und aus weiten Teilen der Nachbarländer gekommen sind. Alle drei Ziele der Veranstaltung – die Informierung des breiten Publikums über das neueste Angebot, das persönliche Kontakt- und Verkaufsgespräch zwischen Industrie und Handel und auch die publizistische Ausstrahlung weit über die Grenzen der Bundesrepublik hinaus – seien in Stuttgart erreicht worden. Die gesamte Branche sieht angesichts dieses Erfolges den nächsten Monaten mit Optimismus entgegen, ohne eine Besorgnis über die auf sie zukommenden Kostenlasten zu verhehlen.

Nach den Feststellungen der Ausstellungsleitung, die sich mit den Beobachtungen vieler Firmen decken, kamen 25 bis 30 % der Besucher aus der näheren Umgebung, der weit überwiegende Teil jedoch aus dem übrigen Bundesgebiet und aus dem Ausland.



# Neue Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe

Auf der sehr gut besuchten Deutschen Funkausstellung in Stuttgart stellte die Industrie ihr geschlossenes Geräteangebot des Jahres 1969 der breiten Öffentlichkeit vor. Dazu gehören die schon zur Hannover-Messe herausgebrachten neuen Modelle (im Heft 11/1969 wurde darüber ausführlich berichtet) und einige Ergänzungs-Neuheiten zur Abrundung des bisherigen Jahresangebotes.

Die neuen Fernsehempfänger setzen im allgemeinen die bisherigen Entwicklungstendenzen fort. Bei den Schwarz-Weiß-Empfängern ist die weitergeführte Transistorisierung bemerkenswert. In dieser Gerätegruppe gewinnen jetzt bei zunehmender Fernsehteilnehmerzahl die Portables noch größere Bedeutung. Führende Hersteller zeigten in Stuttgart eine beachtliche Empfängerwahl. Typisch sind kleine Abmessungen, geringes Gewicht und optimale Bild diagonale mit 31-, 44- und

marktes sehr zufrieden. Die für 1969 erwartete Steigerungsrate auf dem Farbfernsehsektor wurde überschritten, und der angemessene leichte Rückgang des Schwarz-Weiß-Geschäftes ist nicht eingetreten. Die Fertigungsprogramme bieten ein in Preis und Leistung sorgfältig abgestuftes Angebot mit vielfältigen Auswahlmöglichkeiten für den Konsumenten.

Nachstehend sind vorwiegend die technischen Neuheiten an Schwarz-Weiß- und Farbempfängern der Funkausstellung berücksichtigt.

## AEG-Telefunken

Bemerkenswerte Fortschritte zeigt das neue Chassis „209“ für Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger (Bild 1). Es handelt sich um ein Einplatinen-Horizontal-Chassis mit übersichtlich angeordneten Bauteilen. Mit dem Tuner „MT 410“ (Gerät „FE 229 TS“) hat es 4 Röhren (einschließlich Bildröhre), 14 Transisto-

nahmen gelang es, die Netzaufnahme von bisher 175 W auf 100 W zu verringern. Dementsprechend wird im Gerät weniger Wärme erzeugt. Ferner wurde der Bild-ZF-Verstärker in Volltransistortechnik und mit gedruckten Spulen ausgeführt (Bild 2). Es handelt sich um einen separaten Baustein, den in der gleichen Form auch die Farbfernsehempfänger benutzen.

Neue Bauelemente lassen neue und unkonventionelle konstruktive Lösungen zu. Das gilt auch für den Videoverstärker im Chassis „209“. So wurde der Video-Endtransistor nicht mehr auf dem Chassis, sondern auf der Bildröhrenplatte untergebracht (Bild 3). Dadurch entfällt die lange kritische Verbindungsleitung mit hohen Videospannungen zwischen der Video-Endstufe und der Bildröhrenkatode. Das Schwarz-Weiß-Sprungverhalten und damit die Bildschärfe lassen sich so ohne Kompromisse beherrschen.

Ferner enthält der Ton-ZF-Verstärker einen integrierten Schaltkreis, der einschließlich der zugehörigen Filter den bisherigen zweistufigen Ton-ZF-Verstärker mit Ratiodetektor ersetzt. Die Demodulation erfolgt jetzt im integrierten Schaltkreis durch den darin enthaltenen Produktdetektor. Da der NF-Teil gleichfalls mit Transistoren arbeitet,

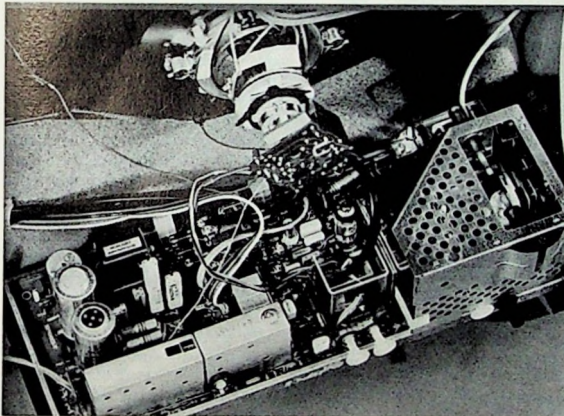


Bild 1. Schwarz-Weiß-Chassis „209“ von AEG-Telefunken

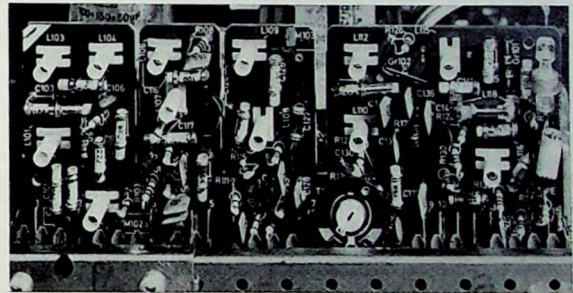


Bild 2. ZF-Baustein mit Transistoren und gedruckten Spulen im Schwarz-Weiß-Empfängerchassis „209“

51-cm-Bildröhren. Die Empfangseigenschaften zahlreicher Neuheiten stehen Großgeräten nicht nach. So gibt es Ausführungen mit sechs programmierbaren Tasten und übersichtlicher Kanalanzeige. Portables mit 51-cm-Bild diagonale und versenkbaren Griffen sind zwar schwerer als die kleineren Modelle, lassen sich aber immerhin noch ohne Schwierigkeiten transportieren. In der Wohnung gleichen sie echten Heimempfängern. Vor allem bei den Schwarz-Weiß-Heimempfängern findet man außer der erwähnten fortschreitenden Transistorisierung integrierte Schaltkreise und Allbereichstuner mit Diodenabstimmung.

Ähnliche Entwicklungstendenzen gelten für die neuen Farbfernsehgeräte. Die Komfortgeräte haben Flachbahnschiebereglern, Elektronik-Drucktasten für die Programmwahl und vielfach eine beleuchtete zentrale Großziffer-Programmanzeige. Die meisten Farbfernsehgeräte werden mit Fernbedienung ausgerüstet, in die häufig auch die Programmfernwahl einbezogen ist.

Ganz allgemein sind die Hersteller mit der Entwicklung des Fernsehgeräte-

ren, 16 Halbleiterdioden und Gleichrichter sowie einen integrierten Schaltkreis, während es mit dem in allen übrigen Geräten benutzten Tuner „MT 510“ über 4 Röhren (einschließlich Bildröhre), 16 Transistoren, 34 Halbleiterdioden und Gleichrichter sowie einen integrierten Schaltkreis verfügt.

Das demnach weitgehend transistorisierte Chassis „209“ enthält neben den restlichen 3 Empfängerröhren nur Siliziumtransistoren, die sich durch höhere Spannungsfestigkeit und erweiterten Temperaturbereich gegenüber Germaniumtransistoren auszeichnen. Verblieben sind als Röhren noch die Zeilen-Endröhre EL 504, die Verbundröhre ECH 84 für den Sinusoszillator einschließlich Reaktanzstufe sowie die Kombinationsröhre ECL 805 für die Vertikalablenkung. Die Bestückung mit E-Röhren gestattet, auf Serienheizung zu verzichten und wirtschaftliche Parallelheizung durch einen Netztransformator anzuwenden. Diese Methode ist abgesehen von der verringerten Netzaufnahme durch die Niedervoltheizung betriebssicherer und für den Service vorteilhafter. Mit den genannten Maß-

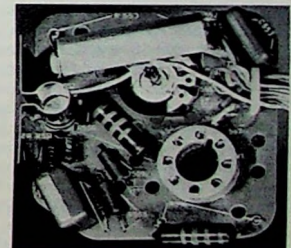


Bild 3. Bildröhrenplatte mit Video-Endstufen des Chassis „209“

erscheint der Ton sofort nach dem Einschalten. Das Bild wird bereits nach 20 Sekunden sichtbar, denn Boosterdioden und Hochspannungsgleichrichter bestehen aus Halbleiterelementen.

Auch für den Servicetechniker bringt das neue Chassis Vorteile. So läßt sich das im Gehäuse liegende Einplatinen-Chassis ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen mit wenigen Handgriffen in zwei Servicestellungen bringen. Die Orientierung bei der Fehlersuche wird durch den Positionsdruck auf der Bestückungsseite und durch den ausführlichen Servicedruck auf der Schaltungsseite einfacher.



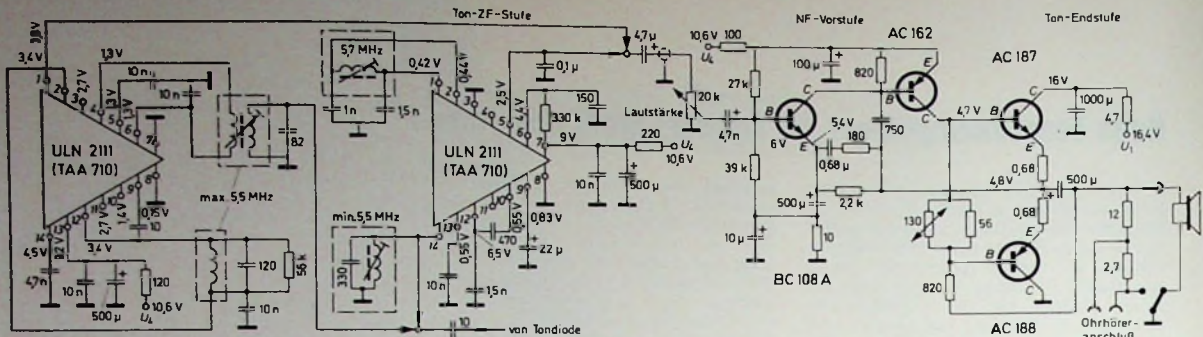


Bild 4. Schaltung des mit integrierten Schaltkreisen und Transistoren bestückten Fernseh-Portables „Scout“ von Blaupunkt

Im AEG-Telefunken-Farbempfängerangebot gibt es insgesamt vier neue Modelle, die mit dem zur Hannover-Messe bereits bekannten Farbchassis „709“ bestückt sind.

#### Blaupunkt

Mit dem 31-cm-Portable „Scout“ stellt Blaupunkt erstmalig ein volltransistorisiertes Schwarz-Weiß-Fernsehgerät vor. Die Alltransistortechnik bringt zusammen mit neuen Schaltungskonzeptionen den Vorteil geringer Stromaufnahme bei sehr hellen und kontrastreichen Bildern. Der eingebaute Netzteil des Fernsehkoffers liefert an 220-V-Wechselstromnetzen eine stabilisierte Spannung von 12 V<sub>+</sub>. Mit einem zusätzlichen Anschlußkabel kann das Gerät auch direkt an einer 12-V-Batterie betrieben werden. Mit 17 W liegt der Batterie-Stromverbrauch in der Größenordnung einer einzigen Auto-Blink- oder -Bremsleuchte. Für den Betrieb an 6-V-Batterien ist ein Spezialanschlußkabel mit eingebautem Gleichstromkonverter 6/12 V lieferbar.

Besonderheiten des neuen Fernseh-Transistor-Koffers sind ein hochbegrenzender IS-Baustein im Ton-ZF-Verstärker und FM-Demodulator (Bild 4), der als Zähldiskriminator arbeitende FM-Demodulator, die neuartige Zeilen-Endstufe in Strom-Rückgewinnungsschaltung mit hohem Wirkungsgrad durch einen steilflankig arbeitenden Ansteuergenerator, die sichere Bildsynchronisation durch einen Relaxationsoszillator sowie eisenlose Komplementär-Endstufen für die Vertikalablenkung und NF-Verstärkung. Zur Stromersparnis tragen auch die für diese Bildröhregröße zweckmäßige 90°-Ablenkung und die Hochspannungserzeugung durch einen Selen-Stabgleichrichter bei. Der UHF/VHF-Einblocktuner ist mit rauscharmen Mesa-Transistoren bestückt. Ferner verfügt „Scout“ über einen Einknopf-Programmwähler für sechs in beliebiger Reihenfolge speicherbare Fernsehprogramme.

#### Grundig

Drei neue 61-cm-Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger („Markgraf electronic 1321“, „Fährlich electronic 1322“ und „Gouverneur electronic 1323“) verwenden zentral zusammengefaßte Bedienungsgänge. Besondere Speichertasten können beliebig mit jedem Programm belegt werden. Beim Spitzengerät „Gouverneur electronic 1323“ wird das jeweils gewählte Programm durch eine Leuchtzahl angezeigt. Bei allen Geräten sind VHF- und UHF-Tuner mit auf

der Hauptplatine untergebracht. Mechanische Kontakte sind soweit wie möglich nicht mehr vorhanden. Lediglich der VHF-Tuner enthält noch in Form von Keramiktrimmern zwei sogenannte ruhende Kontakte. Durch Auftrennen nach Bereichen konnte außerdem die Eingangsempfindlichkeit der Tuner verbessert werden. Das Chassis ist mit 16 Transistoren, 21 Halbleiterdioden, 6 Röhren (einschließlich Bildröhre) und 3 Netzgleichrichtern bestückt.

Auch bei den neuen Farbfernsehempfängern „Präfect Color electronic 1343“ (56-cm-Bildröhre), „Burggraf electronic 1343“ und beim Standmodell „Kalif Color electronic 1348“ (beide mit 63-cm-Farbbildröhren) sind die Bedienungselemente für die Senderwahl und die Schieberegler für die Farbeinstellung zu einem zentralen Feld zusammengefaßt. Die Tastatur der Diodentuner ist für maximal sieben Programme ausgelegt. Vorteilhaft für den Service erweist sich die neue PAL-Decoderkonzeption, bei der man sämtliche Einstellungen ohne aufwendige Meßapparaturen mit einem Trimmerstab beim Empfang eines Testbildes vornehmen kann. Ferner läßt sich das Chassis in 60°- und in 90°-Stellung arretieren. Die Einstellorgane für die dynamische Konvergenz sind zu einer rückwärts aus dem Gerät herausnehmbaren Einheit zusammengefaßt.

Eine neuartige Chromaregelung des Decoders bezieht sich nicht allein auf den Nutzbereich, sondern auf den Gesamtpegel des Signals. Dadurch gelingt es, den Farbsättigungseindruck auf dem Bildschirm weitgehend konstant zu halten. Wenn sich die Empfangsverhältnisse verschlechtern, wirken sich Rauschanteile – sie würden zu einer Zunahme der Farbsättigung führen – nicht mehr störend aus. Um auch bei hohen Motivkontrasten ein Nachregeln des Farbbildes zu vermeiden, verwenden die neuen Graetz-Geräte eine neuartige Strahlstrombegrenzung. Sie vermag Spitzenwerte bis 7 mA einwandfrei zu verarbeiten. Die Farbfernsehempfänger sind mit 10 Röhren (einschließlich Farbbildröhre), 45 Transistoren, 62 Halbleiterdioden und 3 Netzgleichrichtern bestückt.

#### Grundig

Auf der Funkausstellung stellte Grundig für die Verkaufssaison 1969/70 ein neues Color-Geräteangebot mit insgesamt 14 verschiedenen Typen und einem Farbeinschub für Fernsehmöbel vor. Gemeinsames äußeres Merkmal ist die Komfortbedienungseiste mit vier Flachbahn-Schieberegler (Bild 5)

zur exakten Feineinstellung von Farbkontrast, Farbton, Bildhelligkeit und Lautstärke. Die elektronische Programmwahl erfolgt über sieben trapezförmig angeordnete Drucktasten in Verbindung mit einer zentralen beleuchteten Großzifferprogramm Anzeige. Die breite Ein/Aus-Taste ist mit dem Kontrastregler sowie zwei Schaltknöpfen für Konturenschärfe und Klang kombiniert. Ferner können Bildhelligkeit, Lautstärke und Kontrast mit dem Fernregler „VII Color“ vom Sitzplatz aus verändert werden. Die meisten Modelle sind sogar für Programmfernwahl eingerichtet.

Typisch für die moderne Schaltungstechnik des verwendeten Chassis (Bild 6) sind weitgehende Transistorisierung und der Einsatz mehrerer integrierter Schaltkreise. Zur Bestückung der Geräte mit 63-cm-Farbbildröhren gehören 34 Transistoren und drei integrierte Schaltkreise. Daneben verwendet das Chassis (einschließlich Bildröhre) noch zehn Fernsehempfängerröhren vorwiegend in der Bild- und Zeilenablenkung sowie im Hochspannungsteil. Bei dem mit fünf Transistoren arbeitenden Allbereichstuner sorgen sieben Abstimme- und sechs Schaltdioden für einen vollelektronischen Ablauf der Programmwahl. Ein integrierter Schaltkreis stabilisiert die Tuner-Abstimmungsspannung und gewährleistet gute Temperaturstabilität sowie hohe Wiederkehrgenauigkeit beim Programmwechsel. Vier abgestimmte Kreise auf den VHF-Bereichen sichern hohe Störfestigkeit, auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen. Der vierstufige Bild-ZF-Verstärker mit NPN-Transistoren zeichnet sich gleichfalls durch hohe Trennschärfe und Einstrahlfestigkeit aus. Eine mehrstufige integrierte Schaltung ist im Farbteil für die Farbdemodulatoren, für die

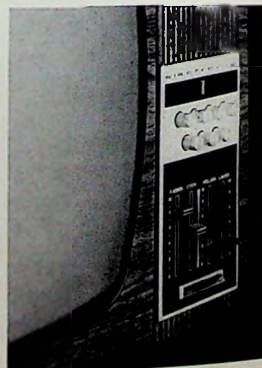
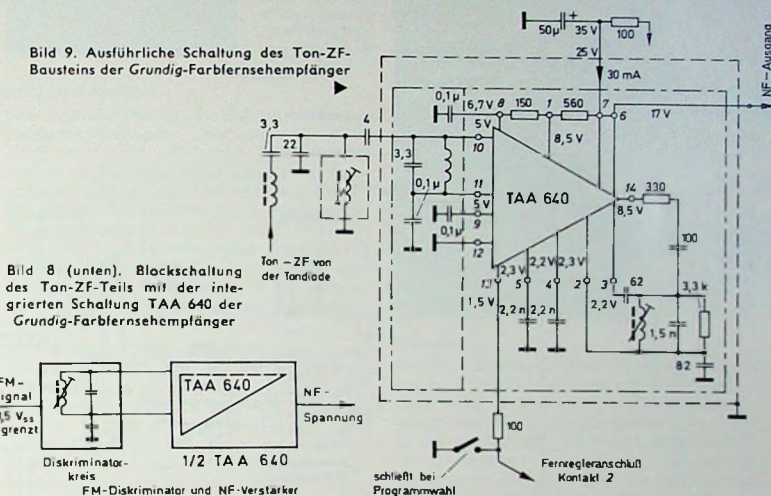
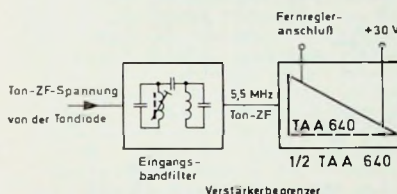
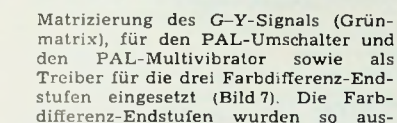
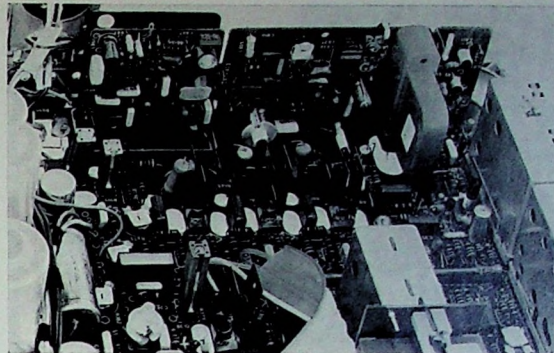
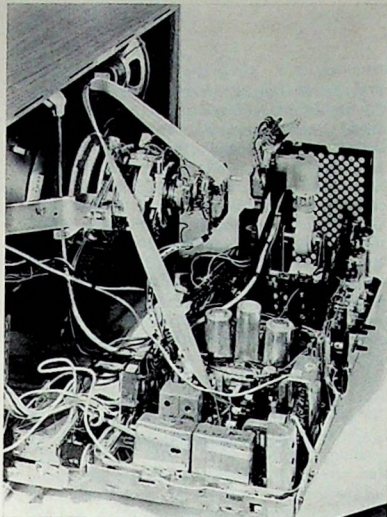


Bild 5. Die neuen Grundig - Farbfernsehempfänger haben eine übersichtliche Bedienungseiste mit Flachbahn-Schieberegler





gelegt, daß sie individuell dem Wirkungsgrad der Farbbildröhre angepaßt werden können. Einen weiteren integrierten Schaltkreis findet man im Ton-ZF-Teil (Bilder 8 und 9). Er arbeitet als Begrenzer-Verstärker und garantiert einen optimalen Störabstand, übernimmt aber auch gleichzeitig die Funktion des FM-DeMODulators, der als symmetrischer Phasendiskriminator in Einspulen-Technik aufgebaut ist. Die Farbbildröhre wird erstmalig mit einer stabilisierten Heizspannung versorgt. Dadurch erreicht man maximale Lebensdauer.

Das Chassis für Geräte mit 56-cm-Farbbildröhre ist am weitgehendsten transistorisiert. Es arbeitet mit 43 Transistoren und nur noch fünf Röhren (einschließlich Farbbildröhre). Bemerkenswert ist hier unter anderem der Hochvolt-Endtransistor im Tonteil. Die einstufige Horizontalablenkschaltung arbeitet in Verbindung mit einer Spannungsvervielfacherkaskade zur Hochspannungserzeugung.

Ferner ergänzte Grundig das Schwarz-Weiß-Empfängerangebot durch sieben neue Modelle mit 61-cm-Bildröhre. Die bewährte Technik des Chassis ist unverändert. Zu den Neuerungen gehört die Komfortbedienung mit Schiebereglern.

## Imperial General Electric

Eine Besonderheit bei den neuen Farbfernsehempfängern bildet die blendfreie leuchtende digitale Programmanzeige. Ein weiterer Vorzug ist die hohe Wiederkehrgenauigkeit des Elek-

tronik-Tuners „ET 100“, dessen Tastatur über sieben Programmwahltasten verfügt. Die Geräte sind ferner mit elektronischer Farbton-Automatik ausgestattet.

## Kuba

Den Wünschen nach optimaler Tonqualität entspricht der Kuba-Farbfernsehempfänger „HiFi-Vision“, dessen Teilteil der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 genügt. Das Gerät verwendet einen getrennt im Gehäuse angeordnete Parallelteilteil, den kompletten Kanal eines Hi-Fi-NF-Verstärkers sowie einen AFC-Regelverstärker. Drei Schieberegler für Lautstärke, Diskant und Bass sowie zwei Tastenknöpfe für Linear und Intim gestatten die individuelle Anpassung an das persönliche Klampfinden und an die Raumakustik. Das hier angewandte Parallelteilverfahren bietet durch den großen Fremdspannungsabstand hohe Tonqualität. Die Ton-ZF entsteht über den Tuneroszillator direkt aus der Träuferrfrequenz ohne Beteiligung des Bildträgers. Dadurch vermeidet man die negativen Einflüsse des Bildträgers und seiner Modulation. Die Schaltung des NF-Teils entspricht einem Kanal eines Stereo-Hi-Fi-Verstärkers nach DIN 45 500 mit einer Sinusleistung von 15 W. Im Gerät selbst ist eine Lautsprecherkombination in der Art einer allseits geschlossenen, mit Steinwolle akustisch gedämpften Hi-Fi-Box untergebracht.

Interessant ist auch der „Color-Indikator“, der anzeigt, ob die gerade ge-

wählte Sendung in Farbe oder Schwarz-Weiß ausgestrahlt wird.

Das Schwarz-Weiß-Empfängerangebot wurde um Portables und um das Eckfernsehgerät „Corner“ mit 61-cm-Bildröhre ergänzt. Die Gehäuseform erleichtert das Aufstellen oder Aufhängen des Gerätes in der Zimmerecke. Der Ton wird von einem Breitband- und einem Hochtוןlautsprecher nach vorn abgestrahlt.

## Loewe Opta

Die neuen Schwarz-Weiß-Fernsempfänger verwenden für Bildgrößen von 40 cm an aufwärts ein einheitliches Chassis mit hoher Transistorisierung (Siliziumtransistoren), integrierten Schaltkreisen, Allbereichstuner mit Diodenabstimmung und Diodenbereichsumschaltung. Es besteht aus zwei Druckplatten. Sie sind elektrisch so getrennt, daß man zur Verbindung nur völlig unkritische Leitungen benötigt. Ferner erzeugen zwei Siliziumgleichrichter die Röhrengleichspannung und die Röhrenhalbwellenheizung, die die gesamte Stromaufnahme auf 110 W sinken läßt. Groß ist auch das Angebot an Portables in moderner Technik.

Sämtliche Farbempfängermodelle der Saison 1969/70 verfügen über ein einheitliches Chassis mit 51 Siliziumtransistoren, 64 Halbleiterdioden, 2 integrierten Schaltkreisen und 11 Röhren. Durch den Allbereichstuner mit Kapazitätsdiodenabstimmung und elektronischer Bereichumschaltung sowie sechs programmierbaren Stationstasten wird hoher Bedienungskomfort gebo-



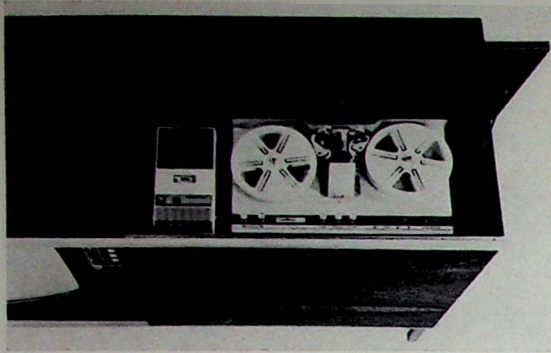
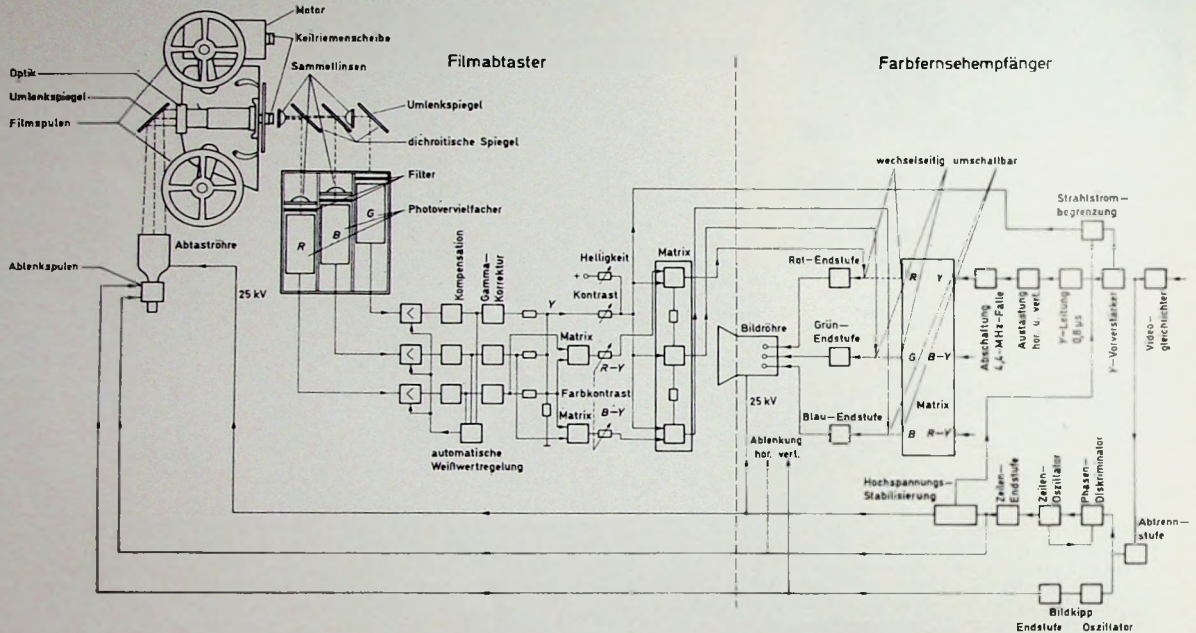


Bild 10. Blick in den Schmalfilm-Abtastteil der „Colorvision“-Anlage von Nordmende



ten. Eine weitere Bedienungserleichterung bringt die automatische Farbtonumschaltung. Besonderer Wert wurde ferner auf gute Tonwiedergabe gelegt, wie der eisenlose Gegentak-Endverstärker beweist. Infolge der Transistorisierung wird der Ton sofort hörbar. Über eine Fernbedienung können Helligkeit, Lautstärke und Farbsättigung geregelt werden.

## Metz

Über die Schwarz-Weiß- und Farbfernsehpfänger 1969/70 und die moderne Technik der verwendeten Chassis wurde schon früher ausführlich berichtet. Auch die Ausstattung entspricht dem neuesten Stand der Technik, wie unter anderem die Flachbahnregler der Schwarz-Weiß-Empfänger zeigen.

## Nordmende

Neu auf dem Farbsektor ist der Farbfernsehempfänger „Prestige color CD“. Er steht auf einem Diabolo-Fuß und wirkt dadurch exklusiv und elegant. Die beiden in den neuen Nordmende-Farbfernsehempfängern verwendeten Chassis sind bei diesem Standgerät in zwei Etagen angeordnet. Das Horizontalchassis enthält die Stromversorgung und die Ablenkstufen, während auf

dem darunter liegenden Chassis alle Stufen zwischen Antenneneingang und Bildröhrenansteuerung beziehungsweise Lautsprecher untergebracht wurden.

Viel beachtet wurde auf der Funkausstellung die Kombination „Colorvision“ für Farbfernsempfang und die Wiedergabe von Farb- und Schwarz-Weiß-Filmen auf dem Bildschirm (Bild 10). Sie gestattet die für den Super-8-Film übliche Projektion von 18 Bildern/s sowie auch die Stillstandsprojektion mit voller Helligkeit ohne Beschädigung des Filmes durch Wärmeeinwirkung. Dabei lassen sich Farbsättigung, Helligkeit und Kontrast der wiederzugebenden Bilder regeln und selbst Farbstiche von Amateurfilmaufnahmen mit dem stufenlosen Farbtonregler ausgleichen. Das auf dem Farbbildschirm wiedergegebene Farbdarstellung Schwarz-Weiß-Bild zeigt eine sehr gute Auflösung. Für das Abspielen von Kommentaren enthält die Kombination noch einen Kassetten-Recorder mit Tonübertragung über den Lautsprecher des Farbfernsehergerätes.

Bei dem für die Wiedergabe auf dem Bildschirm verwendeten Lichtpunkt-abtastverfahren (Bild 11) projiziert man das auf der Abtaströhre geschriebene Fernsehraster auf den Super-8-Film.

Die durch den Film hindurchgehenden Lichtstrahlen werden mit dem Bildinhalt moduliert und mit den dichroitischen Spiegeln in ihre roten, grünen und blauen Komponenten zerlegt. Nach Korrektur der drei Farbbestandteile gelangen sie zu den drei getrennten Photovervielfachern. Die von ihnen gelieferten Signale durchlaufen in der bei Lichtpunkttabstastern üblichen Weise zunächst einen Vorverstärker, eine Schaltung für die Nachleuchtkorrektur und die für die Farbbildröhre erforderliche Gamma-Korrekturstufe. Eine automatische Weißwertregelung hält



Bild 12. „Vario-Center“ von Nordmende mit Rundfunk- und Magnettonseite (Bildschirmseite des „Vario-Center“ s. Titelbild dieses Heftes)

den Ausgangspegel auch bei stark unterschiedlich belichteten Filmen konstant. Um die Farbsättigung ferner unabhängig vom Farbfernseher regeln zu können, wandelt eine Matrix die Rot-Grün-Blau-Signale in das Helligkeitssignal Y, R-Y und B-Y um, bevor sie zum Farbfernsehm Empfänger gelangen.

Eine ebenfalls neue Kombinationskonzeption bietet das auf der Funkausstellung von Nordmende vorgestellte



„Vario-Center“ (Bild 12). Ein in drei senkrechten Ebenen abgeflachter Kugelformkörper nimmt den 63-cm-Bildschirm mit den Bedienungsorganen auf sowie ein Hi-Fi-Steuergerät und ein senkrecht betriebenes Hi-Fi-Tonbandgerät. Auf der abgeflachten oberen Kuppe ist ein durch Haube abgedeckter Hi-Fi-Plattenspieler untergebracht. Ferner gibt es Ablagefächer für Tonbänder und Hi-Fi-Zubehör. Als Chassis wurde für den Farbfernsehteil eine weitgehend transistorisierte Nordmende-Konstruktion mit geringer Wärmeentwicklung gewählt. Das Bedienteil ist über dem Bildschirm angeordnet. Hi-Fi-Bausteine sind das Nordmende-Steuergerät „8002/ST“ (2 X 30 W Sinusdauerleistung), das Stereo-Tonbandgerät „8001/T 4“ und das Hi-Fi-Plattenspielerchassis „PE 2020“. Zur Anlage gehören zwei Halbkugel-Lautsprecherboxen mit je 8 Systemen (3 Tieftön-, 3 Mittelton- und 2 Hochton-Lautsprecher) und 50 W maximaler Belastbarkeit für Decken- oder Wandbefestigung.

#### Philips

Mit dem weiterentwickelten „K 7 N“-Chassis kommt der Farbfernsehempfänger „Goya SL“ mit 63-cm-Farbbildröhre auf den Markt. Das neue Chassis ist mit 14 Röhren, 53 Transistoren, 59 Halbleiterdioden und einer integrierten Schaltung bestückt. Gegenüber dem Vorläufertyp verwendet es den neuen Kapazitätsdiodentuner „KD 2“ sowie getrennte, elektronisch stabilisierte Niederspannungsversorgung. Die Neuerungen führen zu einem „kalten“ Chassis mit verbesserter Servicefähigkeit. Bemerkenswert ist auch die seitlich herausklappbare Konvergenzleiste (Bild 13). Vor allem für Standgeräte, beispielsweise für die neue Farbfernseh-Luxus-Vitrine „Worms“, ist eine vielseitige Fernbedienung wichtig, wie sie Philips für die Farbfernsehergeräte liefert. Der in den Philips-„Luxus“-Farbgeräten verwendete vollelektronische Kanalwähler läßt eine Fernbedienung (Bild 14) mit Wahlmöglichkeit von vier Stationen zu. Ferner können Helligkeit, Farbsättigung und Lautstärke fernbedient und ein Ohrhörer angeschlossen werden. Die Umschaltung auf Geräte- oder Fernbedienung erfolgt mit dem Zentralabstimmknopf des Farbgerätes; er zeigt die eingeschaltete Fernbedienung durch einen Leuchtring an.

Zu den Attraktionen der Funkausstellung gehörte auch das Modell einer aus Video-Recorder und Fernsehgerät bestehenden Kombination in einem drehbaren, elegant gestalteten weißen Gehäuse auf verchromter Standsäule (Bild 15).

#### Saba

Das schon zur Hannover-Messe bekanntgewordene Programm an Schwarz-Weiß- und Farbgeräten wurde auch auf der Funkausstellung gezeigt. Wie man hörte, ist die drahtlose Ultraschall-Fernbedienung „telecommander“ für das Fernsehgerät „Schauinsland T 3000“ sehr gefragt und ein voller Erfolg.

<sup>1)</sup> Roßteutscher, G.: Ultraschall-Fernbedienung „telecommander“ für Farbfernsehempfänger. Funk-Techn. Bd. 24 (1969) Nr. 17, S. 645-647

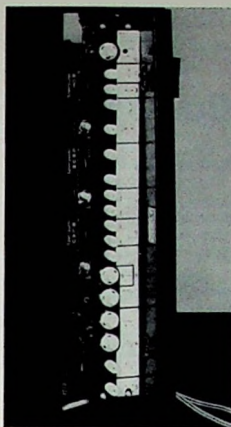


Bild 13. Seitlich herausgeklappte Konvergenzleiste des Farbfernsehempfängers „Goya SL“ von Philips

Bild 14. Fernbedienung für die „Luxus“-Farbfernsehempfänger von Philips mit Stationswahl und Regelung von Helligkeit, Farbsättigung und Lautstärke



Bild 15. Mögliche Zusammenfassung eines Video-Recorders „LDL 1000“ und eines 31-cm-Schwarz-Weiß-Empfängers (Philips)



#### Schaub-Lorenz

Die Technik der neuen Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Weltecho T 1010 electronic“ und „Weltecho T 1020 electronic“ ist besonders für hohe Betriebssicherheit ausgelegt. Diodentuner, überwiegender Transistoreinsatz, geringere Wärmeentwicklung und stabilitätsverbesserte Leiterplatte sind besondere Vorzüge. Das Chassis hat 6 Röhren (einschließlich Bildröhre), 16 Transistoren, 21 Halbleiterdioden und 3 Gleichrichter.

Schiebereglern für Farbsättigung und Farbton haben die neuen Farbfernsehempfänger „Weltspiegel T 522 Color electronic“ (56-cm-Bildröhre), „Weltspiegel T 525 Color electronic“ und „Weltspiegel S 525 Color electronic“ (beide mit 63-cm-Farbbildröhre). Das benutzte neue Chassis zeichnet sich durch Servicefreundlichkeit aus, wie der vereinfachte PAL-Decoderabgleich, die in mehreren Stellungen schwenkbare Montageplatte und auch die leicht zugängliche Konvergenzeinheit beweisen. Die Geräte haben Elektroniktuner und sind mit 45 Transistoren, 62 Halbleiterdioden, 3 Netzgleichrichtern und 10 Röhren (einschließlich Bildröhre) bestückt.

#### Siemens

Das Schwarz-Weiß-Empfängerprogramm wurde um das 61-cm-Standgerät „FS 12 Electronic“ (Diodentuner, weitgehende Transistorisierung), das 61-cm-Tischgerät „FT 33 Electronic“ (Diodentuner, stabilisierte Spannung für Abstimmröhren) und um den 44-cm-Portable „FK 15 Electronic“ erweitert. Bei allen Geräten können bis zu sechs Programme gespeichert werden. Neu ist ferner das 63-cm-Farbfernsehergerät „FC 22 Color“ mit verschließbarer Jalousie. Das benutzte Chassis hat 37 Transistoren, 19 Röhren, 78 Halbleiterdioden und Gleichrichter sowie eine integrierte Schaltung.

W. W. Diefenbach

## Persönliches

#### D. Möhring 60 Jahre

Am 31. August 1969 vollendete Dipl.-Ing. Diefür Möhring, Vorsitzender des Vorstandes der Standard Elektrik Lorenz AG, das 60. Lebensjahr. Der gebürtige Berliner studierte an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg Fernmeldetechnik, wurde Assistent am dortigen Institut für Hochfrequenztechnik und übernahm neben seiner Lehrtätigkeit Forschungsaufgaben für die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt. Nach dem Krieg ging D. Möhring zur Hauptverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen in Berlin. Im Jahre 1950 verließ er den Postdienst als stellvertretender Leiter des Technischen Amtes, um bei der C. Lorenz AG, Stuttgart, die Vertriebsleitung für drahtlose Technik zu übernehmen. Als das Unternehmen 1958 mit der Standard Elektrik AG zur Standard Elektrik Lorenz AG verschmolz, wurde Möhring Leiter der Lorenz-Werke dieser neuen Gesellschaft, drei Jahre später ordentliches Mitglied des Vorstands von SEL. Die Zentrale Kommerzielle Leitung übernahm er 1963 und wurde gleichzeitig Stellvertreter des Generaldirektors. Seit 1967 ist er Vorsitzender des Vorstands. Darüber hinaus ist D. Möhring in verschiedenen Gremien tätig, unter anderem als Vorsitzender des Fachverbandes Fernmeldetechnik im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI).

#### H. Biedermann 65 Jahre

Am 10. September 1969 wurde Direktor Herbert Biedermann, bisheriger Vertriebsleiter des Halbleiterwerkes der Siemens AG, 65 Jahre. Zu diesem Zeitpunkt blickte er auf eine 45jährige Tätigkeit auf dem Gebiet der elektronischen Bauelemente im Hause Siemens zurück. Sein technisches und kommerzielles Wissen konnte er nach dem Krieg besonders beim Aufbau des Rundfunkröhren-Vertriebs von Siemens in Erlangen und München und anschließend bei seiner Arbeit als Vertriebsdirektor im Werk für Halbleiter anwenden. Nachdem H. Biedermann vor kurzem die Leitung des Halbleitervertriebes abgegeben hat, wird er seinen reichen Erfahrungsschatz als enger Mitarbeiter der Werksleitung des Wernerwerkes für Bauelemente einsetzen.

#### H. Schaller 50 Jahre

Dr. Hans Schaller, Leiter der Abteilung Presse und Information im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI), Frankfurt/Main, wurde am 8. September 1969 50 Jahre. Nach dem Studium der Zeitungswissenschaft und seiner Promotion an der Universität München war er zunächst Chefredakteur an einer Tageszeitung, bis er 1954 als Stellvertreter des Pressechefs in die AEG eintrat. Vor zwei Jahren übernahm Dr. H. Schaller die Presseabteilung des ZVEI. Gleichzeitig betreut er die Pressearbeit des Vereins Deutscher Elektrotechniker (VDE).



# Rundfunkempfänger aller Art

## Neue Heimempfänger, Musiktuben, Reise- und Autoempfänger

Welche Bedeutung der Rundfunksektor heute erlangt hat, zeigte die Deutsche Funkausstellung 1969 Stuttgart besonders deutlich. Die Rundfunkindustrie bezeichnet den Umsatz im Vergleich zum Vorjahr als sehr erfreulich, denn er lag im ersten Halbjahr 1969 um 25 % über dem entsprechenden Vorjahreszeitraum. Überdurchschnittlich war das Wachstum an Koffersupern, wie auch die Statistik beweist. Heute sind rund 60 % aller umgesetzten Radiogeräte Koffereempfänger. Auch bei Autosupern ist eine Umsatzsteigerung festzustellen.

Von der Technik her gesehen, bieten die Rundfunkempfänger-Neuheiten keine Überraschungen. Der moderne Rundfunkempfänger ist voll transistorbestückt und entspricht im Design modernen Auffassungen. Bemerkenswert sind neue Kombinationsgeräte, beispielsweise die Kombination einer Schalluhr mit einem Flachsuper oder eines Koffersupers mit einem Kassettens-Recorder. Absatzsteigerungen lassen auch die kleineren Heimgeräte erwarten. In dieser Richtung liegt bei dem einen oder anderen Hersteller ein neuer Entwicklungsschwerpunkt. So hat die Anzahl der kleinen pultförmigen Heimsuper zugenommen. Neu ist bei einem Hersteller auch ein Empfänger-Programm, das unter dem Motto „Pops für Teenager“ auf den Markt kommt und vom Kleinsuper bis zum Stereo-Empfänger reicht. Dabei spielen neue Formen und auffallende Farben eine große Rolle. Der allgemeine Trend nach guter Wiedergabequalität führte zu einem ausgewogenen Angebot an Mono-Empfängern der gehobenen Mittelklasse und an Stereo-Supern in günstigen Preisklassen. Hier dominiert das Flachformat, vor allem wenn es sich um Empfänger mit getrennten Lautsprechern – also um Steuergeräte – handelt.

Die nachstehende Neuheitenübersicht ist Mono-Empfängern und auch Stereo-Geräten gewidmet, die nicht zur Hi-Fi-Klasse gehören. Über typische Neuheiten auf dem Hi-Fi-Gebiet berichtet ein Beitrag im nächsten Heft.

### AEG-Telefunken

Für einen Teil des bereits bekannten Koffergeäte-Programms gibt es jetzt einen wesentlich verbesserten Bedienungskomfort. Bei den Geräten „banjo automatic 201/205“, „bandola 201“ und „bajazzo sport 201“ kann für Netzbetrieb nunmehr das Netzteil voll in das Gerät integriert werden, denn das Batteriefach ist dementsprechend konstruiert.

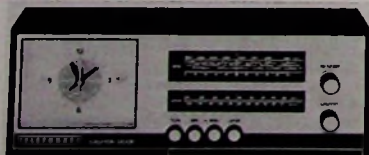


Bild 1. Mono-Heimempfänger „caprice clock“ (AEG-Telefunken)

Das Mono-Heimgeräte-Angebot wurde um das Modell „caprice clock 101“ (Bild 1) erweitert. Es enthält einen Transistorsuper mit zwei Bereichen (UM), eisenloser Gegentakt-Endstufe, geregelter AM-Vorstufe und UKW-Scharfabstimmung. Die eingebaute Synchro- und Weckautomatik.

### Akkord Elektronik

Zehnjährige Erfahrung in der Fertigung der „Autotransistor“-Serie repräsentiert der neue „Autotransistor de Luxe 130“ (Bild 2). Er vereint die Vorzüge eines perfekten stationären

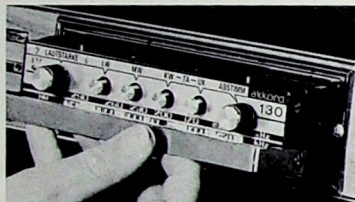


Bild 2. „Autotransistor de Luxe 130“ (Akkord)

Autosupers mit den Annehmlichkeiten eines Koffereempfängers.

Mit einem Griff läßt sich das Gerät aus der fest im Armaturenbrett eingebauten Einschubkassette herausziehen und bildet dann einen handlichen Radiokoffer. Im Fahrzeug ist es automatisch an Autobatterie, Autoantenne und Wagenlautsprecher angeschlossen. Mit vier Wellenbereichen (UKML), elektromagnetischer Diebstahlsicherung usw. erfüllt die Neukonstruktion Wünsche des Autofahrers.

### Becker

Als Gerät der Spitzenklasse bietet der neue Autosuper „Grand Prix“ als Einbaugerät in 42-mm-Flachbauweise hohen technischen Komfort, wie Suchlaufautomatik für alle vier Wellenbereiche (UKML) mit dreistufiger Empfindlichkeitsregelung und einen hochwertig ausgelegten UKW-Teil mit Dreifach-Variometerabstimmung, Doppelmischung, getrennter Oszillator- und Mischstufe und automatischer Scharf-

Bezeichnung „Olympia“ herauskommenden Geräte ist als Zusatzgerät zum Anschluß an Autoradios mit Tonbandanschluß gedacht, während das zweite Modell (Bild 3), ein Kassettengerät mit eingebautem Stereo-Verstärker enthält. Kennzeichnend für die moderne Technik sind kollektorloser Gleichstrommotor mit vollelektronischem Anlauf und eisenlose Stereo-Gegentakt-Endstufe mit  $2 \times 5/7$  W Ausgangsleistung.



Bild 3. „Olympia“-Kassettengerät mit Stereo-Verstärker (Becker)

Beide Kassettengeräte haben beschleunigten Vor- und Rücklauf.

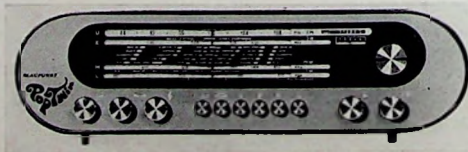
Eine andere Neuheit, die Kombination „Autotelefon + Autoradio“, besteht aus dem Autosuper „Mexico“ und dem Autotelefon „AT 4000“. Da das Bediengerät der Autotelefonanlage in den Autosuper integriert werden konnte, läßt sich das Kombinationsgerät in das Armaturenbrett einbauen. Bemerkenswert ist beim weiterentwickelten Autotelefon die automatische Freikanal- und Anrufkanalwahl. Sie bildet das Pendant zum automatischen Sendersuchlauf des kombinierten Autoradios. Ein anderer Vorzug des Kombinationsgerätes ist die Betriebsmöglichkeit von Autosuper und Autotelefon an einer einzigen Antenne.

### Blaupunkt

Zu günstigem Preis kam der Mono-Heimsuper „Verona“ auf den Markt. Bemerkenswert sind vier Wellenbereiche (UKML), 18 Kreise, 11 Transistoren, 10 Halbleiterdioden und -gleichrichter, UKW-Scharfabstimmung und 3,5-W-Komplementär-Endstufe. Preisgünstig ist ferner die neue Stereo-Konzerttruhe „Miami“ mit eingebautem Plattenwechsler, Stereo-Decoder, zwei Komplementär-Endstufen ( $2 \times 3,5$  W) und vier Lautsprechern.

Dem Geschmack der Pop-begeisterten Jugend entsprechen das kleine Zweibereich-Koffergeät „Popsy“ (UM, 9 Transistoren, 6 Dioden, 5/8 Kreise, eingebaute Antennen), der Dreibereich-AM/FM-Koffersuper „Carnaby“ in einem kreisförmigen Novodur-Gehäuse in verschiedenen Pop-Farbkombinationen und das mit passenden Boxen im

Bild 4. „Pop-Twin“, ein neues Stereo-Steuergerät von Blaupunkt



abstimmung mit eingegengtem Fang- und Haltebereich. Die hohe Ausgangsleistung (5/7 W) sorgt für ausreichende Lautstärkereserve. Der Einbau ist in alle Fahrzeuge mit 12-V-Bordanlage möglich.

Neu sind ferner zwei Kassettenspielergeräte für Stereo oder Mono. Die einfache Ausführung der unter der

Pop-Stil lieferbare Stereo-Steuergerät „Pop Twin“ (Bild 4) mit vier Bereichen, Stereo-Decoder, 8/11 Kreisen, 19 Transistoren, 16 Halbleiterdioden, eisenlosem NF-Verstärker mit zwei 3,5-W-Gegentakt-Endstufen.

Auf dem Sektor der Kombinationsgeräte entspricht das Mehrzweck-Transistorradio „Marimba CR“ (Bild 5), ein



Koffersuper mit vier Wellenbereichen und eingebautem Kassetten-Tonbandgerät für Aufnahme und Wiedergabe von Rundfunksendungen usw., heutigen

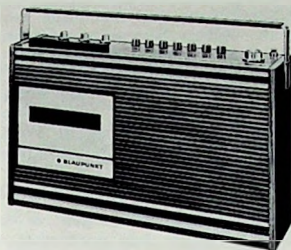


Bild 5. Mehrzweck-Empfänger „Marimba CR“ (Blaupunkt)

Anforderungen. Bei Netzbetrieb wird die Skala des Koffergerätes automatisch beleuchtet.

In der Gruppe Autosuper stellte Blaupunkt in Stuttgart den neuen Autoempfänger „Hamburg“ mit fünf Stationsdrucktasten, 8 Transistoren, 2 Halbleiterdioden, zwei Wellenbereichen (ML), 7 Kreisen und 4-W-Gegentakt-Endstufe vor.

#### Graetz

Auf Grund der Tonabstrahlung nach oben eignet sich der neue sehr flache Heimsuper „Canzonetta automatic“ (vier Wellenbereiche, UKW-Abstimmung, 6/9 Kreise, 19 Halbleiter, 2-W-Gegentakt-Endstufe) besonders zum Aufstellen in modernen tiefstehenden Regalen.

Mit einem 13 cm × 26 cm großen Konzertlautsprecher erreicht der repräsentative Kofferempfänger „Musica 300 automatic“ ausgezeichneten Klang. Insgesamt sechs Wellenbereiche, 5/7 Kreise, 15 Transistoren, 8 Halbleiterdioden, 5-kHz-Sperre und 2-W-Ausgangsleistung sind besondere Merkmale. Netzteil und Batterien können zusammen in das Batteriefach eingesetzt werden.

#### Grundig

Das Angebot an Rundfunk-Heimempfängern ergänzte Grundig zur Funkausstellung durch das preisgünstige Stereo-Konzertgerät „RF 240“ mit loser Beistellbox. Der eingebaute Automatic-Deroder ist in neuartiger Dickfilm-Modultechnik ausgeführt. Die Sendereinstellung wird durch ein beleuchtetes Abstimmanzeigeelement erleichtert. Mit den raumsparenden Abmessungen von 62 cm × 21 cm × 30 cm läßt sich die neue Phonokombination „RF 118 Ph“ für Rundfunk und Schallplatte auch in kleineren Wohnräumen gut unterbringen. Sie enthält einen Dreibereich-Empfangsteil (UML) und den viertürigen Plattenspieler „410“ von Dual.

Der gleichfalls neue Stereo-Konzertschrank „KS 736“ wird in einem langgestreckten, flachen Gehäuse geliefert. Stereo-Rundfunkteil und Plattenwechsler lassen sich bequem an der Oberseite bedienen. Vier Wellenbereiche, Automatic-Deroder und pilotgesteuerte Mono/Stereo-Umschaltung sind Vorzüge des Radiochassis.

#### Imperial

Bequem von oben kann man das auf einem Fußgestell untergebrachte Stereo-Truhengerät „RM 1500“ bedienen. Das Rundfunk-Stereo-Chassis liefert 2 × 8,5 W Ausgangsleistung und hat getrennte AM/FM-Abstimmung, Höhen- und Tiefenregler und gespreizten KW-Bereich (41 ... 49 m). In der Truhe wird ferner das Wechslerchassis „PE 2001“ verwendet.

#### Loewe Opta

Das Angebot an Koffersupern und Heimempfängern in Mono- oder Mono/Stereo-Technik ist im Jahre 1969 besonders umfassend. Über die Neuheiten wurde schon in unserem Hannover-Beitrag ausführlich berichtet. Bei den Stereo-Steuergeräten ist das moderne Design bemerkenswert.

#### Nordmende

Mit dem neuen Kombinationsgerät „Radio-clock“ bietet Nordmende einen eleganten Uhrenempfänger für zwei

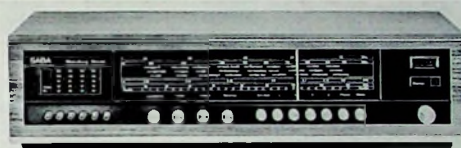


Bild 7. Stereo-Steuergerät „Meersburg Stereo“ (Saba)

Wellenbereiche (UM) an. Die Schaltungen „Wecken“ und „Automatik“ sowie der kontinuierlich wählbare Kurzzeitbetrieb machen das Gerät besonders nützlich.

#### Philips

Auf dem Rundfunksektor gibt es bei Philips das neue Heimerät „Stella“ in moderner Flachbauweise mit fünf Wellenbereichen (UK2ML), 11 Transistoren, 5 Halbleiterdioden und -gleichrichtern, 5/9 Kreisen und einer Ausgangsleistung von etwa 3 W.

Neu sind ferner die Taschenempfänger „Slop“ für M und „Blues“ für UM mit einer großen Linearskala und einem Abstimmrändel. Unter den typischen Reisekoffern ist der in seiner

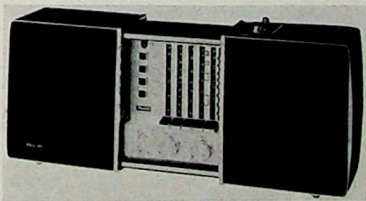


Bild 6. Reiseempfänger „Tempest“ (Philips)

Form neuartige Fünf-Wellenbereich-Super „Tempest“ (Bild 6) zu nennen. Die äußeren Seitenteile des Gerätes mit den eingebauten Lautsprechern lassen sich auseinanderziehen und geben dann das Bedienungsfeld frei. Dieses neue Gerät kann mit Batterie oder aus dem eigenen Netzteil betrieben werden. Für optimalen KW-Empfang sind eine KW-Lupe und eine Teleskop-Langantenne vorhanden. Ferner wurde das Koffer-Programm mit

integriertem Kassetten-Tonbandgerät um das neue Modell „Radio-Recorder Automatic de Luxe“ erweitert. Dieses Gerät hat Drucktastenbedienung und unter anderem automatische Aussteuerung.

Für den Autofahrer ist der neue Stereo-Kassettenspieler „2602“ interessant, denn er kann ohne Autoradio betrieben werden.

#### Saba

Die neuentwickelten Saba-Rundfunkempfänger sind transistorbestückt und haben Gehäuse im Flachformat. Alle Geräte haben eine Großflächen-Flutlichtskala mit ansteckbaren farbigen Senderkennzeichen zum Markieren der beliebtesten Stationen. Besonderen Wert hat man wieder auf guten Klang gelegt. Die Ausgangsleistungen wurden bei allen Modellen angehoben. Das Programm gliedert sich in die beiden Mono-Super „Donau F“ und „Mainau“ und in die Stereo-Modelle „Konstanz Stereo“ und „Meersburg Stereo“ (Bild 7).

Das letztgenannte Gerät ist ein Steuergerät mit getrennten Boxen, 2 × 10 W Ausgangsleistung und sechs UKW-Stationstasten.

#### Schaub-Lorenz

Neu im Kofferprogramm ist „Weekend automatic“ mit vier Wellenbereichen (UKML), UKW-Scharfabstimmung und eingebautem Netzteil. Ferner sind alle wichtigen Anschlußbuchsen (Plattenspieler, Tonbandgerät, Außenlautsprecher, Hochantenne) vorhanden.

#### Siemens

Mit dem neuen „Trabant RT 14“ enthält das Siemens-Angebot nunmehr drei Koffersuper mit Kassetten-Tonbandgerät. Der neue Reiseempfänger läßt sich aus Batterien oder eingebautem Netzteil betreiben. Tonaufnahmen sind wegen der elektronischen Aussteuerung besonders leicht durchzuführen. Alle Steuerungsvorgänge lassen sich durch Drucktasten auslösen. Zur Ausstattung gehören ein Mikrofon mit Fernbedienung für Start und Stop sowie eine unbespielte Compact-Cassette „C 60“. Der Empfangsteil hat vier Wellenbereiche, 7/11 Kreise, 2 W Ausgangsleistung und einen Lautsprecher mit 13 cm Durchmesser.

#### Tonfunk

Der neue Heimsuper „Violetta 501“ ist ein Stereo-Empfänger mit einem eingebauten Lautsprecher und einer losen Beistellbox. Das Vierbereich-Chassis dieses Gerätes mit 2 × 4 W Ausgangsleistung findet man auch in den vier Stereo-Konzertschränken „Intermezzo 2“, „Ballade 2“ sowie „Notturmo“ und „Ouverture“. Diese Truhen verfügen über Plattenwechsler und Ablagefächer.

W. W. Diefenbach



### Schulung · Lehrmittel · Service-Meßgeräte · Hilfsmittel

Eine Schule für die Freunde der elektronischen Musikinstrumente „Philicorda“ stellte die von Philips in Stuttgart ausgestellte Simultan-Lehranlage dar. An elf Schülerplätzen, die mit einer einmanualigen „Philicorda“ ausgerüstet waren, konnten sich interessierte Besucher innerhalb einer halben Stunde einen Einblick in die Spielmöglichkeiten mit diesem Instrument verschaffen. Der Musikalienhandel, für den diese Anlage übrigens bestimmt ist, informierte sich ebenfalls an Ort und Stelle über die praktische Arbeit mit der Anlage.

Die **Standard Elektrik Lorenz AG** gab während der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart auf dem **SEL-Stand** in Halle 3 einen Überblick über ihr betriebliches Aus- und Fortbildungswesen, daß sich von der Lehrlingsausbildung bis zur Fortbildung Erwachsener auf den verschiedensten Gebieten, unter anderem von der Datenverarbeitung über die Vorgesetztenschulung bis zu den Managementseminaren, erstreckt. Eine kleine Werkstatt auf dem Stand demonstrierte beispielsweise die Ausbildung von Elektromechanikern in den Fachrichtungen Funk und Elektronik.

Verschiedene Ergänzungen des Elektronik-Lehrmittel-Programms zeigte **PEK-Electronic**. So gibt es jetzt eine aus elf Steckplatten bestehende Reihe „Hörfunk-Technik“ mit den Untergruppen „Grundlagen HF“ und „Grundlagen NF“. Außerdem seien der „Empfängersatz HF“ (sechs Platten) und der Satz „NF-Stereo-HiFi-Verstärker“, bestehend aus drei Platten, erwähnt. Auch ein neuer 5-MHz-Oszillograf „1015“ mit Rechteckröhre, gleichspannungsgekoppeltem X- und Y-Verstärker und triggerbarem Zeitblatenteil (0,2 µs/Tlg. bis 1 s/Tlg.) wurde vorgestellt.

Eine Musterwerkstatt des Handwerks zeigte die Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks. Eingerichtete Arbeitsplätze einer Fachwerkstatt waren aufgebaut und die Service-Tische für Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräte mit Radio- und Fernsehtechnikern besetzt. Arbeitsablauf und typische Fehlerermittlung wurden bei den verschiedenen Reparaturarbeiten demonstriert. Dem Fachmann zeigte die Sonderschau, welche verschiedenen Einrichtungsgegenstände, Meßgeräte und Werkzeuge für eine modern eingerichtete Werkstatt unbedingt notwendig sind.

Bequemer zu handhaben als sein Vorgänger ist der neue Fernseh-Servicekoffer „Assistent“ von **Bernstein**. Er ist flacher (Abmessungen 720 mm × 370 mm × 185 mm) und Netzkabelrolle sowie

Steckdosen sind ins Innere verlegt. Schwenkbar in jeder Richtung ist der Fernseh-Service-Spiegel (Spiegelfläche 395 mm × 290 mm), der von **Bernstein** mit nachstellbaren Spezialgelenken aus Kunststoff ausgestattet wurde. Bei Glasbruch kann man den in einem Gummiprofilrahmen gehaltenen Spiegel in wenigen Minuten auswechseln. Von den neueren Werkzeugen dieses Herstellers sei hier der „Spannfix Vario“ genannt, ein fünfteiliges Sortiment von Haltevorrichtungen aus einem Spannfuß mit Kugelgelenk und vier aufschraubbaren Arbeitsköpfen. Aus der Reihe der Mikro- und Elektronikzangen stammt die „Quetschzange“, die das Bestücken gedruckter Schaltungen bei Kleinserien erleichtert. Nach dem Kürzen des durchgesteckten Anschlußdrahtes wird der Draht mit der Zange im gleichen Arbeitsgang so gequetscht, daß das Bauelement nicht mehr aus der Platine herausfallen kann.

Eine Reihe von Hochspannungsnetzgeräten für Prüf- und Meßzwecke stellte **Guth** vor. Besonders zur Isolationsprüfung eignen sich zwei Ausführungen für max. 5 kV beziehungsweise 20 kV mit stufenlos einstellbarer Spannung und Anzeigelampen für Betriebsbereitschaft, Hochspannung und Durchschlag. Erwähnt sei auch ein stabilisiertes Hochspannungsnetzgerät für 0 bis 25 kV mit einem maximalen Fehler < 0,1 % und 1 mA Belastbarkeit.

Das System der Meß-, Prüf- und Stromversorgungsanlagen für Service- und Laborplätze von **Hera** ist um verschiedene elektronische Meßgeräte in Einschubtechnik erweitert worden. Die neuen Geräte nach dem „LEP-System“ sind in raumsparender Flachbauweise (Einschubabmessungen 300 mm × 77 mm × 240 mm) hergestellt. Erwähnt seien hiervon der triggerbare Breitbandoszillograf „EO 751“ für 0...10 MHz und die stabilisierten Netzgeräte der Reihe „HV 30“. Der Typ „HV A 30/1“ (Ausgangsspannung 0...30 V, max. 1 A mit von 0,01 bis 1 A einstellbarer Strombegrenzung) hat zur Spannungseinstellung ein 10-Gang-Wendelpotentiometer mit Analogeinstellknopf und ist auch mit einstellbarem Überspannungsschutz lieferbar.

**Kathrein** zeigte neben anderen Meßgeräten der Antennentechnik den Rundfunk-Prüfempfänger „8216“ für die Bereiche UKML. Er eignet sich zur Feldstärkemessung für die Planung von Gemeinschaft-Antennenanlagen und zur Überprüfung und Abnahme solcher Anlagen. Neben Spannungsmessungen mit einer maximalen Abweichung von ±3 dB in allen Bereichen können Stereo-Signale mit Hilfe eines entsprechenden Kopfhörers auf ausreichenden Rauschabstand hin überprüft werden. Die Stromversorgung erfolgt aus acht Monozellen.

Einige neue Meßgeräte gab es auch bei **Ultron**. Neben dem universell verwendbaren Meßverstärker „MV-13“ (Verstärkung bis 1000, Frequenzbereich 0...500 kHz, Betrieb an 9-V-Batterie) sah man auch den Fernseh-Bildmuster-generator „FT 35“, der über den Bereich III durchstimmbar ist. Er liefert horizontale und vertikale Linien, ein Konvergenzgitter, ein Punktmuster sowie vertikale Balken. Das gleichfalls von **Ultron** vorgestellte Antennenmeßgerät „2004“ eignet sich zur Messung aller Kennwerte einer Fernseh-Antennenanlage in den Bereichen I, III und IV/V. Die 28-cm-Bildröhre dient neben der Prüfung auf Mehrfachempfang (Geisterbilder) auch zur genauen Abstimmung des Gerätes auf den Bildträger. Dem richtigen Abstimmungspunkt entspricht der größte Helligkeitsunterschied zweier gleichgroßer Leuchtfelder. Bei der Spannungsmessung mit dem eingebauten Eichteiler sind die Felder dagegen auf gleiche Helligkeit abzugleichen. Das Antennenmeßgerät eignet sich für Netz- und Batteriebetrieb und ist daher überall anwendbar.

Schwer zugängliche Antriebssteile lassen sich ohne mühevollen Ausbau mit dem von **Kontakt-Chemie** in den Handel gebrachten „Sprühöl 88“ schmieren. Es ist eine Kombination von synthetischen und natürlichen Schmierstoffen, die absolut säurefrei ist und nicht verharzt. Abgefüllt in Sprayflaschen läßt es sich ebenso anwenden wie die beim Service schon länger bekannten „Helfer aus der Dose“.

Für Magnetongeräte gibt es die Reinigungsmittel „renaclean-Tonkopfreiniger“ und „renaclean-Tonbandreiniger“ von **Naber**. Der Hersteller empfiehlt den Tonkopfreiniger auch zur servicemäßigen Behandlung aller Bandführungsteile, während der Tonbandreiniger vor allem für den Bedarf des Tonbandamateurs gedacht ist.

### Künstlicher Kopf verbessert Stereo-Aufnahmetechnik

Ein ungewöhnliches Hörerlebnis wurde auf dem **Sennheiser-Stand** geboten: Ein künstlicher, dem menschlichen Vorbild täuschend nachgebildeter Kopf — mit dem Spitznamen „Oskar“ — diente zum Beweis, daß mit einem geeigneten Kopfhörer bei entsprechender Aufnahmetechnik ein nach eindrucksvollerem Stereo-Erlebnis möglich ist, als dem persönlichen Empfinden im Konzertsaal näher kommt als bisher. Die Demonstration des Kunstkopfes sollte darstellen, daß durch die Entwicklung eines Kopfhörers vom Range des

„HD 414“ auf der Wiedergabeseite der Hi-Fi-Stereophonie ein Schritt getan wurde, der nun nach entsprechenden Verbesserungen der Aufnahme-seite verlangt. Ob die Schallplattenindustrie und der Hörfunk sich dabei letztlich solcher Kunstköpfe bedienen werden, wird sicher weitgehend davon abhängen, ob sich die offenkundigen Verbesserungen der Kopfhörerwiedergabe durch dieses Aufnahmeprinzip mit entsprechenden Verbesserungen bei der Lautsprecherübertragung vereinen lassen.



## UKW-Stereo-Tuner „312-D“



Der UKW-Stereo-Tuner „312-D“ von Scott weicht in verschiedener Hinsicht von sonst bekannten Konzeptionen ab. Im folgenden wird auf einige Einzelheiten der Schaltungstechnik und auf Meß- und Testergebnisse eingegangen.

## 1. Schaltungstechnik

### 1.1. HF - Eingangsteil

Die im Bild 1 wiedergegebene Schaltung des HF-Eingangsteils zeigt eine mit den Feldeffekttransistoren  $T_1$ ,  $T_2$  bestückte Vorstufe in Kaskodeschaltung.

## 1.2. ZF - Teil

Das ZF-Teil (Bild 2) ist mit vier integrierten Schaltungen bestückt. Sie enthalten neben drei Stabilisierungstransistoren eine Differenzverstärkerstufe mit Konstantstromquelle und ergeben damit sehr gute Begrenzereigenschaften des ZF-Verstärkers. Die negative Regelspannung wird am Ausgang der zweiten Stufe mit D2, D3 gewonnen. Mit Hilfe eines hier nicht gezeigten Bausteins (2 Transistoren), der von der Regelspannung gesteuert ist, wird die

gungen gerade entgegengesetzt ist. So schwankt dann die ZF-Amplitude im Takt der Frequenzmodulation und kann zur Anzeige von Mehrwegeempfang herangezogen werden. Dieses Signal wird über ein Siebglied nicht zu großer Zeitkonstante (C 319, C 320, R 309) geführt und über den Anschluß Y einem einfachen Anzeigeverstärker für das Meßinstrument zugeführt (hier nicht eingezeichnet).

An Stelle des Meßinstrumentes kann bei Y auch der Vertikaleingang eines

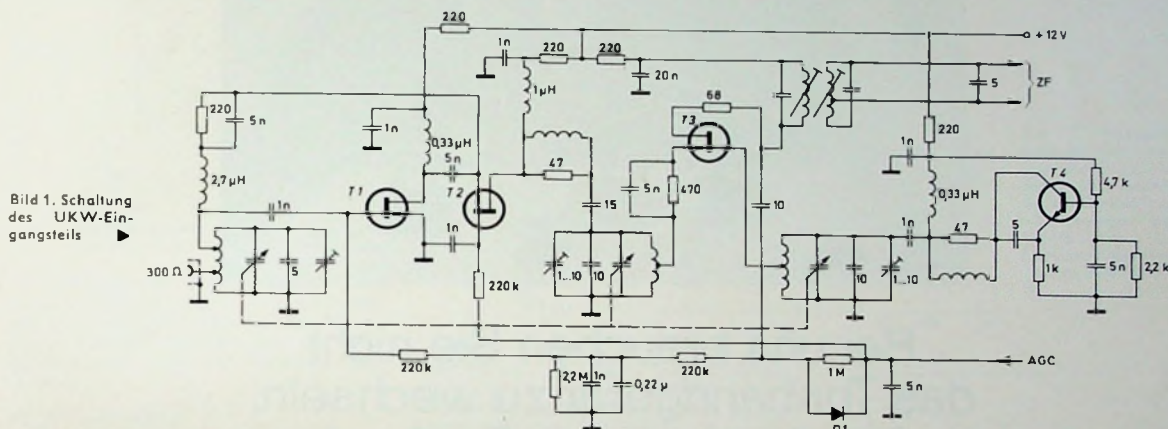
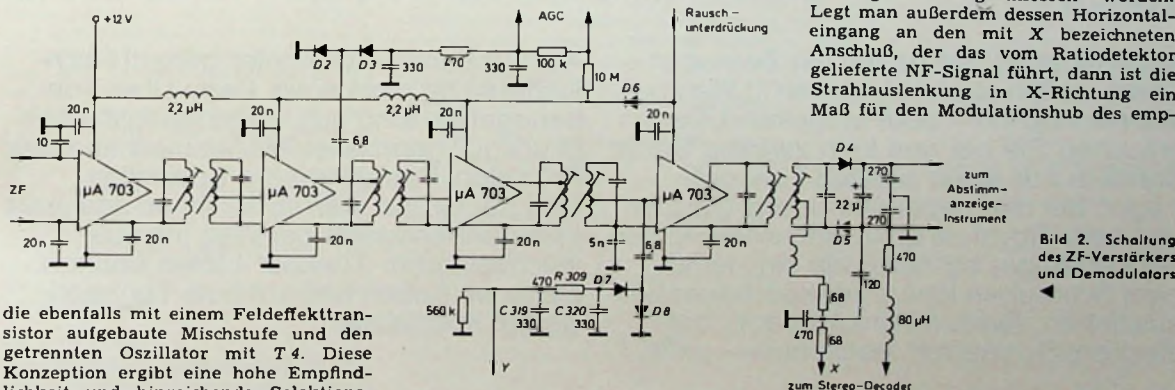


Bild 1. Schaltung des UKW-Eingangsteils



**Bild 2. Schaltung  
des ZF-Verstärkers  
und Demodulators**

die ebenfalls mit einem Feldeffekttransistor aufgebaute Mischstufe und den getrennten Oszillator mit T4. Diese Konzeption ergibt eine hohe Empfindlichkeit und hinreichende Selektions-eigenschaften, die sich durch Anwendung eines abgestimmten Bandfilters an Stelle des einfachen Zwischenkreises vor der Mischstufe noch verbessern ließen. Mit dem getrennten Oszillator werden Mitzieheffekte und Frequenzverwerfungen auch bei hohen Antennenspannungen weitgehend vermieden. Um das Großsignalverhalten des Eingangsteils weiter zu verbessern - es ist unter normalen Empfangsverhältnissen wegen der quadratischen Kennlinie der Feldeffekttransistoren als gut anzusehen - hat man der Regelspannung aus dem ZF-Verstärker noch eine mit D1 vom Ausgang der Mischstufe gewonnene Regelspannung überlagert.

letzte Stufe des ZF-Verstärkers gesperrt, wenn kein HF-Träger vorhanden ist (Rauschunterdrückung zwischen den Stationen).

Als weitere Besonderheit seien noch die interne (mit Hilfe des Abstimmungs-Instrumentes) und die externe (mittels eines Oszillografen) mögliche Anzeige von Mehrwegeempfang desselben Senders erwähnt. Wegen der zeitlichen Verzögerung von empfangenen Uwegsinalen kommt es bei Überlagerung mit der auf dem kürzeren Weg empfangenen Schwingung zu Auslöschungen der Signalamplitude, wenn die Phasenlage beider Schwin-

Oszillografen angeschlossen werden. Legt man außerdem dessen Horizontal-eingang an den mit X bezeichneten Anschluß, der das vom Ratiodektor gelieferte NF-Signal führt, dann ist die Strahlaulenkung in X-Richtung ein Maß für den Modulationshub des emp-

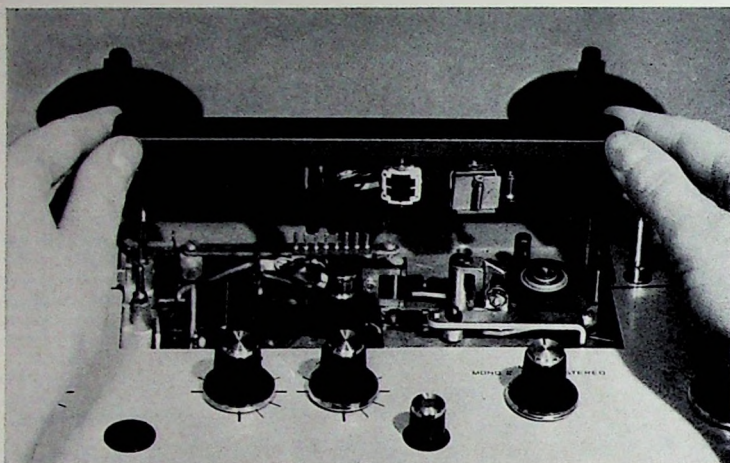
fangenen Senders. Außerdem führt jede Fehlabstimmung des Empfängers wegen der S-Kurve des Radiodetektors auch zu einer periodischen Verschiebung des Gleichspannungspotentials zwischen X und Y, so daß man bei Verdrehung der (normalerweise horizontalen) Linie auf dem Bildschirm auf falsche Empfängerabstimmung und bei jeder Durchbiegung in vertikaler Richtung auf Mehrwegeempfang schließen kann.

### 1.3. Stereo-Decoder

Der Stereo-Decoder arbeitet nach dem Zeitmultiplexverfahren und bietet keine



## Zweispur oder Vierspur?



Bei uns brauchen Sie nicht  
das Tonbandgerät zu wechseln.  
Sondern nur den Tonkopf.

Angenommen, Sie haben ein Zweispur-Gerät, wollen aber Aufnahmen in Vierspurtechnik machen — oder umgekehrt. Dann brauchen Sie bei uns kein zweites Gerät. Sondern nur einen zweiten Tonkopfträger. Bei den neuen Variocord-Geräten und beim Royal de Luxe wechseln Sie den Tonkopfträger schneller als ein Hemd: zwei Schrauben lösen, Tonkopfträger herausziehen, zweiten Tonkopfträger aufstecken, Schrauben festziehen — paßt!

Auf hundertstel Millimeter genau! Nachjustieren ist nicht nötig. Denn Uher Tonbandgeräte sind aus verwindungsfestem Druckguß gearbeitet. Mit feinmechanischer Präzision. Das ist unsere Spezialität. Und der Grund, warum wir Ihnen das erste Heimtonbandgerät der Welt mit auswechselbarem Tonkopf bieten können. Denn wir haben uns auf gute Tonbandgeräte spezialisiert.

# UHER

UHER WERKE MÜNCHEN  
Spezialfabrik für Tonbandgeräte  
8 München 47, Postfach 37



außergewöhnliche Schaltungstechnik. Erwähnt sei aber, daß man im Interesse einer einwandfreien Gewinnung der 38-kHz-Schaltfrequenz (durch Pilottonverdoppelung) jede Begrenzung im Pilottonverstärker verhindert. Dazu wird die Verstärkung im 19-kHz-Kanal

harte Anforderungen an jeden Empfänger gestellt werden. Es gehört zur Ausnahme, daß ein transistorbestückter HF-Teil hier einigermaßen zufriedenstellendes Großsignalverhalten zeigt. Beim Anschließen einer Behelfsantenne (Dipol aus aufgeschnittener 240-Ohm-

hervorzuheben ist, daß die Übersprechdämpfung auch bei mit Rücksicht auf den Rauschabstand für Stereo-Empfang überhaupt noch empfangswürdigen HF-Pegeln keine subjektiv nachteilige Veringerung zeigt. Ein Punkt, der wegen der oft von der Begrenzung abhängigen

Bild 3. NF-Ausgangsverstärker (ein Kanal) des „312-D“

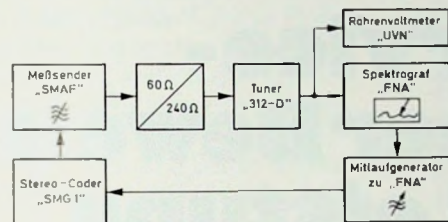
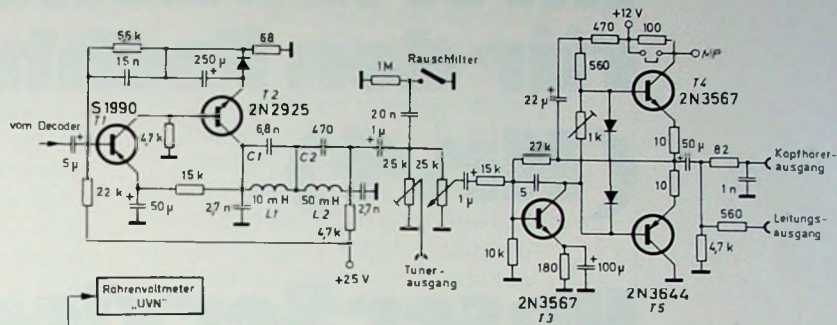


Bild 4. Meßaufbau zur Ermittlung von Übersprechen, Frequenzgang und Verzerrungen

in Abhängigkeit von der Decodereingangsspannung geregelt. Außerdem hat der Decoder eine automatische Mono/Stereo-Umschaltung, die nur auf den Pilotton und nicht auf Rauschen anspricht.

#### 14. NF-Stufen

Bei den NF-Ausgangsverstärkern (Bild 3) findet man einen recht erheblichen Aufwand. Neben den Pilotton- und Hilfsträgerfiltern ( $L_1$ ,  $C_1$  und  $L_2$ ,  $C_2$ ) sowie einer einfachen Rauschsperrung sind drei verschiedene Ausgänge für das NF-Signal vorhanden. Kopfhörer- und Leitungsausgang werden von einer komplementärsymmetrischen Endstufe gespeist und haben einen auf der Frontplatte angeordneten Lautstärkereglern. Der eigentliche Tunerausgang zweigt dagegen unmittelbar hinter den Filtern ab und hat eigene Pegelregler. So vermeidet man beim Anschluß eines Verstärkers jeden unnötigen Anstieg des Klirrfaktors durch die dann nicht benötigte Endstufe.

#### 15. Netzteil

Daß bei diesem Gerät elektronisch stabilisierte Betriebsspannungen verwendet werden, versteht sich fast von selbst. Das Netzteil liefert dazu zwei Spannungen (12 V und 25 V), von denen die niedrigere doppelt stabilisiert ist. Um jede Brummodulation zu verhindern sind sowohl die Primärwicklung als auch die Sekundärwicklung des Netztransformators für sich und gegen Masse mit Kondensatoren beschaltet.

#### 2. Test- und Meßergebnisse

##### 2.1. Großsignalverhalten

Vorausgeschickt sei, daß die Empfangsversuche im Berliner Raum durchgeführt wurden, wo infolge der zahlreichen UKW-Ortssender und ungewöhnlich hoher Feldstärken äußerst

Bandleitung an der Scheuerleiste) waren bei dem Tuner „312-D“ keine Mehrfachempfangsstellen und keine Kreuzmodulation feststellbar. Alle im Raum Berlin liegenden Sender konnten einwandfrei und ohne Rauschen (auch bei Stereo-Sendungen) empfangen werden. An einem 5-Element-Außendipol, der auf einem Rotor montiert ist, wurden die Verhältnisse allerdings ungünstig. Zahlreiche Mehrfachempfangsstellen und auch Kreuzmodulation machten Weitempfangsversuche illusorisch. Es ergab sich, daß erst das Einfügen eines Dämpfungsgliedes, und zwar ab etwa 20 dB, wieder „normale“ Verhältnisse herstellte. So konnte nur noch der Norddeutsche Rundfunk (Harz) neben den Ortssendern empfangen werden. Ausdrücklich sei aber bemerkt, daß diese Ergebnisse unter den extremen Empfangsverhältnissen auch von anderen Empfängern (selbst kommerziellen) nur selten übertroffen werden.

##### 2.2. Frequenzgang, Übersprechdämpfung und Klirrfaktor

Die Messungen von Frequenzgang, Übersprechdämpfung und Klirrfaktor wurden mit dem im Bild 4 gezeigten Aufbau vorgenommen. Der gemessene Frequenzgang und die Übersprechdämpfung sind im Bild 5 dargestellt. Man sieht, daß der NF-Frequenzgang (−3 dB bei 35 Hz beziehungsweise 15,5 kHz) alle Anforderungen erfüllt. Der Verlauf der Übersprechdämpfung ist als typisch für die in diesem Gerät verwendete Decoderart anzusehen. Die erreichten Dämpfungswerte erfüllen alle vernünftigen Ansprüche. Besonders

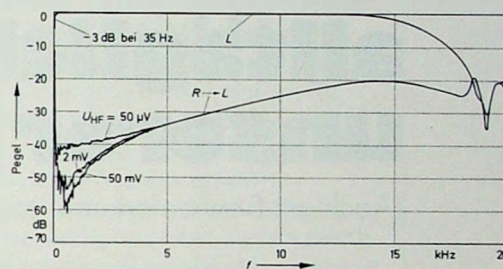


Bild 5. Frequenzgang des linken Kanals und Übersprechen vom rechten auf den linken Kanal, gemessen bei 40 kHz Hub (für 1 kHz) und verschiedenen HF-Pegeln

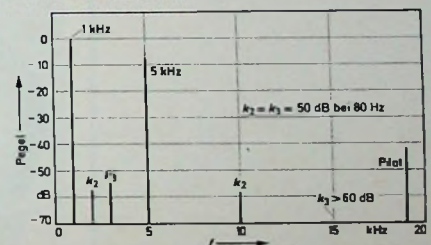


Bild 6. Klirrdämpfungen und Pilottonpegel am Tunerausgang, gemessen bei konstantem Hub (40 kHz) und 2 mV Antennenspannung

Phasenfehler im ZF-Verstärker von so manchem Empfänger nicht erfüllt wird. Als sehr gut zu bezeichnen sind die geringen Verzerrungen des Tuners. Im Bild 6 sind die bei Stereo-Betrieb gemessenen Klirrdämpfungen  $k_2$  und  $k_3$  sowie der Pilottonpegel dargestellt. Mit diesen Werten erhält man Klirrfaktoren von 0,46 % bei 80 Hz, 0,24 % bei 1 kHz und < 0,35 % bei 5 kHz.

Betrachtet man die Eigenschaften des Tuners „312-D“, dann läßt sich feststellen, daß das Gerät wegen seiner hohen Empfindlichkeit (gemessen wurden etwa 1,5 µV HF-Spannung an 240 Ohm für 26 dB Signal-Rausch-Abstand), guten Übersprechdämpfung und äußerst geringen Verzerrungen besonders auch für den anspruchsvollen Hi-Fi-Anhänger geeignet ist, der an weniger gut von UKW-Sendern versorgten Orten einen einwandfreien Empfang erreichen möchte und einen überdurchschnittlichen technischen Komfort erwartet.

F. Gutschmidt



# Informationen für den Fachhandel (Nr.4)

## Unser Service- alltäglicher Beweis unserer Leistung

(Auch am Service erkennt man, was ein Unternehmen leistet.)

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



Helmut Diel  
Leiter der  
Philips Service-Zentrale.

Diesen Satz haben wir uns bei Philips zu eigen gemacht. Wir wissen, daß man erfolgreich verkaufen kann, wenn man auch guten technischen Kundendienst leistet. Denn mit dem Service von

heute beginnt der Verkauf von morgen.

Deshalb haben wir für den Fachhandel einen lückenlosen, umfangreichen technischen Kundendienst eingerichtet.

Wir wollen Ihnen im Rahmen dieser Fachhandels-Information verschiedene Service-Leistungen vorstellen.

### Die Philips Fernseh-Schule

Seit 1952 haben wir eine Fernschule für unsere Kunden eingerichtet, die Ihre Techniker mit den neuesten technischen Entwicklungen vertraut macht. Wir konnten so Ihre Mitarbeiter schnell in das Schwarz/Weiß-Fernsehen und jetzt in die Farbfernsehtechnik einführen. Hier einige Erfolgszahlen: Von April 1952 bis August 1965 wurden 6630 Techniker in der Schwarz/Weiß-Technik unterrichtet. An den seit März 1965 laufenden Farbfernseh-Kursen nahmen bis heute 3700 Techniker teil. Das heißt: Rund jeder Dritte der 30.000 im Fachhandel beschäftigten Techniker hat bereits an einem Philips Fernseh-Kursus teilgenommen.



## **Unser Dokumentationsdienst**

### **a) Mitteilungen für den Fachhandel**

Unsere Kunden erhalten regelmäßig die Philips Service-Druckschriften. Das sind Kundendienst-Anleitungen, die wertvolle Tips und Informationen für den Reparaturdienst geben.

### **b) Unsere Service-Kataloge**

Jedes Jahr wird ein Philips Service-Katalog auf den neuesten Stand gebracht und kostenlos an unsere Kunden verschickt. In ihm finden Sie – übersichtlich geordnet – die am meisten gefragten Ersatz- und Serviceteile für alle Philips Geräte der letzten fünf Jahre. Außerdem enthält der Katalog Ausweise für Werkstatt-Einrichtungen und Werkstatt-Hilfen. Dieser rund 270 Seiten starke Katalog hat sich als unentbehrlicher, überall begrüßter Helfer in der Kundendienst-Betreuung erwiesen.

## **Moderne**

### **Werkstatt-Hilfen, mit denen Sie rationeller arbeiten können.**

Im Rahmen unseres Kundendienstes sind wir ständig bemüht, Ihre Werkstatt so rationell wie möglich einzurichten. Wir haben eine ganze Reihe moderner Werkstatt-Hilfen entwickelt, die wir Ihnen zu günstigen Bedingungen anbieten.

Hier einige Beispiele: An- und Aufbau-Elemente in übersichtlicher Anordnung mit eingeteilten Schubfächern, Sortimente in Taschen- und Kartenform. Unsere »Service-Meister« als Speise- und Prüfgeräte. Rationelle Werkstatteinrichtungen wie Arbeitstische, Material-schränke, Signalgeber, Werkzeugkoffer und anderes.

### **Ersatzteil-Versorgung im Direktversand**

Reparaturen sollen möglichst schnell und zügig durchgeführt werden. Das erhöht die Werkstatt-Kapazität – und schafft zufriedene Kunden.

Deshalb hat die Philips Service-Zentrale die Ersatzteilversorgung auf Direktversand umgestellt.

Wenn Sie also schnell bestimmte Ersatzteile brauchen, können Sie

uns rund um die Uhr Ihre Wünsche durchgeben. Wir brauchen nur die entsprechenden Bestellnummern – alles andere erledigt unser Computer. Mehr als 30.000 Bestell-Nummern sind in ihm gespeichert.

Am Wochenende registriert unser automatischer Anrufbeantworter Ihre Ersatzteil-Wünsche.

Ein Beweis unserer Leistungsfähigkeit: bis zu 1.500 Sendungen werden täglich von unserem Zentrallager ausgeliefert.

Seit dem 1. August dieses Jahres ist übrigens unser Computer-Ersatzteildienst im gesamten Bundesgebiet einsatzbereit.

### **Spezielle „Fehler-Suchmethodik“ zur schnellen Fehleranalyse**

Das »Gewußt wo« ist oft die halbe Reparatur. Wir haben für Fernsehgeräte ein Verfahren entwickelt, das Ihnen langes, zeitraubendes Suchen erspart.

Der Kern dieser Idee: Mögliche Fehlerquellen werden systematisch erfaßt. Jedes Gerät ist in Funktionsstufen eingeteilt, die – ähnlich wie eine Meßblatt-Einteilung bei Landkarten – eine schnelle Fehlerlokalisierung ermöglichen. Diese Methode wurde Ihnen im Rahmen unseres Dokumentationsdienstes als Sonder-Druckschrift vorgestellt.

### **Unser Spezialteam löst auch**

#### **schwierigste Reparaturfälle**

Es wird immer Fehler geben, die so ungewöhnlich sind, daß sie selbst mit gutem Fachwissen und langer Erfahrung große Schwierigkeiten bereiten können.

Für diese Fälle stehen Ihnen Spezialisten in unseren zahlreichen eigenen Werkstätten zur Verfügung.

Auch dieser Dienst gehört zu unserem umfassenden Service. Denn für Sie wie für uns gilt der eingangs zitierte Satz:

Der Verkauf von morgen beginnt mit dem Service von heute.

# **PHILIPS**





# Bandfilterbetrachtung für den Praktiker

Überkritisch gekoppelte, abgestimmte Bandfilter können auch als in verschiedenen Resonanzformen schwingende Gebilde aufgefaßt werden. Die einzelnen Resonanzformen lassen sich dabei durch einfache Ersatzschaltbilder veranschaulichen. Diese Darstellung, die zwar exakt nur für extrem stark gekoppelte Filter gilt, vermittelt eine sehr anschauliche Vorstellung von der Wirkungsweise eines Filters und ermöglicht in einfacher Weise, praktisch nutzbare Rückschlüsse zu ziehen, deren Erklärung mittels der üblichen Darstellung wesentlich schwieriger ist. Dies wird an Hand einiger Beispiele, unter anderem für die Gestaltung magnetisch gekoppelter Bandfilter mit geätzten Spulen, gezeigt.

## 1. Einleitung

Die eleganteste Methode, eine technische Aufgabe zu lösen, ist in der Mehrzahl aller Fälle zweifellos die, daß man das vorliegende Problem zunächst mit allen seinen Randbedingungen mit den üblichen mathematischen Methoden erfaßt und dann auf rein rechnerischem Wege die Lösung findet. Durch diese Übertragung in den abstrakten Bereich der Mathematik, in dem eine Lösung unter weitgehender Ausschaltung des vorstellungsmäßigen Denkens durch schematische Anwendung von Verfahrensvorschriften gefunden wird, besteht jedoch bei manchen Problemen, beispielsweise bei der Untersuchung von Bandfiltern, die Gefahr, daß der Zusammenhang zwischen der mathematischen Darstellung und der physikalischen Funktion sich nicht so

klar abzeichnet, wie dies im Interesse der praktischen Nutzenanwendung erforderlich wäre. Für die Bedürfnisse der Praxis wäre unter Umständen eine zwar mathematisch weniger exakte, dafür aber um so anschaulichere Deutung gewisser Vorgänge sehr nützlich. Nach einer kurzen Betrachtung des üblichen Berechnungsprinzips wird deshalb im folgenden versucht, für die Vorgänge in zwei- und dreikreisigen Filtern eine solche anschauliche Erklärung zu geben. Außerdem soll an Hand einiger Beispiele gezeigt werden, wie aus den gefundenen Folgerungen in der Praxis Nutzen gezogen werden kann.

$$\mathcal{G}_{\text{ers}} = \frac{\mathcal{G}_0}{\mathcal{U}_2} = \frac{2 \cdot \mathcal{G} \cdot \mathcal{G}_K + \mathcal{G}^2}{\mathcal{G}_K} \quad (1)$$

Wird nun an Stelle von  $\mathcal{G}_K$  der Kehrwert  $\mathfrak{K}_K$  eingeführt und die Formel umgestellt, so ergibt sich die etwas

$$\mathcal{G}_{\text{ers}} = \mathfrak{K}_K \cdot G^2 \left( 1 + j \Omega - \frac{\mathcal{G}_K}{G} \right) \cdot \left( 1 + j \Omega + \frac{\mathcal{G}_K}{G} \right); \quad \mathcal{G}_{\text{ers}} = \mathfrak{K}_K \cdot G^2 \left[ 1 - \left( \frac{\mathcal{G}_K}{G} \right)^2 - \Omega^2 + j 2 \cdot \Omega \right] \quad (5)$$

übersichtlichere allgemeingültige Gleichung

$$\mathcal{G}_{\text{ers}} = \mathfrak{K}_K \cdot \mathcal{G} \cdot (\mathcal{G} + 2 \cdot \mathcal{G}_K) \quad (2)$$

in die die Werte der Kreiskomponenten eingesetzt werden können. Im Einklang mit den Bedürfnissen der Praxis bezieht man dabei die Frequenz  $f$  immer auf die Mittenfrequenz  $f_m$  des Bandfilters und beschreibt sie, um eine allgemeinere Aussage zu erhalten, durch die genormte Verstimmung  $\Omega$ . Es ist dann

$$\Omega = Q \cdot v = Q \cdot \left( \frac{f}{f_m} - \frac{f_m}{f} \right) \quad (3)$$

Darin bedeutet  $Q$  die Betriebsgüte und  $v$  die absolute Verstimmung.

Bei der Bestimmung des komplexen Kreisleitwertes  $\mathcal{G}$  muß man nun allerdings den Filterabgleich beachten. Die-

für den Leitwert eines Kreises mit den Größen nach Bild 1 beziehungsweise 2

$$\mathcal{G} = G (1 + j \Omega) - \mathcal{G}_K$$

$$\mathcal{G} = G \left( 1 + j \Omega - \frac{\mathcal{G}_K}{G} \right) \quad (4)$$

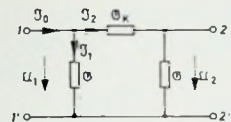


Bild 2. Darstellung eines hochpunktgekoppelten Zweikreisfilters als allgemeines  $\pi$ -Glied

wobei die Impedanz des Koppelgliedes zunächst noch in allgemeiner Form geschrieben ist. Setzt man nun diesen Ausdruck in Gl. (2) ein, so erhält man

Diesen Ausdruck kann man weiter vereinfachen, indem man  $\mathfrak{K}_K$  beziehungsweise  $\mathcal{G}_K$  für den betrachteten Frequenzbereich – im wesentlichen den Durchlaßbereich des Filters – als frequenzunabhängige Größe betrachtet. Der dadurch entstehende Fehler ist in der Praxis meistens vernachlässigbar. Außerdem kann man den Zusammenhang

$$\mathfrak{K}_K \cdot G^2 = 1$$

normieren. Durch diesen Faktor wird lediglich der Z-Wert der Filterkreise bestimmt.

Führt man nun für  $\mathcal{G}_K$  die spezielle Größe, im Falle der kapazitiven Kopplung also  $j \omega \cdot C_K$ , ein und benutzt für  $\frac{\omega \cdot C_K}{G}$  das Verhältnis Kopplung zu

Dämpfung  $\frac{k}{d}$ , so ergibt sich für den

normierten dimensionslosen Ersatzleitwert  $\mathcal{G}'_{\text{ers}}$  der einfache Zusammenhang

$$\mathcal{G}'_{\text{ers}} = 1 + \frac{k^2}{d^2} - \Omega^2 + j 2 \cdot \Omega \quad (6)$$

Bild 3 zeigt die sich ergebende Ortskurve. Sie ist eine einfache Parabel, die in negativer Richtung der reellen Achse geöffnet ist und deren Scheitelpunkt sich um so mehr in positiv reeller Richtung verschiebt, je größer der

Koppelgrad  $\frac{k}{d}$  ist. Wie man leicht erkennen kann, haben Ortskurven mit Koppelgraden  $\frac{k}{d} > 1$  zwei betragsmäßige

Minima, die den Höckern der Durchlaßkurven überkritisch gekoppelter Filter entsprechen.

## 2. Mathematische Darstellung

Um einen Maßstab dafür zu erhalten, wie weit die später folgende vereinfachende Erklärung von den tatsächlichen Vorgängen abweicht, wird zunächst die

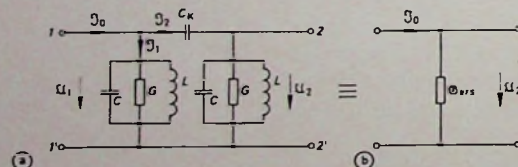


Bild 1. Kapazitiv hochpunktgekoppeltes Zweikreisfilter (a) und entsprechender Ersatzleitwert (b)

übliche mathematische Darstellung am Beispiel eines hochpunktgekoppelten Zweikreisfilters abgeleitet [1]. Zur Vereinfachung sei dabei angenommen, daß es sich um ein symmetrisches Filter mit verlustfreiem Koppelglied handelt, wie es mit allen interessierenden Größen im Bild 1 dargestellt ist.

Hermann Saur ist Mitarbeiter im Applikationslaboratorium der Standard Elektrik Lorenz AG, Eßlingen.

ser erfolgt in seiner klassischen Form so, daß man wechselweise immer einen Kreis auf die Mittenfrequenz  $f_m$  abgleicht, während der andere kurzgeschlossen oder wenigstens stark gedämpft ist. Wegen dieses Kurzschlusses liegt dann beim Abgleich dem Leitwert des Kreises der des Koppelgliedes parallel. Letzterer muß also, wenn der Kreisleitwert auf  $f_m$  bezogen wird, von diesem abgezogen werden. Daher gilt



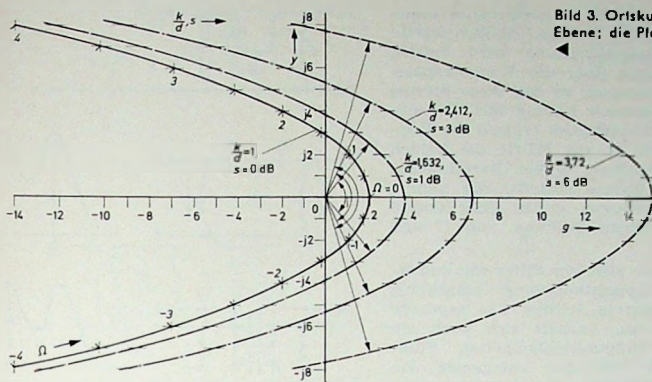


Bild 3. Ortskurve des Ersatzleitwertes  $\mathcal{G}'_{ers} = g + jy = f(\Omega)$  in der komplexen Ebene; die Pfeile weisen auf die Minimumstellen bei den verschiedenen Koppelgraden ( $s$  = Einsattelung)

Für die Betrachtung der Phasenlage zwischen  $U_0$  und  $\mathcal{G}_0$  ist zu berücksichtigen, daß der normierte Ersatzleitwert noch mit dem imaginären Produkt  $\mathcal{G}_K \cdot C^2$  multipliziert werden muß, so daß sich dann als Ortskurve für den absoluten Ersatzleitwert eine Parabel ergibt, die beispielsweise bei kapazitiver Kopplung in Richtung der positiv imaginären Achse geöffnet ist. Abschließend sei noch erwähnt, daß auch für alle anderen zweikreisigen Filterschaltungen die parabelförmige Ortskurve für  $\mathcal{G}'_{ers}$  gilt. Sie ist je nach Koppelart in positiver imaginärer oder negativ imaginärer Richtung geöffnet.

### 3. Vereinfachte Darstellung

Im Abschnitt 2 wurde an Hand von Bild 3 gezeigt, daß sich die parabelförmige Ortskurve für  $\mathcal{G}'_{ers}$  um so mehr in Richtung der positiv reellen Achse verschiebt, je größer man den Koppelgrad  $\frac{k}{d}$  wählt. Daraus erkennt man, daß die Einsattelung  $s$  der entsprechenden Filterdurchlaßkurve mit steigendem Koppelgrad immer ausgeprägter wird und daß sich der Phasenwinkel zwischen  $U_0$  und  $\mathcal{G}_0$  bei den Minimumstellen mehr und mehr dem Wert  $0^\circ$  beziehungsweise  $180^\circ$  nähert. Bei extrem großem Koppelgrad ergibt sich schließlich eine Filterdurchlaßkurve, die aus zwei einzelnen Resonanzspitzen besteht. Diesen beiden Resonanzspitzen kann man nun zwei verschiedene unabhängige „Resonanzformen“ des Filters zuordnen. Im folgenden soll dies wieder am Beispiel eines kapazitiv hochpunktgekoppelten Zweikreisfilters erläutert werden. Da die eine Resonanzform oberhalb und die andere unterhalb der Mittenfrequenz des Bandfilters auftritt, soll auch sinngemäß zwischen einer oberen und einer unteren Resonanzform unterschieden werden.

Bei dem Filter nach Bild 1 sind die Filterkreise bei der oberen Resonanzform in Parallelresonanz, wobei sich deren Resonanzfrequenz  $f_0$  leicht aus dem schon erwähnten Abgleichverfahren herleiten läßt. Bei sehr großem Koppelgrad gilt mit genügender Genauigkeit

$$f_0 = f_m \cdot \sqrt{\frac{C + C_K}{C}} \quad (7)$$

Bild 4 zeigt das nur für diese Frequenz gültige Filterersatzschaltbild. Da bei großem Koppelgrad der Blindwiderstand

des Koppelkondensators klein gegen die Resonanzwiderstände der Kreise ist, ergibt sich für das RC-Glied eine vernachlässigbar kleine Phasenverschiebung zwischen  $\mathcal{G}_0$  (beziehungsweise  $U_1$ ) und  $U_0$ .

Zum besseren Verständnis der unteren Resonanzform des Filters soll zunächst

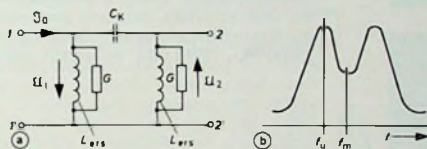


Bild 4. Ersatzschaltbild für die obere Resonanzform eines kapazitiv hochpunktgekoppelten Filters (a) und zugehörige Durchlaßkurve (b)

Die untere Resonanzform liegt also gegenüber  $f_m$  um etwa den gleichen Faktor tiefer, wie die obere höher liegt. Aus den Betrachtungen der einzelnen „Resonanzformen“ läßt sich beispielsweise erklären, warum bei einem Filter nach Bild 6a eine Veränderung der Größe der Koppelkapazität die Durchlaßbandbreite nur nach tieferen Frequenzen hin verändert (Bild 6b). Da die Koppelkapazität nur bei der unteren Resonanzform in die Resonanz mit einbezogen wird, kann über sie also nur

das Verhalten eines einzelnen Filterkreises betrachtet werden. Unterhalb der Resonanzfrequenz überwiegt bei einem Parallelkreis der Blindleitwert der Kreisinduktivität. Man kann deshalb den Kreis in diesem Frequenzbereich durch eine verlustbehaftete Induktivität mit frequenzabhängiger Größe ersetzen. Diese Ersatzinduktivität  $L_{ers}$ , die bei der Resonanzfrequenz theoretisch unendlich groß ist, nimmt mit fallender Frequenz ebenfalls ab und erreicht bei der Frequenz Null die Größe der eigentlichen Kreisinduktivität  $L$ . Entsprechendes gilt auch für den Frequenzbereich oberhalb der Resonanzfrequenz. Hier ergibt sich eine frequenzabhängige Ersatzkapazität, die zunächst unendlich klein ist und mit steigender Frequenz zunimmt, bis sie schließlich den Wert der Kreiskapazität  $C$  erreicht.

Bei der unteren Resonanzform bilden nun die Ersatzinduktivitäten der beiden Filterkreise zusammen mit der Koppelkapazität einen  $\pi$ -Kreis (Bild 5). Beim üblichen  $\pi$ -Kreis sind im Resonanzfall die Spannungen an den Eingangs- und Ausgangsklemmen gegenphasig. Da es sich hier außerdem um einen symmetrischen  $\pi$ -Kreis handelt, kann man daraus ableiten, daß die Spannung, die an der Koppelkapazität abfällt, genau doppelt so hoch sein muß wie die Spannung, die an einem einzelnen Filterkreis liegt, oder daß der Blindstrom, den die Koppelkapazität an die Filterkreise liefert, dem entspricht, den eine doppelt so große, parallel zu jedem Kreis liegende Kapazität  $2 \cdot C_K$  liefern würde. Entsprechend dem erwähnten Abgleichverfahren, ergibt sich daraus

$$f_0 = f_m \cdot \sqrt{\frac{C + C_K}{C + 2 \cdot C_K}} \approx f_m \sqrt{\frac{C}{C + C_K}} \quad (8)$$

Bild 5. Ersatzschaltbild für die untere Resonanzform eines kapazitiv hochpunktgekoppelten Filters (a) und zugehörige Bandfilter-Durchlaßkurve (b)

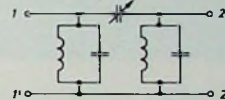


Bild 6a. Kapazitiv hochpunktgekoppeltes Zweikreisfilter mit variabler Koppelkapazität

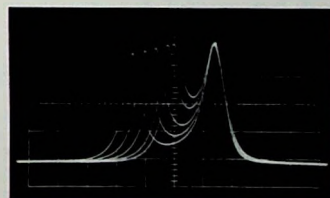


Bild 6b. Oszillogramm der Durchlaßkurve bei verschiedenen Einstellungen der Koppelkapazität

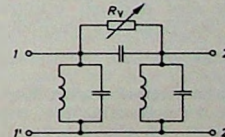


Bild 7a. Kapazitiv hochpunktgekoppeltes Zweikreisfilter mit variablem Dämpfungswiderstand  $R_V$  parallel zur Koppelkapazität



Bild 7b. Oszillogramm der Durchlaßkurve bei verschiedenen Einstellungen von  $R_V$



die Größe der unteren Resonanzfrequenz  $f_u$  beeinflusst werden. Ebenso ist nun verständlich, daß sich die dämpfende Wirkung einer verlust-

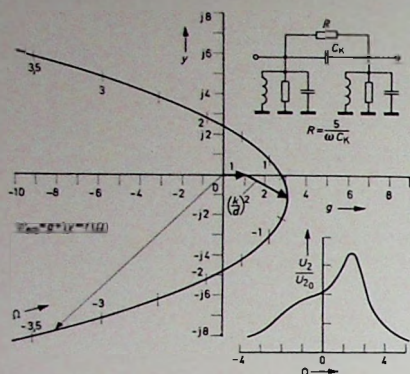


Bild 8. Ortskurve des Ersatzwertes  $\mathcal{G}'_{\text{ers}}$  bei komplexem Koppelglied  $R_V = 5 / (\omega \cdot C_K)$

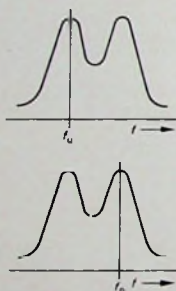
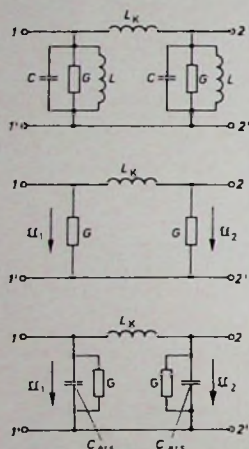


Bild 9. Induktiv hochpunktgekoppeltes Zweikreisfilter und Ersatzschaltbilder für die Resonanzformen

behafteten Koppelkapazität (Bild 7a) ausschließlich oder wenigstens in wesentlich stärkerem Grade bei der unteren Resonanzform bemerkbar macht (Bild 7b). Der Verlustwiderstand  $R_V$  verbraucht nämlich bei derjenigen Resonanzform die größere Energie, bei der eine größere Spannung an ihm abfällt.

In der mathematischen Darstellung läßt sich dies dadurch erklären, daß der für die Lage des Parabelscheitelpunktes maßgebliche Summand  $\left(\frac{k}{d}\right)^2$  im

Falle des verlustbehafteten Koppelgliedes eine komplexe Größe wird. Dadurch ergibt sich eine schräge Parabelverschiebung (Bild 8), und die dann auftretenden Minimumstellen sind bezüglich des Betrages der Ausgangsspannung ungleich.

Entsprechend den vorangegangenen Überlegungen, kann man sich nun auch für die anderen Filterschaltungen je zwei den beiden Resonanzformen entsprechende Ersatzschaltbilder vorstellen. Im Bild 9 sind diese für die in der Praxis allerdings unbedeutende induktive Hochpunkt koppung dargestellt.

Das Prinzip der beiden Resonanzformen für kapazitiv fußpunktgekoppelte Filter wird an Hand von Bild 10 verständlich. Bei der unteren Resonanz-

form bilden die Kreiselemente einen symmetrischen  $\pi$ -Kreis. Ähnlich wie in einer Brückenschaltung wird hierbei die Spannung über der Koppelkapazität ein Minimum, so daß diese hierbei praktisch keinen Einfluß hat. Bei der oberen Resonanzform ergänzt die Koppelkapazität je zur Hälfte die beiden Filterkapazitäten, wobei Parallelresonanz der Kreise auftritt. Die höhere Resonanzfrequenz ergibt sich hierbei aus der Serienschaltung von  $C$  und  $C_K/2$ .

Ähnlich wie sich ein Filter mit induktiver Hochpunkt koppung umgekehrt verhält wie ein solches, das kapazitiv gekoppelt ist, verhält sich auch ein induktiv fußpunktgekoppeltes Filter umgekehrt wie das sinngemäß kapazitiv gekoppelte. Die entsprechenden Zusammenhänge sind im Bild 11 dargestellt.

Auch bei zweikreisigen Filtern, die magnetisch gekoppelt sind (Bild 12a), kann man sich zwei verschiedene Resonanzformen vorstellen. Die Zusammenhänge werden hierbei plausibel, wenn man sich die beiden Kreisinduktivitäten durch einen Streutransformator ersetzt denkt. Zeichnet man nämlich die Transformatorersatzschaltung in das Filter ein (Bild 12b), so erhält man die

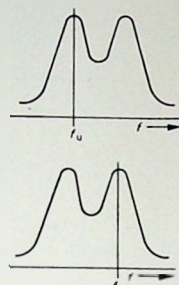
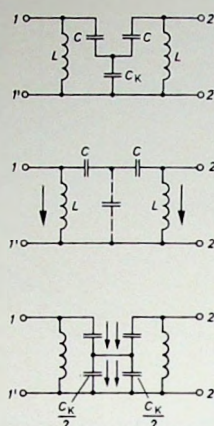


Bild 10. Kapazitiv fußpunktgekoppeltes Zweikreisfilter und Ersatzschaltbilder für die Resonanzformen

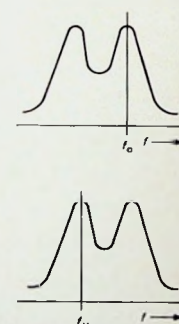
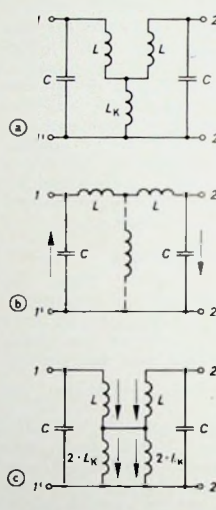


Bild 11. Induktiv fußpunktgekoppeltes Zweikreisfilter und Ersatzschaltbilder für die Resonanzformen

ter wieder stark überkritisch gekoppelt ist und daß sowohl die Elemente als auch die Dämpfungen aller drei Kreise genau gleich sind (Bild 13). Die Durchlaßkurve zeigt drei verschiedenen hohe Resonanzspitzen, denen wieder jeweils drei verschiedene Resonanzformen zugeordnet werden können.

Die unterschiedlichen Höckerhöhen lassen sich aus den Resonanzformen wie folgt ableiten (Bild 14). Bei der oberen Resonanzform (Bild 14a) befinden sich alle Kreise in Parallelresonanz. Man

#### 4. Dreikreisige Filter

Die im Abschnitt 3 angestellten Überlegungen lassen sich in abgewandelter Form auch auf dreikreisige Filter übertragen. Dies soll wieder am Beispiel eines kapazitiv hochpunktgekoppelten Filters dargestellt werden. Dazu wird angenommen, daß das betrachtete Fil-

Bild 12. Magnetisch gekoppeltes Zweikreisfilter (a) und Ersatzdarstellung als induktiv fußpunktgekoppeltes Filter (b)

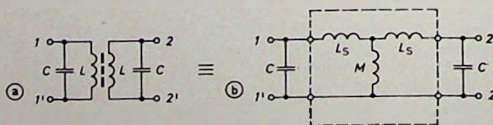
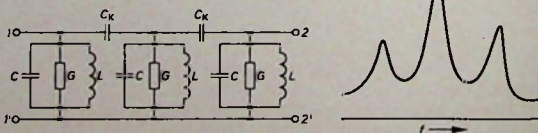


Bild 13. Dreikreisiges kapazitiv hochpunktgekoppeltes Filter und dessen Filterdurchlaßkurve bei großem Koppelgrad und gleichmäßig bedämpften Kreisen





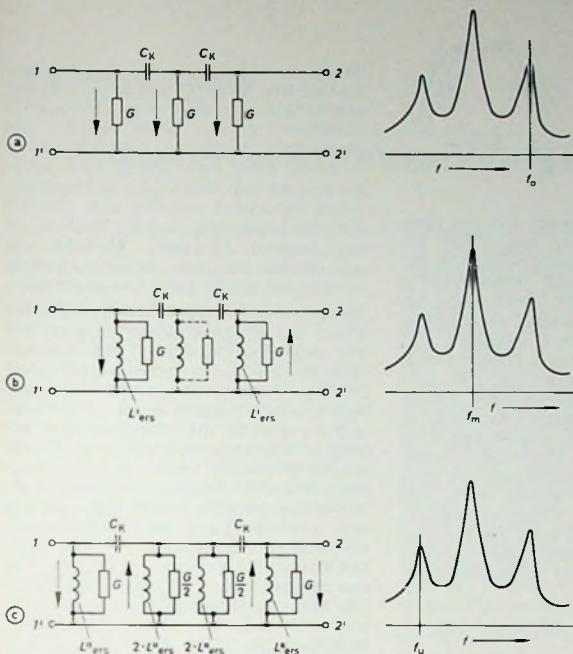


Bild 14. Ersatzschaltbilder für die drei verschiedenen Resonanzformen des im Bild 13 dargestellten Filters; a) obere Resonanzform, b) mittlere Resonanzform, c) untere Resonanzform

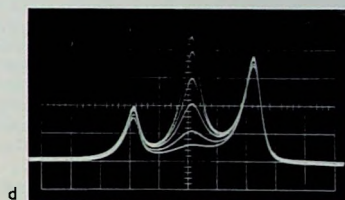
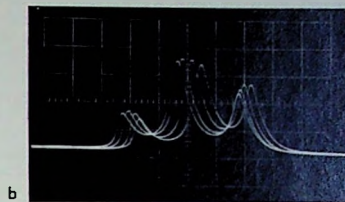
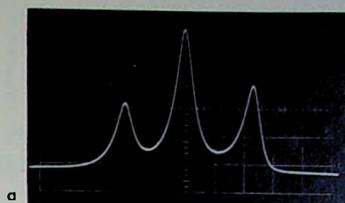


Bild 15. Oszillogramme zur Demonstration der Resonanzformen des Filters nach Bild 13; a) Durchlaßkurve des abgeglichenen Filters, b) Durchlaßkurven bei schrittweiser Verstimmung eines äußeren Kreises, c) Durchlaßkurven bei schrittweiser Verstimmung des mittleren Kreises, d) Durchlaßkurven bei schrittweiser Verstellung eines Widerstandes

kann in diesem Fall ein dreigliedriges RC-Glied mit verhältnismäßig geringer Phasendrehung als Ersatzschaltung annehmen. An allen Kreisen steht eine etwa gleich hohe Spannung. Die Verluste sind deshalb bei allen Kreisen ebenfalls etwa gleich.

Bei der mittleren Resonanzform (Bild 14b) bilden die Ersatzinduktivitäten der äußeren Kreise mit den Koppelkapazitäten einen symmetrischen  $\pi$ -Kreis. Nach Art einer Brückenschaltung wird hierbei die Spannung über dem mittleren Kreis ein Minimum, so daß dieser keinen Einfluß hat. Die Spannungen an den Eingangs- und Ausgangsklemmen sind gegenphasig. Da an dieser Resonanzform nur zwei Kreise beteiligt sind, ist auch die gesamte Bedämpfung geringer und die Resonanzspitze daher höher als bei der oberen Resonanzfrequenz.

Bei der unteren Resonanzform schließlich bilden die Ersatzinduktivitäten der äußeren Kreise mit der des mittleren Kreises zwei unsymmetrische  $\pi$ -Kreise. An jedem dieser  $\pi$ -Kreise ist die Ersatzinduktivität des mittleren Kreises je zur Hälfte beteiligt. Man kann sie daher als Parallelschaltung zweier doppelt so großer Induktivitäten auffassen. Die bei dieser Resonanzform am mittleren Kreis abfallende Spannung ist deshalb höher als die an den äußeren Kreisen stehende Spannung. Deshalb ist die gesamte Dämpfung hierbei auch größer als die der vorher besprochenen Resonanzformen.

Aus dem beschriebenen Verhalten des Dreiecksfilters läßt sich wiederum auch erklären, warum die in der Praxis häufig vorkommende Variante eines Dreiecksfilters, nämlich das Quarzfilter, eine Filterdurchlaßkurve zeigt, deren Höcker nahezu gleich hoch sind. Da ein Schwingquarz eine erheblich größere Güte hat als ein aus Spule und Kondensator aufgebauter Schwingkreis, wird die Dämpfung bei diesem Filter im wesentlichen nur von den Resonanzwiderständen der Parallelkreise bestimmt.

Im Bild 15 sind einige Oszillogramme der Filterdurchlaßkurve eines aus völlig gleichen Kreisen aufgebauten und stark überkritisch gekoppelten Dreiecksfilters dargestellt. Bild 15a zeigt zunächst die Durchlaßkurve des abgestimmten Filters. Es ist deutlich zu erkennen, daß die mittlere Resonanzform eine geringere und die untere Resonanzform eine stärkere Durchgangsdämpfung aufweist als die obere Resonanzform.

Bei der im Bild 15b dargestellten Aufnahme, die durch mehrfache Belichtung entstand, wurde einer der beiden äußeren Filterkreise schrittweise verstimmt. Man erkennt, daß dadurch alle drei Resonanzfrequenzen beeinflusst werden. Im Bild 15c dagegen wurde der mittlere Kreis schrittweise verstimmt. Hier zeigt sich kein Einfluß auf die mittlere Resonanzfrequenz.

Im Bild 15d wurde schließlich ein zwischen die Hochpunkte der äußeren Filterkreise geschalteter Widerstand, den Bild 16 zeigt, schrittweise verändert. Während die untere und die obere Resonanzform davon nur geringfügig beeinflusst werden, dämpft dieser Widerstand das in der mittleren Resonanzform wie ein  $\pi$ -Kreis schwingende Filter, ähnlich wie ein zum Koppelkondensator parallel geschalteter Widerstand bei der unteren Resonanzform eines hochpunktgekoppelten Zweiecksfilters die Durchlaßkurve beeinflusst.

Diese Überlegungen können ebenso wie bei den schon besprochenen Zweiecksfilters auf alle anderen Koppelarten ausgedehnt werden. Da das hier jedoch zu weit führen würde, ist im Bild 17 lediglich noch eine Möglichkeit gezeigt, wie man bei einem fußpunktgekoppelten Dreiecksfilter eine Einebnung der

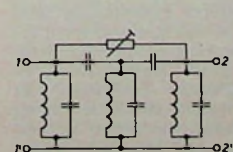
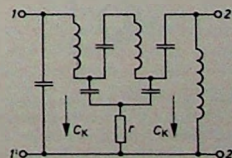


Bild 16. Schaltung eines hochpunktgekoppelten Dreiecksfilters zur vorzugsweisen Bedämpfung der mittleren Resonanzform

Bild 17. Schaltung eines fußpunktgekoppelten Dreiecksfilters zur vorzugsweisen Bedämpfung der mittleren Resonanzform



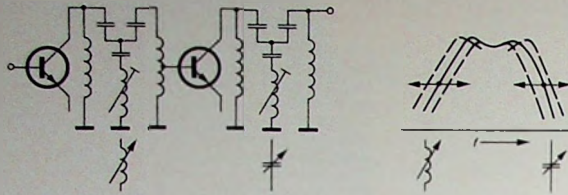
Filterdurchlaßkurve erreichen kann. Die Wirkungsweise dieser Schaltung wird verständlich, wenn man die bei den einzelnen Resonanzformen an den Koppelkapazitäten  $C_K$  abfallenden Spannungen betrachtet. Diese sind nämlich bei der unteren Resonanzform gleichphasig und sehr niedrig, während sie bei der oberen Resonanzform erheblich höher und gegenphasig sind. Nur bei der mittleren Resonanzform, bei der die Spannungen verhältnismäßig hoch und gleichphasig sind, wie dies durch die Pfeile im Bild 17 angedeutet ist, ergibt sich eine dämpfende Wirkung des Widerstandes  $r$ .

## 5. Einige Nutzenanwendungen

Um zu zeigen, daß man aus den in den vorangegangenen Abschnitten angestellten Überlegungen Schlüsse ziehen kann, deren Einsicht auf dem üblichen Wege verhältnismäßig schwierig ist, werden in diesem Abschnitt einige Anwendungen erklärt. Soll zum Beispiel mit einem selektiven Verstärker ein breiteres Frequenzband übertragen werden, dessen Bandgrenzen genau definiert sind (das ist beispielsweise beim ZF-Verstärker eines Fernsehgerätes der Fall), so wird die Einstellung dieser Bandgrenzen dann besonders einfach,



Bild 18. Prinzipschaltung eines selektiven Verstärkers, dessen obere und untere Grenzfrequenz sich unabhängig voneinander einstellen lassen



wenn man in dem Verstärkerzweig zwei gleichartig gekoppelte Zweikreisfilter, jedoch einmal mit einem variablen induktiven und zum anderen mit einem variablen kapazitiven Koppelglied, miteinander kombiniert. Dadurch ergibt sich nämlich der Vorteil, daß sich die Flanken der Gesamtdurchlaßkurve unabhängig voneinander einstellen lassen. Verwendet man dazu außerdem wertmäßig wenig streuende Bauelemente, zum Beispiel geätzte Spulen und engtolerante Kondensatoren, so kann man außerdem auf einen Abgleich der Filterkreise verzichten.

Eine weitere Verbesserung erhält man dadurch, daß man die variablen Koppelglieder als Parallelkreise (bei Hochpunkt koppung) oder Serienkreise (für Fußpunkt koppung) ausbildet (Bild 18). Damit lassen sich nämlich auf einfache Weise große Ersatzinduktivitäten (Hochpunkt koppung) beziehungsweise große Ersatzkapazitäten (Tiefpunkt koppung) verwirklichen. Die Kreise werden dabei so dimensioniert, daß ihre Resonanzfrequenzen oberhalb oder unterhalb des Durchlaßbereichs des Filters liegen. Man erhält hierbei außerdem infolge der Eigenresonanz der Koppelglieder noch zusätzliche Dämpfungsstellen außerhalb des Durchlaßbereichs [2].

Unter den als Koppelgliedern dienenden Serienresonanzkreisen ist im Bild 18 symbolisch deren Impedanz angedeutet. Daneben ist das Abgleichverhalten der Gesamtdurchlaßkurve dargestellt, und zwar läßt sich die untere Flanke mit dem induktiven Kreis und die obere mit dem kapazitiven Kreis verstellen. Eine eventuelle Dachschräge könnte mit einem weiteren, im Bild 18 nicht dargestellten abgleichenbaren Einzelkreis ausgeglichen werden.

Eine zwischen zwei Filtern liegende nichtneutralisierte Verstärkerstufe zeigt im allgemeinen eine Schwingneigung nach dem Prinzip eines Huth-Kühn-Oszillators. In den meisten Fällen äußert sich dies in einer starken Entdämpfung beziehungsweise in einer Anhebung der unteren Flanke der Gesamtdurchlaßkurve. Man kann diese Verzerrung ohne allzugroßen Verstärkungsverlust beispielsweise so ausgleichen, daß man neben einer Maßnahme, die die Rückwirkung des Verstärkers verändert (zum Beispiel einem Widerstand in der Basisleitung eines Transistors), parallel oder in Serie zum Koppelglied eines Filters einen Widerstand legt und damit die entsprechende Flanke der Filterdurchlaßkurve absenkt. Eine derartige Schaltung ist im Bild 19 dargestellt.

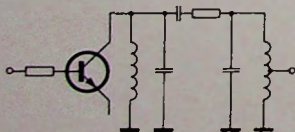


Bild 19. Prinzipschaltung einer nichtneutralisierten Transistorverstärkerstufe mit Widerständen in der Basisleitung und in Serie zum Koppelkapazität des nachfolgenden Filters

Hierzu sei noch bemerkt, daß sich diese Maßnahme nicht nur auf Filter beschränkt, deren „Resonatoren“ wie üblich aus Spulen und Kondensatoren aufgebaut sind. Man kann auch bei kapazitiv oder induktiv gekoppelten, mit piezoelektrischen Schwingern aufgebauten Filtern durch entsprechende Bedämpfung des Koppelgliedes eine Resonanzform stärker dämpfen. Außerdem muß die bedämpfte Resonanzform nicht immer die sein, bei der das Koppelglied mit in die Resonanz einbezogen wird. Durch Unterteilung des Koppelgliedes in zwei gleiche Teile und eine entsprechende Widerstandsanordnung kann durchaus auch die Eigenresonanz der Filterkreise oder sonstiger Resonatoren bedämpft werden (Bild 20).

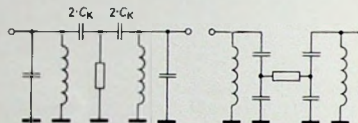


Bild 20. Schaltbeispiele zur vorzugsweisen Bedämpfung der Eigenresonanz der Filterkreise zweikreisiger Filter

Auch bei magnetisch gekoppelten Zweikreisfiltern lassen sich aus den angelegten Überlegungen nützliche Rückschlüsse ziehen. Diese Filter haben zwar keine diskreten Koppelglieder, ihr Ersatzschaltbild entspricht jedoch weitgehend dem des induktiv fußpunktgekoppelten Filters nach Bild 12. Die beiden auftretenden Resonanzformen las-

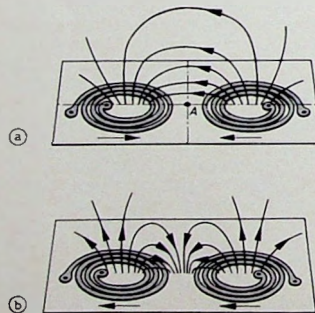


Bild 21. Prinzipielle Darstellung der magnetischen Feldbilder, die durch die zwei verschiedenen Resonanzformen eines magnetisch gekoppelten Filters mit geätzten Spulen entstehen: a) untere Resonanzform, b) obere Resonanzform

sen sich sehr gut beschreiben, wenn man von der Tatsache ausgeht, daß, entsprechend den Überlegungen im Abschnitt 2, bei sehr starker Kopplung die Spannungen an den Filterkreisen bei einer Resonanzform gleichphasig und bei der anderen gegenphasig sind. Dadurch ergeben sich nämlich entsprechende gleich- oder gegenphasige Ströme beziehungsweise Magnetfelder, so daß das magnetische Gesamtfeld bei den beiden Resonanzformen einen grundsätzlich unterschiedlichen Verlauf hat. Ganz allgemein läßt sich damit

beispielsweise die in der Praxis öfter beobachtete Tatsache erklären, daß ein überkritisch magnetisch gekoppeltes Bandfilter, dessen beide Spulen von einem etwas zu kleinen Abschirmbecher umgeben sind, eine schräge Durchlaßkurve aufweist. Wegen der unterschiedlichen Feldbilder ergeben sich nämlich unterschiedlich hohe auf der Innenwand des Bechers fließende Wirbelströme und damit bei den Resonanzformen verschieden große Filterbedämpfungen.

Beim Entwurf magnetisch gekoppelter Filter mit geätzten Spulen können für die zwei verschiedenen Resonanzformen die im Bild 21 dargestellten prinzipiellen Feldlinienbilder zugrunde gelegt werden. Hierbei sollen die Pfeile auf der Platine die Stromrichtung anzeigen. Man kann nun eine vorwiegende Beeinflussung nur einer Resonanzform dadurch erreichen, daß man beispielsweise parallel zur Spulenebene um eine im Punkt A senkrechte Achse einen kleinen Ferritstab drehbar anordnet, mit dessen Einstellung man die Größe des magnetischen Flusses bei der unteren Resonanzform verändern kann. Die obere Resonanzform kann von einem Ferritstab beeinflusst werden, der mehr oder weniger tief senkrecht zwischen beiden Spulen in die Plattenebene eintaucht.

Eine entsprechende Beeinflussung läßt sich aber auch auf andere Weise erreichen. Legt man nämlich um beide Kreis-spulen eine Koppelschleife, das heißt eine in sich geschlossene Tertiärwindung, so kann man aus Bild 22 herlei-

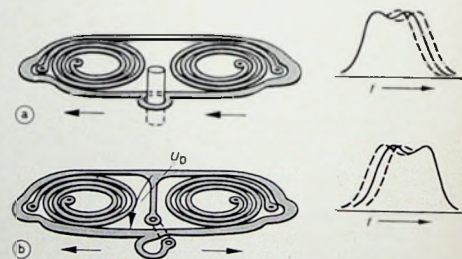


Bild 22. Prinzipielle Darstellung der Anordnung und Wirkungsweise eines magnetisch gekoppelten Filters mit geätzten Spulen und Koppelschleife; a) obere Resonanzform, b) untere Resonanzform

ten, daß bei der oberen Resonanzform, bezogen auf die Tertiärwindung, die Induktion beider Kreise gleichsinnig erfolgt (Bild 22a). Bei dieser Resonanzform fließt also ein verhältnismäßig hoher Strom durch die Koppelschleife. Bei der unteren Resonanzform ist dagegen die Induktion der beiden Kreise gegensinnig und es entsteht eine Diagonalspannung  $U_D$  (Bild 22b). Je nachdem, ob man nun in Schleifenlängsrichtung oder in der Schleifendiagonale einen Dämpfungswiderstand oder eine veränderbare Induktivität anordnet, kann man auf dieses Weise eine der beiden Resonanzformen bedämpfen oder frequenzmäßig verschieben.

#### Schrifttum

- [1] • Feldtkeller, R.: Einführung in die Theorie der Hochfrequenz-Bandfilter. Stuttgart 1961, Hirzel
- [2] Mosel, H.-J., u. Saur, H.: Fernseh-ZF-Teil mit neuartigen Filtern. Funk-Techn. Bd. 23 (1968), Nr. 24, S. 939-941



# Allbereich-Antennenverstärker in Breitbandtechnik

Neue HF-Siliziumtransistoren haben den Bau von Allbereich-Antennenverstärkern in RC-Breitbandtechnik für den Frequenzbereich von 40 bis 860 MHz ermöglicht. Diese Verstärker, die verhältnismäßig einfach herzustellen sind und die alle Kanäle der Fernsehgrundfunkbereiche I bis V und des UKW-Hörfunkbereichs verstärken, können in Einzel- und kleinen Gemeinschafts-Antennenanlagen an Stelle von separaten Kanalverstärkern verwendet werden, wodurch sich erhebliche Vereinfachungen ergeben. Dabei darf aber nicht übersehen werden, daß sie gegenüber Kanalverstärkern ein größeres Eingangsrauschen und eine geringere Aussteuerbarkeit haben. Da die Fernsehprogramme meistens mit getrennten Antennen aus verschiedenen Richtungen empfangen werden, ist es außerdem nötig, mehrere Eingänge vorzusehen. Diese Eingänge müssen selektiv sein und dürfen sich gegenseitig nicht bedämpfen, damit die volle Antennenspannung zum ersten Transistor gelangt.

Universell anwendbar ist ein Allbereichverstärker mit drei Eingängen. An

Richtungen empfangen werden müssen. Die gute Selektion ist hierbei auch deswegen nötig, weil eine Antenne nicht genügend Eigenselektion hat, um unerwünschte Reflexionen aus einem anderen Kanal zu unterdrücken. Jeder Antenne muß man dann einen Kanalpaß nachschalten, der nur die erwünschte Empfangsfrequenz durchläßt. Im folgenden wird ein einfach aufzubauender Allbereichverstärker beschrieben, der drei Koaxial-60-Ohm-Eingänge für UKML oder Bereich I, für Bereich III und Bereich IV/V hat. Das Netzgerät ist im Verstärker untergebracht, der sich daher nur für Unterdachmontage eignet. Man kann das Netzgerät aber auch separat aufbauen und den Verstärker in einem spritzwasserdichten Gehäuse in unmittelbarer Antennennähe montieren.

## 1. Schaltung

Voraussetzung für den Verstärker sind Siliziumtransistoren mit ausreichend hoher Transitfrequenz ( $> 1 \text{ GHz}$ ). Neben dem in Mustergerät eingesetzten BFX 89 (AEG-Telefunken, Valvo) läßt sich auch der 2N 5179 von RCA oder

Zur Arbeitspunktstabilisierung dienen der Kollektorwiderstand  $R_1$  und der Basisvorwiderstand  $R_2$  (Bild 2). Die frequenzabhängige Strom- und Spannungsgegenkopplung besteht aus  $R_4$  sowie  $C_1, L_1, R_3$ . Die Rückwirkungskapazität ( $C_{12}$ ) sowie die Zuleitungsinduktivitäten innerhalb des Transistors machen sich hauptsächlich bei Frequenzen  $> 400 \text{ MHz}$  verstärkungsvermindernd bemerkbar. Zur Anhebung dieser Frequenzen wird in der ersten Stufe ein kleiner Kondensator  $C_2$  zwischen Basis und Emitter geschaltet.

Bild 3 zeigt die Gesamtschaltung des Allbereichverstärkers. Die Bereiche KML werden über die Umgehungsleitung  $L_{11}, C_{12}, L_{10}$  mit geringer Durchgangsdämpfung ( $< 1 \text{ dB}$ ) direkt zum Ausgang des Verstärkers geführt, also nicht verstärkt. Vom selben Eingang gelangen die Frequenzen des UKW-Bereichs und des Bereichs I (40 bis 108 MHz) über den Bandpaß  $L_9, C_{18}, C_{17}, L_8, C_{16}, L_7$  selektiv zum Verstärker. Über einen weiteren Bandpaß  $L_6, C_{15}, L_5, C_{14}, C_{13}, L_4$  wird der Bereich III (174 ... 230 MHz, Kanäle 5 ... 12) und über den Hochpaß  $C_6, L_1$ ,

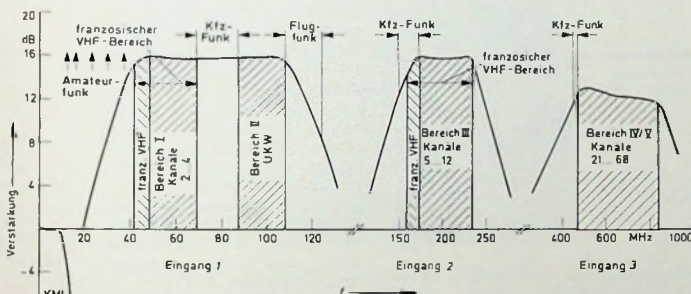


Bild 1. Verstärkung des zweistufigen Allbereichverstärkers im Frequenzbereich 40 bis 860 MHz

den ersten Eingang läßt sich eine Rundfunkantenne (UKML) oder eine Antenne für den Fernsehbereich I (Kanäle 2, 3, 4) anschließen. Die beiden anderen Eingänge sind für den Bereich III (Kanäle 5 ... 12) und den Bereich IV/V (Kanäle 21 ... 68) bestimmt. Im Bedarfsfall kann man vor jeden Eingang einen Pegelsteller (T-Regler oder HF-Potentiometer) schalten, um zu verhindern, daß der Verstärker durch einen starken Sender übersteuert wird. Die selektiven Eingänge sind in vielen Fällen unbedingt nötig, da der Breitbandverstärker den Bereich von 40 bis 860 MHz verstärkt, also auch alle Frequenzen der örtlichen Funkdienste, des Amateurfunks usw., die den Fernsehempfang stören können (Bild 1).

Neben diesem Allbereichverstärkertyp mit nur drei Eingängen sind in Grenzbezirken Verstärker mit weiteren selektiven Eingängen nötig, da in diesen Gebieten oft auch innerhalb der Bereiche die Kanäle aus verschiedenen

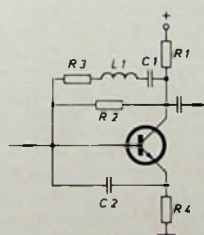


Bild 2. Prinzipschaltung der Verstärkerstufen des Allbereichverstärkers

der Plastiktransistor S 3571 von Texas Instruments verwenden. Um genügende Verstärkung zu erhalten, werden zwei Stufen hintereinander geschaltet. Die erreichbare Stufenverstärkung liegt bei etwa 6 dB. Da grundsätzlich die Verstärkung des Transistors bei hohen Frequenzen um etwa 6 dB je Oktave abfällt, ist eine frequenzabhängige Gegenkopplung innerhalb jeder Stufe erforderlich, um den Frequenzgang möglichst flach zu machen.

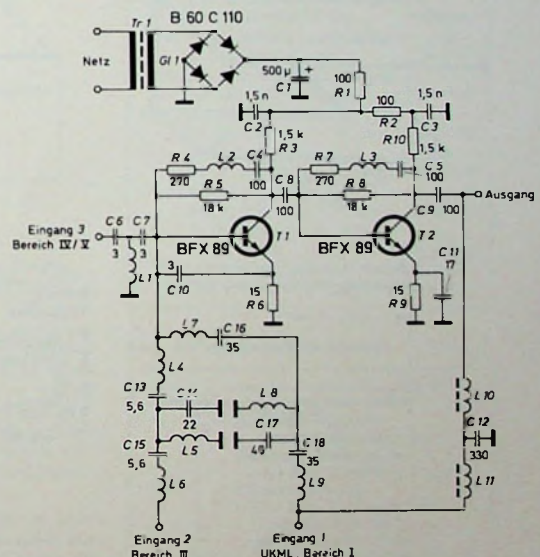


Bild 3. Gesamtschaltung des Allbereichverstärkers mit drei Eingängen und einem Ausgang

$C_7$  der Bereich IV/V (470 ... 860 MHz, Kanäle 21 ... 68) zugeführt. Die Eingänge sind so dimensioniert, daß die Fehlanpassungen und damit die Leistungsverluste sehr klein bleiben. Daher wird das an sich höhere Rauschen eines Breitbandverstärkers nicht noch zusätzlich erhöht. Gegenüber einem selektiven Verstärker mit einem AF 239 liegt das Rauschmaß um etwa 3 dB höher. Bei extrem schlechten Empfangsverhältnissen machen sich diese 3 dB



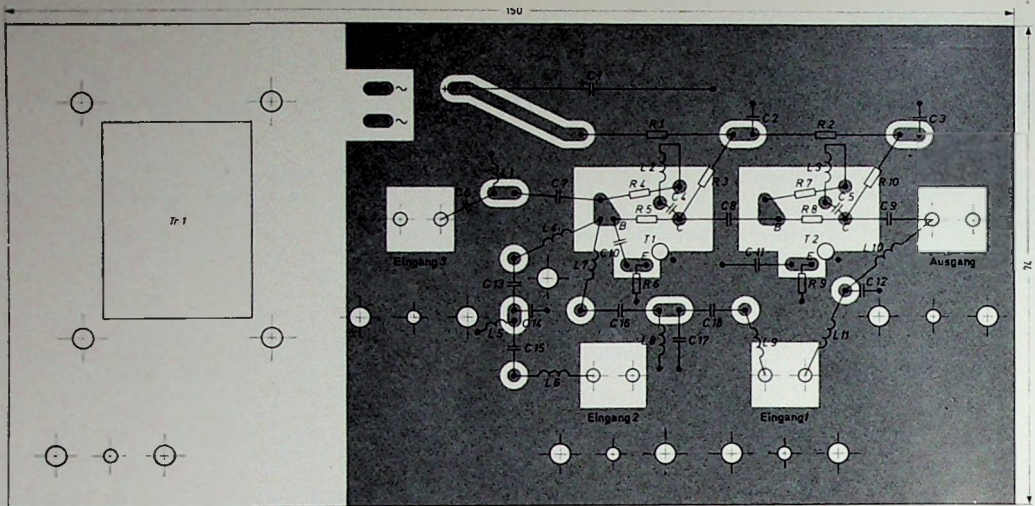


Bild 4. Gedruckte Schaltung des Verstärkers im Maßstab 1:1; die angezeichnete Bestückung erfolgt auf der Unterseite der gedruckten Schaltung (s. Bild 6)

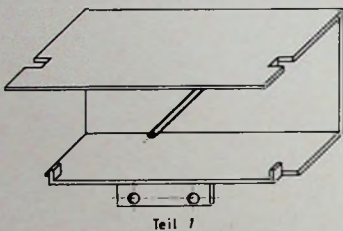
jedoch bereits auf dem Bildschirm bemerkbar.

Die Arbeitswiderstände der Transistoren werden durch den nachfolgenden Transistor beziehungsweise durch das abgehende Kabel gebildet. Die Länge und der Wellenwiderstand der Verbindung vom Kollektor der vorange-

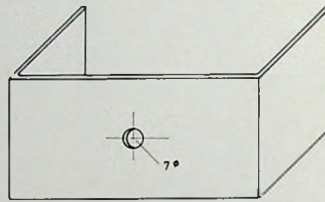
henden Stufe zur Basis der folgenden Stufe beeinflussen stark den Verstärkungsgang am oberen Ende des Übertragungsbereichs. Der Wellenwiderstand hängt von der Länge der betreffenden Anschlußdrähte der Transistoren, vom Leitungsgebilde der gedruckten Schaltung und von der Baugröße

Tab. I. Wickeldaten der Spulen

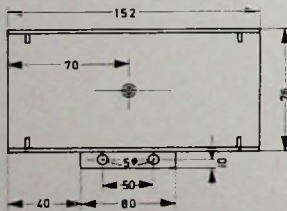
L 1:	1,5 Wdg. 0,5 mm CuL, auf 3-mm-Dorn gewickelt
L 2:	2,5 Wdg. 0,3 mm CuL, auf 2-mm-Dorn gewickelt
L 3:	2,5 Wdg. 0,3 mm CuL, auf 2-mm-Dorn gewickelt
L 4:	9,5 Wdg. 0,5 mm CuL, auf 3-mm-Dorn gewickelt
L 5:	2,5 Wdg. 0,5 mm CuL, auf 3-mm-Dorn gewickelt
L 6:	8,5 Wdg. 0,5 mm CuL, auf 3-mm-Dorn gewickelt
L 7:	14,5 Wdg. 0,5 mm CuL, auf 3-mm-Dorn gewickelt
L 8:	9,5 Wdg. 0,5 mm CuL, auf 3-mm-Dorn gewickelt
L 9:	11,5 Wdg. 0,5 mm CuL, auf 3-mm-Dorn gewickelt
L 10:	13,5 Wdg. 0,6 mm CuL, auf Carbonsyl-Stab 4 mm $\varnothing \times 10$ mm gewickelt
L 11:	13,5 Wdg. 0,6 mm CuL, auf Carbonsyl-Stab 4 mm $\varnothing \times 10$ mm gewickelt
Tr 1:	EI 42 $\times$ 0,35 Dyn.-Bl. IV;
	primär: 2260 Wdg. 0,06 mm CuL;
	sekundär: 492 Wdg. 0,1 mm CuL



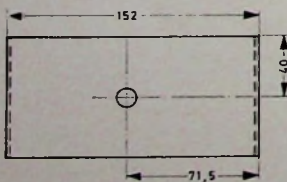
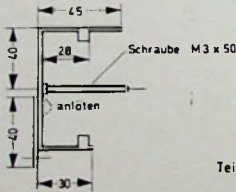
Teil 1



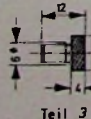
Teil 2



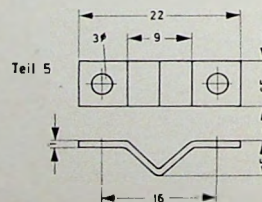
Teil 1



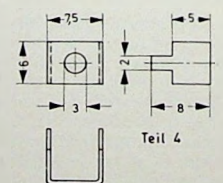
Teil 2



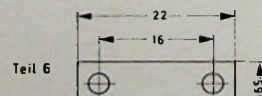
Teil 3



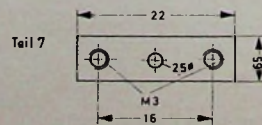
Teil 5



Teil 4



Teil 6



Teil 7

Bild 5. Maßskizzen des Gehäuses und zugehöriger Bauteile



des Koppelkondensators sowie seiner Kapazität gegen Masse ab. Bei richtiger Dimensionierung transformiert man einen frequenzabhängigen Arbeitswiderstand an den Transistor, der zusammen mit der übrigen Schaltung einen gleichmäßigen Verstärkungsverlauf über den gesamten Frequenzbereich sichert.

Der Ausgang des Verstärkers ist für den Anschluß von 60-Ohm-Koaxialkabel ausgelegt. Die Trennung der Rundfunk- von den Fernsehbereichen erfolgt in der Antennensteckdose, während zur Trennung der VHF-Bereiche I und III vom UHF-Bereich IV/V die übliche Empfängerweiche des Fernsehempfängeranschlußkabels dient.

Die maximal zulässige Ausgangsspannung wird vom Intermodulationsab-

müssen induktivitätsarm an Masse gelegt werden. Für die Widerstände R6 und R9 sind daher nichtgewendelte Ausführungen erforderlich, die man ohne Anschlußdrähte direkt mit den Anschlußkappen auf die gedruckte Schaltung lötet. Der Gehäuseanschluß der Transistoren wird direkt an Masse gelegt. Werden die Plastiktransistoren S3571 verwendet, so sind sie ohne Masseschelle einzulöten.

Sollte die Möglichkeit zur Herstellung einer gedruckten Schaltung fehlen, so kann der Aufbau auch auf einer kaschierten Hartpapierplatte mit isoliert angeordneten kleinen Hohnieten erfolgen. Die kaschierte Seite dient dann als gute Masseleitung. Die Dimensionierung nach Bild 4 sollte dabei aber möglichst eingehalten werden.

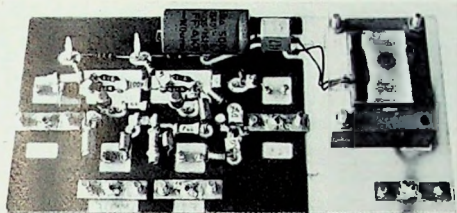


Bild 6. Blick auf die Bestückungsseite der Schaltungsplatte

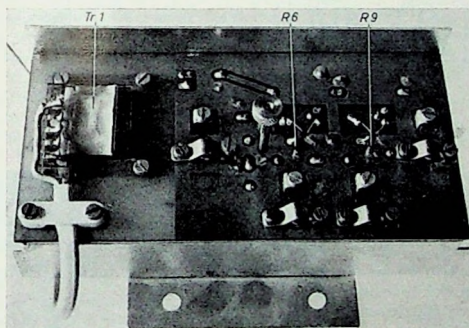


Bild 7. Blick auf die Leiterbahnseite der Schaltungsplatte

stand bestimmt. Bei 60 dB Intermodulationsabstand liefert der zweistufige Verstärker je Kanal etwa 60 mV Ausgangsspannung an 60 Ohm. Es muß darauf geachtet werden, daß in keinem Kanal die maximale Ausgangsspannung überschritten wird, da sonst Kreuz- und Intermodulationsstörungen auftreten. Diese Störungen machen sich als sogenannter Scheibenwischer-Effekt bemerkbar, das heißt, dem Kanal mit dem niedrigen Pegel wird die Modulation des Kanals mit dem höheren Pegel aufmoduliert. Im Hintergrund des Nutzbildes ist dann das störende Bild eines anderen Kanals zu sehen. Durch Dämpfungsregler am Eingang des Verstärkers oder durch passende Sperrkreise können diese Störungen jedoch beseitigt werden. Die Ursache dieser Störungen ist die Nichtlinearität der Kennlinie des Transistors.

## 2. Aufbau des Breitbandverstärkers

Es ist zweckmäßig, den Verstärker in gedruckter Schaltung (einseitig kaschiertes Glashartgewebe, 1,5 mm dick) aufzubauen (Bild 4). Hierbei sind jedoch die Leitungswege, die richtige Lage der Massepunkte sowie die höheren Leitungskapazitäten gegen Masse zu beachten. Die Emitter der Transistoren

Sämtliche Kondensatoren und Widerstände (Belastbarkeit 0,3 W) müssen kleine Abmessungen haben. Die Spulen werden Windung an Windung gewickelt (Wickeldaten s. Tab. I). Die Toleranzen der Kondensatoren sind  $\pm 5\%$  bei Werten über 10 pF und  $\pm 0,25$  pF bei Werten unter 10 pF. Größere Abweichungen können durch Biegen der Spulen kompensiert werden, wenn man nicht die Möglichkeit hat, die Kapazitätswerte zu messen.

Das Gehäuse aus 1 mm dickem verzinktem Eisenblech (Bild 5) besteht aus einem U-förmigen Unterteil (Teil 1) und einem ebenfalls U-förmigen Deckel (Teil 2). Aus den Seitenteilen des Unterteils sind Nasen nach innen gebogen, die als Auflage für die Platine dienen. Auf den Boden des Unterteils wird eine M-3-Schraube gelötet, die durch entsprechende Bohrungen in der Platine und im Deckel ragt. Mit der Mutter Teil 3 werden dann beide Gehäuseteile zusammengehalten.

Der Anschluß der Kabel erfolgt mit den Klemmen Teil 4, deren 2 mm breite Lappen durch die entsprechenden Bohrungen in der Platine gesteckt und auf der Bestückungsseite mit einem Tropfen Lötzinn festgelegt werden. Der Ka-

bel-Innenleiter wird in der Klemme mit einer Schraube M 3  $\times$  5 und einer quadratischen (6 mm  $\times$  6 mm) M-3-Mutter gehalten. Als Zugentlastung und zum Anschluß der Kabel-Abschirmung dienen die Schellen Teil 5 (Teil 6 zur Zugentlastung des Netzkabels). Die zugehörigen Unterlagen Teil 7 sind auf der

## Liste der elektrischen Bauteile

C 1:	Elektrolytkondensator, 500 $\mu$ F, 35 V <sub>max</sub> , 15 mm $\varnothing$ $\times$ 30 mm	(Frako)
C 2:	Keramik-Scheibenkondensator, 1,5 nF, Raster 7,5 mm	(Stettner)
C 3:	Keramik-Scheibenkondensator, 1,5 nF, Raster 7,5 mm	(Stettner)
C 4:	Keramik-Scheibenkondensator (Würfel), 100 pF, Raster 2,5 mm	(Stemag)
C 5:	Keramik-Scheibenkondensator (Würfel), 100 pF, Raster 2,5 mm	(Stemag)
C 6:	Keramik-Scheibenkondensator (Würfel), 3 pF	(Stettner)
C 7:	Keramik-Scheibenkondensator (Würfel), 3 pF	(Stettner)
C 8:	Röhrenkondensator, 100 pF, 3 mm $\varnothing$ $\times$ 12 mm	(Stettner)
C 9:	Röhrenkondensator, 100 pF, 3 mm $\varnothing$ $\times$ 12 mm	(Stettner)
C 10:	Keramik-Scheibenkondensator (Würfel), 3 pF	(Stettner)
C 11:	Röhrenkondensator, 17 pF, 2 mm $\varnothing$ $\times$ 10 mm	(Stettner)
C 12:	Keramik-Scheibenkondensator, 330 pF, 5 mm $\varnothing$ , Raster 5 mm	(Stettner)
C 13:	Keramik-Scheibenkondensator, 5,8 pF, Raster 7,5 mm	(Stettner)
C 14:	Keramik-Scheibenkondensator, 22 pF, Raster 5 mm	(Stettner)
C 15:	Keramik-Scheibenkondensator, 5,6 pF, Raster 7,5 mm	(Stettner)
C 16:	Röhrenkondensator, 35 pF, 3 mm $\varnothing$ $\times$ 10 mm	(Stettner)
C 17:	Röhrenkondensator, 40 pF, 3 mm $\varnothing$ $\times$ 10 mm	(Stettner)
C 18:	Röhrenkondensator, 35 pF, 3 mm $\varnothing$ $\times$ 10 mm	(Stettner)
R 1...R 10:	Widerstand „BB“, 0,3 W	(Beyschlag)

Bozug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

## Liste der mechanischen Bauteile

Teil	Anzahl, Bezeichnung, Material
1	1 Gehäuse-Unterteil, verzinktes Eisenblech 1 mm
2	1 Gehäuse-Deckel, verzinktes Eisenblech 1 mm
3	1 Mutter, Messing
4	4 Klemmen, Messing 0,5 mm
	4 Vierkantmutter M 3, Messing 6 mm $\times$ 6 mm
5	4 Zylinderkopfschrauben M 3 $\times$ 5
6	4 Schellen, Messing 1 mm
7	1 Schelle für Netzkabel, Hartpapier 2 mm
	5 Unterlagen für Schellen, Messing 2 mm
	10 Zylinderkopfschrauben M 3 $\times$ 15
	5 Hohnieten, 2,5 mm $\varnothing$

Bestückungsseite angeordnet und mit Hohnieten befestigt, die mit der Kupferrauflage der Platine und der Unterlage verlötet werden. Die Bilder 6 und 7 zeigen die Bestückungsseite und die Leiterbahnseite der bestückten gedruckten Schaltung des Allbereichsverstärkers.



## Die Jagd auf Vogelstimmen

Bei Aufnahmen von Vogelstimmen mit einem Tonbandgerät können die Umgebungsgläusche oft genug stärker als der Vogelgesang selbst sein. Um dem Zivilisationslärm zu entgehen, wählt man für die Aufnahmen die frühen Morgenstunden, am besten an einem Feiertag. Außerdem singen die Vögel in der ersten Stunde nach Sonnenaufgang besonders intensiv, darüber hinaus weht gerade bei Tagesanbruch selten ein störender Wind, so daß man sich um einen besonderen Windschutz für das Mikrolon nicht zu kümmern braucht. Benötigt werden ein netzunabhängiges Tonbandgerät und ein Mikrolon — mit Nierencharakteristik, also mit empfindlichem Aufnahmevermögen nur nach einer Seite hin — mit wenigstens 5 m Kabel. Diese Mindestlänge braucht man, um es weit genug entfernt vom Aufnahmegerät und vom Beobachter aufstellen zu können. Ein Film- oder Fotostativ vervollständigt die Grundausstattung.

Beim vorsichtigen Heranpirschen an den singenden Vogel sind hastige Bewegungen auf jeden Fall zu vermeiden. Nach dem Aufstellen des Mikrolons zieht man sich ganz behutsam hinter eine Deckung zurück. Es kostet bisweilen etwas Geduld, bis der Vogel wieder voll zu singen beginnt.

Ein kontrollierendes Abspielen des Bandes über den Lautsprecher des Geräts sollte man vermeiden, wenn man anschließend an gleicher Stelle weiterhin aufnehmen möchte. Ebenso wie zu vermeiden ist, eventuelle Lockrufe zu laut wiederzugeben, weil der Vogel sonst vor dem vermeintlich überlegenen Partner die Flucht ergreift. Im allgemeinen gelingt eine Annäherung an unsere heimischen Singvögel bis auf etwa 10 bis 20 m. Ein etwas längeres Mikrolonkabel kann also sehr von Nutzen sein. Ohne weitere Spezialgeräte lassen sich dabei Aufnahmen bis zu einer Entfernung von etwa 50 m einlangen.

Vogelgezwitscher beansprucht — technisch gesehen — vor allem die höheren Frequenzen, Schwingungen unter 500 Hz spielen dabei praktisch keine Rolle (das Wintergoldhähnchen singt zum Beispiel mit einer Grundfrequenz von über 10000 Hz). Man sollte deshalb eine möglichst hohe Bandgeschwindigkeit wählen, zumindest 9,5 cm/s oder, wenn vorhanden, 19 cm/s.

Das Aufdrehen der Aussteuerung bis zur Vollaussteuerung ist nicht so sehr zu empfehlen, weil damit die Gefahr der Verzerrungen wächst. Besser ist es, den Regler nur so weit aufzudrehen, bis man etwa gut den halben Wert der Vollaussteuerung erreicht. Man bezahlt allerdings die damit erreichte Verzerrungsfreiheit mit einer geringeren Dynamik. Vorsicht beim Verstellen des Reglers während der Aufnahme! Zwar haben nicht alle Rufe eines Vogels die gleiche Intensität, man kann sich aber dabei die schönste Aufnahme verpatzen.

Je höher der Frequenzbereich des benutzten Tonbandgeräts und je höher die zur Verfügung stehende Bandgeschwindigkeit ist, um so größer sind die Chancen, die Vogelstimmen naturgetreu einfangen zu können. Natürlich muß auch das Mikrolon diese hohen Frequenzen übertragen können, sonst nützt das beste Aufnahmegerät nichts. Der schlechtere Teil der Apparatur setzt hier immer die Obergrenze fest. Weiterhin sollte man dabei besonders hoch aussteuerbare Tonbänder einsetzen, wie zum Beispiel die neuen LH-Bänder der BASF.

Das Mikrolon kann man auf die Erde stellen, auf das Stativ schrauben oder in eine Astgabel legen. Auf jeden Fall muß das Zuleitungskabel aber „akustisch tot“ befestigt werden, das heißt so, daß sich auch nicht die geringste Kabelbewegung auf das Mikrolon übertragen kann, weil das sonst zu unerwünschten akustischen Nebeneffekten führt. Trotz aller Sorgfalt wird es aber doch immer wieder vorkommen, daß die so gewonnenen Aufnahmen nicht alle befriedigen. Hier setzt dann die Heimarbeit ein: Unerwünscht lange Pausen, zu leise Stellen oder durch Fremdgeräusche gestörte Passagen schneidet man heraus — was natürlich voraussetzt, daß die Aufnahmen nur auf einer einzigen Spur, also nur in einer Richtung, erfolgten. (nach BASF-Angaben)

## Transistor – Mikrolonvorverstärker mit hoch- und niederohmigem Eingang

### Technische Daten

Betriebsspannung: 24 V-  
Stromaufnahme: 4 mA  
Eingang 1: hochohmig  
Eingang 2: niederohmig  
Verstärkung: etwa 45 dB  
Bestückung: 2 x BC 109 C, BC 107  
Abmessungen: 66 mm x 35 mm

elemente wurden Löcher von 1 mm  $\phi$  gebohrt.

Unter dieser kleinen Platine sind die Bauelemente nach Art einer gedruckten Schaltung verdrahtet. Die Schaltung ist kreuzungsfrei ausgeführt. Auf der Platte ist links die Impedanzwandlerstufe und rechts der Mikrolonvorverstärker aufgebaut. Zur Befestigung werden auf der vorderen Hälfte des Montageplättchens zwei Löcher gebohrt.

### Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme sollte man das Gerät auf etwaige Schaltungs- oder Verdrahtungsfehler untersuchen. Nach dieser Kontrolle gibt man ein Sinussignal von 2 mV an den Eingang 1.

Für Mikrolonübertragungen über einen vorhandenen Verstärker oder Rundfunkempfänger empfiehlt es sich in den meisten Fällen, einen Mikrolonvorverstärker zu verwenden. Bild 1 zeigt

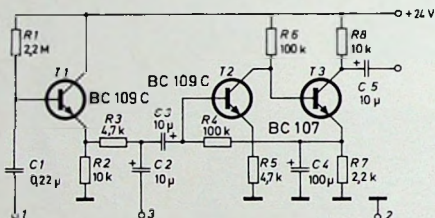


Bild 1. Schaltbild des rauscharmen Mikrolonvorverstärkers

die Schaltung eines Transistor-Mikrolonvorverstärkers für hochohmige und niederohmige Mikrolone. Er läßt sich wegen seiner geringen Abmessungen leicht nachträglich in einen Vollverstärker einbauen. Für den Mikrolonvorverstärker wurden außer in der letzten Stufe rauscharme Siliziumtransistoren vom Typ BC 109 c verwendet.

### Schaltung

Der Mikrolonvorverstärker ist zweistufig. Für den Anschluß hochohmiger Mikrolone ist eine Impedanzwandlerstufe davorgeschaltet. Ein hochohmiges Mikrolon wird am Punkt 1 angeschlossen und die Spannung über C1 der Impedanzwandlerstufe zugeführt. Niederohmige Mikrolone können an Punkt 3 gelegt werden. Die Spannung wird dann dem Verstärker über C2 zugeführt. Die Masse beider Mikrolonarten liegt am Punkt 2.

Transistor T1 arbeitet als Impedanzwandler. Das Signal wird am Emitter über R3 ausgekoppelt. Die Verstärkung dieser Stufe ist kleiner als Eins.

Der Mikrolonvorverstärker hat etwa 45 dB Verstärkung. Die Transistoren T2 (BC 109 C) und T3 (BC 107) sind gleichstromgekoppelt. Über R4 erfolgt eine Gleichspannungsgegenkopplung, die die Arbeitspunkte von T2 und T3 stabilisiert. Die Wechselspannung ist mit C4 kurzgeschlossen. Die NF-Signalspannung koppelt man über C5 aus.

### Mechanischer Aufbau

Das Gerät ist auf einer 66 mm x 35 mm großen doppelschichtigen Resopalplatte aufgebaut (Bilder 2 und 3). Für die Bau-

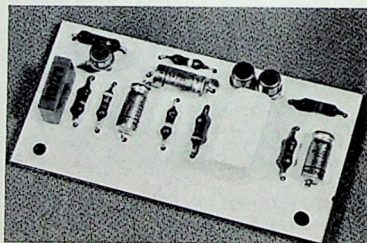


Bild 2. Blick auf die Aufbauplatte

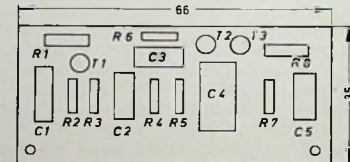


Bild 3. Einzelteilanordnung

Am Ausgang sind dann etwa 350 mV meßbar. Das Gerät hat eine Stromaufnahme von nur 4 mA.

### Einzelteilliste

Widerstände, 0,33 W (R1 bis R9)	(Siemens)
Kondensator „Eromet 85“ (C1)	(Roederstein)
Elektrolytkondensatoren, 15 V- (C2 bis C5)	(Wima)
Transistoren 2 x BC 109 C, BC 107	(Siemens)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	



# Schmalfilm-Synchronisereinrichtung nach dem Zweibandverfahren mit elektronischer Kopplung

## 1. Allgemeines

Viele Schmalfilm-Amateure sind bestrebt, ihre Filme durch einen Kommentar und Begleitmusik interessanter zu gestalten. Dazu ist jedoch erforderlich, daß Film und Ton absolut synchron laufen. Das gilt besonders, wenn zusätzlich auch noch Geräusche und lippensynchrone Sprache mit aufgenommen werden sollen.

Absoluter Gleichlauf ohne besondere Regelung ist nur beim Einbandverfahren (Randspurvertonung) zu erreichen. Voraussetzung dafür ist allerdings ein Tonfilm-Projektor, der für die meisten Amateure aber kaum erschwinglich sein dürfte. Außerdem erfordert die eigentliche Vertonungsarbeit einen mit einfachen Mitteln nicht mehr zu realisierenden Aufwand. Beim Zweibandverfahren läßt sich dagegen die Vertonung verhältnismäßig leicht und ohne große Schwierigkeiten durchführen, und man erhält eine Wiedergabequalität, die beim Randspurverfahren undenkbar ist. Hierbei ist aber der erforderliche exakte Gleichlauf zwischen Projektor und Tonbandgerät selbst bei hochwertigen frequenzstabilen Geräten ohne Regelung nicht zu erreichen.

Inzwischen wurden verschiedene Systeme zur Synchronisierung entwickelt und zum Teil auch auf den Markt gebracht, von denen jedoch vor allem die preisgünstigeren, die nach dem Längenvergleichsverfahren arbeiten, erhebliche Mängel aufweisen. Dieses Verfahren ist zwar sehr einfach in Konstruktion und Aufbau, setzt aber eine konstante Bandlänge voraus, die in der Praxis infolge Alterung und Temperatureinflussung der Bänder nicht erreicht werden kann. Sobald sich die Bandlänge aus irgendeinem Grunde ändert, wird in gleichem Maße die bei der Aufnahme erreichte Synchronität zwischen Bild und Ton – auch bei wenig anspruchsvoller Vertonung – gestört.

Weniger von äußeren Einflüssen abhängig ist die impulsgesteuerte Synchronisierung, bei der die Drehzahl des Projektormotors von auf dem Tonband gespeicherten Impulsen gesteuert wird. Die Impulse, die auf dem Tonband parallel zur Tonspur verlaufen, werden auch als „magnetische Perforation“ bezeichnet. Sie teilen entsprechend der Perforation beim Film das Band in gleichmäßige Abschnitte ein. Dadurch läßt sich über einen Phasenvergleich die Gleichlaufabweichung zwischen Bild und Ton feststellen und korrigieren. Dieses Verfahren, das in der FUNK-TECHNIK bereits ausführlich behandelt wurde<sup>1)</sup>, wird auch in

der im folgenden beschriebenen Synchronisereinrichtung angewendet.

Im allgemeinen nimmt man bei der impulsgesteuerten Synchronisierung für jedes Bild einen Impuls auf dem Tonband auf. Das bedeutet, daß bei einer Vorführgeschwindigkeit von 16 B/s der Abstand der einzelnen Impulse  $\frac{1}{16}$  s beträgt. Berücksichtigt man die bei den hier verwendeten Relais unvermeidbaren Anzugs- und Abfallverzögerungszeit, so verbleibt zur Regelung des Projektors lediglich eine Zeit von etwa  $\frac{1}{32}$  s. Während dieser kurzen Zeit können aber nur Projektoren mit kräftigen Motoren und guten Gleichlauf-eigenschaften synchronisiert werden.

Bei der hier vorgestellten Synchronisereinrichtung wird der zeitliche Abstand der Impulse auf das Vierfache

hier eine Vorführgeschwindigkeit von  $16\frac{2}{3}$  B/s gewählt. Daraus ergibt sich bei Vergrößerung des Regelbereiches auf etwa 0,25 s eine Regelfrequenz von  $4\frac{1}{3}$  Hz, die sich leicht aus der Netzfrequenz ableiten läßt. Die geringfügige Abweichung von der Normgeschwindigkeit (16 B/s bei Normal 8, 18 B/s bei Super 8) wird bei der Vorführung kaum bemerkt. Wer jedoch nicht auf die genormten Bildfrequenzen verzichten will, kann den Synchronisator nach Abschnitt 5.2. auf die gewünschte Bildfrequenz umstellen.

Um mit einfachen Mitteln eine sehr stabile Frequenzteilung zu erreichen, wurde die Netzfrequenz nicht in einer Stufe auf die erforderliche Regelfrequenz geteilt. Bei einem derart großen Teilverhältnis (12 : 1) könnten infolge Alterung und Temperaturverhaltens der Bauteile unerwünschte Frequenzverschiebungen auftreten. Frequenzteiler mit kleineren Teilverhältnissen verhalten sich in dieser Beziehung günstiger. Die Netzfrequenz wird daher zunächst nur im Verhältnis 3 : 1 auf die Bildfrequenz  $16\frac{2}{3}$  Hz geteilt. Anschließend werden die so gewonnenen Synchronisierimpulse einem weiteren Teiler 4 : 1 zugeführt, an dessen Ausgang Impulse mit der Regelfrequenz  $4\frac{1}{3}$  Hz zur Steuerung der Vergleichsstufe zur Verfügung stehen.

Beim ersten Impuls, der den Eingang der Vergleichsstufe erreicht, zieht das Relais A an und schließt den Vorwiderstand des Projektormotors kurz. Über weitere Kontakte des Relais A zieht auch Relais B an und hält sich über eine Verzögerungsschaltung während der Abfallzeit von A. Erst wenn das Relais A für längere Zeit abgefallen bleibt, fällt auch Relais B ab. Da Relais A während der Synchronisierung dauernd „arbeitet“, zieht also Relais B bei Beginn der Aufnahme beziehungsweise der Wiedergabe der Synchronisierspur an und fällt erst am Ende der Spur wieder ab. Über die Kontakte des Relais B wird der Projektor ein- und ausgeschaltet. Da durch das Relais A beim Einschalten des Projektors der Motor-Vorwiderstand kurzgeschlossen wird, läuft der Projektor mit voller Beschleunigung an und erreicht bis zum Einsetzen der Regelung seine höchste Geschwindigkeit. Daher erübrigen sich besondere Maßnahmen zur Anlaufverbesserung.

Ein im Projektor eingebauter, von der Bildwelle gesteuerter Magnetschalter (Reed-Kontakt) gibt je Bildwechsel einen Impuls an den zweiten Frequenzteiler 4 : 1, der nun jeden vierten ankommenden Impuls an den zweiten Eingang der Vergleichsstufe weitergibt. Relais A fällt dann ab und schaltet den Vorwiderstand des Projektormotors ein. Der Projektor läuft nun langsamer, bis die Vergleichsstufe den nächsten Impuls aus dem Netzfrequenzteiler

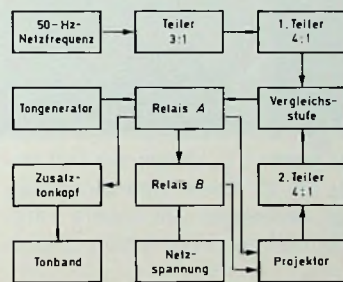


Bild 1. Blockschaltung des Synchronisators für Aufnahme

vergrößert, so daß also nur auf jedes vierte Bild ein Impuls entfällt. Dadurch erhöht sich die zur Regelung verfügbare Zeit auf fast 0,25 s. Diese Zeit reicht aus, um auch einfachere und ältere Projektoren mit schwächeren Motoren zu synchronisieren, jedoch unter der Voraussetzung, daß ihre Grundgeschwindigkeit etwas über der verlangten Synchrongeschwindigkeit liegt. Wegen des größeren Impulsabstandes erübrigt sich auch der sonst erforderliche Verzögerungsschalter (Fliehkraftschalter) zur Anlaufverbesserung des Projektors, da die Zeit bis zum Einsatz der Regelung (0,25 s) genügt, um die Nenngeschwindigkeit zu erreichen.

## 2. Grundprinzip der Synchronisereinrichtung

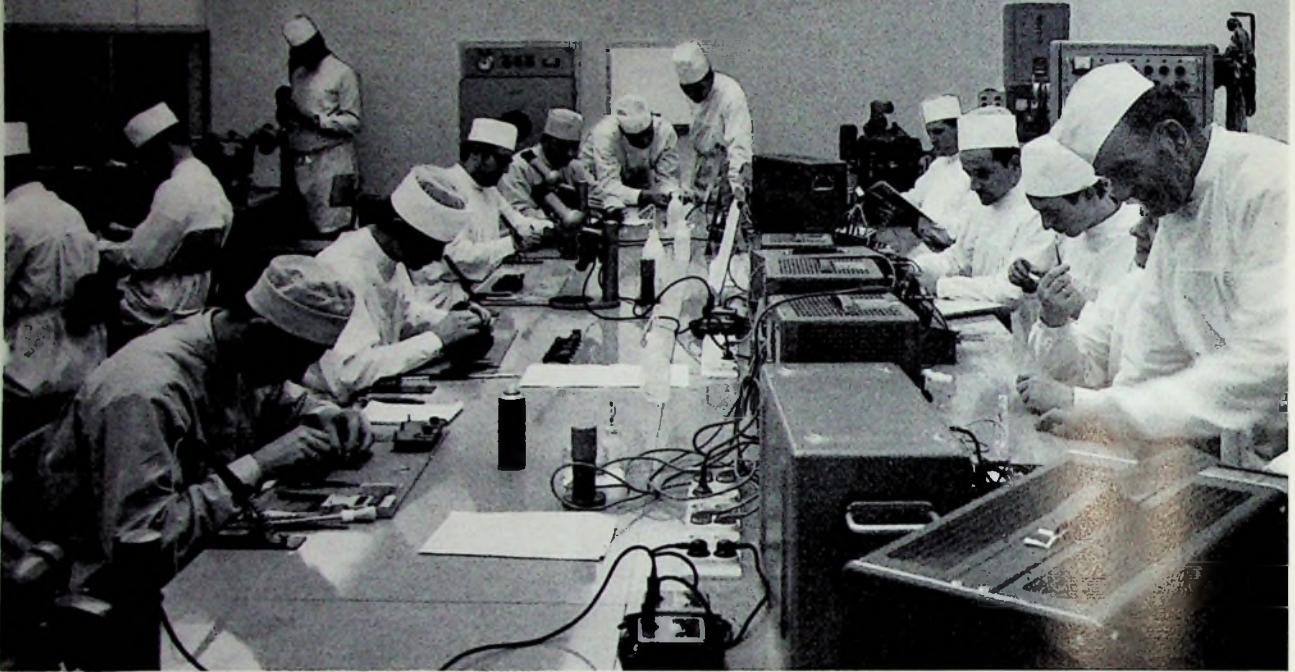
### 2.1. Aufnahme der Synchronisierimpulse

Die Arbeitsweise der Synchronisereinrichtung läßt sich am einfachsten an Hand von Blockschaltbildern verständlich machen. Bild 1 zeigt das Blockschaltbild für die Aufnahme der Synchronisierimpulse. Um eine gute Frequenzstabilität zu erreichen und den Nachbau zu vereinfachen, wurde

<sup>1)</sup> Strauß, H.: Die elektronische Schmalfilmsynchronisation. Funk-Techn. Bd. 19 (1964) Nr. 16, S. 589-592, Nr. 17, S. 616 bis 619, Nr. 18, S. 669-672, u. Nr. 19, S. 699 bis 701



# Kann man von der Raumfahrt lernen...



Wir bedienen uns eines „Cleanrooms“, wenn es um Zuverlässigkeit geht: Hier entstehen z. B. Telemetrie-Anlagen für die Datenübertragung von Satelliten.

„Cleanrooms“, in denen die Luft reiner ist als in einem Operationssaal, werden verwendet, um unsere Farbbildschirme zu beschichten. Damit

die 1.200.000 Rasterpunkte fehlerfrei aufgetragen werden. So haben wir tatsächlich von der Raumfahrt gelernt, wie man bessere Farbfernsehgeräte baut.



Durchgesteckte Bildröhre



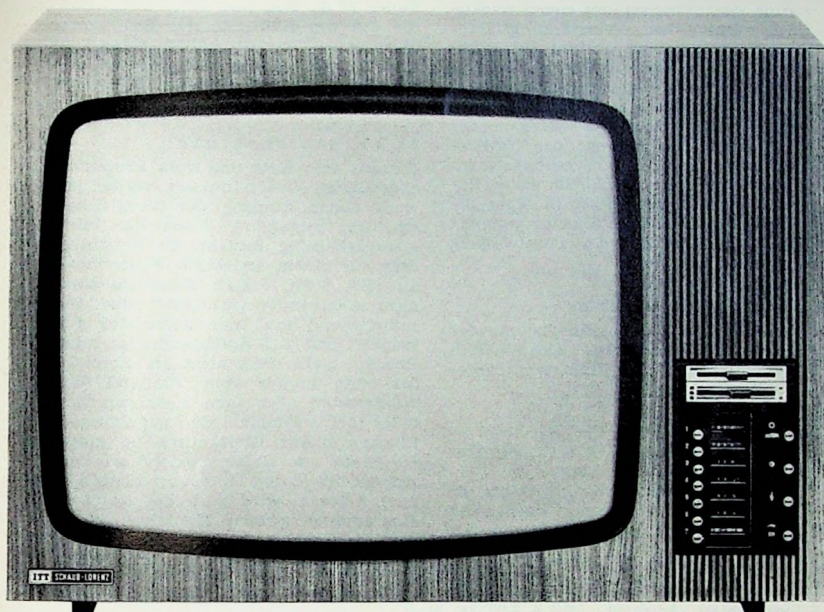
Gleitregler für Farbtönung und Farbstärke



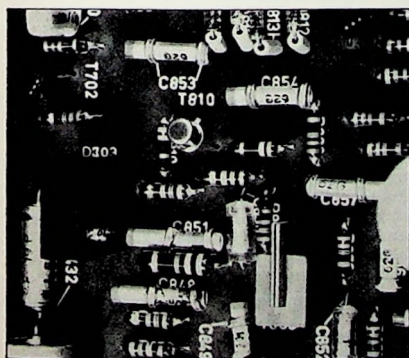
Elektronische Programmwahl



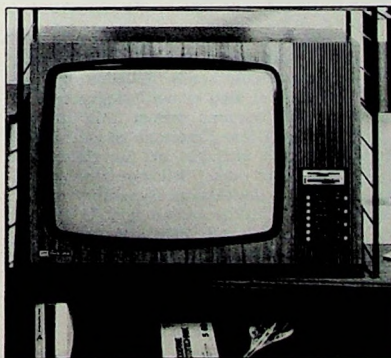
# ...wie man bessere Farbfernseher baut?



Die Funkausstellung war die Geburtsstunde einer neuen Generation von Farbfernsehgeräten. Die Namen: Weltecho T 522 Color electronic, Weltspiegel T 525 Color electronic, Weltspiegel S 525 Color electronic. Charakteristisches in Stichworten: Farbwiedergabe, wie sie von keinem Gerät übertroffen wird. Bedienungs-komfort. Modernes Styling. Service-freundlichkeit. An Technik steckt in unseren neuen Geräten die Erfahrung eines weltweiten Firmenverbandes auf den wichtigsten Gebieten moderner Elektronik. Und was die Zuverlässigkeit anbelangt — sie ist Made in Germany. Bietet Ihnen jemand bessere Verkaufsargumente? Denken Sie daran, wenn Sie Ihr Farbfernseh-Geschäft für die Fußball-Weltmeisterschaft 1970 vorbereiten ...



Überdurchschnittlich  
transistorisiert



Vernünftige Abmessungen  
(T 522: 67,2 x 47 x 46,4)



Vernünftiger Preis

**Weltecho T 522**  
**Color electronic**  
**DM 2078,—**

**Weltspiegel T 525**  
**Color electronic**  
**DM 2298,—**

**Weltspiegel S 525**  
**Color electronic**  
**DM 2478,—**

Technik der Welt — Made in Germany

**ITW**

**SCHAUB-LORENZ**



erhält und Relais A den Vorwiderstand wieder kurzschließt. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die Aufnahme beziehungsweise Wiedergabe der Synchronisierspur beendet ist. Die Projektorgeschwindigkeit wird daher mit der Frequenz  $16\frac{2}{3}$  Hz synchronisiert.

Wenn die Eigengeschwindigkeit des Projektors nur wenig über der gewünschten Vorführungsgeschwindigkeit liegt, wird der Vorwiderstand auch nur kurzzeitig eingeschaltet. Man erreicht dann zwar einen sehr gleichmäßigen Lauf des Projektors, muß aber den Nachteil in Kauf nehmen, daß die Regelung nur bei voreilem Projektor wirksam ist. Die Synchronisierung arbeitet dabei am Ende des Nachziehbereiches.

Auch eine sehr hohe Grundgeschwindigkeit des Projektors ist nachteilig, weil die Synchronisierung dann am Anfang des Nachziehbereiches arbeitet und die Regelung nur bei Nacheilung des Projektors einsetzen kann. Auch hierbei läuft der Projektor sehr ruhig, weil der Vorwiderstand fast dauernd eingeschaltet ist.

Zur vollen Ausnutzung des Nachziehbereiches müßte der Vorwiderstand während eines Regelvorganges zu gleichen Teilen, also im Verhältnis 1:1, wirksam beziehungsweise kurzgeschlossen sein. In diesem Falle wird der Projektor in gleichen Zeitabschnitten beschleunigt und abgebremst. Dadurch ergibt sich zwar ein etwas unruhiger

lange abgeschirmte Leitung zum Synchronisator geführt werden, ohne daß Brummeinstreuungen oder sonstige Störungen das Signal wesentlich beeinflussen. Die langen Zuleitungen haben den Vorteil, daß man die Geräte bei der Vorführung beliebig aufstellen kann.

Im Synchronisator werden die Tonfrequenzimpulse zur weiteren Verbesserung des Störabstandes einem selektiven Verstärker (Verstärkungsfaktor etwa 1) zugeführt und in einer Impulsformstufe in exakte Rechteckimpulse zur Ansteuerung der Vergleichsstufe umgewandelt. Sie übernehmen bei der Wiedergabe die Aufgabe der bei der Aufnahme aus der Netzfrequenz gewonnenen Synchronisierimpulse. Auch jetzt wird beim ersten Impuls an der Vergleichsstufe über die Relais A und B der Projektor gestartet und über Relais A der Regelvorgang gesteuert.

### 3. Schaltungsbeschreibung

Im Bild 4 ist die Gesamtschaltung der Synchronisierereinrichtung einschließlich der Schaltung des Projektors dargestellt.

#### 3.1. Frequenzteiler 3:1

Der Frequenzteiler 3:1 bestimmt mit seinem Teilverhältnis die Vorführungsgeschwindigkeit des Projektors. Er besteht bei netzsynchronem Betrieb aus einem monostabilen Multivibrator mit

die beiden Eingänge eines Bivibrators so miteinander verkoppelt, daß er beim Eintreffen eines positiven Impulses jeweils vom einen in den anderen Zustand wechselt. Er wirkt somit als exakt arbeitender Frequenzteiler 2:1. Durch Hintereinanderschaltung von zwei stabilen Multivibratoren wird ein Teilverhältnis 4:1 erreicht.

Ein weiterer gleichartig aufgebaute Teiler (T 14, T 15 und T 16, T 17) setzt die von der Bildwelle des Projektors über einen Magnetschalter erzeugten Impulse von  $16\frac{2}{3}$  Hz ebenfalls auf die zur Regelung erforderliche Frequenz  $4\frac{1}{3}$  Hz um.

#### 3.3. Vergleichsstufe

Die aus dem Netz und vom Projektor abgeleiteten  $4\frac{1}{3}$ -Hz-Impulse werden jeweils einem Eingang der Vergleichsschaltung zugeführt. Auch die Vergleichsschaltung besteht im wesentlichen aus einem bistabilen Multivibrator (T 9, T 10), dessen Eingänge aber nicht miteinander verkoppelt sind. Im Ruhezustand muß der Transistor T 9 gesperrt und T 10 durchgeschaltet sein. Relais A zieht dann nicht an. Erreicht der erste Impuls vom Tonband (bei Wiedergabe) oder vom Netzfrequenzteiler (bei Aufnahme) den zugehörigen Eingang dieses Bivibrators, so kippt die Stufe um. Relais A zieht an und schließt mit  $a^2$  den Motorvorwiderstand kurz. Über  $a^3$  wird auch das Relais B eingeschaltet, dessen Kontakte  $b^1$ ,  $b^2$  den Projektor an die Netzspannung legen. Bei jedem Impuls vom Projektor,

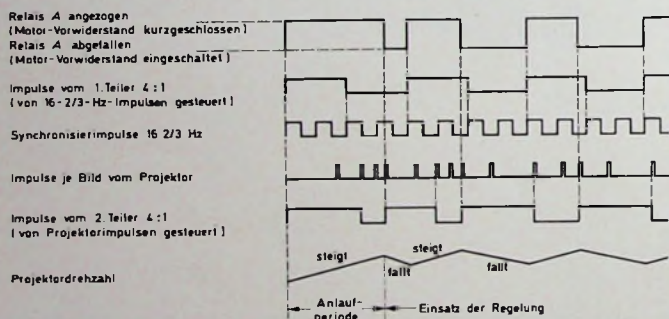


Bild 2. Zeitlicher Ablauf des Regelvorganges beim Anlaufen des Projektors (ähnlich arbeitet die Regelung auch nach Auftreten einer Störung)

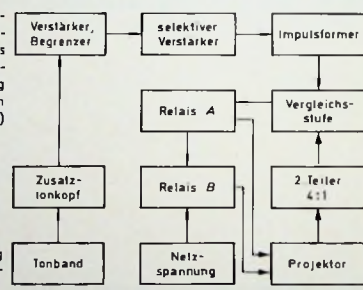


Bild 3. Blockschaltung des Synchronisators für Wiedergabe

Lauf des Projektors, jedoch ist dies bei der Vorführung nicht zu bemerken. Bild 2 zeigt im Diagramm die Arbeitsweise der Regelung.

Zur Verbesserung des Störabstandes werden die Impulse als Tonfrequenz (3,6 kHz) aufgezeichnet und im Rhythmus der Steuerimpulse ( $4\frac{1}{3}$  Hz) über Kontakte des Relais A mit einem zusätzlichen Tonkopf auf die Synchronisierspur aufgesprochen.

#### 2.2. Wiedergabe der Synchronisierspur

Im Bild 3 ist die Blockschaltung des Synchronisators für die Wiedergabe verorteter Filme dargestellt. Um Störeinstreuungen zu vermeiden, werden die vom Tonband abgenommenen Synchronisierimpulse direkt hinter dem Wiedergabekopf kräftig verstärkt und begrenzt. Durch diese Begrenzung wird der Einfluß selbst großer Pegelschwankungen vollständig eliminiert. Die verstärkten und begrenzten Impulse können über eine mehrere Meter

den Transistoren T 3 und T 4, dessen frequenzbestimmende Glieder so bemessen sind, daß er bei Triggern mit der Netzfrequenz genau mit  $16\frac{2}{3}$  Hz schwingt. Diese Frequenz ist sehr stabil und eignet sich gut als Vergleichsfrequenz für die Bildsynchronisation. Wenn das Gerät zur Synchronisierung bei einer Bildfrequenz von 25 B/s benutzt werden soll, läßt sich der Monovibrator durch Änderung des Widerstandes R 1 auf 120 kOhm für diese Frequenz umstellen.

#### 3.2. Frequenzteiler 4:1

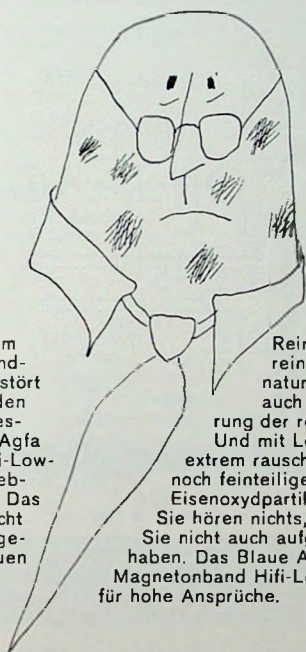
Die endgültige Frequenzteilung auf die Regelfrequenz von  $4\frac{1}{3}$  Hz erfolgt starr über zwei stabile Multivibratoren (T 5, T 6 und T 7, T 8). Der stabile Multivibrator ist eine Kipperschaltung mit zwei stabilen Schaltzuständen. Führt man der Basis des gerade leitenden Transistors einen positiven Impuls zu, so wird die Anordnung in den anderen Schaltzustand umgesteuert. Über eine Vorbereitungsschaltung sind

der den anderen Eingang der Vergleichsstufe erreicht, kippt die Stufe wieder in ihre Ausgangsstellung zurück. Relais A fällt dann ab und zieht erst wieder an, wenn ein weiterer Impuls aus dem Netzfrequenzteiler oder vom Tonband die Stufe wieder einschaltet. Aus der zeitlichen Verschiebung, mit der die Impulse zu den beiden Eingängen der Vergleichsschaltung gelangen, ergibt sich die beschriebene Phasenregelung.

Bei Inbetriebnahme des Gerätes hängt es vom Zufall ab, welche Transistoren der stabilen Multivibratoren gerade durchgeschaltet und welche gesperrt sind. Für ein definiertes Arbeiten der Synchronisierereinrichtung (das gilt vor allem für das Anlaufen des Projektors) muß jedoch die Ausgangsstellung aller Bivibratoren eindeutig sein. Hierzu sind sie vor jeder Vorführung – aber erst nach Drücken der Tasten „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ – mit einer gemeinsamen Rückstelltaste voreinzustellen.



## Über den Abrieb...



Alles, was sich auf dem Tonkopf Ihres Tonbandgerätes breitmacht, stört den reinen Klang, den reinen Hörgenuß. Deswegen haben Blaue Agfa Magnetonbänder Hifi-Low-Noise eine hochabriebfeste Magnetschicht. Das heißt, die Magnetschicht bleibt da, wo sie hingehört — auf dem Blauen Agfa Magnetonband Hifi-Low-Noise.

Reiner Klang, der reinste Genuß. Mit Hifi = naturgetreue Wiedergabe, auch bei hoher Aussteuerung der reinste Blaue Sound. Und mit Low-Noise extrem rauscharm durch noch feinteiligere Eisenoxydpartikelchen. Sie hören nichts, was Sie nicht auch aufgenommen haben. Das Blaue Agfa Magnetonband Hifi-Low-Noise für hohe Ansprüche.

Das Blaue Agfa Magnetonband Hifi-Low-Noise als Langspielband PE 36 — als Doppelspielband PE 46 — als Triple Record PE 66. Blaues Agfa Magnetonband auf allen gängigen Spulengrößen.

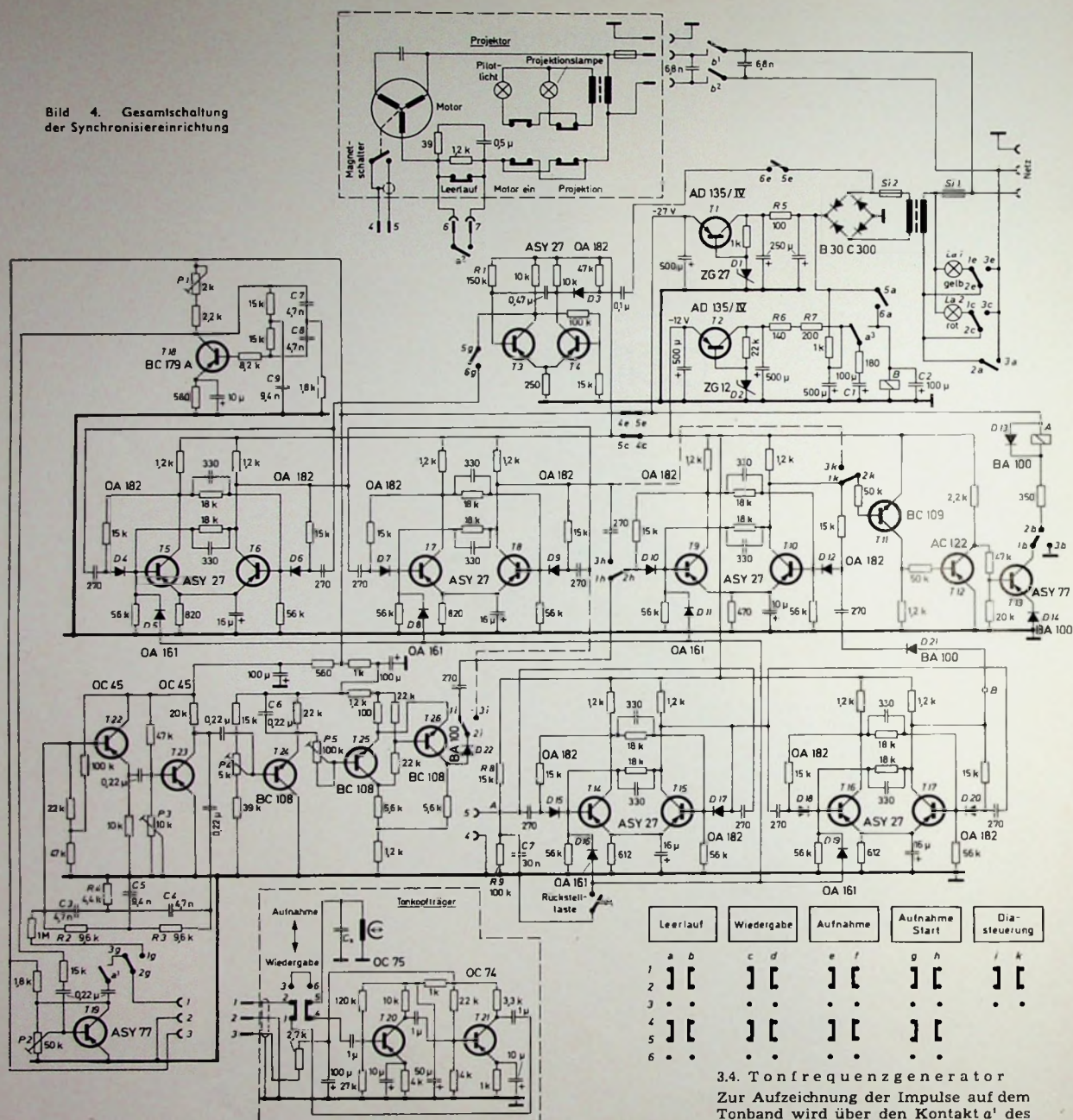
**AGFA-GEVAERT**

Das Blaue Agfa Magnetonband Hifi-Low-Noise in der Cassette — als dreifach, vierfach oder sechsfach-Spielband für 60, 90 oder 120 Minuten. Große Leistung aus kleiner Cassette.





Bild 4. Gesamtschaltung der Synchronisierereinrichtung



Damit die Voreinstellung auch bei der Aufnahme der Impulse möglich ist, werden zwei Drucktasten verwendet. Die Taste „Aufnahme“ schaltet nur die Netzspannung ein und bereitet die Betriebsart Aufnahme vor. Jetzt kann die Rückstellung der Stufen erfolgen. Aber erst beim Drücken der Taste „Aufnahme Start“ werden die Stufen miteinander verbunden, und die Aufnahme der Synchronisierimpulse beginnt. Die in der Vergleichsstufe entstehenden Spannungssprünge werden über T11 rückwirkungsfrei ausgekoppelt und zur Ansteuerung des Schalttrans-

sistors T13 verwendet. Die Umkehrstufe T12 bringt die Impulse in die richtige Phasenlage. Parallel zum Relais A liegt die Diode D13, die die am Relais auftretenden Spannungsspitzen abkappen soll. Fehlt die Diode, so schaltet das Relais A ungleichmäßig, und der Transistor T13 kann zerstört werden. Durch Umladung des Kondensators C1 über den Kontakt a<sup>3</sup> des Relais A zieht Relais B an und hält sich während der Abfallzeit von A über C2. Erst am Ende des Synchronlaufs, wenn Relais A nicht mehr arbeitet, fällt auch Relais B nach kurzer Verzögerung ab.

#### 3.4. Tonfrequenzgenerator

Zur Aufzeichnung der Impulse auf dem Tonband wird über den Kontakt a<sup>1</sup> des Relais A die im Tonfrequenzgenerator T18 erzeugte NF-Spannung (3,6 kHz) im Rhythmus der Steuerimpulse dem Tonkopf zugeführt. Der zur Erzeugung der Tonfrequenz verwendete Phasenschiebegerator mit Doppel-T-Filter wurde wegen seiner auch bei extremen Temperatur- und Speisespannungsschwankungen guten Frequenzkonstanz gewählt. Der Aufbau ist einfach und dürfte auch einem Ungeübten keine Schwierigkeiten bereiten. Mit P1 ist lediglich die Kurvenform auf exakte Sinusform einzustellen. Steht hierfür kein Oszillograf zur Verfügung, dann kann mit einem Kopfhörer die Reinheit der Sinusschwingung beurteilt



# NORDMENDE electronics stellt vor: Sinus-Rechteck-Generator SRG 389 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 45500

(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 V eff

Rechteck-Signal:

max. 5,0 V ss

bei Anpassung

Ausgang:

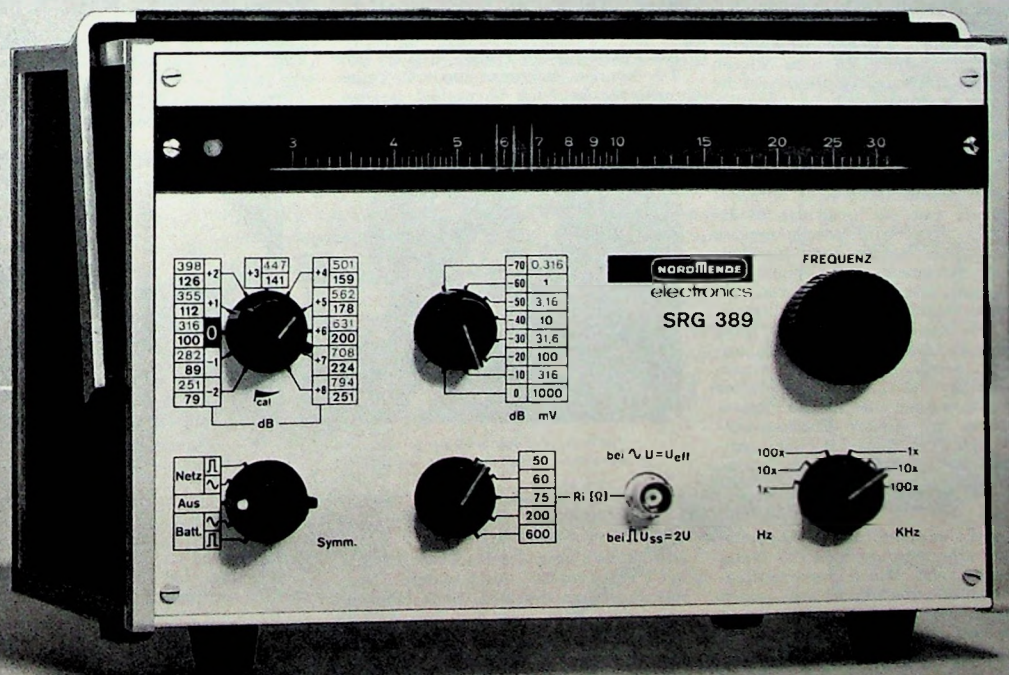
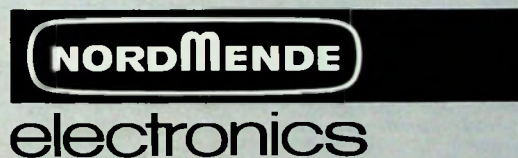
erdfrei, unsymmetrisch

Quellwiderstände:

50-60-75-200-600  $\Omega \pm 1\%$

Abschwächer:

10 dB-Stufenschalter (70 dB) · 1 dB-Stufenschalter (10 dB)



NORDDEUTSCHE MENDE RUNDfunk KG  
28 BREMEN 44, POSTFACH 8360



werden. Zur Erhöhung der Aufspannung und zur rückwirkungsfreien Abnahme des Tonfrequenzsignals dient der Verstärker mit dem Transistor T 19. Der Tonkopf ist durch Parallelschaltung des Kondensators C<sub>x</sub> auf Resonanz mit der Tonfrequenz zu bringen, was besonders bei Wiedergabe einen erheblichen Spannungsgewinn ergibt. C<sub>x</sub> kann entsprechend der Induktivität des verwendeten Aufnahme-Wiedergabe-Kopfes wie folgt berechnet werden:

$$C_x = \frac{1.93}{L}$$

C<sub>x</sub> ergibt sich hier in µF, wenn L in mH eingesetzt wird.

**3.5. Tonfrequenzverstärker**  
Bei der Wiedergabe muß das Synchronisiersignal direkt hinter dem Tonkopf zur Verbesserung des Störabstandes kräftig verstärkt und begrenzt werden. Das wird hier sehr einfach durch Übersteuerung des zweistufigen Verstärkers T 20, T 21 erreicht. Pegelschwankungen beeinflussen daher die Wiedergabe des Signals nicht mehr. Wegen der nun zur Verfügung stehenden hohen Tonfrequenzspannung kann die zum Synchronisator führende Leitung beliebig lang sein, ohne daß die Gefahr einer Verbrummung des Signals besteht.

Im Synchronisator wird das Signal einem selektiven aktiven Filter (zweistufiger selektiver Verstärker mit Doppel-T-Glied im Gegenkopplungsweig, Verstärkungsfaktor ≈ 1) mit den Transistoren T 22 und T 23 zugeführt, das es von eventuell noch vorhandenen Störsignalen befreit. Der Aufbau dieses Verstärkers bereitet ebenfalls keine Schwierigkeiten. Es ist nur darauf zu achten, daß die Widerstände R 2, R 3 und R 4 sowie die Kondensatoren C 3, C 4 und C 5 genau die angegebenen Werte haben, da von diesen Gliedern die Resonanzfrequenz und die Bandbreite abhängen.

### 3.6. Impulsformerstufe

Der Arbeitspunkt der auf den selektiven Verstärker folgenden Stufe T 24 ist auf der Kennlinie so weit verschoben, daß sie nur die positiven Halbwellen der Synchronisierungsimpulse verstärkt. Diese werden vom Kondensator C 6 integriert und stehen am Emitter von T 24 als Hüllkurve des Synchronisiersignals zur Verfügung. Da die Flankensteilheit jedoch nicht ausreicht, um die Vergleichsstufe anzusteuern, wird das Signal einem Schmitt-Trigger (T 25, T 26) zugeführt, an dessen Ausgang eine exakte Rechteckspannung mit großer Flankensteilheit und richtiger Phasenlage zur Steuerung der Vergleichsstufe abgenommen werden kann.

### 3.7. Netzteil

Wegen der impulsförmigen Arbeitsweise fast aller Stufen wird das Netzteil stark belastet. Die dadurch auftretenden Speisespannungsschwankungen können zu erheblichen Verkopplungen zwischen den einzelnen Stufen führen. Mit einer einfachen Stabilisierungsschaltung mit Z-Dioden und Längstransistoren läßt sich dies jedoch vermeiden.

## 4. Baubeschreibung

### 4.1. Auswahl der Bauelemente

#### 4.1.1. Widerstände

Für den Projektor ist je nach Motortyp ein Vorwiderstand mit einer Belastbarkeit von etwa 6 bis 10 W erforderlich. Seine Größe läßt sich nur experimentell ermitteln. Sie muß so gewählt werden, daß der Projektor sowohl im kalten als auch im betriebswarmen Zustand einwandfrei synchronisiert wird.

Die Widerstände R 2, R 3 und R 4 müssen, wie schon erwähnt, die angegebenen Werte sehr genau einhalten. Eventuell ist das durch Parallelschaltung mehrerer Widerstände zu erreichen. Während R 5, R 6 und R 7 mit 1 W belastbar sein müssen, genügt für die übrigen Widerstände eine Belastbarkeit von 1/8 W.

#### 4.1.2. Kondensatoren

Für die Kondensatoren C 3 bis C 5 und C 7 bis C 9 soll möglichst der gleiche Typ gewählt werden. C 5 und C 9 erhält man durch Parallelschaltung von zwei 4,7-nF-Kondensatoren. Bei den übrigen Kondensatoren brauchen die angegebenen Werte nicht unbedingt eingehalten zu werden. Es ist jedoch auf ausreichende Spannungsfestigkeit zu achten.

#### 4.1.3. Dioden

Sämtliche Dioden können durch beliebige Allzwecktypen ersetzt werden. Auch die von den Versandfirmen preisgünstig angebotenen Germanium- oder Silizium-Universaldioden lassen sich ohne weiteres verwenden. Die beiden Z-Dioden D 1 und D 2 sollen etwa 250 mW Verlustleistung haben. Geringe Abweichungen der Zenerspannung sind unerheblich.

#### 4.1.4. Transistoren

Als Ersatz für die Transistoren T 1 und T 2 können beliebige andere Typen mittlerer Leistung verwendet werden. Sie sollten aber eine genügend große

der Schaltung übernommen werden kann. Außerdem ist dieser Transistor preisgünstig erhältlich.

Dagegen können die Transistoren T 12 und T 20 durch jeden anderen NF-Vorstufen transistor und die Transistoren T 13, T 19, T 21, T 22 und T 23 durch jeden anderen Kleinstleistungstransistor ohne weiteres ersetzt werden. Das gleiche gilt auch für die Transistoren T 11 und T 24 bis T 26. Sie lassen sich ebenfalls gegen jeden anderen NPN-NF-Transistor austauschen. Der Transistor T 18 läßt sich jedoch nur dann gegen einen anderen Typ austauschen, wenn dieser eine Gleichstromverstärkung von mehr als 100 hat.

#### 4.1.5. Sonstige Bauteile

Die Auswahl der benötigten Schalter, Tasten, Signallampen und dergleichen bleibt dem Anwender überlassen. Ihre Beschaffung (einschließlich des Magnetschalters, Bild 5 zeigt die im Mustergerät verwendete Ausführung) bereitet keine Schwierigkeiten. Lediglich die beiden Relais müssen bestimmten Anforderungen genügen. Sie sollen für eine Betriebsspannung von 20 bis 24 V bestimmt sein und einen Gleichstromwiderstand von 1,5 bis 2,5 kΩ haben. Als Zusatztonkopf wurde im Mustergerät ein Viertelspur-Kombikopf von Philips (Best.-Nr. „249 10009“) eingebaut. Es lassen sich aber auch alle anderen für Transistorgeräte bestimmten Tonköpfe verwenden.

### 4.2. Aufbau des Synchronisators

#### 4.2.1. Grundgerät

Im Mustergerät sind mit Ausnahme des Tonkopfes und des ersten Wiedergabeverstärkers (T 20, T 21) sämtliche Multivibratoren und Verstärkerstufen, das Netzteil, die Relais sowie die Schalter der Synchronisierereinrichtung zu einem Grundgerät (Bild 6) zusammengefaßt. Zum Schaltungsaufbau mit offener Verdrehung kann nicht geraten werden, da dies zu einem unübersichtlichen „Drahtverhau“ und zu unkontrollierba-

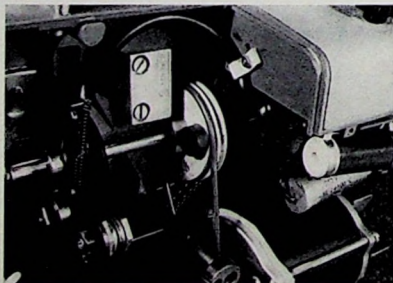


Bild 5. Ansicht des im Mustergerät eingebauten Magnetschalters (Bosch)

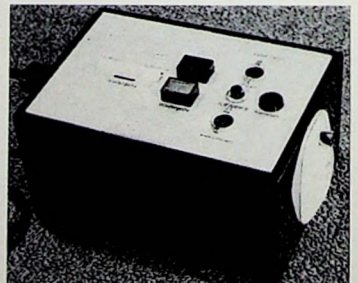


Bild 6. Ansicht des Mustergerätes (Grundgerät)

Verlustleistung haben, damit man sie aus Platzgründen ohne großvolumige Kühlkörper einbauen kann.

Die Transistoren T 3 bis T 10 und T 14 bis T 17 lassen sich durch andere Kleinstleistungstypen ersetzen. Nach Möglichkeit sollte man aber den Typ ASY 27 verwenden, da die Dimensionierung der Schaltung auf diesen Transistor abgestimmt ist und nur bei der Verwendung dieses Transistortyps eine Gewähr für das einwandfreie Arbeiten

ren Verkopplungen zwischen den einzelnen Stufen führen würde. Ideal wäre eine gedruckte Schaltung. Hierbei ist der Aufwand für die Einzelanfertigung jedoch meistens zu hoch, und viele Bastler schrecken vor dem Entwurf und der Herstellung zurück. Als sehr gute Lösung bietet sich der Aufbau der Schaltung auf „Veroboard“-Leiterplatten an, die preisgünstig und in verschiedenen Größen erhältlich sind. Der Schaltungsaufbau auf diesen



# ElkoFlex

Isolierschlauchfabrik

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

**Isolierschläuche**

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

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

Zweigwerk: 8192 Gartenberg / Obb.  
Rübezahlstr. 663

Tel: 0 81 71 67 41 — FS: 0526 330

## KARLGUTH

1 BERLIN 36

Dresdener Str. 121/122

**STANDARD-  
LÖTSEN-LEISTEN**

0 1

Abdeckleisten 0,5 mm

Lötösen 3 K 2

Lochmitte: Lochmitte 8 mm

Meterware - selbst trennbar!

### Kaufgesuche

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

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

Hans Kaminsky  
8 München-Sölln  
Spindlerstraße 17

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

SUCHEN LAUFEND GEGEN KASSE  
Röhren, Transistoren, Bauteile und son-  
stige Lagerposten  
TEKA, 845 AMBERG, Georgenstr. 3 T



**Wählen Sie Ihre Zauberzahl**

Sie finden Sie in der Liste über BERU-Entstör-  
mittelsätze. Eine einzige Nummer zaubert  
Ihnen alle Teile her, die Sie für eine einwand-  
freie Entstörung eines bestimmten Fahrzeug-  
typs brauchen: in den richtigen Abmessun-  
gen, in der richtigen Stückzahl und den er-  
probten elektrischen Werten. Alle Sätze wer-  
den geliefert für Mittelwellen-Entstörung  
und für UKW-Entstörung. Verlangen Sie des-  
halb zur rationellen Arbeit



## BERU

**Entstörmittelsätze**

Verlangen Sie die Schrift: „Funkentstörung leicht gemacht“

BERU VERKAUFS-GMBH / 7140 LUDWIGSBURG

**Preiswerte Halbleiter 1. Wahl**



AA 117	DM - ,55	DM - ,55
AC 122	DM 1,25	DM 1,25
AC 187/188 K	DM 3,45	DM 3,45
AD 133 III	DM 6,95	DM 6,95
AD 148	DM 3,95	DM 3,95
AF 118	DM 3,55	DM 3,55
BA 170	DM - ,60	DM - ,60
BAY 17	DM - ,75	DM - ,75
BC 107	DM 1,20	10/DM 1,10
BC 108	DM 1,10	10/DM 1,10
BC 109	DM 1,20	10/DM 1,10
BC 170	DM 1,05	10/DM - ,95
BF 224	DM 1,75	10/DM 1,65
BRY 39	DM 5,90	10/DM 5,50
ZG 2,7 ... ZG 33	je DM 2,20	
1 N 4148	DM - ,85	10/DM - ,75
2 N 708	DM 2,15	10/DM 2, -
2 N 2218	DM 2,85	10/DM 2,70
2 N 2219 A	DM 3,50	10/DM 3,30

Kostenl. Bauteile-Liste anfordern.  
NN-Versand

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



Prospekt  
FT 12 gratis.

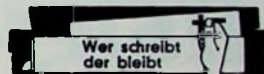
**Achtung! Ganz neu!**

Kleinzangen-Amperemeter  
mit Voltmesser.

Mod.	Amp. ~	Volt ~
A	5/25	150/300/600
B	10/50	150/300/600
C	30/150	150/300/600
D	60/300	150/300/600

nur 122, - DM + MW.  
mit eingeb. Ohmmesser  
(300 Ω) 168,50 DM + MW.

Elektro-KG - Abt. B 75  
6 Ffm. 50, A.E. Schlag 22



Wer schreibt der bleibt

Hat's trotz Mehrwertsteuer leicht!

MOGLER-Kassen halten schnell die  
versch. Umsatzarten fest, insbeson-  
dere auch Vorsteuerposten wie Frach-  
ten, die abzugsfähig sind. Alles ist nach  
Sparten getrennt zur schnelleren Ab-  
rechnung zur Verfügung. Fordern Sie  
unverbindlich Prospekt Nr. 188

MOGLER-Kassenfabrik, 71 Heilbronn.

**TUNER und CONVERTER**

UT 85 Hopt-Trans.-Tuner 2 x AF 139  
ohne Feintrieb mit Baluntriffo  
1 St. 25,50 3 St. à 23,50

Passender Feintrieb mit Knopf 4,50  
UT 80 Hopt-Trans.-Einb.-Converter  
mit Ein- u. Ausg.-Symm.-Glieder u.  
Schaltg., AF 239, AF 139

1 St. 32,75 3 St. à 30, -  
Erste Wahl Orig. Siemens- u. Valvo-  
Trans.

AF 139 1 St. 4,35 10 St. à 3,90 25 St. à  
3,45

AF 239 1 St. 4,80 10 St. à 4,30 25 St. à  
3,85

Über Röhren Zener-Dioden-Trans-  
istoren verlangen Sie Liste. Vers.  
p. Nachn. ab Lager. Preise inklu-  
sive Mehrwertsteuer.

Conrad, 8452 Hirschau, Fach FT 31  
Ruf 0 96 22 / 225



**Elektronik-Fachbücher**

Neuerscheinungen bekannter Verlage. Große Auswahl.  
Verlangen Sie gratis „RIM-Fachbücher-Katalog“!  
Postkarte genügt.

**RIM-NF-Bausteinbibel**

mit Kombinationsbeispielen. Ca. 67 DIN A4-Seiten.  
DM 3,50 + DM 0,70 für Porto.

**RADIO-RIM**

8 München 15, Postfach 275

Abt. F 2 Telefon 08 11/55 72 21

Telex 05-28 166 rarim-d

**2000 Typen - Röhren - Transistoren - Dioden ab Lager.**

Alles für die Werkstatt - vom Fachmann rationell zu-  
sammengestellt. Verlangen Sie Netto-Preisliste kostenlos.

**Heinze & Bolek** Großhandlung

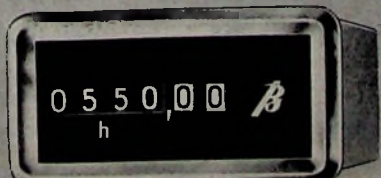
863 Coburg, Postfach 507, Rosenaue Straße 37a

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitzähler „Horacont“ schon  
Ihre wertvollen Platten und Ban-  
der; er sichert zeitgenauen  
Wechsel von Abtastsystemen  
und Tonköpfen. Type 550 zum  
nachträglichen Einbau,  
25x50 mm, DM 32,-

Kontrolluhrenfabrik

J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 34



## Engel-Löter

auf dem neuesten Stand der Löt-  
technik



- formschön
- blitzschnell
- selbstleuchtend

Fordern Sie bitte unsere Liste 163 an!



**Engel GmbH** Elektrotechnische Fabrik

6200 Wiesbaden-Schierstein Rheingaustraße 34-36

Telefon: 6 08 21, FS: 4186860



Platten ist einfach und bietet doch alle Vorzüge einer gedruckten Schaltung, zum Beispiel platzsparende und übersichtliche Montage aller Bauteile sowie Vermeidung schädlicher Kopplungen.

Beim Mustergerät wurde die gesamte Schaltung auf zwei derartigen Leiterplatten untergebracht. Bild 7 zeigt die Anordnung der Bauteile für sämtliche Multivibratoren, für die Relaissteuerung und für die Gleichspannungsstabilisierung, während im Bild 8 die Leiterplatte mit dem Tonfrequenzgenerator, dem selektiven Verstärker und der Impulsformerstufe dargestellt ist.

Das Gehäuse des Grundgerätes ist aus Holz gefertigt und mit Resopalplatten furniert. Man kann aber auch jedes andere passende Gehäuse verwenden. Die Beschriftung der Schalter und Buchsen wurde mit Schablone und Tusche auf Plakatkarton gezeichnet und der Karton dann auf das Gehäuse geklebt und mit einem Schutzanstrich

versehen. Eine Abschirmung des Gehäuses ist nicht erforderlich.

#### 4.2.2. Tonkopffrager und Wiedergabeverstärker

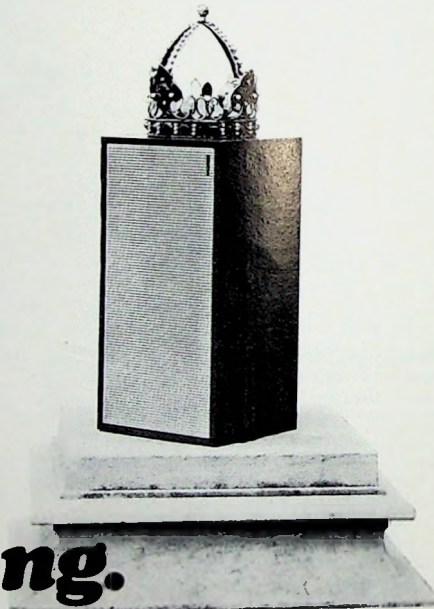
Der zur Impulsspuraufzeichnung und -abtastung erforderliche zusätzliche Tonkopf kann fest in das Tonbandgerät eingebaut werden. Diese Methode ist jedoch recht schwierig und daher nicht zu empfehlen. Sehr zweckmäßig ist die Verwendung eines bereits vorhandenen Dia-Steuergerätes, dessen elektrischer Teil allerdings für diesen besonderen Zweck umgebaut werden muß. Das Gerät läßt sich dann auch weiterhin in Verbindung mit der beschriebenen Synchronisereinrichtung zur Steuerung eines automatischen Dia-Projektors verwenden.

Einen Tonkopffrager (ähnlich den industriell gefertigten Dia-Steuergeräten) kann man sich mit einfachen Mitteln aber auch selbst herstellen (Bild 9).

Als Kopffragerplatte dient ein Stück Messingblech, das auf ein kleines, in der Höhe verstellbares Gehäuse geschraubt wird. Bild 10 zeigt die Anordnung des Tonkopfes und der beiden Bandführungsrollen auf dem Messingblech. Eine besondere Banddruckmechanik ist nicht erforderlich, da Pegelschwankungen infolge der Begrenzerschaltung ohne Einfluß auf die Güte des Signals sind.

Der Tonkopf muß entsprechend Bild 11 in seiner Halterung um 180° gedreht werden, damit die Impulse die richtige Spurlage haben. Bei Zweispurgeräten wird die Spur 2 und bei Vierspureräten die Spur 2 oder 4 (besser noch beide zusammen) zur Synchronisierung herangezogen. Die Reihenschaltung der beiden Wicklungen des Tonkopfes von Spur 2 und 4 bei Vierspurbetrieb ergibt einen höheren Wiedergabepegel, wodurch sich der Störabstand nochmals vergrößert. Außer-

# Die Kompaktbox HSB 30/8 von ISOPHON wurde schon zu Lebzeiten ein Denkmal: durch ihre Leistung.



Machen Sie sich also von der Meinung frei, die HSB 30/8 sei ein Zusatzlautsprecher. (Das Schloß Charlottenburg nennen Sie auch nicht Wohnhaus!) Formulieren wir es so wie neutrale Testgremien im In- und Ausland: Die HSB 30/8 gehört zum Besten, was es auf dem Markt für Stereolautsprecher gibt. Und zwar zu einem vernünftigen Preis.

Prüfen Sie die Leistungsdaten. (Wir sprechen von Leistungs- und nicht von Propagandadaten.)

Fordern Sie gleich Unterlagen über die HSB 30/8 an. Und denken Sie daran: Hören ist noch besser als sehen. (Übrigens: die HSB 30/8 ist auch als Flachbox FSB 30/5 mit 5 Ohm Impedanz lieferbar.)

#### Technische Daten

Dauerbelastbarkeit (Nennbelastbarkeit)	30 Watt
Höchstbelastbarkeit für Sprache/Musik	50 Watt
Betriebsleistung	1,7 Watt
Nennscharnswiderstand	8 Ohm
Anschluß an Verstärkerausgänge	4 oder 8 Ohm
Frequenzbereich (Übertragungsbereich)	35 - 20.000 Hz
Ausgleichsvorgänge im Bereich 50-250 Hz	8 dB/Okt
Boxenbestückung	3 Tieftöner $\phi$ 13 cm 1 Hochmitteltöner $\phi$ 13 x 18 cm
Gehäuseabmessungen	526 x 250 x 232 mm B x H x T
Gehäuseart	Nußbaum furniert oder in weißer Lackausführung Metallzittergitter
Frontausführung	Länge 5 m
Beigefügtes Kabel mit Normstecker	



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

**ISOPHON sorgt für den brillanten Ton**

Coupon 1/9  
Bitte senden Sie mir  
Unterlagen über  
alle Stereo-  
lautsprecher



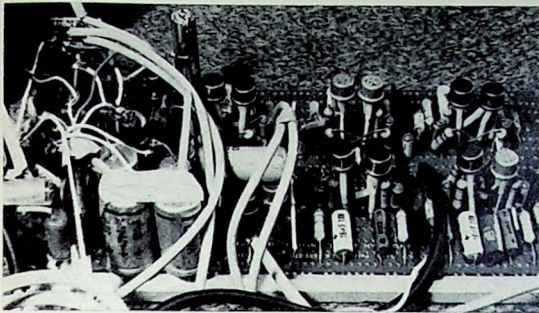


Bild 7. Leiterplatte mit den Multivibratoren, der Relaissteuerung und der Gleichspannungsstabilisierung

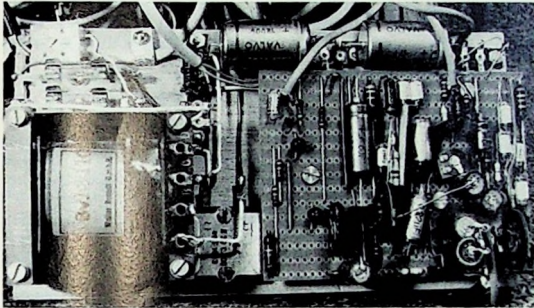


Bild 8. Netztransformator mit Gleichrichter sowie Leiterplatte mit Tonfrequenzgenerator, selektivem Verstärker und Impulsformersstufe

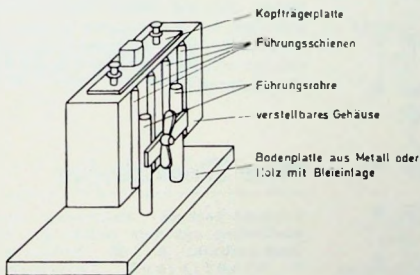


Bild 9 (oben). Vorschlag zur Selbstherstellung eines Tonkopfrägers

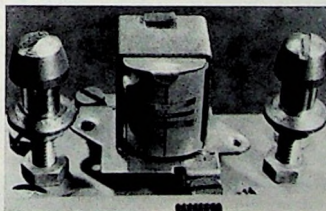


Bild 10. Anordnung der Bauteile auf der Kopfrägerplatte

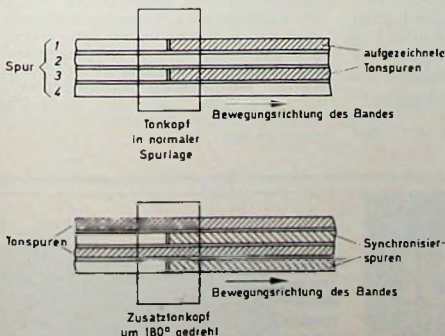
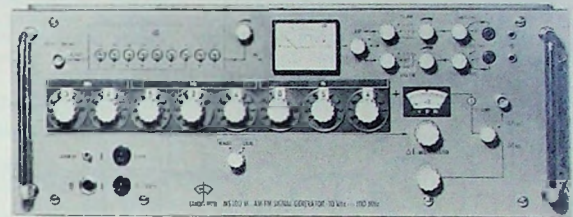


Bild 11. Anordnung des Zusatztonkopfes und Lage der Synchronisierspuren auf dem Tonband



## AM-FM-Meßsender

- Fernbedienbarer, volltransistorisierter Meßsender hoher spektraler Reinheit
- 10 kHz ... 100 MHz in kleinsten quarzgenauen Schritten von 1 Hz
- AM und FM mit quarzgenauer Mittenfrequenz



### MS 100 M



Eine Neuentwicklung der Schomandl KG

Dieser neue fernbedienbare, programmierbare und volltransistorisierte AM-FM-Meßsender MS 100 M liefert im Bereich 10 kHz bis 100 MHz Frequenzen in kleinsten quarzgenauen Schritten von 1 Hz bei hoher spektraler Reinheit. Nichtharmonische Nebenfrequenzen werden mehr als 80 dB unterdrückt. Rauschabstand bei 1 Hz Meßbandbreite 120 dB. Eine zusätzlich einschaltbare Feinverstellung erlaubt kontinuierliche Verschiebung und auch Wobbelung der Ausgangsfrequenz in dekadisch umschaltbaren Bereichen von  $\pm 5$  Hz bis  $\pm 5$  MHz. Das Gerät enthält einen Amplituden- und Frequenzmodulator mit quarzgenauer Mittenfrequenz. Beide Modulationsarten können gleichzeitig betrieben werden. Die Ausgangs-EMK ist von 1 V<sub>eff</sub> bis 0,3  $\mu$ V ( $-130$  dB) einstellbar. Der Innenwiderstand beträgt 50  $\Omega$ . Die Genauigkeit der Ausgangsfrequenz entspricht bei abgeschalteter kontinuierlicher Frequenzeinstellung der Steuerfrequenz des eingebauten Quarzgenerators. Sie ist völlig unabhängig von der angeschlossenen Last und der Modulationsart.

#### Technische Daten:

Mittlere Frequenzänderung der Quarzfrequenz durch Alterung: ca.  $2 \cdot 10^{-3}$ /Monat  
Ausgangsteiler 0 ... 130 dB in Schritten von 1 dB.  
Innenwiderstand: 50  $\Omega$  VSWR < 1,2  
Pegel nichtharmonischer Frequenzen bezogen auf den Träger: < -80 dB  
Effektiver FM-Störhub über 0 ... 3 kHz NF-Bandbreite: < 0,3 Hz  
Modulation:

max. FM-Hub:	Modulationsgrad AM:
$\pm 100$ kHz	0 ... 100 % (1. Bereich)
	95 % ausnutzbar
$\pm 20$ kHz	0 ... 50 % (2. Bereich)
$\pm 10$ kHz	0 ... 20 % (3. Bereich)

Interne Modulationsfrequenz: 1000 Hz  
Externe Modulationsfrequenz: 20 Hz ... 20 kHz  
Elektronische Feinverstellung und Bereich des max. Wobbelhubs dekadisch umschaltbar von  $\pm 5$  Hz ...  $\pm 5$  MHz  
Eingangsspannungsbedarf: -5 V ... +5 V

Frequenzmarkenausgang:  
Schwebung gegen die in quarzgenauen Schritten von 1 Hz einstellbare Mittenfrequenz.  
Elektronische Frequenzumschaltung:  
wirksam auf alle 8 Dekaden der Frequenzeinstellung sowie auf die Bereichumschaltung der Feinverstellung.  
Codierung dekadisch 1 aus 10 bzw. 1 aus 7 bei Bereichumschaltung der Feinverstellung. Umschaltzeit < 5 ms.  
Abmessungen (19"-Einschub): 483 x 177 x 371 mm.  
Gewicht: ca. 23,5 kg.

## ROHDE & SCHWARZ

8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon (0811) 401981, Telex 5-23703



dem haben dann die sonst so gefürchteten „drop outs“ keinen Einfluß mehr auf die Synchronisierung, da nicht zu erwarten ist, daß sie auf beiden Spuren gleichzeitig auftreten.

Die Tonkopfhalterung wird, wie beim Einbau ins Tonbandgerät üblich, auf Federn gesetzt, so daß eine einwandfreie Justierung des Kopfes möglich ist. In das zur Aufnahme der Kopftträgerplatte bestimmte Gehäuse können der aus nur wenigen Bauteilen bestehende Verstärker und Begrenzer (T 20, T 21) sowie der Aufnahme-Wiedergabe-Umschalter eingebaut werden. Die Anordnung beziehungsweise Aufstellung des Tonkopftträgers hängt vom verwendeten Tonbandgerät ab (Bild 12).

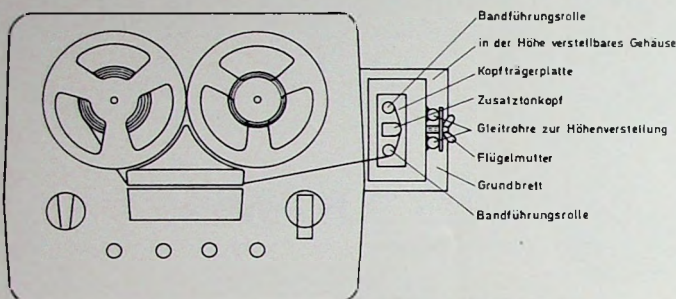


Bild 12. Aufstellung des Tonkopftträgers am Tonbandgerät

#### 4.3. Abgleich des Synchronisators

##### 4.3.1. Abgleich bei Aufnahme der Impulsspur

Bei richtigem Aufbau der Schaltung ist keine besondere Eichung erforderlich. Lediglich der Tonfrequenzgenerator muß auf bestmögliche Kurvenform bei maximaler Signalspannung eingestellt werden. Dazu genügt das Abhören der Sinusspannung am Kollektor des Transistors T 19 mit einem Kopfhörer. Das Trimpotentiometer P 2 wird auf maximale Lautstärke und P 1 auf sauberen Sinuston eingestellt.

Jetzt bleibt nur noch die Bestimmung des optimalen Wertes für den Motorwiderstand. Der Widerstand muß, wie bereits erwähnt, so gewählt werden, daß bei kaltem und betriebswarmem Projektor eine einwandfreie Synchronisation zu erreichen ist. Mit einer Markierung auf der Bildwelle des Projektors läßt sich durch den Stroboskop-Effekt das Arbeiten des Synchronisierungseinrichtung bei normalem Glühlampenlicht – besser noch beim Licht einer Leuchtstofflampe – kontrollieren. Bei fester Synchronisierung mit der Netzfrequenz scheint die Bildwelle stillzustehen und die Markierung dreimal (bei 25 B/s zweimal) vorhanden zu sein.

##### 4.3.2. Abgleich bei synchroner Wiedergabe

Der Abgleich des Synchronisators für Wiedergabe kann ebenfalls ohne besondere Meßgeräte erfolgen. Nur wenn im Wiedergabeverstärker (T 20, T 21) andere Transistoren verwendet werden, sollte man vorsichtshalber mit einem Oszillografen die Begrenzerwirkung der Stufe überprüfen.

Mit P 3 wird die maximale Ausgangsspannung des selektiven Verstärkers eingestellt, was auch hier mit einem Kopfhörer am Kollektor von T 23 abgehört werden kann. Die Impulsformstufe ist durch wechselweisen Abgleich der Potentiometer P 4 und P 5 zu justieren, wobei man das Arbeits-

Punkte A und B werden miteinander verbunden. Außerdem sind die Verbindungsstecker entsprechend den im Projektor eingebauten Buchsen zu wählen.

#### 5.2. Freie Wahl der Bildgeschwindigkeit

Soll die Vorführgeschwindigkeit frei wählbar sein, um zum Beispiel 16, 18, oder 24 B/s einstellen zu können, muß der monostabile Multivibrator T 3, T 4 gegen einen astabilen nach Bild 13 ausgetauscht werden. Für T 27 und T 28 läßt sich jeder NF-Transistor verwenden. Die gewünschte Frequenz ist mit den Potentiometern P 6 und P 7 einzustellen, wozu man aber einen Frequenzmesser und einen Oszillografen benötigt. Die übrige Schaltung bleibt unverändert, und ihr Abgleich kann wie beschrieben durchgeführt werden.

#### 5.3. Steuerung eines automatischen Dia-Projektors

Das Gerät kann durch Einbau eines weiteren Schalters (im Bild 4 bereits eingezeichnet; die erforderlichen Verbindungen sind gestrichelt dargestellt) auch zur Vertonung von Dia-Serien verwendet werden. Bei der Aufnahme der Steuerspur wird für jeden Bildwechsel durch Drücken der Taste „Aufnahme Start“ eine kurze Impulsfolge auf das Tonband überspielt, während ein freier Arbeitskontakt des Relais B den Dia-Wechsel einleitet. Über denselben Kontakt wird der Dia-Wechsel auch bei der Wiedergabe gesteuert. Die Umsetzung der tonfrequenten Impulse erfolgt ebenso wie bei der Filmsynchronisierung.

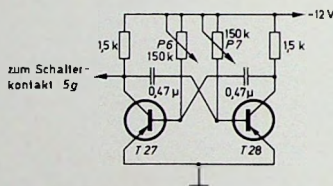


Bild 13. Astabiler Multivibrator zur freien Wahl der Bildgeschwindigkeit

geräusch des Relais A bei synchronem Lauf des Projektors abhört. Ein weiterer Abgleich ist nicht erforderlich.

#### 5. Umbauhinweise

##### 5.1. Verwendung mit Projektoren, die für das Einheitssystem vorbereitet sind

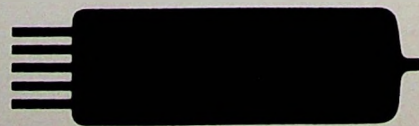
Die hier beschriebene Synchronisierungseinrichtung kann auch in Verbindung mit einem Projektor verwendet werden, der für das Einheitssystem vorbereitet ist. Dabei entfallen die beiden Teilerstufen mit den Transistoren T 14 bis T 17. Der im Projektor eingebaute Schalter übernimmt dann bereits die Frequenzteilung. In der Schaltung verbleiben nur die Widerstände R 8 und R 9 sowie der Kondensator C 7. Die

## Neue Druckschriften

Tonband-Technik · Erklärung von Fachausdrücken aus dem Gebiet der Magnetband-Technik; 6. Aufl. Bearbeitet von H. Rindfleisch, Leverkusen 1969, Agfa-Gevaert. 64 S. m. 9 B. DIN A 5. Von „Abriebfestigkeit“, „Abschirmung“, ... bis ... „Zeitkonstante“, „Zoll“ sind in der völlig neu bearbeiteten 6. Auflage in alphabetischer Reihenfolge viele Fachausdrücke der Tonband-Technik in bewußt allgemeinverständlicher, jedoch technisch präziser Art erläutert. Nicht nur der Service-Fachmann, sondern vor allem der Tonband-Amateur wird gern in dieser Broschüre blättern und sich gegebenenfalls über manche nicht einfach zu verstehende Vorgänge der Informationsspeicherung auf Magnetband Rat holen. Im Verhältnis zu früheren Auflagen sind eine ganze Reihe neuer Stichworte aufgenommen worden, so beispielsweise auch die wichtigsten englischen Ausdrücke mit kurzer Übersetzung. Interessenten wird die Broschüre von der Agfa-Gevaert, 5090 Leverkusen-Bayerwerk, zur Verfügung gestellt. -e

Neu:  
Röhrenpack

zeninger  
servix





# Im Erfolg von Blaupunkt liegt Ihre Chance

BLAUPUNKT ist ein führendes Unternehmen  
der Unterhaltungs-Elektronik.

Wenn Sie den Startplatz für Ihre berufliche Karriere suchen,  
wenn Sie für die Zukunft arbeiten wollen – auch für Ihre  
eigene – dann kommen Sie zu uns.

Tüchtigen **Rundfunk- und Fernseh-Technikern** bieten wir  
in unserem Hause folgende Einsatzmöglichkeiten:

**Rundfunk-  
und  
Fernseh-  
Techniker**

- **Reparateur im Farbfernsehgeräteprüffeld**
- **Servicetechniker in einem unserer Verkaufsbüros**
- **Bandleiter im Autoradio-, Rundfunk- oder Fernsehgeräte-  
prüffeld**  
oder in der Endprüfung für elektronische Erzeugnisse
- **Meister in der Fertigung oder Prüfung**
- **Labortechniker in der Autoradio-, Rundfunk- oder  
Fernsehgeräteentwicklung**
- **Schulung von Kundendienst-Technikern**
- **Ausbildung von Elektromechnikern (Elektronik)**
- **Techniker im Bereich der Wertanalyse oder Prüfung**

**Leiter  
Technischer  
Kundendienst**

Außerdem suchen wir für unser **Verkaufsbüro Bremen**  
einen erfahrenen Farbfernseh-Spezialisten, der als Leiter  
des technischen Kundendienstes für die Verkaufsberatung  
und Reparaturen verantwortlich sein soll.

Bitte, fügen Sie Ihren Bewerbungsunterlagen auch einen  
handgeschriebenen Lebenslauf bei.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200



**BLAUPUNKT**  
*Mitglied der Bosch Gruppe*





Für Entwicklungsarbeiten an HF-Schweißgeneratoren für industriellen Einsatz suchen wir befähigte und einsatzfreudige

## INGENIEURE

möglichst aus der Fachrichtung Hochfrequenztechnik bzw. Elektronik.

Ihr Arbeitsgebiet wären Entwicklungsprobleme von Hochfrequenz-, Ultraschall-, UHF- und Funkenprüfgeneratoren.

Für die Ausweitung unseres Kundendienstes suchen wir

## TECHNIKER

(evtl. Fachschulingenieure)

für Service-Aufgaben an HF-Generatoren und Schweißanlagen (Kunststoff).

Für unser Konstruktionsbüro benötigen wir noch einen

## KONSTRUKTEUR

der gewohnt ist, unter Berücksichtigung einer rationellen Fertigung Konstruktionen auszubilden. Wir denken an einen Elektromaschinenbau-Konstrukteur, der auch Blechbearbeitungsmethoden beherrscht.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung unter Angabe des Gehaltswunsches und des frühestmöglichen Eintrittsdatums an:

## KÖRTING RADIO WERKE GMBH

8211 Grassau/Chiemgau • Telefon: 08641/2051

Zur Ergänzung unseres technischen Teams suchen wir

### Elektro-Ingenieur

für Entwicklungsarbeiten auf den Gebieten Verstärker und Elektronik.

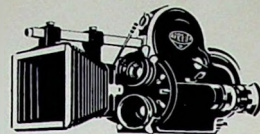
In unserer Abteilung Versuchsmechanik finden zudem je ein

### Feinmechaniker und Elektromechaniker

selbständige, interessante Arbeitsplätze.

Schriftliche oder telefonische Offerten sind zu richten an die

**Fa. LENCO AG**, Plattenspielerfabrik,  
CH-3414 Oberburg/Schweiz  
Tel. 034/2 40 51



Wir sind Hersteller der weltbekannten

**arriflex**

Filmkameras sowie anderer film- und fernsehtechnischer Maschinen und Apparate.

Für den weiteren Ausbau unserer Abteilung

**electronic**

suchen wir

mehrere hochqualifizierte

### ELEKTRO-MECHANIKER

für unsere Gruppen

Entwicklung

Prüffeld allgemeiner Elektronik

Prüffeld ELA

Musterbau

mehrere hochqualifizierte

### FEINMECHANIKER

für unsere Gruppe

Musterbau

zur selbständigen Anfertigung elektronisch-mechanisch-optischer Prototypgeräte.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an den Leiter unserer Abteilung „electronic“ Herrn Lehr (Telefon [08 11] 3 80 92 32)

**ARNOLD & RICHTER K.G.**

8 München 13, Türkenstraße 89



## BERLIN

Technisch-wissenschaftlicher  
Fachliteraturverlag

sucht zur festen Anstellung

## Technische Redakteure

Kenntnisse in der HF- oder Elektrotechnik erwünscht

Ausführliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsanspruch erbeten unter F. M. 8528



Warum strebsame

# Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

# UNIVAC

Informationsverarbeitung

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

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

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

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

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

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



Für einen interessanten Aufgabenbereich in der **HF-Schweißtechnik** — Anwendungsgebiet Kunststoffe — suchen wir einen

## ELEKTROINGENIEUR (DIPL.)

Wir sind ein bekannter Hersteller von HF-Schweißanlagen und Ultraschall-Geräten für einen vielschichtigen Industrie-Abnehmerkreis.

Dem Bewerber wollen wir die verantwortliche Koordination zwischen Elektrotechnik und Maschinenbau übertragen. Er soll nach ausreichender Einarbeitung im Hause in die Vertriebs- und Beratungsfunktionen unserer Tochtergesellschaft hineinwachsen.

Wir meinen, daß für diese Aufgabe umfassende Kenntnisse der Elektrotechnik (möglichst HF), gutes Kontaktvermögen, Verhandlungsgewandtheit, Durchstellvermögen und Qualitäten zur Menschenführung notwendig sind. In einem persönlichen Gespräch möchten wir Sie über alles Weitere, insbesondere die Ausbaumöglichkeiten der angebotenen Position, informieren. Wenn Sie glauben, diesen Anforderungen zu entsprechen, bewerben Sie sich bitte unter Beifügung Ihrer vollständigen Unterlagen, Angabe des Gehaltswunsches und des frühesten Eintrittstermines bei

## KÖRTING RADIO WERKE GMBH

8211 Grassau/Chiemgau, Telefon 0 86 41 — 20 51



# ... ganze Halbleiter

... liefern auch andere Firmen? Stimmt. Aber wie viele europäische Hersteller können so ein technisches Potential nachweisen wie Sescosem? Seit ca. 14 Jahren haben wir ein Wörtchen mitzureden, wenn es um Halbleiter geht.

Dahinter steckt die ganze Erfahrung der Thomson-CSF.

Die seit Jahren bekannte Qualität der Sescosem-Halbleiter basiert nicht nur auf den hohen Ansprüchen, die die Auftraggeber aus dem militärischen und professionellen Bereich stellen, sondern auch auf der langjährigen Großserien-Fertigung.

Der neueste technologische Stand der Sescosem-Halbleiter wird durch den hohen Forschungsaufwand und die vielfältigen Entwicklungsaufgaben, die von staatlicher Seite verlangt werden, garantiert.

Größtenteils vollautomatische Prüf- und Kontrollanlagen sind an den notwendigen Stellen dazwischengeschaltet.

Täglich verlassen über 2 Millionen Halbleiter die Werke.

Gefertigt wird, je nach Einsatzbereich, in spezialisierten Produktionsstätten, und zwar:

Werk 1 (ehem. Cosem), professionelle Elektronik

Werk 2 (ehem. SESCO), Leistungselektronik

Werk 3 (Mistral), industrielle und Consumer-Elektronik

Werk 4 (ehem. LCC-Cice), Nichtlineare Widerstände

Werk 5 + 6 (Thomson und CSF), Mikrowellen-Halbleiter

Mehr über Sescosem bringen wir in der nächsten Anzeige.



fertigt das umfangreichste Programm in Europa

# see

Verkaufsstellen in Deutschland:

**Essen** Herr Oesterheld 4300 Essen  
Heidbergweg 43, Tel. (02141) 48640, Telex 8579734

**Frankfurt** Herr Sander 6000 Frankfurt 70  
Hans-Thoma-Straße 12

**Hamburg** Herr Uhl 2000 Hamburg 67, Eulen-  
krugstraße 81, Tel. (0411) 6035242, Telex 2174277

**München** Sescosem Halbleiter GmbH & Co. KG  
8000 München 25, Fallstraße 42 10020  
Tel. (0811) 731042, Telex 522916

**Stuttgart** Herr Heeger Verkaufsbüro wird  
derzeit eingerichtet

Wenn Sie in unsere **Informationskartei** aufgenommen werden möchten, schicken Sie bitte nebenstehenden Coupon mit Ihrer genauen Anschrift nach München. Das Aufnahmeformular wird Ihnen direkt zugeschickt.

E.-Thiemann-Str. 56



**Kartei-  
Coupon**