



BERLIN

# FUNK- TECHNIK

A 3109 D

22

1962

2 NOVEMBERHEFT

2. NOVEMBERHEFT 1962

## Technische Vereinigung Gausz e. V.

Am 30. 11. 1962, 17.30 Uhr, findet in Berlin-Charlottenburg, Kaiserin-Augusta-Allee 85 (Keglerheim), ein Kolloquium „Kontaktlose Steuerungen“ statt. Vom Außeninstitut werden im Januar 1963 die Lehrgänge „Gewerblicher Rechtsschutz“ und „Grundlagen der Kernphysik“ durchgeführt. Voranmeldungen nimmt die Geschäftsstelle der Technischen Vereinigung Gausz e. V., 1 Berlin 20, Flankenschanze 29, entgegen.

## Telefunkenlizenzen für die VAR

Die Arab Co for Radio, Transistors and Electronics in Ismailia, VAR, die unter der Lizenz der Telefunken GmbH Rundfunkempfänger herstellt, plant, in Kürze auch die Fertigung von Fernsehgeräten im Rahmen eines Nachbauvertrages mit dieser Firma aufzunehmen. 1963 ist eine Produktion von 10.000 Empfängern vorgesehen, die in den kommenden Jahren auf 20.000 Geräte je Jahr erhöht werden sollen. Ebenso wie die Rundfunkempfänger, sollen auch die Fernsehgeräte unter der Marke „Telemisr“ auf den Markt kommen.

## Großrechenanlage für die Luftfahrtinstitute im Raume Stuttgart

Das Kultusministerium von Baden-Württemberg hat für das Institut für Statik und Dynamik der Flugkonstruktionen (Leitung: Prof. Dr. J. H. Argyris) an der TH

Stuttgart sowie zur Mitbenutzung durch die anderen Luftfahrtinstitute im Raum Stuttgart eine „Univac 1107“-Großrechenanlage bestellt, die im Sommer nächsten Jahres in Betrieb genommen wird.

## Neuer Philips-Plattenspieler „ST 15“

Der neue Plattenspieler „ST 15“, dessen Chassis auf einem Holzsockel montiert ist, setzt die Reihe der Philips-Modelle in Tischausführung fort (Abmessungen des Holzsockels 330 x 270 mm, Gesamthöhe 105 mm). Das Laufwerk hat vier Geschwindigkeiten, automatischen Ausschalter, automatisch entkuppeltes Zwischenrad und versenkbares Bobby für M-45-Platten. Als Tonkopf wird das Stereo-Kristallsystem „AG 3302“ mit zwei Saphiren für Mikro- und Normalmitten verwendet (Auflagekraft 5 p. Frequenzbereich 30-15.000 Hz). Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt aus dem Wechselstromnetz.

## „twentle“ mit Kurzweile und Mikromat

Der Transistor-Koffersuper „twentle“ von Metz wird jetzt auch als Typ „twentle (K)“ mit Kurzwellenbereich und der Abstimmhilfe Kurzwellen-Mikromat geliefert. Diese Feinabstimmung durch Banddehnung erleichtert das schwierige Einstellen der Kurzwellensender erheblich und ermöglicht es, einen Kurzwellensender auch beim Betrieb des Gerätes im fahrenden Auto einwandfrei abzustimmen.

## 34- und 20polige Tuchel-Kontaktleisten

Die Tuchel-Kontakt GmbH entwickelte nach dem bekannten Tuchel-Kontaktprinzip jetzt eine 34- und eine 20polige Kontaktleiste. Die Leisten erfüllen sehr präzise Forderungen und Prüfbedingungen (MIL-Spezifikation). Die neue Vielfachsteckverbindung (Belastung je Kontakt bis 7,5 A Nennstrom) liegt in ihren Abmessungen zwischen der Bauform der Mikrominiatur-Kontaktleiste (Nennstrom je Kontakt 3 A) und der DIN-Kontaktleiste (Nennstrom je Kontakt 10 A). Der Isolierkörper ist zweiteilig aus Epoxidharz-Formteilen aufgebaut. Zur Aufhängung und Sicherung sind bei den Kontaktstiften Bund und Flansch, bei den Kontaktbuchsen im Schnitt geformte Anschläge vorhanden. Eine große Kriechstromsicherheit ist für jeden einzelnen Pol gewährleistet. Asymmetrisch angeordnete Führungsstifte ergeben Polverwechselbarkeit. Die Steck- und Ziehkräfte liegen zwischen 50 und 340 p je Kontakt; die Kontakte sind auf Hartsilberunterlage vergolddet.

## Neues Nordmende-Entwicklungszentrum

Auf dem 78.000 m<sup>2</sup> großen Areal des Fernsehwerkes der Norddeutschen Medien Rundfunk KG in Bremen erfolgte Anfang September der erste Spatenstich zum Neubau eines Entwicklungszentrums. In dem fünfgeschossigen langgezogenen Trakt, dessen Fertigstellung Mitte des kommenden Jahres vorgesehen ist, wird das neue Entwicklungszentrum für Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte sowie Transistortechnik und Elektronik entstehen. Hier werden die Labors und Konstruktionsbüros aus den beiden Bremer Werken zusammengezogen, um ein rationelles und kostensparendes Arbeiten zu ermöglichen. Es werden auch jene Abteilungen erheblich ausgebaut, die den größeren Zukunftsaufgaben in der Entwicklung, der Fertigung sowie im Exportgeschäft gewidmet sind. Welche Bedeutung Nordmende den Problemen der industriellen Automation, der Rationalisierung und den weitreichenden Aufgaben des Industrial-Engineering beimißt, zeigt der verstärkte Ausbau dieser Spezialabteilungen. Neben den Laboren und dem Konstruktionsbüro für alle Produktgruppen werden auch die Abteilungen Grundlagenforschung, Technische Spezialaufgaben, Versuchsbau und Erprobung sowie die elektronische Datenverarbeitungsanlage und die Gruppe Formgestaltung im neuen Entwicklungszentrum untergebracht oder vereint.

## Die zehn Besten des Internationalen Wettbewerbs der besten Tonbandaufnahme 1962 Straßburg

In der Zeit vom 19. bis 24. Oktober 1962 fand in Straßburg der 11. Internationale Wettbewerb der besten Tonaufnahme statt. Der Jury lagen 61 Tonbandaufnahmen aus 22 Ländern (Algerien, Belgien, Chile, Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Holland, Irland, Italien, Japan, Jugoslawien, Kambodscha, Kamerun, Marokko, Österreich, Schweden, Schweiz, Tunesien, Uruguay, USA, Venezuela) zur Beurteilung vor. In sechs Kategorien und in verschiedenen Sondergruppen wurden Preise zuerkannt. Die Punktwertung ergab für die zehn Besten nachstehende Reihenfolge (in Klammern: Titel der Aufnahme).

1. Karl-Heinz Wellinghoff, Deutschland ..... 15,96 Punkte (Die Zeit, elektronische Elegie)
2. Willi Baumann, Schweiz ..... 15,92 Punkte (Ticino)
3. Peter Burkhardt, Schweiz ..... 15,18 Punkte (Musik ohne Instrument)
4. Michael Avel, England ..... 15,07 Punkte (Out of water)
5. C. Fitzgerald, Irland ..... 14,90 Punkte (Lough Sheelin)
6. André Dupuis, Frankreich ..... 14,85 Punkte (Introduction pour harpe et septour de Ravel)
7. Wilhelm Glückerl, Deutschland ..... 14,65 Punkte (Erstens kommt es anders ...)
8. Abbé Raymond Garnier, Frankreich ..... 14,53 Punkte (Un jour a nuit)
9. Winfried Fischer, Deutschland ..... 14,35 Punkte (Multivibrator-Cha-Cha)
10. Carlos P. Druillet, Uruguay ..... 14,07 Punkte (O bone Jesu)

Die Reihenfolge in der Länderwertung ist: 1. Schweiz, 2. Deutschland, 3. Frankreich.

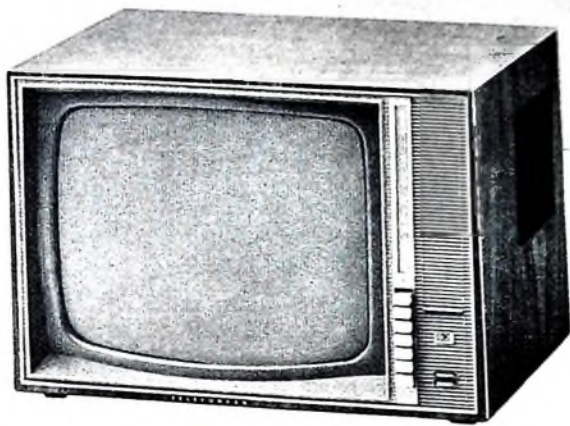
|   |     |
|---|-----|
| FT-Kurznachrichten .....  | 738 |
| Europäisches Fernsehen .....  | 743 |
| Transistor-Spitzenuper für Weltempfang<br>»Ocean-Bay« .....   | 744 |
| Ein einfacher Transistor-NF-Verstärker<br>ohne Treiberübertrager .....                                  | 747 |
| Neue Geräte - Neues Zubehör .....   | 748 |
| Die Verwendung von transistorisierten<br>Zweipunktreglern zur Gleichspannungs-<br>konstanthaltung ..... | 749 |
| Radaranlage für meteorologische Zwecke<br>Windmeßradar »C R 353« .....                                  | 750 |
| Decca-Windmeßradar »WF 2« .....   | 751 |
| Für den Tonbandamateuer<br>Erstens kommt es anders .....  | 752 |
| FT-SAMMLUNG<br>Anwendung von Halbleiter-<br>Bauelementen<br>Kontaktloses Schalten und Steuern .....     | 753 |
| Für den KW-Amateur<br>Seitenbandfilter mit Quarzen .....  | 757 |
| Elektronik<br>Eine elektronische Uhr .....  | 758 |
| Schallplatten für den Hi-Fi-Freund .....  | 760 |
| Für Werkstatt und Labor<br>Die Zeilenfrequenz ist zu hoch .....   | 762 |
| Bild ist zu hoch und am unteren Bildrand<br>umgeklippt .....  | 763 |
| Aus dem Ausland .....   | 764 |
| Eine neue Mischröhre für den Kanalwähler<br>im Fernsehempfänger .....                                   | 765 |
| Persönliches .....  | 768 |
| Aus unserem technischen Skizzenbuch .....   | 769 |

Unser Titelbild: Montage der Bild-Tonweiche eines Band-IV/V-Fernsehenders im Telefunken-Senderprüffeld Berlin, Aufnahme Telefunken

Aufnahmen: Verleger, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Labor (Burgfeldt, Kuch, Schmal, Straube) nach Angaben der Verleger. Seiten 739-742, 755, 756, 771 und 772 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, POSTANSCHRIFT: 1. BERLIN 52, Eichbarndamm 141-167, Telefon: Sammel-Nr. (0311) 492331, Telegrammschrift: Funktechnik Berlin, Fernschreib-Anschluß: 0181632, Fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Rath, Stellvertreter: Albert Janicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin, Cheikorrespondent: Werner W. Dielenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu, Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Cheigrafiker: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin, Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493, Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementpreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf. berechnet. Auslandspreis II, Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenomen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. - Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Elsnerdruck, Berlin





## In Ihrem Schaufenster

präsentieren Sie Rundfunk- und Fernsehgeräte von TELEFUNKEN — Spitzenerzeugnisse eines weltweiten Unternehmens. Damit beweisen Sie Ihrem Kunden, daß er bei Ihnen als einem Fachgeschäft nur das Beste und Beständige angeboten bekommt. In den meisten Fällen ist Ihr Kunde durch Anzeigen und Prospekte vorinformiert, aber trotzdem möchte er keinesfalls auf den Rat des Fachmanns verzichten. Deshalb betritt er Ihr Geschäft. Sein Kaufentschluß reift durch Ihre überzeugenden Verkaufsargumente. Die finden Sie bei TELEFUNKEN-Geräten leicht. Und denken Sie bitte daran: Ein zufriedener Kunde empfiehlt Sie weiter. Das ist Werbung, die nichts kostet.

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretung und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

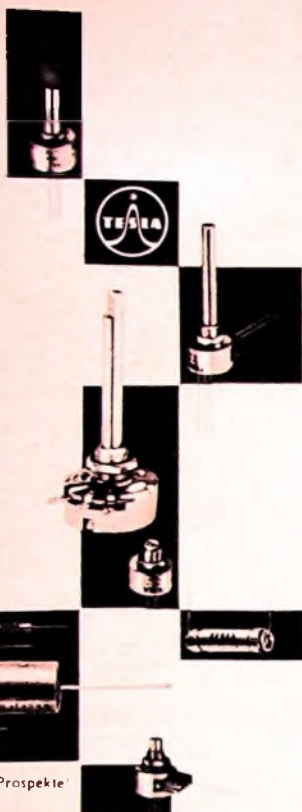
Alles spricht für

# TELEFUNKEN

# Radiobestandteile Röhren

Die tschechoslowakischen Erzeugnisse der Marke **TESLA** sind durch ihre Qualität weltbekannt!

- Elektrolytische, keramische und Wickelkondensatoren
- Papierkondensatoren
- Kondensatoren mit Dielektrikum aus Kunststoffen
- Glimmerkondensatoren
- Potentiometer
- Schichtwiderstände
- Drahtwiderstände
- Kabelverbindungen
- Bestandteile für die Transistoren- und Fernsehtechnik
- Halbleiter
- Röhren



Verlangen Sie eingehende Auskünfte und Prospekte!

EXPORTEUR  
**KOVO**

PRAHA 7, Tschechoslowakei, Trida Dukelských hrdinů 47

# Elektronik runds um s Fachbuch

„Das Papier zu diesem Buch haben elektronisch gesteuerte Papiermaschinen geliefert. Elektronisch gesteuerte Schneidemaschinen haben die Bogen geschnitten, und fotoelektronische Einrichtungen haben sie geprüft und sortiert. Die Autotypen hat fast ausnahmslos der elektronische Vario-Klischograph graviert. Die Einbanddecke ist mit einem elektronischen Hochfrequenzgenerator geschweißt.“

Diese Zeilen sind einem Buch<sup>1)</sup> entnommen, das kürzlich im VERLAG FUR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, erschienen ist. In einer Zeit, in der von naturwissenschaftlichen und technischen Fortschritten täglich berichtet wird, verwundern sie niemanden mehr. Daß elektronische Regel- und Steueranlagen mechanische Hilfsarbeiten genauer ausführen als Menschen, ist allzu bekannt. Aber – wie schon die moderne Herstellung der Klischees für jenes Buch zeigt – die Elektronik gibt sich auch bei der Buchherstellung mit bloßen Hilfeleistungen nicht zufrieden:

„Weitere elektronische Geräte für die Druckertechnik stehen vor der Einführung. In elektronischen Schriftsetzanlagen formen elektronische Bild-Signalwandler das optische Bild von Buchstaben in elektrische Signale um, mit denen Setzmaschinen gesteuert werden. Man kann die Signale auch in elektronischen Speichern oder in Lochkarten oder Magnetbändern speichern, um sie erst später zu verwenden. Die Setzgeschwindigkeit elektronischer Einrichtungen liegt um ein Vielfaches über der mit bisherigen Mitteln erreichbaren.“

In der Welt verlassen jährlich Hunderttausende von Technikern die Hoch- und Fachschulen; das industrialisierte Deutschland hat daran leider nur einen geringen Anteil. Deshalb ist in unserem Lande jeder Techniker stark darauf angewiesen, sich durch eigenes Studium fortzubilden, damit er sich in seinem Beruf besser entwickeln und behaupten kann.

Viele Industrierwerke fördern heute schon das Streben ihrer künftigen technischen Führungsschicht; sie richten Lehrgänge ein. Zur Vertiefung der Kenntnisse ist es aber dennoch unentbehrlich, technisch-wissenschaftliches Schrifttum durchzuarbeiten, Bücher, die der Techniker einfach besitzen muß.

Der VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH veröffentlicht außer vielfältigen Fachzeitschriften<sup>2)</sup> Fachbücher zur Fortbildung, die wegen ihrer Ausgewogenheit von Wissenschaft und Praxis, von Text und Bild für das Selbststudium besonders gut geeignet sind.

Unser Verlagsprogramm enthält Literatur von fundamentalem Wissensstoff, zum Beispiel das **HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTROTECHNIKER**<sup>3)</sup>, und es schließt auch solche Bücher ein, die in die Spezialgebiete noch tiefer eindringen.

Wenn Sie jetzt vor Weihnachten über eine passende Festgabe nachdenken, überlegen Sie doch bitte, ob nicht noch das eine oder andere Fachbuch aus unserem Verlag fehlt, als vorteilbringendes Geschenk für sich selbst, als wertvolles Präsent für einen anderen. Bücher schenkt man immer. Das Fachbuch gehört einfach dazu.

<sup>1)</sup> Dipl.-Ing. Werner Sparbier **ELEKTRONIK FÜR DEN FORTSCHRITT**. Eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand und die Bedeutung der Elektronik in Deutschland

<sup>2)</sup> Zum Beispiel **FUNK-TECHNIK** und **ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU**  
<sup>3)</sup> Bisher sind die Bände I bis VI erschienen

## Aus unserer großen Auswahl besonders zu empfehlen:

Meßinstrumenten-Preise einschli. Lizenz, Präzisionsröhren und Batterien

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   |  |  |
| TK 36 A/1000 Ω/V<br>V ∇ 15/150/1000 V<br>A = 0 – 150 mA<br>Ω 0 – 100 K Ω<br>DM 26,95 | TL 187000 Ω/V<br>V ∇ 10/50/250/500/1000 V<br>A = 0 – 250 µA/75/100 mA<br>Ω 0 – 2 1/2/2000 K Ω/2 M Ω<br>dB 20 – +22 – +20 – +20<br>C 250 pF/0,1 µF Hy 1000<br>DM 49,50 | H700 (Testmeter) 30000 Ω/V Ω<br>V = 5/25/50/250/500 V/2,5 kV<br>V = 10/50/100/1001/1000 V<br>A 150 µA/7,5 mA/250 mA<br>Ω 0 & K Ω/6 M Ω<br>C 10 1000 pF/1000 pF 0,1 µF<br>dB – 20 bis +22<br>DM 54,50 | TK 987000 Ω/V<br>V ∇ 10/50/250/500/1000 V<br>A = 50 µA 7,5/25/250 mA<br>Ω 5/50/500 K Ω/5 M Ω<br>dB – 20 – + 5 dB<br>+ 5 dB – + 22 dB<br>DM 78,70 |

### Preisgünstige Importinstrumente

mit transparentem Plexiglasschlauch  
Preise einschli. Lizenzgebühren

|                       |         |         |         |          |        |       |
|-----------------------|---------|---------|---------|----------|--------|-------|
|                       |         |         |         |          |        |       |
| MR 4 P                | MR 1 P  | MR 2 P  | MR 3 P  | MR 4 P   | MR 1 P | P 40  |
| Gehäuse 27            | 37      | 47      | 70      | 70       | 40     | 60    |
| Maßb. Flansch 32 x 37 | 42 x 47 | 60 x 78 | 100/120 | 105 x 87 |        |       |
| 50 µA                 | 22,10   | 34,—    | 37,25   | 39,—     | 33,15  | 33,15 |
| 50-50 µA              | 23,10   | 34,—    | 37,25   | 39,—     | 33,15  | 33,15 |
| 100 µA                | 18,20   | 20,95   | 29,70   | 32,70    | 30,30  | 30,30 |
| 100-0-100 µA          | —       | 20,95   | 29,70   | —        | 30,30  | 30,30 |
| 200 µA                | 15,40   | —       | —       | —        | 27,30  | —     |
| 500 µA                | 15,40   | —       | 23,60   | —        | 27,30  | —     |
| 1 mA                  | 13,20   | 17,—    | 20,50   | 25,40    | —      | —     |
| 10 mA                 | 14,75   | 17,—    | 20,50   | —        | —      | —     |
| 50 mA                 | —       | 17,—    | —       | —        | —      | —     |

Signallerzeuger  
J. 378 MC  
Frequenzbereich:  
115-330 kHz (330 kHz) 1 MHz, 11 MHz, 39 MHz  
1,1 MHz, 3,3 MHz, 39 MHz, 135 MHz  
2,3 MHz, 11 MHz, 120 MHz, 370 MHz  
Röhrenbestückung: 12 BA 7/12 BD 6  
Weitere technische Daten auf Anfrage.  
148,50

Achtung, EW-Amateure!  
Collins TR ART 13  
VFO 218,1 Mc P.A. 813  
(200 W in Fanse)  
Betriebsarten: A1, A2 u. A3  
ÜB cond. a Material 358,—  
(Material können auf Wunsch auch geliefert werden)



Sonderlisten  
kostenlos erhältlich über: Gebrüder, Röhren, Transistoren (Di-oden, Kurzwellenteile)  
Meßgeräte Katalog, 80 Seiten, gegen Schutzgebühr Voreinsendung DM 1,35

43 ESSEN I, Am Rathaus - Ruf 20391 - P.F.-Konto Essen 6411  
Nachnahmeversand

# Bewährte Fachbücher- beliebte Weihnachtsgeschenke

## Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

I. Band: 728 Seiten · 646 Bilder · Ganzl. 17,50 DM    V. Band: Fachwörterbuch  
II. Band: 760 Seiten · 638 Bilder · Ganzl. 17,50 DM    mit Definitionen und Abbildungen  
III. Band: 744 Seiten · 669 Bilder · Ganzl. 17,50 DM    810 Seiten · 514 Bilder · Ganzl. 26,80 DM  
IV. Band: 826 Seiten · 769 Bilder · Ganzl. 19,50 DM    VI. Band: 765 Seiten · 600 Bilder · Ganzl. 19,50 DM

## Handbuch der Automatisierungs-Technik

Herausgeber: Dr. REINHARD KRETMANN  
Über 400 Seiten · Über 340 Bilder · 13 Tabellen · Ganzleinen 36,— DM

## Handbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETMANN ..... 336 Seiten · 322 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETMANN ..... 224 Seiten · 206 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Elektrische Antriebe, elektronisch gesteuert und geregelt

von Ing. GERHARD WEITNER ..... 179 Seiten · 236 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Fundamente der Elektronik Einzelteile · Bausteine · Schaltungen

von Baurat Dipl.-Ing. GEORG ROSE ..... 223 Seiten · 431 Bilder · 10 Tabellen · Ganzleinen 19,50 DM

## Spezialröhren Eigenschaften und Anwendungen

von Dipl.-Ing. FRITZ CUBASCH ..... 439 Seiten · 319 Bilder · 13 Tabellen · Ganzleinen 32,— DM

## Oszillografen-Meßtechnik Grundlagen und Anwendungen moderner Elektronenstrahl-Oszillografen

von J. CZECH ..... 684 Seiten · 636 Bilder · 17 Tabellen · Ganzleinen 38,— DM

## Elektrische Nachrichtentechnik

I. Band: Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungsnetze  
von Baurat Dr.-Ing. HEINRICH SCHRODER ..... 650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen · Ganzleinen 36,— DM

## Transistor-Schaltungstechnik

von HERBERT LENNARTZ und WERNER TAEGER ..... 254 Seiten · 284 Bilder · 4 Tabellen · 280 Formeln  
Ganzleinen 27,— DM

## Antennenanlagen für Rundfunk- und Fernsehempfang

von Dr.-Ing. AUGUST FIEBRANZ ..... 235 Seiten · 165 Bilder · 22 Tabellen · Ganzleinen 22,50 DM

## Prüfen · Messen · Abgleichen Fernsehempfänger-Service

von WINFRIED KNOBLOCH ..... 108 Seiten · 39 Bilder · 4 Tabellen · Ganzleinen 11,50 DM

## Elektronik für den Fortschritt

von Dipl.-Ing. WERNER SPARBIER  
292 Seiten · Großformat · 439 Bilder, davon 176 farbig · Kunststoffeinband 32,50 DM

## Klangstruktur der Musik Neue Erkenntnisse musik-elektronischer Forschung

Herausgegeben im Auftrage des Außeninstituts der TU Berlin ..... 274 Seiten · 140 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Kompendium der Photographie

von Dr. EDWIN MUTTER  
I. Band: Die Grundlagen der Photographie Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage  
358 Seiten · 157 Bilder · Ganzleinen 27,50 DM  
II. Band: Die Negativ-, Diapositiv- und Umkehrverfahren ..... 334 Seiten · 51 Bilder · Ganzleinen 27,50 DM

## Wörterbuch der Photo-, Film- und Kameratechnik

mit Randgebieten Englisch · Deutsch · Französisch  
von Dipl.-Ing. WOLFGANG GRAU ..... 663 Seiten · Ganzleinen 39,50 DM

## Fachzeitschriften

FUNK-TECHNIK · ELEKTRONISCHE RUNDschau  
RUNDfunk-FERNSEH-GROSSHANDEL  
PHOTO-TECHNIK UND -WIRTSCHAFT · KINO-TECHNIK  
LICHTTECHNIK · KAUSCHUK UND GUMMI / KUNSTSTOFFE / ASBEST  
MEDIZINAL-MARKT / ACTA MEDICOTECHNICA

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**  
**HELIOS-VERLAG GMBH · BERLIN-BORSIGWALDE**  
POSTanschrift: 1 BERLIN 52, Eichborndamm 141-167

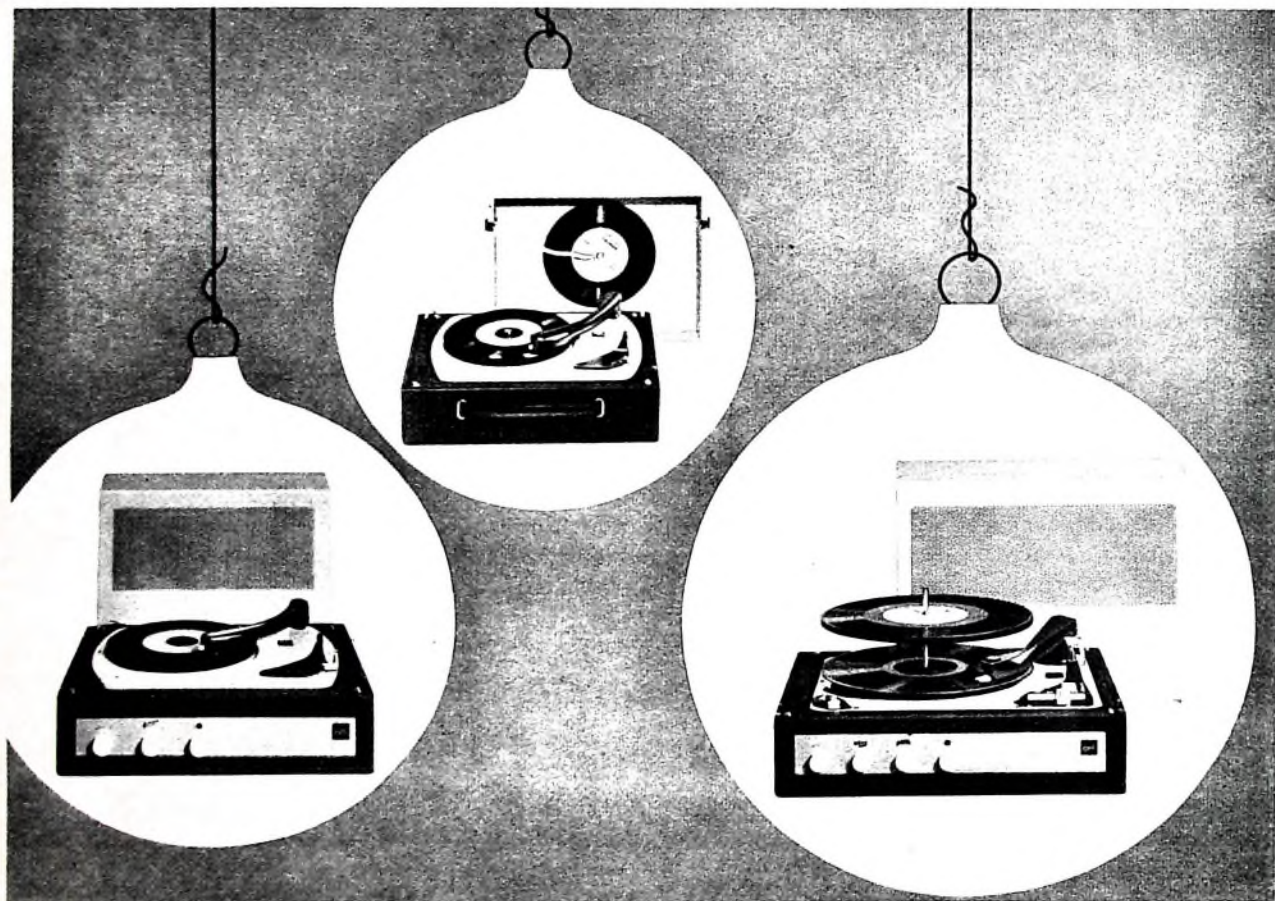


Zu beziehen durch jede  
Buchhandlung im Inland und  
im Ausland sowie durch  
den Verlag

Spezialprospekte und Probe-  
hefte unverbindlich auf An-  
forderung



## Wenn Ihr Kunde »Weihnachtsgeschenk« sagt...



### Ein Wort: Dual



Zum guten Ton gehört Dual

Über die Form, den Klang, die Präzision der Dual-Phonogeräte brauchen wir Ihnen gewiß nichts zu erzählen. Sie wissen - mit Dual-Geräten kann man sich sehen und hören lassen. Ihre Kunden wissen es auch. Aber das wissen die meisten Ihrer Kunden noch nicht: Auf jedem Dual-Phonogerät - selbst auf dem kleinsten Plattenspieler - kann man Stereo-Platten monaural abspielen. Sagen Sie es Ihren Kunden mit Nachdruck: Jeder Dual besitzt einen Stereo-Tonabnehmer!

Auch wer sich zunächst noch keine komplette Stereo-Anlage zulegen will, kann Stereo hören zum Beispiel mit einem Dual-Verstärkerkoffer und einem Rundfunkgerät. Das ist ein nicht zu unterschätzendes Verkaufsargument für Sie. Gerade jetzt, vor Weihnachten. Bitte, denken Sie daran... das will Ihr Kunde wissen!

Dual Gebrüder Steindinger  
St. Georgen/Schwarzwald



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## Europäisches Fernsehen

In den meisten europäischen Ländern ist man sich darüber einig, daß man alle Teilnehmerwünsche mit einem einzigen Fernsehprogramm nicht erfüllen kann. Über die Qualität der Fernsehdarbietungen läßt sich streiten, eines steht aber fest: Schon ein zweites Fernsehprogramm bringt eine teilweise Lösung der Auswahlsschwierigkeiten. Die hochentwickelten Fernsehländer gehen noch einen Schritt weiter: Sie bieten drei oder mehr Fernsehprogramme und damit eine Auswahlmöglichkeit für die verschiedensten Geschmacksrichtungen. Im fernsehfreudigen England ist die Regierung sogar der Ansicht, daß die Fernsehdienste ihre Produktionsfähigkeit im Endziel auf insgesamt sechs Programme ausdehnen sollten, wie das kürzlich veröffentlichte Weißbuch beweist.

Diese Tendenz zu Mehrfachprogrammen bereitet den Fernsehgesellschaften aller Länder große Sorgen. Irgendwie werden die Möglichkeiten einmal ausgeschöpft sein, und man steht dann vor der schwierigen Aufgabe, neue Programmarten zu finden. Zum Beispiel gibt es heute schon auf dem Unterhaltungssektor für fernsehgeeignete Sendungen kaum Ausweichmöglichkeiten, und die erfolgreichen Produktionen müssen jahrelang weitergeführt werden.

In der Bundesrepublik bietet sich beispielsweise dem Schulfunk eine große Chance. Wie die Erfahrungen des Auslands zeigen, wird er mehrere Programme zu verbreiten haben. Der Schulfunk wendet sich vorwiegend an die Jugend, interessiert sind aber oft auch die Erwachsenen und alle, die in ihrem Beruf weiterkommen möchten.

Zu den neuen Programmarten für alle Fernsehteilnehmer gehört das europäische Fernsehen. Wer bisher nur Rundfunk hörte, wird am Fernsehen oft bemängeln, daß es regional gebunden ist und im allgemeinen keinen Fernempfang zuläßt. Besonders während der Anfangszeit des Fernsehens konnten sich die Teilnehmer an diese technische Gegebenheit kaum gewöhnen. Bis zum Jahre 1953 boten die Fernsehprogramme Englands, Frankreichs oder Deutschlands keine Direktübertragungen aus anderen Ländern. Erst die vom Europäischen Rundfunkverein (UER) geschaffene Eurovision organisierte die Übertragung bedeutsamer Sendungen aus den angeschlossenen Ländern. Die Aufbauarbeit war sehr mühsam, denn es mußten neue Richtfunkstrecken für den europäischen Programmaustausch errichtet und unterhalten werden. Was die Eurovision zu leisten vermag, erlebt der europäische Fernsehteilnehmer gelegentlich bei Sonderprogrammen, die in pausenloser Folge Fernsehübertragungen vom hohen Norden bis zur südlichen Spitze Italiens in technischer Perfektion präsentieren.

Derartige Sendungen sind aber sehr kostspielig und nur zu realisieren, wenn sich sämtliche Länder finanziell beteiligen. Im allgemeinen berücksichtigt der Eurovisionsaustausch vorwiegend sportliche Ereignisse und bestimmte aktuelle Sendungen, ohne die Möglichkeiten eines groß angelegten Austausches der kulturellen Programme der angeschlossenen Fernsehanstalten auszunutzen. Ein festes Programmschema im Sinne eines „Europa-Programmes“, das im Idealfall in den europäischen Ländern als drittes oder viertes Programm zugänglich sein müßte, gibt es bis heute noch nicht.

Starke Impulse für ein solches Europa-Programm kommen neuerdings aus der Schweiz. Eduard Haas, der Direktor des Schweizerischen Fernsehens, beabsichtigt, mit den Fernsehintendanten der Eurovisionsländer Besprechungen aufzunehmen und zu erörtern, wie die gegenständ-

lichen Eurovisionsübertragungen zu einem Europa-Programm erweitert und über eine besondere Senderkette ausgestrahlt werden könnten. Die Fernsehteilnehmer in den Mitgliedstaaten hätten dann ein zusätzliches Programm zur Verfügung, und die Fernsehanstalten bräuchten nicht mehr zu befürchten, daß der Anschluß an ein europäisches Programm ihren eigenen Produktionsplan durcheinanderbringen könnte.

Nach Auffassung von Haas, der dem Eurovisionskomitee angehört, gibt es genügend Themen von allgemeinem europäischem Interesse. Die Programmgestaltung würde daher kaum Schwierigkeiten bringen. Allerdings müßte jeweils ein Kommentar in der Sprache der angeschlossenen Länder gegeben werden. Das Europa-Programm könnte zum Beispiel auch Farbfernsehsendungen übertragen und so den kleineren europäischen Staaten, die finanziell zunächst nicht in der Lage sind, Farbfernsehsendungen zu produzieren, die Möglichkeit bieten, an diesem bedeutsamen technischen Fortschritt teilzunehmen.

Für die Finanzierung schlug Haas verschiedene Wege vor. Da das Fernsehen in allen europäischen Ländern mehr oder weniger eine staatliche Einrichtung ist, könnten sich zum Beispiel die an das Europa-Fernsehen angeschlossenen Länder an der Finanzierung beteiligen.

Einen grundsätzlich wichtigen Schritt bedeutet in diesem Zusammenhang der auf der letzten UER-Konferenz in Wien erneut erörterte Plan, ein permanentes Richtfunknetz für die Eurovision bereitzustellen. Über die Verwirklichung dieses Projektes berichteten die technische und juristische Kommission. Man befürwortete, Jahresverträge mit einer angemessenen Pauschale abzuschließen. Die bisher geübte Praxis, für einzelne Eurovisionsendungen jeweils die Benutzung einer Richtfunkstrecke zu beantragen, erwies sich als zu schwerfällig. Das neue Verfahren würde auch einen großen Unsicherheitsfaktor bei der Abwicklung der Eurovisionsendungen ausschalten, denn bisher stand die Teilnahme jeweils im Ermessen der einzelnen Mitglieder.

Zu den weiteren wichtigen Voraussetzungen für das Europa-Fernsehen gehört die Einführung einer einheitlichen Zeilenorm. In den meisten der europäischen Fernsehländer, die nicht das 625-Zeilen-System anwenden, erwägt man, früher oder später auf diese Norm überzugehen, und selbst in England darf man in Kürze mit der Aufnahme des 625-Zeilen-Fernsehens parallel zum alten Fernsehsystem rechnen. Eine einheitliche Fernsehnorm würde die zur Zeit noch bestehenden technischen Schwierigkeiten auf dem Übertragungsweg wesentlich verringern.

Das Europa-Fernsehen könnte ferner auf breiterer Basis Darbietungen der Rundfunk- und Fernsehorganisation OIRT im Rahmen der Intervention übernehmen. Im kommenden Jahr soll in Helsinki über einen ständigen Programmaustausch von Eurovision und Intervention verhandelt werden. Allerdings müßten dann die noch fehlenden Richtfunkstrecken ausgebaut werden.

Es wäre sogar denkbar, dem Europa-Fernsehen auch den Fernsehprogramm-austausch mit den USA über Satellitenfunk zugänglich zu machen und etwaige andere Satellitensysteme miteinzubeziehen, die direkte Fernsehsendungen aus weiteren Kontinenten übertragen können. Das Europa-Fernsehen würde dann zu einem Weltfernsehen werden. Diese Zukunftsentwicklung liegt durchaus im Bereich der Möglichkeiten, wie die gegenwärtigen intensiven Bemühungen des japanischen Fernsehens beweisen.

Werner W. Diefenbach

# Transistor-Spitzensuper für Weltempfang

## »OCEAN-BOY«



Bild 1. Ansicht des „Ocean-Boy“

Der Kurzwellenempfang auf den internationalen Rundfunkbändern erlebt seit kurzem wieder ein erfreuliches „Comeback“. Allerdings ist ein hochwertiger Empfänger erforderlich, wenn man die vielen Möglichkeiten zum Empfang aus allen Kontinenten wahrnehmen will. Die deutsche Industrie verfügt über langjährige Erfahrungen im Bau erstklassiger Heimempfänger mit mehreren gespreizten Kurzwellenbändern. Hohe Empfindlichkeit, wirkungsvoller Schwundausgleich, optimale Klanggüte und nicht zuletzt bequeme Bedienung sind Eigenschaften, die dieser Empfängerklasse auf den Exportmärkten Weltgeltung verschafft haben.

Auch bei Reiseempfängern wendet sich das Interesse der Rundfunkhörer immer mehr dem KW-Empfang zu. Wer im Urlaub ins Ausland reist, weiß die Ätherbrücke auf Kurzwellen zur Heimat sehr zu schätzen. In dieser Saison stellte Grundig den 9/15-Kreis-Transistor-Spitzensuper „Ocean-Boy“ (Bild 1) vor, der neben U, M und L noch drei KW-Bereiche (2 ... 6 MHz, 5,9 bis 11 MHz, 11 ... 20 MHz) für weltweiten Rundfunkempfang hat.

### Eingangsschaltung mit Glühlampenschutz

Schon die Auslegung der Eingangsschaltung (Bild 2) beweist, mit welcher Gründlichkeit die Konstrukteure bei der Entwicklung des „Ocean-Boy“ vorgegangen sind. Am Hochantenneneingang liegt eine nach Masse geschaltete Glühlampe. Sie leitet etwaige Hochspannungsimpulse (zum Beispiel bei Gewitterstürmen) ab, die unter Umständen den Vorstufentransistor T 3 zerstören könnten. Bei Anschluß der Autoantenne ist die Glühlampe nicht wirksam.

In den AM-Bereichen gelangt die Hochfrequenz von den Antennen zum abgestimmten Vorkreis. Die Antennenkopplung ist in allen Bereichen hochinduktiv. Durch eine kleine kapazitive Zusatzkopplung wird die Empfindlichkeit an den oberen Bereichsenden verbessert.

In der Emittierleitung von T 3 liegen zwei Ferritperlen, die in den KW-Bereichen mit dem 10-nF-Kondensator C 55 überbrückt sind. Durch die Ferritperlen wird die Vorstufe für Frequenzen oberhalb des MW-Bereichs stark gegengekoppelt. Uner-

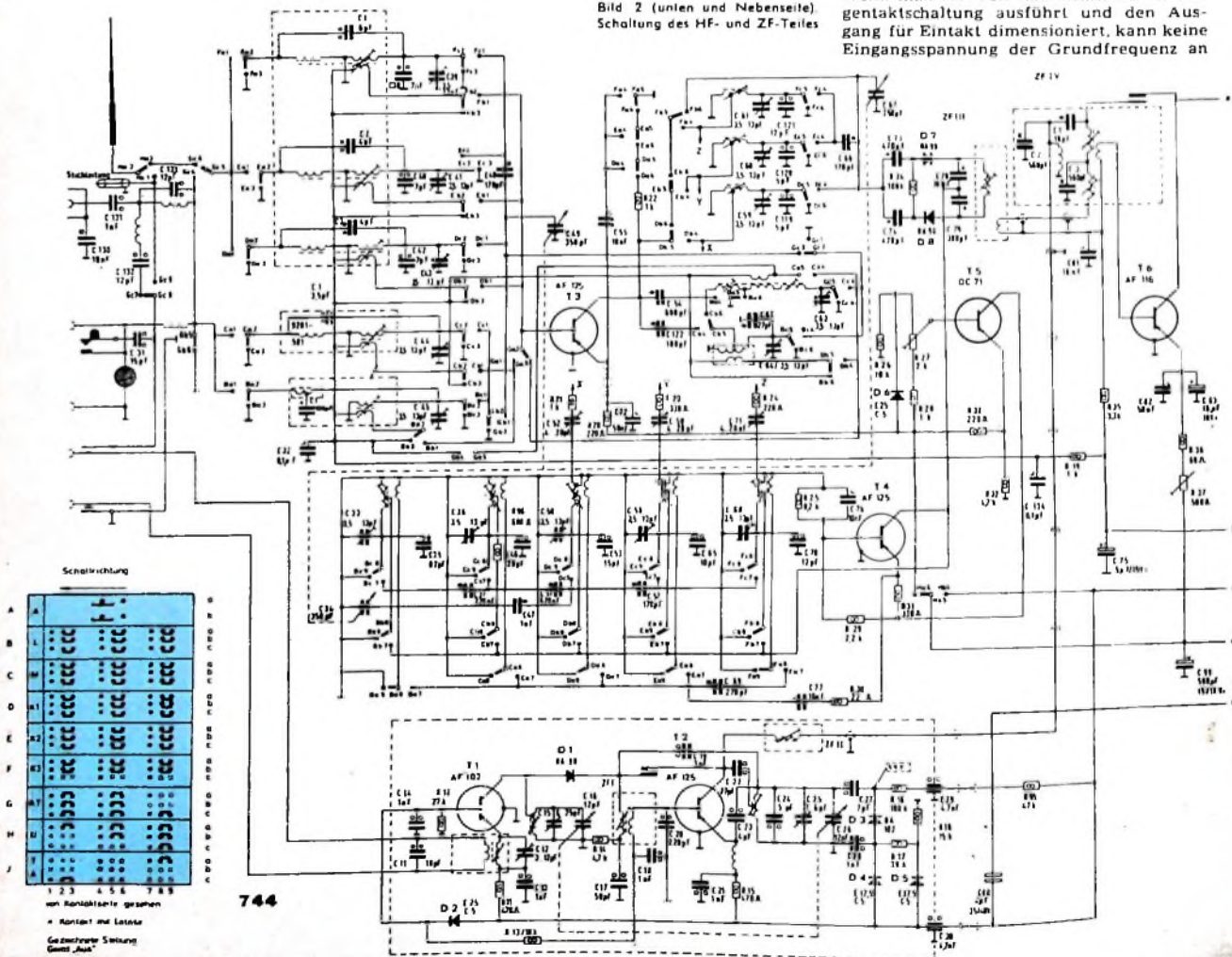
wünschte Sender oberhalb der Mittel- und Langwellen werden auf diese Weise wesentlich geschwächt. Außerdem benutzt man das zweite Paket des AM-Drehkondensators zusammen mit den Kondensatoren C 122 und C 54 zum Kurzschließen der hohen Frequenzen im Kollektorkreis. Auf Kurzwellen ist das zweite Drehkondensatorpaket der Abstimmkondensator für die KW-Zwischenkreise.

### Gegentaktmischstufe für AM

Bei einem KW-Gerät verlangt man Freiheit von Kreuzmodulation und etwaigen Mischmehrdreutigkeiten. Eine Transistormischstufe hat zwar etwa die gleichen Kreuzmodulationseigenschaften wie die HF-Vorstufe, das Rauschen ist jedoch zwei- bis dreimal größer. Daher wurde an Stelle einer Transistormischstufe eine Gegentakt-Diodenmischschaltung verwendet, die bei entsprechender Oszillatorspannung günstigere Eigenschaften aufweist.

Für Gegentaktmischstufen sind drei verschiedene Schaltungsvarianten möglich. Wenn man HF-Teil und Oszillator in Gegentaktsschaltung ausführt und den Ausgang für Eintakt dimensioniert, kann keine Eingangsspannung der Grundfrequenz an

Bild 2 (unten und Nebenseite) Schaltung des HF- und ZF-Teiles





den Ausgang gelangen. Damit ist jede Rückkopplung von der letzten ZF-Stufe des Gerätes zum HF-Eingang unterbunden. Außerdem tritt ausgangsseitig keine Oszillatorspannung auf. Daher ist das vor allem bei hohen Frequenzen störende Oszillaterrauschen beseitigt. Auch ungeradzahlige Oberwellen von Eingangs- und Oszillatorspannung sind am Ausgang nicht mehr festzustellen. Die gefürchteten Pfeifstellen, die durch die Kombination von ungeradzahligen Oszillatoroberwellen und geradzahligen Oberwellen der Eingangsspannung (oder umgekehrt) entstehen, werden also vermieden. Allerdings ist es ein Nachteil, daß Oszillatorspannung an den Eingang und Ausgangsspannung zum Oszillator gelangen kann.

Im zweiten Falle arbeiten der HF-Teil und der Ausgang in Gegentakt, während der Oszillator in Eintaktanschaltung ausgeführt ist. Die Grundwelle und die geradzahligen Oberwellen der Eingangsspannung gelangen hier nicht in den Oszillatorkreis. Da ferner Eingangs- und Ausgangskreis frei von allen Oszillatorspannungskomponenten sind, kann Oszillaterrauschen nicht auftreten. Gemischt werden nur die Grundwelle sowie die ungeradzahligen Oberwellen der Oszillatorschwingung und die Grundwelle sowie alle Oberwellen der Eingangsschwingung. Da jedoch Eingang und Ausgang nicht entkoppelt sind, kann die ZF-Spannung an den Eingang und die Eingangsspannung in den ZF-Teil gelangen.

Bei der dritten Möglichkeit (Eingang in Eintakt- sowie Oszillator und Ausgang in Gegentaktanschaltung) sind gegenüber dem

ordnung am günstigsten ist, wenn man von der nicht erwünschten Verkopplung von Eingangs- und Oszillatorkreis absieht. Man kann diesen Nachteil - er ist meistens ohnehin wegen des gedrängten Aufbaues des Drucklastenaggregates nicht zu vermeiden - aber durch eine geeignete Schaltung kompensieren. In der von Grundig gewählten Anordnung werden Eingangs- und Oszillatorschwingung in Eintakt zugeführt, und die beiden Dioden sind gegenseitig gekoppelt. Es entsteht so die gleiche Wirkung wie bei gleichsinnig gepolten Dioden und in Gegentakt zugeführter Oszillator- und Eingangsspannung. Der ZF-Kreis muß wegen der gegenseitigen Polung der Dioden in Gegentakt geschaltet sein. Die Verkopplung von Oszillator- und Zwischenkreis wird von den Oszillatortropfen aus über die Widerstände R 21, R 23, R 24 und die Trimmer C 52, C 58, C 71 auf den Zwischenkreis kompensiert. Der Abgleich dieser Trimmer ist sehr kritisch. Man sollte hierzu nur ein empfindliches Röhrenvoltmeter verwenden.

#### Stabilisierungsstufe für AM

In den Kurzwellenbereichen ist bei etwaigen Batteriespannungsschwankungen gute Frequenzkonstanz des Oszillators besonders wichtig. Deshalb wird die Oszillator-Betriebsgleichspannung durch die Gleichspannungsstabilisierungsstufe mit dem Transistor T 5 konstant gehalten. Der auf die Mischstufe folgende ZF-Verstärker gestattet eine AM/FM-Umschaltung ohne HF-führende Schaltkontakte. Im ZF-Teil findet man ferner eine getrennte Regelspannungsdiode (D 9). Außerdem ist die

T 3, der Oszillator T 4 und die Stabilisierungsstufe T 5 durch den Schalter Hb von der Speisepannung getrennt, eingeschaltet sind jetzt der UKW-Mischteil und die Begrenzerstufe T 8.

#### Schaltung der UKW-Einheit

Die mit dem Transistor AF 102 (T 1) bestückte UKW-HF-Vorstufe gewährleistet wegen der hervorragenden HF-Eigenschaften dieses Transistors eine ebenso gute Rauschzahl wie die Röhre ECC 85 bei netzbetriebenen Empfängern. Allerdings haben selbstschwingende Transistormischstufen eine unangenehme Eigenschaft: Schon bei niedrigen Eingangsspannungen eines Störsenders muß man mit einer merklichen Störfrequenzmodulation der Oszillatorschwingung rechnen. Diese Störerscheinung kann man auch nicht durch Regelung der HF-Stufe vermeiden, ohne andere Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

Beim „Ocean-Boy“ wendet Grundig die vorteilhafte Diodenmischung an. Dadurch wird die zulässige Störsender-Eingangsleistung etwa 100mal so groß wie ohne dieses Mischprinzip (Bild 3). Die zulässige

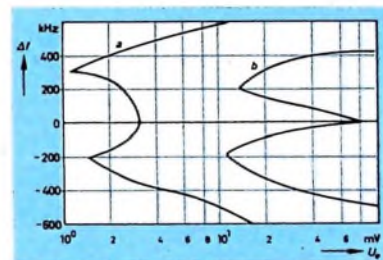


Bild 3 Frequenzmodulation des Oszillators (b) und FM-Kurve einer selbstschwingenden Mischstufe (a)

Störsendereinangsspannung liegt etwa in der gleichen Größenordnung wie bei der FCC 85 mit selbstschwingender Triodenmischstufe. Die bei der Mischung entstehende Zwischenfrequenz wird im Transistor T 2 - er arbeitet außerdem als Oszillator - verstärkt und gelangt über einen ZF-Kreis zum ZF-Teil.

Dem Oszillatorkreis liegt zur automatischen Scharfabbildung über C 27 die Silizium-Flächendiode D 3 parallel, deren Vorspannung durch die beiden in Kaskade geschalteten Zwerggleichrichter D 4, D 5 stabilisiert ist. Daher kann durch die Siliziumdiode keine zusätzliche Frequenzdrift des Oszillators bei Spannungsschwankungen entstehen. Über C 29, R 16 wird der Diode D 3 die frequenzabhängige Ausgangsspannung  $U_{V}$  des Ratiodektors zugeführt (Bild 4). Beim Abstimmvorgang - das Anzeiginstrument M ist dann in Betrieb - ist die Automatik abgeschaltet.

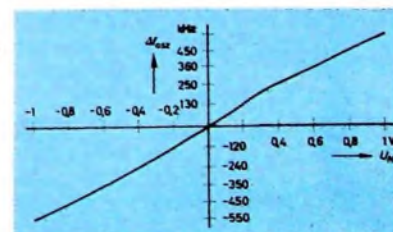
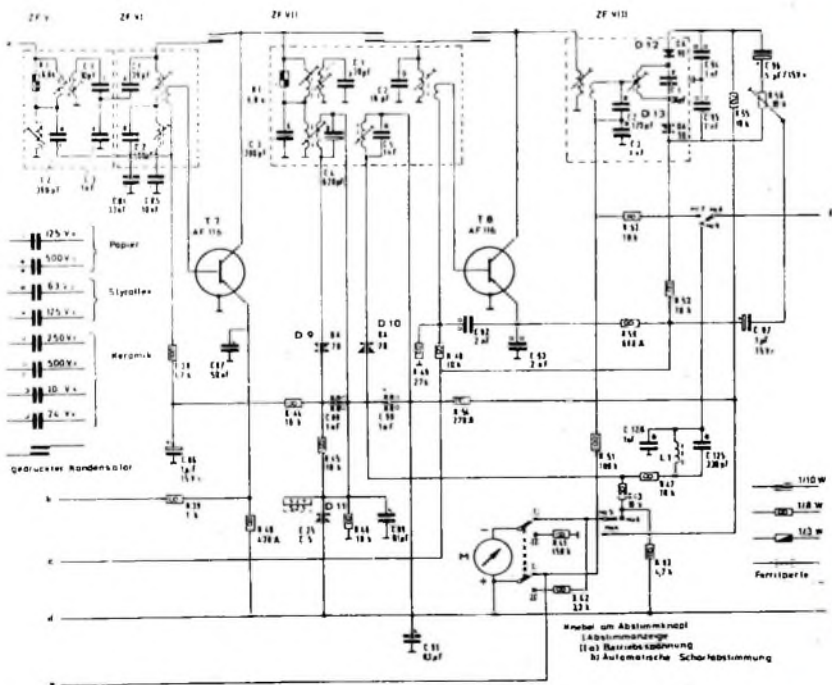


Bild 4 Nachstimmspannung an der Diode BA 102



zweiten Fall nur die Auswirkungen von Oszillator- und Eingangsspannung vertauscht. Daher kann Oszillatorspannung zum Ausgang gelangen und damit auch Oszillaterrauschen auftreten.

Aus der Diskussion der drei Schaltungsvarianten geht hervor, daß die erste An-

letzte ZF-Stufe nur bei FM-Empfang wirksam. Der Zwerggleichrichter D 11 stabilisiert die Basisspannung.

Von der AM-Signaldiode D 10 gelangt die Niederfrequenz über die Interferenztonsperrung L 1, C 125 für 9 kHz zum NF-Teil. Bei FM-Betrieb werden die AM-Vorstufe

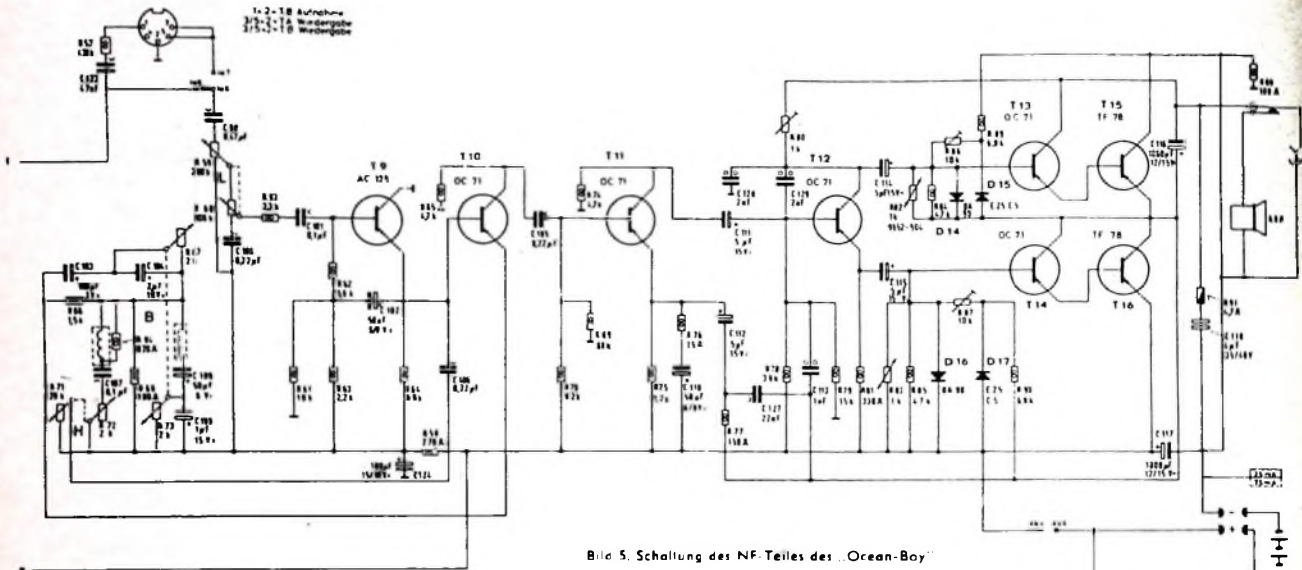


Bild 5. Schaltung des NF-Teiles des „Ocean-Boy“

### NF-Teil

Der NF-Teil (Bild 5) enthält acht Transistoren. Auf Transformatoren wurde verzichtet. Die Eingangsstufe mit dem Transistor T 9 in Collectorschaltung sorgt für einen genügend großen Eingangswiderstand. Die nächste NF-Stufe arbeitet als Klangregelverstärker. Die Klangkorrekturglieder liegen im Emittterkreis von T 10. Die Klangkorrektur wird daher überwiegend durch Gegenkopplung bewirkt.

Auf die dritte NF-Stufe T 11 folgt die Phasenumkehrstufe mit dem Transistor T 12. Die beiden Endtransistoren T 15, T 16 sind gleichstrommäßig in Reihe geschaltet und erhalten ihre Steuerleistung über je einen Transistor OC 71 in Collectorschaltung (T 13, T 14).

Bei der Ansteuerung von Transistor-Endstufen über RC-Glieder verschiebt sich der Arbeitspunkt der Endstufe wegen des mit der Ansteuerung steigenden Basisstromes. Eine gewisse Abhilfe bietet das Parallelschalten eines kleinen Widerstandes zur Basis-Emitter-Strecke. Da diese Maßnahme aber einen Verstärkungsverlust zur Folge hat, sind hier die Germaniumdioden D 14, D 16 den Basis-Emitter-Strecken parallel geschaltet. Die resultie-

rende Strom-Spannungs-Kennlinie der Basis-Emitter-Strecke wird dadurch annähernd symmetrisch.

Selbstverständlich ist der Arbeitspunkt der Endtransistoren gegen Temperatur- und Spannungsschwankungen stabilisiert. Temperaturschwankungen kompensieren die NTC-Widerstände R 82, R 83. Spannungsänderungen werden dagegen durch die Widerstände R 90, R 89 in Verbindung mit den Gleichrichtern D 15, D 17 unwirksam gemacht.

### Empfängsergebnisse

Wenn man Gelegenheit hat, den „Ocean-Boy“ unter verschiedenartigen Empfangs-

bedingungen, zum Beispiel in der mittleren Zone Europas und dicht an den Grenzen Afrikas zu testen, dann überrascht vor allem die vielseitige Stationsauswahl. Schon auf Mittelwellen lassen sich mit der eingebauten Ferritantenne auch am Tage sehr viele Sender empfangen. In den Ländern mit UKW-Versorgung hat man praktisch die gleichen Empfangsmöglichkeiten wie mit einem Heimempfänger. Die Klangqualität ist auf allen Bereichen, vor allem aber auf UKW, für ein Transistorgerät überraschend gut. Ferner bringt der Drucklastenumschalter für Außenantenne in allen Bereichen zusätzliche Empfangsmöglichkeiten der weiter entfernten Stationen. Die starken LW-Sender werden dadurch im gesamten europäischen Raum gut hörbar.

Auf den einzelnen Kurzwellenbereichen erweist sich der „Ocean-Boy“ als ein Weltempfänger von Format. Es gelingt hier der Empfang aller Kontinente. Als besonders gute Leistung ist der einwandfreie Empfang von Radio-Australia vormittags auf dem 25-m-Band schon mit der einfachen Stabantenne zu erwähnen. Mit einer etwa 12 m langen Außenantenne können zahlreiche Sender aus Ostasien, Südamerika oder Afrika mit guter Lautstärke aufgenommen werden, beispielsweise Peking, Delhi, Rio de Janeiro, Havanna, Kuba, Quito, Monrovia und Leopoldville. Der Empfang nordamerikanischer Sender und des Kanada-Programms aus Montreal ist bei diesem Spezialempfänger eine Selbstverständlichkeit.

Was das Gerät sonst noch zu bieten vermag, zeigten Empfangsproben mit einer Kurzwellen-Spezialantenne in Multiband-Technik von etwa 38 m Länge, bei der nur die eine Dipolhälfte ausgenutzt wurde. Die Übersee-Stationen kamen dabei noch stärker an, und selbst die verhältnismäßig schwachen KW-Sender der Amateurbereiche - es können das 80-, 40- und 20-m-Band gehört werden - erreichten hohe Lautstärken. Werner W. Diefenbach



Bild 6 (oben). Ansicht des UKW-Mischteiles, Abschirmung abgenommen

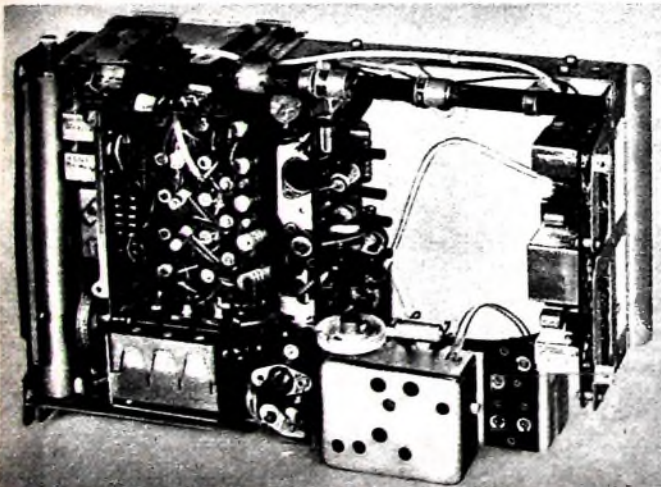


Bild 7. Blick auf das Vertikalchassis des „Ocean-Boy“: alle Abgleichpunkte sind gut zugänglich. In der Aussparung rechts läßt sich das große Ovallautsprechersystem gut unterbringen

# Ein einfacher Transistor-NF-Verstärker ohne Treiberübertrager

DK 621.375.4: 621.025.4

Transistor-NF-Verstärker mit kleinen Ausgangsleistungen enthalten im allgemeinen zwei Übertrager, nämlich einen Treiberübertrager zur Anpassung des Treibertransistors an den Eingang und einen Ausgangsübertrager zur Anpassung der Lautsprecherimpedanz an den Ausgang der Gegentakt-Endstufe. Diese Übertrager haben zwar den Vorteil guter Anpassungsmöglichkeiten, sie beeinflussen aber den Frequenzgang meistens ungünstig, bewirken unerwünschte Phasendrehungen und sind im Selbstbau nicht leicht herzustellen.

Im folgenden wird eine Schaltung behandelt, die ohne Treiberübertrager und mit einem einfachen Leistungsübertrager auskommt (Bild 1). Der Verstärker ist für den Anschluß eines Kristall-Tonabnehmers bestimmt und erfüllt mit einer Ausgangsleistung von 3 W normale Ansprüche. Ein Netzteil ermöglicht den Betrieb am 220-V-Netz. Die Betriebsgleichspannung der Transistoren ist 15 V.

### Endstufe mit Treiber

Die Endstufe ist mit dem Leistungstransistor OC 26 (Valvo) bestückt, der in Emitterschaltung betrieben wird und in Eintakt-A-Einstellung auf eine Lastimpedanz von 25 Ohm arbeitet. Die Zuführung des Collectorgleichstroms erfolgt parallel zur Lastimpedanz über eine Drossel (Spar-

einprägen Gleiches gilt auch für die Strom-Spannungs-Gegenkopplung durch den Emitterwiderstand  $R_E$ . Die Steuerung liefert eine Treiberstufe in Collectorschaltung, deren Ausgangswiderstand klein gegen den Eingangswiderstand der Endstufe ist.

Die Basis von T4 ist galvanisch an den Emitter des Treibertransistors T3 gekoppelt. Daher können der sonst übliche Koppelkondensator und der Basisspannungsteiler für den Endtransistor entfallen. Der Ruhestrom von T4 wird mit dem Basisspannungsteiler R3, R4, R5 des Treibertransistors T3 eingestellt, dessen Emitterstrom sich aus dem Basisstrom von T4 und dem Strom durch den Widerstand R7 zusammensetzt. Der Ruhestrom der Endstufe soll auf  $-I_C = 560$  mA eingestellt werden. Der zugehörige Emittergleichstrom von T3 hängt von der Gleichstromverstärkung des Endtransistors ab. Sein Wert liegt bei etwa 30 mA.

### Vorstufen

Die beiden Vorstufen mit den Transistoren T1 und T2 arbeiten in Emitterschaltung. Die Basis von T3 ist kapazitiv an den Collector des zweiten Vorstufentransistors T2 angekopfelt. Da die Spannungsverstärkung des Treibers wegen der Collectorschaltung  $< 1$  ist und der Eingangsspannungsbedarf der Endstufe durch die

Seriengegenkopplung erhöht wird, muß die zweite Vorstufe einen genügend großen Spannungs-Aussteuerbereich haben, den verhältnismäßig kleine Gleichstromwiderstände in der Collector- und Emitterleitung sicherstellen. Der Ruhestrom von T2 ist 3 mA.

Die Eingangsstufe T1 ist in üblicher Weise geschaltet und an die zweite Vorstufe T2 gekoppelt. Um beim Anschluß eines Kristall-Tonabnehmers eine gute Wiedergabe der tiefen Frequenzen zu erreichen, muß der Verstärker einen hohen Eingangswiderstand haben. Das bewirkt der Widerstand R1, dessen Größe (220 kOhm) einen Kompromiß zwischen Baßwiedergabe und Empfindlichkeit darstellt. Dieser Widerstand ist für hohe Frequenzen durch C1 kapazitiv überbrückt. Der Collectorruhestrom von T1 ist auf 0,3 mA eingestellt.

### Gegenkopplung

Die Eingangsstufe enthält eine Strom-Spannungs-Gegenkopplung über den 82-kOhm-Widerstand R8. Dadurch wird der Ausgangswiderstand von T1 herabgesetzt und der folgende Transistor T2 spannungsgesteuert betrieben. Das ist notwendig, wenn die Gegenkopplung durch den nicht überbrückten Teil R2 des Emitterwiderstandes der zweiten Stufe wirksam werden soll.

An den Emitter von T2 führt außerdem eine Spannungsgegenkopplung vom Ausgang des Verstärkers, deren Stärke sich mit dem regelbaren Längswiderstand R6 einstellen läßt. Diese Gegenkopplung ist galvanisch vom Collector der Endstufe getrennt, weil sonst eine Brummspannung in den Verstärkungsweg gelangen würde, die durch die Brummkompensation nicht vermindert werden kann.

### Temperaturstabilisierung

Die beiden Vorstufen sind in üblicher Weise durch Basisspannungsteiler und Emitterwiderstände gegen zu große Änderungen des Ruhestroms bei Schwankungen der Umgebungstemperatur stabilisiert. Da der Emitterstrom der Treiberstufe den Ruhestrom der Endstufe bestimmt, hängt auch dessen Stabilisierung von der des Treiberstroms ab, die durch den Emitterwiderstand R7 und die NTC-Kombination R4, R5 im Querzug des Basisspannungsteilers von T3 erfolgt. Damit eine Zerstörung des Endstufentransistors bei hohen Umgebungstemperaturen vermieden wird, die infolge thermisch-elektrischer Wechselwirkungen möglich sein kann, ist eine ausreichende Kühlung erforderlich. Montiert man den Transistor T4 auf einem senkrecht stehenden, blanken Aluminiumchassis mit den Abmessungen 200 x 200 x 3 mm, so ergibt sich auch bei Transistor mit extrem hohem Collectorrestrom eine zulässige Umgebungstemperatur von 45°C.

### Netzteil und Brummkompensation

Die Schaltung des Netzteiles ist einfach. Der Gleichrichter liefert eine Nenngleichspannung von 15 V, der eine Brummspannung überlagert ist. Infolge des nicht un-

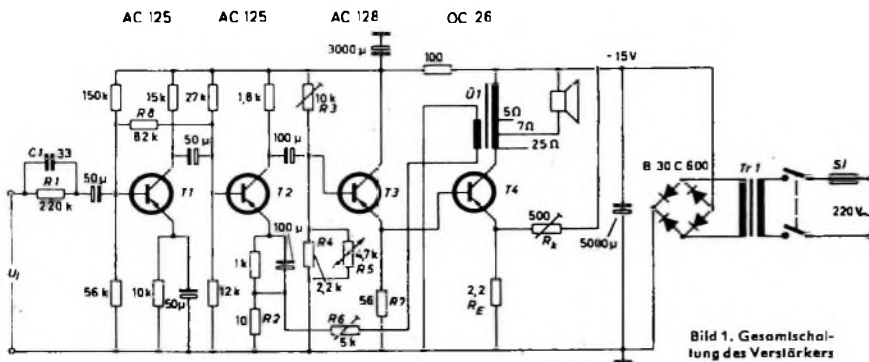


Bild 1. Gesamtschaltung des Verstärkers

übertrager) U1 mit niedrigem Gleichstromwiderstand. Sie hat eine Induktivität von 60 mH, womit sich eine untere Grenzfrequenz von 60 Hz ergibt. Für den Anschluß von Lautsprechern mit 5 und 7 Ohm Impedanz sind zwei Anzapfungen vorhanden. U1 wirkt dann als Sparübertrager.

Die obere Grenzfrequenz der Stromverstärkung des Transistors OC 26 liegt im Mittel bei  $f_\beta = 4,5$  kHz und kann durch Schaltungsmaßnahmen nicht beeinflusst werden. Dagegen läßt sich die obere Grenzfrequenz der Steilheit durch einen Gegenkopplungswiderstand in der Emitterleitung erhöhen. Daher wird die Steilheit, die als das Verhältnis Ausgangsstrom zu Eingangsspannung definiert ist, als Übertragungsgröße benutzt. Wenn die Steilheit wirksam werden soll, muß man dem Eingang der Endstufe eine Spannung

### Wickeldaten

#### Ausgangs-drossel U1

Kern: EI 84/28, Dyn.-Bl. IV x 0,35 mm, 0,2 mm Luftspalt  
 Collectorwicklung: 240 Wdg., 1 mm CuL, fortlaufend gewickelt; Anzapfungen bei 110 Wdg. (5 Ohm) und 130 Wdg. (7 Ohm)  
 Gegenkopplungswicklung: 100 Wdg., 0,2 mm CuL

#### Netztransformator Tr1

Kern: M 65  
 Primärwicklung: 1550 Wdg., 0,3 mm CuL (für 220 V)  
 Sekundärwicklung: 114 Wdg., 0,7 mm CuL; Isolation je Lage einmal Öl-papier 20 µm; Isolation zwischen Primär- und Sekundärwicklung zweimal Öl-papier 0,1 mm

endlich großen Ausgangswiderstandes des Endstufentransistors fließt ein Brummstrom durch die Reihenschaltung von Lastimpedanz und Transistorausgang, der im Lautsprecher einen störenden Ton hervorruft

Zur Kompensation dieses Brummstroms wird über den Widerstand  $R_k$  ein Brummstrom in den Emittierkreis der Endstufe eingespeist, der einen gegenphasigen Strom durch den Transistor und damit auch durch die Lastimpedanz zur Folge hat. Wegen der Exemplarstreuungen der Transistoren muß  $R_k$  regelbar sein. Brummstörungen, die auf dem Verstärkungsweg in die Endstufe gelangen, lassen sich auf diese Weise jedoch nicht kompensieren, weil sie meistens nicht in der richtigen Phasenlage am Ausgang erscheinen. Daher ist eine gute Siebung der Betriebsspannung für die vorgeschalteten Stufen notwendig

**Meßergebnisse**

Bild 2 zeigt den Frequenzgang des Verstärkers. Die ausgezogene Kurve gilt für eine Ausgangsleistung von 1,2 W an einem 5-Ohm-Widerstand. Die Eingangsspannung war dabei 250 mV (konstant). Die gestrichelte Kurve wurde bei gleicher Wechselspannung am Abschlußwiderstand, jedoch mit 25 Ohm Abschluß gemessen. Das entspricht einer Ausgangsleistung von  $1,25 = 0,24$  W (zugehörige Eingangsspan-

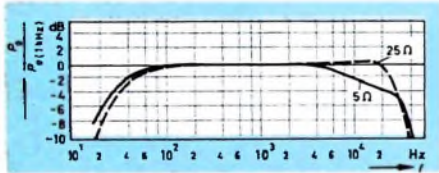


Bild 2. Frequenzgang des Verstärkers; ausgezogene Kurve 5-Ohm-Abschluß ( $P_o = 1,2$  W) und gestrichelte Kurve 25-Ohm-Abschluß ( $P_o = 0,24$  W) bei konstanter Eingangsspannung (für beide Fälle gilt gleiche Collectorspannungsaussteuerung im Maximum)

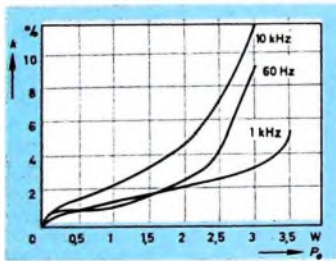


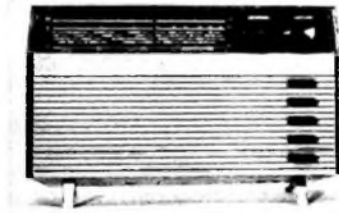
Bild 3. Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung bei verschiedenen Meßfrequenzen; gemessen bei 5-Ohm-Abschluß des Transistor-NF-Verstärkers

nung  $250/\sqrt{5} = 115$  mV). Die niedrigere obere Grenzfrequenz beim 5-Ohm-Abschluß ist auf den Einfluß der Streuinduktivität der als Sparttransformator betriebenen Ausgangsdrossel  $U_1$  zurückzuführen.

Im Bild 3 sind Klirrfaktorkurven für verschiedene Meßfrequenzen dargestellt. Alle Messungen wurden bei einer Betriebsspannung von  $-18,2$  V durchgeführt. Der Brummabstand ist 58 dB bei kurzgeschlossenem und 50 dB bei offenem Eingang. Die Gegenkopplung über die letzten drei Stufen vermindert die Spannungsverstärkung um 4 dB, die Gegenkopplung der Vorstufen um 8 dB.

**„Klangmeister T“ – ein schnurloser Heimempfänger von Siemens**

Die Rundfunkempfängerserie „Klangmeister“ von Siemens erfährt jetzt eine Ergänzung durch einen schnurlosen Heimempfänger „Klangmeister T“ („RA 30“). Der mit 9 Trans + 4 Ge-Dioden bestückte Empfänger hat die Bereiche UML. Einige weitere Daten: 6/12 Kreise, Einknopfabstimmung, Begrenzerschaltung im FM-ZF-Teil, Störunterdrückung im Radiodetektor, 5 Drucktasten (3 Bereichstasten, Tonabneh-



mer Tonband, Klangtaste), feste Ferritantenne für M und L, Gehäuse- und Wurfantenne für UKW, Gegentakt-Endstufe 1 W, 1 perm-dyn. Lautsprecher, Anschlüsse für Netzanschlußgerät und UKW-Wurfantenne sowie Tonabnehmer, Tonbandgerät, modernes Holzgehäuse (Nußbaum natur seidenglanz) mit schräg abgesetzten Seiten- und Rückenteilen (frei im Raum aufstellbar, da keine ausgesprochene „Rückseite“), Abmessungen  $30 \times 18,5 \times 8$  cm, Gewicht ohne Batterie 1,8 kg, Stromversorgung durch 9-V-Kompaktbatterie (etwa 100 Betriebsstunden) oder 2 Taschenlampenbatterien je 4,5 V (etwa 45 Betriebsstunden)

**12-V-Transistoren-Vorsatz für Koffersuper „twentie“ von Metz**

Auch in Autos mit 12-V-Batterie läßt sich jetzt das Transistoren-Kofferggerät „twentie“ von Metz stromsparend betreiben. Beim Anschluß eines Transistor-Kofferempfängers, der normalerweise aus fünf Monozellen je 1,5 V gespeist wird, an eine 12-V-Autobatterie ist die Spannung – um das Gerät nicht zu zerstören – auf die der fünf Monozellen herabzusetzen. Eine Herabsetzung der Spannung mittels eines festen Spannungsteilers hat jedoch den Nachteil eines hohen Stromverbrauches. Damit die Speisespannung auch bei voller Aussteuerung des Empfängers stabil bleibt, muß nämlich der Spannungsteiler für einen im Verhältnis zur Stromaufnahme des Empfängers verhältnismäßig großen, ständig fließenden Querstrom ausgelegt werden.

Ein neuer Transistoren-Vorsatz für den „twentie“ von Metz vermeidet diesen Mangel. Der Autobatterie wird praktisch nicht mehr Strom entnommen, als der Kofferempfänger entsprechend seiner Aussteuerung verbraucht. Nach Abschalten des Empfängers belastet der Transistoren-Vorsatz die Autobatterie praktisch nicht; sein Stromverbrauch ist dann geringer als die Selbstentladung der Batterie. Der Vorsatz kann deshalb fest an die Batterie gelegt werden.

Die Schaltung des Vorsatzes zeigt Bild 1. T 1 ist als regelbarer Widerstand geschal-

tet, T 2 als Stromverstärker. Dadurch kann der Querstrom, der durch R 4 und R 5 fließt, sehr klein gehalten werden. Die Widerstände R 1, R 2 und R 3 gewährleisten ferner, daß die Transistoren selbst bei einem Kurzschluß zwischen den Ausgangsklemmen nicht überlastet werden, weil der Kurzschlußstrom auf etwa 1 A

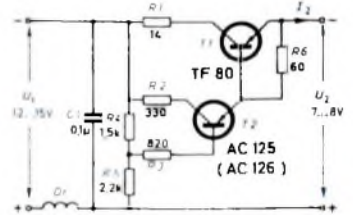


Bild 1. Schaltung des 12-V-Transistoren-Vorsatzes für den Kofferempfänger „twentie“

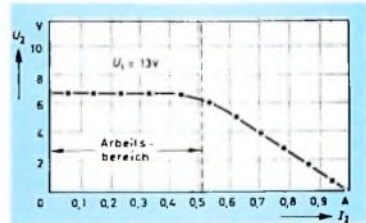


Bild 2. Abhängigkeit der Ausgangsspannung  $U_2$  des 12-V-Zusatzes vom Belastungsstrom  $I_2$

begrenzt ist.  $D_r$  und  $C_1$  halten eventuell auftretende Spannungsimpulse von den Transistoren fern.

Im Bild 2 ist die Ausgangsspannung  $U_2$  des Transistoren-Vorsatzes in Abhängigkeit von der Belastung  $I_2$  dargestellt. Bis zur maximalen Belastung des Transistoren-Vorsatzes (etwa 0,5 A) bei voll aufgedrehtem Lautstärkereglern des „twentie“ bleibt die Ausgangsspannung praktisch konstant.

Die Ausführung und Anschaltung des Vorsatzes geht aus Bild 3 hervor. An der Autohalterung für den „twentie“ ist stets ein Zwischenglied angebracht (rechts oben im Bild), das eine Siebdrossel für die

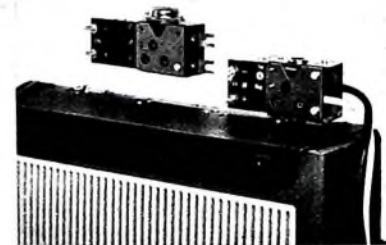


Bild 3. Autohalterung des „twentie“ mit dem 12-V-Vorsatz (oben links)

Speisespannung sowie ein abgleichbares Ausgangsglied für die Autoantenne enthält. An die Batterieklemmen dieses Zwischengliedes läßt sich der neue 12-V-Vorsatz (links oben im Bild) ganz einfach anklammern.

# Die Verwendung von transistorisierten Zweipunktreglern zur Gleichspannungskonstanthaltung

DK 621.316.722.1:621.382.3

Mit einem Zweipunktregler lassen sich Gleichspannungen so regeln, daß die maximalen Abweichungen vom Mittel- oder Sollwert zwei vorgegebene Werte nicht überschreiten. Dabei wird die geregelte Ausgangsspannung immer kleiner als die unregelte Eingangsspannung sein. Verschiedene Schaltungen werden beschrieben und miteinander verglichen.

Zur Stabilisierung einer Gleichspannung gibt es verschiedene Möglichkeiten; zwei dieser Möglichkeiten wurden bisher besonders häufig verwendet:

a) eine Glühstrecke oder eine Stabilisatordiode in Verbindung mit einem Vorwiderstand

b) eine Regelschaltung, bei der eine Röhre oder ein Transistor als gesteuerter Widerstand dient.

Neuerdings werden auch gern Stabilisierungseinrichtungen benutzt, die nach dem Prinzip des Zweipunktreglers arbeiten. Die ursprüngliche Aufgabe solcher Einrichtungen ist, eine konstante Gleichspannung am Verbraucher bei schwankender Gleichspannungsquelle und verschiedenen Belastungen zu erreichen.

Die im folgenden beschriebenen Schaltungen dieser Art haben außerdem die Eigenschaft, die Spannung am Verbraucher gegenüber derjenigen der Quelle herabzusetzen (Gleichspannungswandler).

Bild 1 zeigt das Prinzipschaltbild des Gleichspannungskonstanthalters, das im folgenden erläutert werden soll.

$U_0$  sei die an die Eingangsklemmen der Einrichtung angelegte schwankende Gleichspannung,  $U$  die am Verbraucher  $R_0$  liegende konstant zu haltende Spannung.  $Z_1$  ist eine Impedanz, die zur Strombegrenzung dient,  $C$  ein Kondensator, der parallel zum Verbraucher  $R_0$  liegt,  $St$  ein Steuergerät, das den Schalter  $S$  schließt, wenn die an seinen Klemmen liegende Gleichspannung einen bestimmten Wert unterschritten hat, und den Schalter  $S$  wieder öffnet, sobald die an den Klemmen liegende Gleichspannung einen bestimmten Wert erreicht hat, der größer als die zum Schließen benötigte Gleichspannung ist.

Zunächst sei Schalter  $S$  geschlossen. Durch die Spannung  $U_0$  an den Eingangsklemmen wird der Kondensator  $C$  über den Widerstand  $Z_1$  auf die Spannung  $U$  aufgeladen. Der Schalter  $S$  wird durch die Steuerschaltung  $St$  betätigt, die (wie bereits angedeutet) ihrerseits von der Spannung  $U$  am Kondensator  $C$  gesteuert wird. Die Steuerschaltung  $St$  hat zwei Schwellwerte  $U_1$  und  $U_2$ , die dicht oberhalb bzw. unterhalb der Sollspannung liegen. Hat die Spannung  $U$  den oberen Schwellwert  $U_1$  erreicht, so öffnet die Steuerschaltung  $St$  den Schalter  $S$ , und die Aufladung des Kondensators  $C$  wird unterbrochen. Dieser entlädt sich über den Verbraucher  $R_0$ , bis  $U$  den unteren Schwellwert  $U_2$  erreicht hat; dann schließt das Steuergerät  $St$  den Schalter  $S$  wieder. Der Kondensator  $C$  wird wieder aufgeladen, und das Spiel wiederholt sich. So pendelt  $U$  zwischen den beiden Schwellwerten  $U_1$  und  $U_2$  hin und her (Zweipunktregler).

Besonders gut eignet sich als Steuergerät ein Schmitt-Trigger und als Schalter ein Transistor.

Die vollständige Schaltung eines derartigen Gleichspannungskonstanthalters mit ohmschem Widerstand als strombegrenzendes Element zeigt Bild 2.

Zu dem eigentlichen Schmitt-Trigger gehören die Transistoren  $T_1$  und  $T_2$  sowie die Widerstände  $R_2 \dots R_7$ . Der Schmitt-Trigger hat zwei Schwellwerte,  $U_{E1}$  und  $U_{E2}$ , bei welchen er umkippt. Liegt die Eingangssteuerspannung  $U_E$  unter den beiden Schwellwerten, so ist der Transistor  $T_1$  gesperrt und der Transistor  $T_2$  leitend, wenn  $T_2$  über den Spannungsteiler  $R_3, R_6$  und  $R_7$  eine genügend hohe Vorspannung erhält. Der am gemeinsamen Emittorvorwiderstand  $R_5$  entstehende Spannungsabfall sperrt den Transistor  $T_1$ . Wenn nun eine genügend hohe Steuerspannung  $U_E$  angelegt und der obere Schwellwert überschritten wird, so zieht

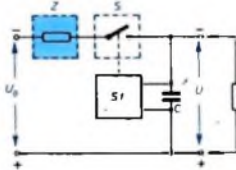
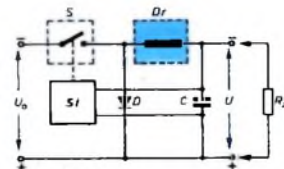


Bild 1. Prinzipschaltbild des Gleichspannungskonstanthalters

Bild 2. Gleichspannungskonstanthalter mit einem ohmschen Widerstand als strombegrenzendes Element (Gesamtschaltung)

Bild 3 (unten). Prinzipschaltbild des Gleichspannungskonstanthalters mit Drossel als strombegrenzendes Element



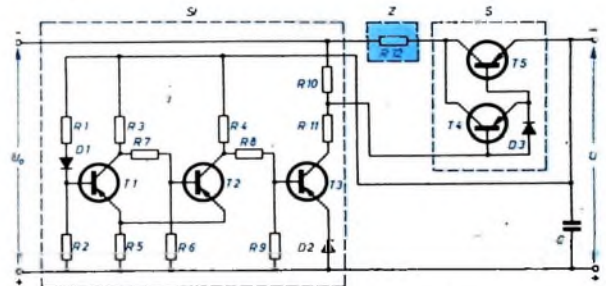
$T_1$  Strom, und es tritt ein Spannungsabfall an  $R_3$  auf, der die Basis von  $T_2$  gegenüber dem Emittor positiv macht; außerdem wird  $T_2$  wegen des gemeinsamen Emittorvorwiderstandes  $R_5$  gesperrt. Um nun wieder  $T_1$  zu sperren, muß  $U_E$  verkleinert werden, bis der untere Schwellwert erreicht ist. Es kann nur einer der beiden Zustände vorhanden sein, das heißt, wenn  $T_1$  sperrt, ist  $T_2$  leitend und umgekehrt.

Im vorliegenden Falle wird nun die Kippschaltung über den Schutzwiderstand  $R_1$  und die Siliziumdiode  $D_1$  von der zu re-

gelnden Ausgangsspannung  $U$  gesteuert. Entsprechend den Schwellwerten am Eingang der Kippschaltung, gibt es also zwei Schwellwerte für die Ausgangsspannung  $U$ . Durch die Wahl der Diode  $D_1$  kann man bei gegebenem  $U_E$  eine in gewissen Grenzen beliebige Ausgangsspannung einstellen.

Der Schalttransistor  $T_5$  muß entsprechend der Ausgangsleistung (d. h. der dem Verbraucher zuzuführenden Leistung) gewählt werden (Leistungs transistor). Bei einem großen Collectorstrom muß der Schalttransistor auch einen großen Basisstrom ziehen. Deshalb werden  $T_4$  und  $T_5$  in einer Verbundschaltung verwendet und können als ein Transistor mit  $\beta = \beta_4 \cdot \beta_5$  betrachtet werden. Beim Sperren sperrt zuerst der Vortransistor  $T_4$ . Damit  $T_5$  auch schnell sperrt, muß die Ladung aus seiner Basiszone rasch abfließen. Dazu wird eine Germaniumdiode  $D_3$  so zwischen die Basis von  $T_4$  und die Basis von  $T_5$  gelegt, daß bei gegen den Emittor positiver Basis von  $T_4$  die Diode leitet und die Basiszone von  $T_5$  entlädt.

Die Transistoren  $T_4$  und  $T_5$  sind gleichzeitig gesperrt oder gleichzeitig leitend. Damit die richtige Phasenlage zwischen Kippschaltung und Schalttransistor gewährleistet ist ( $T_5$  leitend, wenn  $T_1$  gesperrt), muß der Transistor  $T_3$  dazwischengeschaltet werden, wenn man die Steuer-



spannung vom Collector des Transistors  $T_2$  abnimmt. Die Siliziumdiode  $D_2$  in der Emittorzuleitung des Transistors  $T_3$  gewährleistet ein sicheres Sperren dieses Transistors. Der Spannungsteiler  $R_8, R_9$  dient zur Ansteuerung von  $T_3$ .

Besteht das strombegrenzende Element aus einem ohmschen Widerstand, so entstehen in diesem während der Aufladung große Verluste, und der Wirkungsgrad der Konstanthalteinrichtung ist verhältnismäßig klein. Der Schalttransistor muß dabei eine Sperrspannung  $U_0 - U$  aushalten können (Bild 2).

Um den Wirkungsgrad zu verbessern, wird als strombegrenzendes Element ein induktiver Energiespeicher (Drossel  $Dr$ ) verwendet, der beim Aufladen des Kondensators  $C$  einen Teil der Energie speichert und diese beim Entladen des Kondensators, wenn der Schalter  $S$  geöffnet ist, über den Gleichrichter  $Gl$  an den Verbraucher abgibt (Bild 3). Der Gleichrichter  $Gl$  ist so gepolt, daß er beim Aufladen des

**Tab. I. Quantitativer Vergleich der Schaltungseigenschaften bei drei verschiedenen strombegrenzenden Elementen**

| Strombegrenzendes Element | Widerstand | Transformator                 | Drossel     |
|---------------------------|------------|-------------------------------|-------------|
| $U_{sp}$                  | $U_0 - U$  | $U_0 - U + U \frac{w_1}{w_2}$ | $U_0$       |
|                           |            | 0,8 - 0,9                     | 0,85 - 0,95 |

Kondensators C gesperrt ist; wird der Schalter S geöffnet, so fließt der Strom in der Drossel Dr mit abnehmender Intensität in der gleichen Richtung wie vorher weiter, bis entweder der Energievorrat der Drossel erschöpft ist oder das Steuergerät erneut umschaltet; der Gleichrichter ist dann durchlässig. Der Schalttransistor des Schalters muß dabei eine Sperrspannung  $U_0$  aushalten können.

Man kann als strombegrenzenden induktiven Energiespeicher einen Transformator verwenden, der die gespeicherte Energie über die Sekundärwicklung und einen Gleichrichter an den Verbraucher zurückliefert (Bild 4). Diese Schaltung hat gegen-

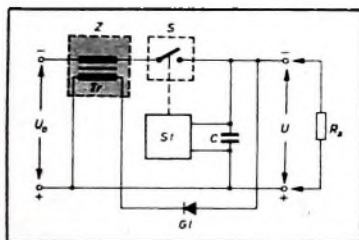


Bild 4. Gleichspannungskonstanthalter mit einem Transformator als strombegrenzendes Element

über der Schaltung nach Bild 3 den Vorteil, daß man durch geeignete Wahl des Übersetzungsverhältnisses des Transformators die am Schalttransistor beim Sperrern auftretende Spannung in gewissen Grenzen verringern kann.

Wie es sich leicht herleiten läßt, ist die Sperrspannung am Schalttransistor

$$U_{sp} = U_0 + U \left( \frac{w_1}{w_2} - 1 \right)$$

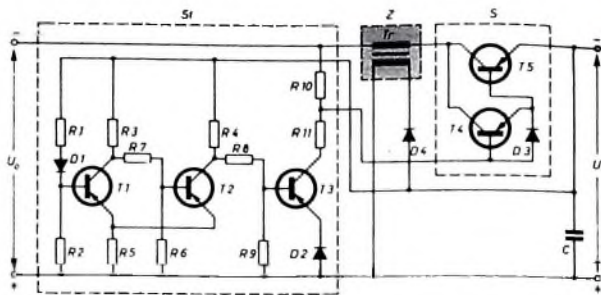
Die vollständige Schaltung des Gleichspannungskonstanthalters mit Transformator als strombegrenzendes Element zeigt Bild 5.

Einen quantitativen Vergleich der Eigenschaften der Schaltungen bei drei verschiedenen strombegrenzenden Elementen zeigt die Tab. I. Man sieht, daß die Sperrspannung des Schalttransistors um so größer wird, je höher der Wirkungsgrad ist.

#### Schrifttum

- [1] Meyer-Brötz, G.: Die Stabilisierung von Gleichspannungen mit geschalteten Transistoren. Elektron. Rdsch. Bd. 12 (1958) Nr. 10, S. 342-344.
- [2] Korn, J.: Gleichspannungskonstanthalter mit Zweipunktregelung. ETZ A Bd. 83 (1962) Nr. 12, S. 395-401.
- [3] Werner, O.: Stromversorgungsanlage mit geregelter Sperrspannung des Verbrauchers. Deutsche Auslegeschrift 1 049 962.
- [4] Nicolaus, R.: Anordnung zur Konstanthaltung einer Gleichspannung mit einem Schalttransistor und einer Drosselspule. Deutsche Auslegeschrift 1 123 749.

Bild 5. Gleichspannungskonstanthalter mit einem Transformator als strombegrenzendes Element (Gesamtschaltung)



## Radaranlagen für meteorologische Zwecke

### Windmeßradar »C. R. 353«

DK 551 508 57 621 396 96

Eine neue elektronische Anlage der englischen Firma Cossor Radar and Electronics Ltd., Harlow, Essex, für meteorologische Zwecke arbeitet mit dem 10-cm-Pulsradarsystem „C. R. 353“. Geortet wird ein mit einem passiven Reflektor versehener Wetterballon. Das Radarsystem „C. R. 353“ ist in der Lage, diesen Wetterballon so lange zu verfolgen, bis er in großer Höhe in der dort dünnen Luft zerplatzt. Die vektorielle Ballongeschwindigkeit ist ein Maß für Geschwindigkeit und Richtung der Höhenwinde. Sie wird laufend registriert und in elektronischen Zusatzeinrichtungen ausgewertet.

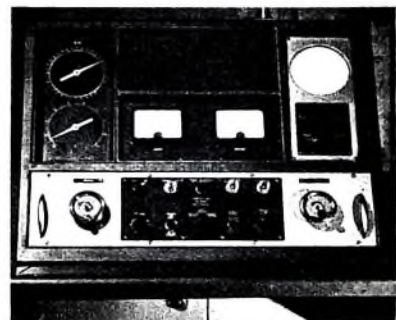
Das System „C. R. 353“ läßt sich - wegen der günstigen Wellenlänge von 10 cm und der hohen Ausgangsleistung - bei geringen Kosten für Zusatzeinrichtungen auch zur Aufspürung von Sturmzentren sowie zur Messung der Wolkendichte und der Intensität von Niederschlägen verwenden. Die Antenne erhält dann einen kleinen, vorbestimmten Anstellwinkel und rotiert kontinuierlich um ihre vertikale Achse.

Die gesamte Windmeßanlage setzt sich aus vier Hauptbausteinen zusammen: Antennenanlage, Sendeeinrichtung, Anzeige- und Steuereinheit sowie Datenverarbeitungsanlage. Die Antenne ist ein Parabolspiegel (Aperturdurchmesser 2,43 m), um dessen Brennpunkt der Erreger rotiert. Infolge der Bewegung des Erregers beschreibt die

Hauptkeule der Antenne zeitlich einen Konus mit einem „half split“-Winkel von 15°. Der Anstellwinkel der Antenne ist im Bereich 0° - 90° veränderbar. Die Antennenanlage kann bei Windgeschwindigkeiten bis zu 75 Knoten in Betrieb genommen werden und hält selbst Stürmen mit Geschwindigkeiten bis zu 120 Knoten stand. Sender und Empfänger des Systems „C. R. 353“ bilden eine Einheit. Der Sender gibt im Frequenzbereich 2780 - 2820 MHz eine Pulsleistung von 800 kW ab. Der Geräuschabstand des Empfängers ist 10 dB. Es sind verschiedene Kombinationen von Pulslänge und Pulsfolgefrequenz möglich. Azimut und Elevation des Radarstrahls lassen sich in Intervallen von 0,05° einstellen. Ein sechsstelliger Entfernungsanzeiger gibt die Entfernung in Metern an; die Messung ist genau bis auf die ersten 25 m. Für allgemeine Wetterbeobachtungen wird das Windmeßradarsystem „C. R. 353“ um den Baustein „C. R. D. 23“ erweitert. Der Zusatz „C. R. D. 23“ enthält eine 12"-Bildrohre mit einem direktgekoppelten Ablenkensystem. Die Anzeige erfolgt in PPI-



Wetterballon mit Reflektor und Parabolantenne der Cossor-Anlage „C.R. 353“



Blick auf die Anzeige- und Steuereinheit des Windmeßradars „C.R. 353“ von Cossor

Darstellung. Auf dem Bildschirm des Gerätes lassen sich noch Zielobjekte in einer Entfernung von 200 Nautischen Meilen (370 km) erkennen. Der Anzeigebereich kann auf 100, 50 und 25 Nautische Meilen (185, 92 und 46 km) umgeschaltet werden.

Die gesamte Anlage wurde von der Cossor Radar and Electronics Ltd. so ausgelegt, daß durch Hinzufügen weiterer Bausteine Möglichkeiten wie automatische Zielverfolgung, schriftliche Datenerfassung, Datenübertragung usw. offenstehen. Kr

# Decca - Windmeßradar » WF 2 «

DK 551 508 57: 621 396.96

In Anbetracht der raschen Ausbreitung des Luftverkehrs in etwa 8 km Höhe mit Strahlflugzeugen, deren Fluggeschwindigkeit bei rund 800 km/h liegt, ist zur Sicherheit der Luftfahrzeuge und ihrer Insassen eine genaue Kenntnis von Geschwindigkeit und Richtung der Höhenwinde nötig. Diese Größen sind zum Beispiel für die Berechnung der Abdrift bei Flugzeugen und für die Vorausberechnung ballistischer Raketenbahnen wichtig.

Die bislang zur Anwendung gelangten konventionellen Meßmittel für Höhenwinde wie Theodoliten und spezielle Radaranlagen gestatten regelmäßige Messungen bis zu Höhen von annähernd 20 km. Den heutigen meteorologischen Erkenntnissen entsprechend, sind jedoch Meßhöhen bis 30 km anzustreben.

Zu Höhenwindmessungen benutzten Zielobjekte werden durch Meßballone, die vom Winde getrieben werden, in höhere Luftschichten getragen. Hierbei werden die Ballone während des Aufstiegs laufend vom Radargerät verfolgt, und ihre jeweilige Position wird in Zeitabständen von einer Minute aufgezeichnet. Die auf diese Weise erhaltenen Daten geben Auskunft über Geschwindigkeit und Richtung der Luftströmungen in verschiedenen Höhen über NN (Normalnull).

Die mit Wasserstoff gefüllten Meßballone bestehen im allgemeinen aus Gummi und haben im ungespannten Zustand eine Wanddicke von ungefähr 0,2 mm. Ihre Größen sind unterschiedlich und richten sich nach dem zu tragenden Gewicht sowie nach der zu erreichenden Höhe. Der kleinste Ballon wiegt annähernd 0,35 kg, der größte für normale Windmessungen etwa 1,25 kg. Die Ballone, die am Boden Platzdurchmesser von rund 4,7 bis 7,5 m aufweisen, erreichen Aufstieghöhen von 20 bis 30 km. In der dünnen Höhenluft platzen dann die Ballone und fallen zur Erde.

Nach neueren Erkenntnissen der Windforschung treten die stärksten Strömungen (sogenannte „jetstreams“) in Wintermonaten auf. Sie erreichen in Höhen von ungefähr 9 km Geschwindigkeiten von annähernd 150 Knoten (etwa 277,8 km/h) und mehr. Bei Zugrundelegung dieser Werte und unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Ballonaufstiegsgeschwindigkeit von 300 bis 400 m/min sowie der geforderten Meßhöhe von etwa 30 km dürfte die maximale Schrägentfernung vom Beobachtungsstand bis zum Meßobjekt in der Endphase des Ballonaufstiegs bei einer erreichten Gipfelhöhe von rund 30 km bis zu 200 km betragen.

Das von der Decca Radar Ltd., London, entwickelte Gerät Decca-Windmeßradar „WF 1“, das sich in den vergangenen zwei Jahren bewährte, hat eine Reichweite von rund 100 km. Den heutigen, größeren Anforderungen an Radargeräte zur Messung der Höhenwinde bis zu 30 km Höhe über NN entspricht als Neuentwicklung das Gerät Decca-Windmeßradar „WF 2“.

Voraussetzung bei Messungen mit dem Typ „WF 2“ ist, daß dem Meßballon ein geeigneter Reflektor angehängt wird. Diese „Zielobjekte“ sind tetraedrische oder oktaedrische Winkelreflektoren, bei denen die



Höhenwindmeßradaranlage „WF 2“ mit Parabolspiegelantenne und Bedienungskabine (auf dem Kabinendach ist eine Klimaanlage montiert)

Reflexionsfläche eine Aluminiumfolie ist oder aus einem metallisierten Netz besteht. Für die Erzielung der Maximalreichweite von 200 km wird ein gespritzter Winkelreflektor benutzt, dessen kürzeste Seitenabmessung etwa 1 m beträgt.

Der neue Typ „WF 2“ ist stationär und arbeitet mit einer um 360° drehbaren Parabolantenne, die einen Aperturdurchmesser von etwa 2,5 m hat. Zu der elektronischen Ausrüstung gehören unter anderem ein Sichtgerät sowie ein Anzeigergerät für Höhenwinkel, Seitenwinkel und Entfernung. Die Antenne weist einen exzentrisch angeordneten Erreger auf, der mit einer Geschwindigkeit von 50 U/min um die Brennachse des Parabols rotiert. Die Strahlenbündelung der Antenne ist 1°, die konische Abtastung des Zieles erfolgt mit einem Öffnungswinkel von 2°.

Zur schnelleren Erkennung des aufsteigenden Meßballons kann eine an der Antennenzufuhrspire angeordnete Hilfsantenne (Parabolspiegel mit einem Durchmesser von etwa 45 cm) durch Betätigung eines Schalters ausgefahren werden, wodurch der Öffnungswinkel des Rotationskonus von 2° auf etwa 10° erhöht wird. Das Empfangssignal erscheint auf einer Katodenstrahlröhre mit I-Schirmdarstellung in Gestalt eines Ringes. Hervorgerufen durch die konische Abtastung, ist dieser Ring jedoch nur dann ein geschlossener Kreis, wenn die Brennachse des Antennenparabols genau auf das Ziel, den Meßballon, zeigt. Hierbei gelangen dann die Höhen- und Seitenwinkel mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,1^\circ$  auf dem Anzeigergerät zur Darstellung. Ein in das Empfangsbild elektronisch eingeblendeter Meßring gestattet die Ablesung der Schrägentfernung, die durch den Radialabstand des Kreises gegeben ist. Beachtenswert ist, daß die absolute Fehlmessung der Schrägentfernung geringer als 1% der Suchweite (maximaler Meßfehler 100 m) ist.

Das Gerät arbeitet mit einer Wellenlänge von 3,2 cm ( $f = 9375 \pm 30$  MHz) und einer maximalen Sendeleistung von 75 kW. Der Empfänger, der eine neue abgegliche Mischstufe enthält, hat eine Gesamttrauschzahl von besser als 12 dB. Die Radaranlage ist mechanischen Beanspruchungen

bei Windgeschwindigkeiten bis zu 60 m/s gewachsen. Die Stromversorgung erfolgt durch einen Umformer, der für den Anschluß an jede Normalspannung mit einer Frequenz von 50 oder 60 Hz geliefert werden kann.

Zur Bedienung der Radaranlage ist nur eine Person erforderlich. Mit einem Schalter können die Anzeigergeräte blockiert werden, so daß der Bedienung ausreichend Zeit für die schriftliche Fixierung der Meßwerte zur Verfügung steht. Nach der Aufhebung der Blockierung stellt das Servosystem sofort auf dem Anzeigergerät die neuen Meßwerte ein.

Mit einem automatischen System lassen sich die angezeigten Werte auf eine elektrisch gesteuerte Schreibmaschine übertragen. Weiterhin ist ein Rechner anschließbar, der die aufgenommenen Werte in die



Der Hilfsspiegel der Antenne ist entlang der Antennenzufuhrspire herausgedreht; der HF-Teil befindet sich in dem Gehäuse hinter dem Hauptantennenspiegel



Blick in die Bedienungskabine der Höhenwindmeßradaranlage „WF 2“. Reichweitenanzeiger, Höhen- und Azimutanzeiger, Sichtgerät und Bedienungsgeschalt sind dem Bedienenden gegenüber; die Umdrehungen der Kabine und der Höhenwinkel der Antenne werden mit zwei Handrädern eingestellt

tatsächlichen Werte (zum Beispiel Geschwindigkeit und Richtung des Windes, Höhe) umrechnet und ausschreibt. Die Zusatzeinrichtungen können am Arbeitsplatz des Sachbearbeiters in einer Entfernung bis zu etwa 250 m vom Radargerät aufgestellt werden. Die erste Decca-Windmeß-Radaranlage „WF 2“ in der Bundesrepublik wird beim Deutschen Wetterdienst in Emden (Nordsee) in Betrieb genommen. Die Installation der Anlage hat Telefunken übernommen.

# ERSTENS KOMMT ES ANDERS . . .

So entstand eine preisgekrönte Stereo-Aufnahme

Anlässlich eines Internationalen Tonband-Wettbewerbs, der vor einigen Jahren in Holland stattfand, besichtigten die Delegierten der einzelnen Länder die Philips-Werke in Eindhoven. Neben anderen sehr interessanten Vorführungen bekamen die Besucher auch Stereo-Aufnahmen zu Gehör. Im völlig abgedunkelten Vorführraum wurde eine kurze Szene eines Kriminalstückes abgespielt; man „sah“ förmlich mit den Ohren diese Szene machte auf alle Zuhörer einen nachhaltigen Eindruck. Auch ich war von dieser technischen Leistung so fasziniert, daß ich mich in der darauffolgenden Zeit mit dem Medium Stereophonie näher befaßte.

Nun sind einem Amateur gewisse technische Grenzen gesetzt. Mir war klar, daß ich mit meiner primitiven Apparatur nie und nimmer stereophone Tonbandaufnahmen in solcher Perfektion, wie die in Eindhoven gehörten, machen konnte. Dutzende Versuche schlugen fehl - die Ohren „schielten“ oder „sahen doppelt“. Resigniert legte ich das Stereo-Projekt in die hinterste Ecke meiner Gedankenschublade - bis vor einiger Zeit die ersten von der Industrie herausgebrachten Stereo-Mixer mit Richtungsmischung auf den Markt kamen. Wieder begann eine lange Reihe von Versuchen, monaurale Aufnahmen in Pseudo-Stereophonie umzusetzen. Das gelang nur zu einem Teil - es fehlte die

chen, daß man im Gegenkanal einen künstlichen Nachhall erzeugte. Zusammen mit einem anderen Tonbandamateurl machte ich mich an die Verwirklichung meiner Idee. Mit drei Tonbandgeräten und zwei Mischpulten führten wir eine langere Versuchsreihe durch und schlugen uns manche Nacht um die Ohren. Doch es gelang; das Ergebnis war erstaunlich. Eine monaurale Geräuschaufnahme konnten wir - nach etwas Übung - mit Leichtigkeit in Pseudo-Stereophonie umsetzen. Da nun der XI. Internationale Wettbewerb der besten Tonaufnahme 1962 vor der Tür stand, nahm ich mir vor, eine etwa vier Minuten lange Geräuschmontage in der Stereo-Kategorie einzusenden. Da diese Aufnahme nur aus Geräuschen bestehen sollte, mußte etwa darin „passieren“. Was lag näher als ein „Thriller“ mit kriminellem Einschlag und nachfolgender Pointe.

Am Anfang stand - wie in „Producer“-Kreisen üblich - das Drehbuch. Es ist zu lang, um es hier abzudrucken; nehmen Sie deshalb bitte mit dem Expose vorlieb, das auch der internationalen Jury in Straßburg vorgelegen hatte:

Zwei Bankräuber haben eine Bank ausgeraubt. Einer der beiden will seinen Komplizen um seinen Anteil prellen und flüchtet mit dem gesamten Raub. Auf der Flucht (dieses Mal zu Fuß) kommt er in ein Wetter und sucht Schutz in einer alten



Bild 2 Aufnahme der Geräusche für die Wettbewerbsarbeit im Mainzer Dom

Öffnen eines großen eisernen Tores, dann hallige Schritte, erst langsam, dann schnell - schnelles Treppensteigen - Schließen eines Eisentores - Boxhiebe mit Stöhnen und dumpfer Fall - Schüsse mit Klirren von berstendem Glas - Sirenengeheul einer Funkstreife, Anfahren, Zuwerfen der Autotüren, hallige Schritte der Polizeistiefel, heftiges Klopfen an einer Tür.

Nun begann für uns der schwierigste Teil: die Richtungsmischung im Gegentakt. Den Sturm ließen wir über beide Kanäle (Bild 1) laufen, während das Öffnen der Eisentür auf den rechten Kanal gezogen wurde. Über ein Philips „RK 40“, mit einem zusätzlich eingebauten Wiedergabekopf, wurde der Hall über ein Mischpult in den linken Kanal gegeben. So laufen die Bankräuber vom linken in den rechten Kanal und umgekehrt - treppauf, treppab; sie schlagen sich in der Mitte so heftig, bis einer von ihnen in einen Stapel Kisten fällt, der im linken Kanal zu stehen scheint.

Es folgen Schüsse im rechten Kanal, im linken Scheinklirren und wieder umgekehrt. Anschließend hört man eine von rechts nach links fahrende Funkstreife, das Aussteigen der Polizisten, die dann einen langen Gang nach rechts gehen und schließlich an eine Tür im rechten Kanal klopfen.

Dann kommt die Pointe in einem kurzen Dialog: „Polizei! Öffnen Sie sofort die Tür - wenn Sie nicht öffnen, wird geschossen!“

Kurze Pause; die Tür wird geöffnet.

Polizist: „Ja, was machen Sie denn hier?!“  
Stimme aus der Tür: „Was ich hier mache, das sehen Sie doch; ich mache nur eine Tonbandaufnahme für den Internationalen Wettbewerb!“

Als Abschluß lautes halliges Lachen, abwechselnd in beiden Kanälen.

Für diese, ganze drei Minuten und 10 Sekunden dauernde Aufnahme hatten wir etwa 50 Stunden an Zeit aufgewendet.

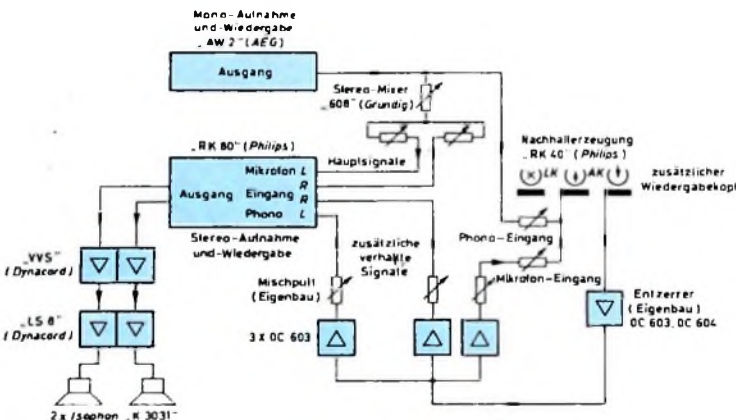


Bild 1. Geräteanordnung für die Wettbewerbsarbeit „Erstens kommt es anders . . .“: Aufnahme der monophonen Signale (Montage) mit einem „AW 2“; Verteilung auf rechten und linken Kanal des „RK 80“ über Stereo-Mixer „608“; Erzeugung eines verhallten Signales der monophonen Aufnahme mit Hilfe eines „RK 40“ mit zusätzlichem Wiedergabekopf; Verteilung des verhallten Signales über besonderes Mischpult auf rechten und linken Kanal und Zumischung im „RK 80“

Realisation Solange der Richtungsmischer in Betrieb war, entsprach der Eindruck ungefähr der Realistik. Stand er aber still, dann wurde das Richtungshören verwischt, und von Stereophonie im eigentlichen Sinne konnte keine Rede mehr sein. Es hörte sich unwirklich, ja unangenehm an; stets fehlte das richtige Lautstärkeverhältnis des rechten Kanals zum linken Kanal oder umgekehrt. Dieses Lautstärkeverhältnis war aber nur dadurch zu errei-

verlassenen Fabrikhalle. Dort trifft er - Welch ein Zufall - selten Komplizen wieder, der gleichfalls vor dem Unwetter Schutz gesucht hatte. Es kommt zu einer tätlichen Auseinandersetzung mit Schußwechsel.

Doch bald kommt die Polizei. . .

Folgende Geräusche montierte ich nun monaural in der gewünschten Reihenfolge: Sturm, unterlegt mit knarrenden Türen und klappernden Metallgegenständen -



kreises ab. Außerdem spielt hierbei die vorgegebene zulässige Stromschwankung  $\Delta I$  eine Rolle. Die Tastfrequenz stellt sich nach diesen Größen abhängig vom jeweiligen Betriebszustand frei ein; sie liegt normalerweise zwischen einigen hundert und etwa 1000 Hz. Die obere Grenzfrequenz der Tastschaltung, die im wesentlichen von der Freizeitschaltung der steuerbaren Siliziumzellen abhängt, liegt bei mehreren tausend Hertz.

### Impulsgeber zur Produktionsüberwachung

Zur Produktionsüberwachung und für ähnliche Aufgaben wird jetzt häufig die Meßwertübertragung und -registrierung durch Impulse herangezogen. Hierbei hängt die Meßgenauigkeit, das heißt die Genauigkeit der Meßwertfassung, nur vom Meßwert umformer ab, der die Meßgröße in Impulse umformt. Die in einzelne Impulse unterteilte Meßgröße läßt sich praktisch fehlerfrei weiterleiten und registrieren. Außerdem können die Meßwerte automatisch mit Hilfe digitaler Rechenmaschinen und der Lochkartentechnik weiterverarbeitet werden. Man benötigt aber auch Geräte, die eine in Impulsform übertragene Meßgröße als Analogwert, zum Beispiel als Strichlänge, darstellen, weil der übersichtliche Vergleich mehrerer gleichartiger Vorgänge an Hand von Diagrammen für den Ingenieur leichter ist.

Als Impulsgeber werden elektronische oder mechanische Einrichtungen verwendet, die nach Durchgang gleich großer Mengen der zu messenden Größe einen Impuls abgeben. Die Dimension der Impulse, das heißt die Art der Meßgröße, kann dabei sehr verschieden sein. So kann ein Impulswert dimensionslos sein, zum Beispiel Stück/Impuls, Umdrehung/Impuls, Hübe/Impuls. Er kann aber auch Längen- oder Hohlraummaße bedeuten, beispielsweise m/Impuls, m<sup>3</sup>/Impuls, sowie elektrische Größen wiedergeben, wie A<sub>s</sub>/Impuls, kW/Impuls usw. Der Impuls wird bei elektronischen Gebern meistens als Spannungsstoß abgegeben, den geeignete Empfänger aufnehmen. Bei mechanischen Gebern werden Schallglieder beteiligt, die direkt die entsprechenden Empfangseinrichtungen, zum Beispiel Relais, zur Weiterverarbeitung ansteuern.

Von der AEG wurde eine Reihe neuer Impulsgeber entwickelt, die zum Beispiel für Gaszählungen als Schutzgaskontakt-Impulsgeber zur Verfügung stehen. Zum Umformen von Spannung oder Strom in eine analoge Impulsfrequenz von maximal 2 Hz steuert ein

Meßmotor mit linearer Spannungs- oder Strom-Drehzahl-Kennlinie ein Schutzgask-Schallglied. Diese Meßanordnung läßt sich für Nennspannungen im Bereich von 2...30 V auslegen. Die Leistungsaufnahme des Motors ist etwa 2,5 mW. Bei höheren Strömen werden dem Meßmotor entsprechende Shunts parallel geschaltet. Um die Genauigkeit im Anfangsbereich zu vergrößern und eine gewisse Temperaturabhängigkeit zu kompensieren, soll der Querstrom im Shunt mindestens den zehnfachen Wert des Motorstroms haben. Mit noch größeren Querströmen (bis zum hundertfachen Motorstrom) erreicht der stromgesteuerte Motor die Genauigkeit des spannungsgesteuerten Motors, dessen Fehler bei 2 Hz Nennfrequenz auch im Anfangsbereich unter 0,5% bleibt.

## ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Novemberheft unter anderem folgende Beiträge

- Auslegung von Zerhackerverstärkern
- Abattimmfunktionen von Topkreisresonatoren mit Scheibenresonatoren
- Die Wirkung von HF-Strahlung auf lebende Organismen
- Automatische Prüfl- und Sortierrichtung für Dioden
- Neue Entwicklungsergebnisse auf dem Gebiet der magnetischen Speicherelemente
- Luftfahrt-Elektronik in Farnborough
- Referate • Angewandte Elektronik • Aus Industrie und Wirtschaft • Persönliches • Neue Bücher • Neue Erzeugnisse • Industrie-Druckschriften

Format DIN A 4 • monatlich ein Heft  
Preis im Abonnement 3 DM, Einzelheft 3,50 DM

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

**VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**  
BERLIN-BORSIGWALDE

## Anwendungen von Halbleiter- Bauelementen

# Kontaktloses Schalten und Steuern

Der Vorteil der Kombination „elektrisch-pneumatisch“ läßt sich bei der Kaskadenregelung verwirklichen, zum Beispiel bei der Temperaturregelung von dampfbeheizten Wärmetauschern (Bild 18). An den Temperaturfühler im Ausgang des Wärmetauschers ist ein Teleperm-Meßwert-austauscher in ein Teleperm-Meßwert-umformer 1 angeschlossen, der die Regelgröße für den Teleperm-Telepneu-Regler 3 liefert. Dessen Sollwert wird an dem Leitlergerät 8 in der Meßwarte auf den gewünschten Werteingestellt. Der pneumatische Ausgangsdruck dieses Führungsreglers wirkt auf die Sollwert-einstellung des Telepneu-Durchflußreglers (Folgerregler 4), der seine Regelgröße vom Telepneu-Durchfluß-Meßwertumformer

2 erhält. Dieser Folgerregler erzeugt den Stell-druck zur Einstellung des Dampfregeleinheits 9. Der Ablauf der Regelung hängt wesentlich davon ab, wie stark der Einfluß des Führungsreglers auf das Folgesystem ist. Um diesen Einfluß weitgehend verändern und damit die Kaskade optimal an die Regelstrecke anpassen zu können, schaltet man zwischen den Führungsregler 3 und den Sollwertanschluß des Folgerreglers 4 ein Multipliziergerät 5. Mit diesem Gerät läßt sich durch einen zweiten, von Hand einzustellenden Druck der Einfluß des Führungsreglers 3 in den Grenzen 0,5...2 stetig verändern.

Der heutige Stand der Halbleitertechnik gestattet es, ein kontaktloses Prozeß-Signalsystem nach dem Bausteinprinzip aufzubauen. Das System umfaßt nur wenige Einheiten (Bausteine), die je nach Art und Umfang der Anlage zusammengestellt werden. Die Einheiten sind in gedruckter Schaltung steckbar ausgeführt. Bild 19 zeigt die Wirkungsweise eines Signalsystems am Beispiel eines Kernreaktors. Das von einem Grenzwertmelder gegebene Signal wird in der zugehörigen Signaleinheit SE verarbeitet, die jeden neu eintretenden Grenzwert durch Flackerlicht (FE) im Betriebschaubild meldet. Dieser Zustand wird so lange gespeichert, bis das Betriebspersonal die Quittiertaste 3 drückt. Die Flackerzustände gehen dann in Dauerlicht über. Verschiebt ein Grenzwert, so verschwindet auch das Dauerlicht. Eine solche Anlage enthält meistens nach eine akustische Einheit, AE, die zu dem Flackerlicht einen dauernden oder pulsierenden Hupenton einstellbarer Frequenz liefert. Mit einer ersten Grenzwert, der über die Ursache einer Störung Auskunft gibt, kenntlich machen. Über diese Einheit kann auch ein Zeitschreiber angeschlossen werden, der die genaue zeitliche Reihenfolge der Grenzwerte aufzeichnet. Schließlich lassen sich von jeder Signaleinheit die Grenzwerte zur weiteren Verarbeitung oder Erfassung ableiten.

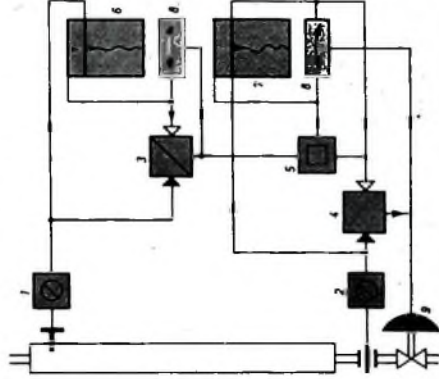


Bild 18. Regelschema einer Temperaturregelung (Siemens): 1 Meßwertumformer für Temperatur, 2 Meßwertumformer für Wirkdruck, 3 Führungsregler, 4 Folgerregler, 5 Multipliziergerät, 6 Iwert-schreiber mit Sollwertsteller für Führungsgröße, 7 Iwert- und Einflußgrößenschreiber mit Einflußsteller für Folgegröße, 8 Leitlergerät, 9 Dampfregeleinheit

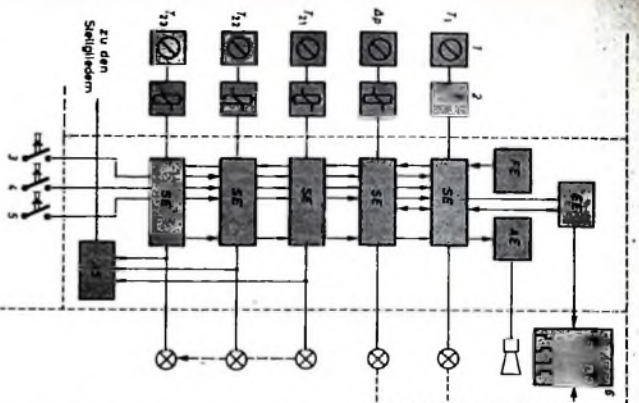
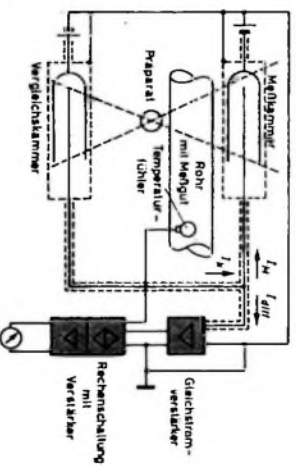


Bild 19. Schema eines Prozeß-Signalsystems (Siemens); SE Signozeihein, FE Flackericht-Einheit, AE akustische Einheit, EE Erstsinal-Einheit, AS Auswahl-system, 1 Multitorner, 2 Grenzwert-melder, 3 Quiltorner, 4 P-Indikat, 5 Erstsinal-Loschton, 6 Zahlschreiber

Bild 20. Dichtemessung mit radioaktiven Isotopen und Temperaturkompensation (AEG)



**Messungen mit radioaktiven Isotopen**  
Zur kontinuierlichen und berührungsfreien Messung der Dichte (zum Beispiel zur Bestimmung der Konzentration und Zusammensetzung von Lösungen und zur Bestimmung des Schüttgewichts von pulverigen Gütern) werden heute oft radioaktive Isotope verwendet. Ein radioaktives Präparat (im allgemeinen Cs 137) sendet Gammastrahlen aus, die auf ihrem Weg zum Empfänger durch das

Meßmedium geschwächt werden. Diese Schwächung ist direkt proportional der Dichte des Meßmediums. Als Empfänger dient eine Ionisationskammer, in der die Strahlung in einen Gleichstrom umgewandelt wird. Da die durch die Dichtänderung hervorgerufene Stromänderung sehr klein gegenüber dem Grundstrom ist, muß der Grundstrom unterdrückt werden; nur der Differenzstrom wird in einem Gleichstromverstärker verstärkt. Zweckmäßigerweise entnimmt man den kompensierenden Unterdruckstrom einer zweiten Ionisationskammer (Kompensationskammer), die durch dasselbe Präparat wie die Meßkammer, jedoch ohne dazwischenliegendes Meßmedium bestrahlt wird. Die Meßeinrichtung, die von der AEG entwickelt wurde, ist im Bild 20 dargestellt. Durch diese Anordnung fällt die ständige, durch den Präparaterfall bedingte Nachstrahlung des Unterdruckstromes fort, da diese Erscheinung in beiden Kammern auftritt. Der von dem verstärker geleitete Gleichstrom reicht zur Aussteuerung von Schreibern, Anzeigerleuchten und automatischen Reglern aus.

Das auf diese Weise gewonnene Meßergebnis zeigt zwar die im Augenblick herrschende Dichte des Meßmediums an, die Dichte ist aber noch von der Temperatur abhängig. Da meistens der auf eine bestimmte Temperatur bezogene Dichtewert verlangt wird, muß

nach eine Temperaturkorrektur eingefügt werden. Dazu mißt man die Temperatur des Meßmediums mit einem Widerstands-thermometer, das mit einer Rechen-schaltung zusammenarbeitet. Die Rechen-schaltung ist so ausgelegt, daß sich ihre Ausgangsspannung infolge von Temperaturschwankungen in dem Maße ändert, wie die des Gleichstrom-verstärkers (bei den gleichen Temperatur-schwankungen). Beide Ausgangsspannungen

werden gegeneinandergeschaltet und die Differenzspannung auf einen weiteren Verstärker (Geotherm-Verstärker) gegeben. Die Ausgangsspannung dieses Verstärkers ist dann ein einwandfreies Maß für die auf eine festgelegte Temperatur bezogene Dichte des Meßmediums.

### Steuerung von Gleichstrommotoren

Eine moderne Art der Steuerung von Gleichstrommotoren aus einer Gleichstromquelle (beispielsweise Akkumulatorenbatterie) ist die Impulssteuerung mit steuerbaren Siliziumzellen. Hierbei wird der Motor nicht kontinuierlich, sondern mit Stromimpulsen gespeist, die ein Schalter, der aus steuerbaren Siliziumzellen und einem Kondensatorbleichkreis besteht, periodisch ein- und ausschaltet.

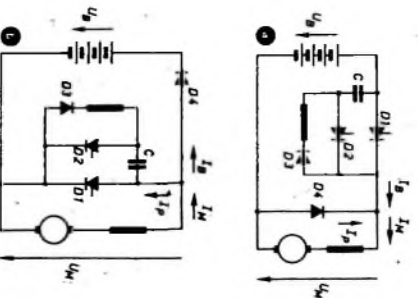


Bild 21. Motor-Impulssteuerung der AEG: a) Fahrerschaltung, b) Bremserschaltung

Wie Bild 21a (Fahrerschaltung) erkennen läßt, liegt parallel zum Motor eine Freilaufdiode  $D_4$ , die den Motorstrom dann übernimmt, wenn der elektronische Schalter die Verbindung zwischen der Gleichstromquelle und dem Motor unterbrochen hat. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Mittelwerte von Motorspannung und Motorstrom bei Spelzung aus einer Gleichstromquelle konstanter Spannung fast verlustfrei geregelt werden können. Die sonst üblichen Anfahr- und Bremsverzögerungen oder die Serien-Parallelschaltung der Motoren beim Anfahren sind daher bei dieser Betriebsart überflüssig.

In der Fahrerschaltung (Bild 21a) liegt der elektronische Schalter zwischen Stromquelle und Motor. Als elektronische Schalter werden, wie bereits erwähnt, steuerbare Siliziumzellen verwendet, deren Ströme eine geeignete Löschschaltung unterbreicht. Zum Löschten der Hauptzelle  $D_1$  wird über die Hilfszelle  $D_2$  dem Löschkondensator  $C$  kurzzeitig ein Löschstromstoß entnommen, der den Strom in  $D_1$  auf Null herabsetzt. Über einen zusätzlichen Umschwingkreis mit der Sperrdiode  $D_3$  läßt sich der Löschkondensator beim Wiederaufladen von  $D_1$  auf die zum Löschten erforderliche Polarität um. Die Gleichstromquelle liefert bei dem beschriebenen Verfahren „Stromblöcke“. Im Motor selbst fließt ein Gleichstrom mit der Welligkeit  $\Delta I$ , die vorgegeben werden kann.

Bei der Bremserschaltung (Bild 21b) wird der elektronische Schalter durch Umschalten parallel zum Motor gelegt; jetzt liegt auch die Freilaufdiode  $D_4$  als Sperrdiode zwischen Motor und Gleichstromquelle. Nach dem Zünden von  $D_1$  steigt der Bremsstrom im Motor zunächst stark an. Wird nun  $D_1$  durch den Kondensatorstromstoß gelöscht, so fließt der Strom zunächst gegen die Spannung  $U_B$  der Gleichstromquelle als Ladestrom in die Batterie zurück, wobei sich die im Motorstromkreis gespeicherte magnetische Energie allmählich verbraucht. Bei erneuter Zündung von  $D_1$  steigt der Bremsstrom wieder nach einer e-Funktion an usw. Bei dieser Betriebsart ist wegen der mechanischen Speicherwirkung des Motorstromkreises Nutzbremsen bis zu sehr kleinen Motor Drehzahlen gegen die volle Batteriespannung möglich.

Der Mittelwert der Motorspannung ergibt sich aus dem eingestellten Tastverhältnis, das über einen Gleichstromwandler im Motorstromkreis erfolgt und mit dem einstellbaren Strom-Sollwert verglichen wird. Solange der Strom-Istwert im Motorstromkreis kleiner als der vorgegebene Sollwert ist, bleibt  $D_1$  gezündet, und der Strom steigt nach einer e-Funktion an. Erreicht der Motorstrom den vorgegebenen Höchstwert, dann wird der Stromkreis zwischen Stromquelle (Batterie) und Motor unterbrochen. Der Motorstrom kann jedoch über die Freilaufdiode  $D_4$  weiterfließen und klingt nach einer e-Funktion so lange ab, bis er den vorgegebenen Mindestwert erreicht hat und nach dem dann erfolgter Zünden von  $D_1$  erneut ansteigt. Die Frequenz mit der diese Zweipunktregelung des Motorstroms arbeitet, hängt außer vom jeweiligen Betriebszustand von der Induktivität des Motorstrom-

# KLANG + FORM

Nicht allein die überragende Klangqualität aller PE Geräte, sondern auch die zweckmäßige, zeitlos-moderne Form begründen den großen Erfolg des neuen PE Programmes und geben Ihnen die Sicherheit für interessante Umsätze.

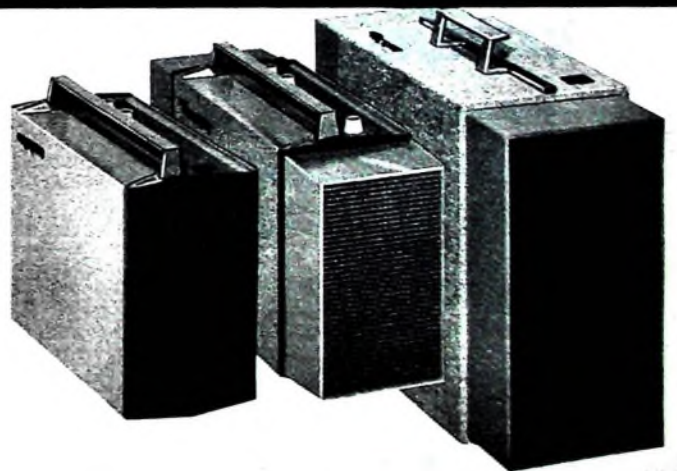
Die zuverlässige technische Konstruktion sichert Ihnen zufriedene Kunden.



PE Musical 20

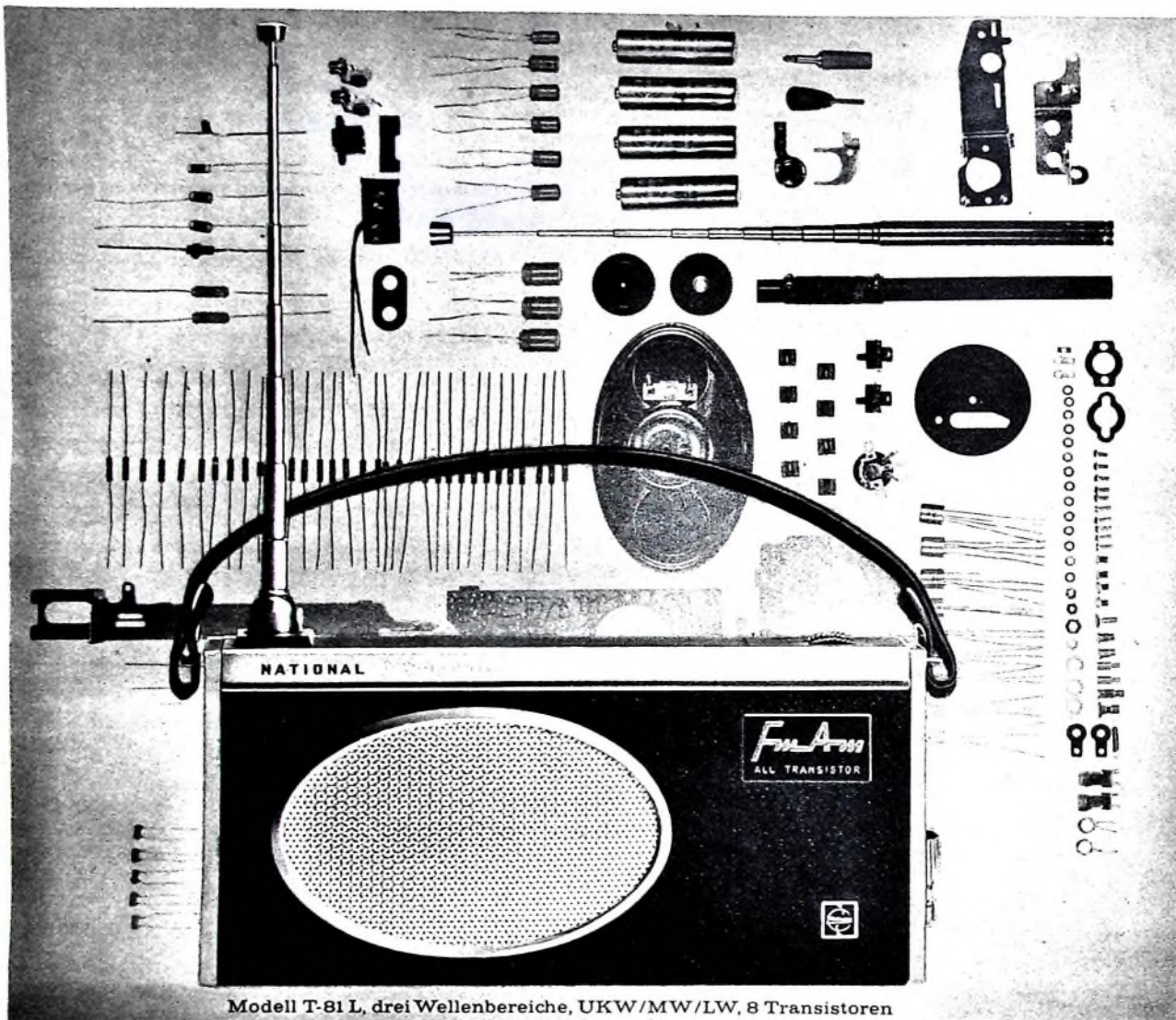


PE Musical 330 Stereo



## Perpetuum-Ebner

Plattenspieler – Plattenwechsler – Phonokoffer



Modell T-81 L, drei Wellenbereiche, UKW/MW/LW, 8 Transistoren

Japans größter Hersteller für elektrische Haushaltsgeräte stellt vor:

## NATIONAL ...ein Weltbegriff

Jedes Teil bürgt für Qualität.

Was Sie wissen müssen:

Jedes Einzelteil der von den MATSUSHITA ELECTRIC gefertigten Geräte wird in eigenen Werken hergestellt und passiert strengste Qualitätskontrollen vor dem Einbau. Deshalb liefert MATSUSHITA ELECTRIC Geräte von höchster technischer Vollendung und garantiert für geprüfte Qualität. Deshalb auch gewährt MATSUSHITA auf dieses Gerät ein volles Jahr Garantie.

NATIONAL Geräte der MATSUSHITA ELECTRIC sind bekannt in 120 Ländern der Welt durch Qualität und vorbildlichen Service. Wir unterstützen den Fachhandel durch ganzseitige und 4-farbige Anzeigen in Deutschlands größten Illustrierten „Der Stern“ und „Hör zu“. Dies ist der Beginn einer großzügigen Anzeigenkampagne für NATIONAL Geräte der MATSUSHITA ELECTRIC.



Elektrische und elektronische Qualitätsprodukte

hergestellt von



## MATSUSHITA ELECTRIC

Japans größter Hersteller für elektrische Haushaltsgeräte, Osaka, Japan  
 Bezugsnachweis und Informationsmaterial durch die  
 Generalvertretung für Deutschland:  
 Herbert Hüls, Hamburg 1, Lindenstraße 15-19, Tel.: 241101

UKW-Transistor-Empfänger  
 Modell T-82 L



Tragbares transistorisiertes  
 Tonband-Diktiergerät  
 Modell RQ-112



Transistor-Wechselsprech-  
 anlage Modell TP-101



NATIONAL-Batterien  
 für Transistorgeräte  
 aller Art



# Seitenbandfilter mit Quarzen

Der günstige Preis der auch in Deutschland erhältlichen amerikanischen Schwingquarze des Typs „FT 241“ ermöglicht den Selbstbau von Bandpässen zur Unterdrückung eines Seitenbandes in SSB-Sendern. Beim Entwurf derartiger Filter sollten einige theoretische Überlegungen angestellt werden. Die Grundschaltung der in Amateurgeräten verwendeten Vierpole ist das sogenannte „Lattice-Type“-Filter (Bild 1). Üblich sind auch die Darstellung als Brückenschaltung (Bild 2, Brückenfilter)

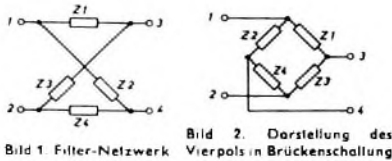


Bild 1. Filter-Netzwerk

Bild 2. Darstellung des Vierpols in Brückenschaltung

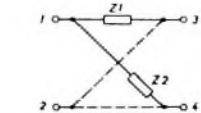


Bild 3. Vereinfachte Ersatzschaltung des Filters

und die vereinfachte Ersatzschaltung Bild 3. Für ein symmetrisches Filter gelten folgende Bedingungen:

$$Z_1 = Z_4, Z_2 = Z_3 \quad (1)$$

Darin sind  $Z_1$  und  $Z_4$  die Widerstände in den Längszweigen,  $Z_2$  und  $Z_3$  die in den Querzweigen. In diesen Filtern liegen in den Längs- und Querzweigen reine Blindwiderstände. Die maximale Dämpfung wird aber nur bei abgeglichenen Brücke erreicht, das heißt, wenn alle vier Blindwiderstände nach Betrag und Phase gleich sind. Liegt dann an den Filterklemmen 1 und 2 im Bild 2 eine Spannung, so tritt an den Klemmen 3 und 4 keine Spannung mehr auf.

Bild 4 zeigt die Frequenzabhängigkeit der Dämpfung eines Filters, dessen Zweige nicht gleich sind und den im Bild 5 dargestellten Blindwiderstandsverlauf haben. Die ausgezogene Kurve im Bild 5 gibt den Widerstandsverlauf des Brückenzweiges 1-3 und die gestrichelte den des Zweiges 1-4 wieder. Die Serienresonanzfrequenz  $f_{a2}$  des Zweiges 1-4 ist hier gleich der

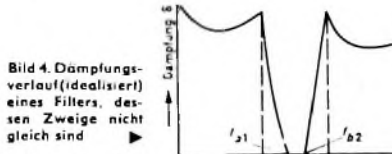


Bild 4. Dämpfungsverlauf (idealisiert) eines Filters, dessen Zweige nicht gleich sind

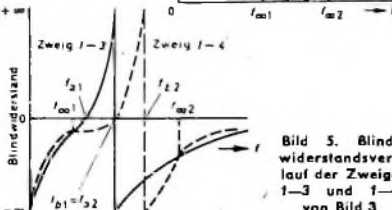


Bild 5. Blindwiderstandsverlauf der Zweige 1-3 und 1-4 von Bild 3

Parallelresonanzfrequenz  $f_{b1}$  des Zweiges 1-3 gewählt. Einen Widerstandsverlauf nach Bild 5 erhält man mit dem Zweipol (Bild 6). Ein Filterquarz, für den die Ersatzschaltung Bild 7 gilt, hat, solange der Quarzwiderstand  $R_m$  klein bleibt, innerhalb eines kleinen Frequenzbereiches den gleichen Widerstandsverlauf

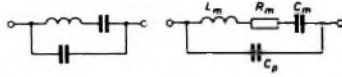


Bild 6 (links). Zweipol mit Widerstandsverlauf nach Bild 5. Bild 7 (rechts). Ersatzschaltbild eines Quarzes

Für ein Brückenfilter werden die Quarze so ausgewählt, daß sie den im Bild 5 gezeigten Widerstandsverlauf haben. Die Quarze eines derartigen Filters wirken in dem Frequenzbereich zwischen der Serienresonanzfrequenz  $f_{a1}$  des Zweiges 1-3 und der Parallelresonanzfrequenz  $f_{b2}$  des Zweiges 1-4 als Bandpaß. In diesem Bereich verlaufen die Reaktanzen der Zweige 1-4 und 1-3 entgegengesetzt. Der Abstand der Frequenzen  $f_{a1}$  und  $f_{b2}$  bestimmt die Bandbreite des Bandpasses.

In den Frequenzbereichen von  $0 \dots f_{a1}$  und  $f_{b2} \dots \infty$  sind die Blindwiderstände der beiden Zweige etwa gleich, und die Dämpfung hat dann einen bestimmten Wert. Der Maximalwert der Dämpfung wird bei den Frequenzen  $f_{a1}$  und  $f_{a2}$  erreicht, bei denen die Reaktanzen nach Betrag und Phasenlage gleich sind und die Brücke daher abgeglichen ist. Mit einem Quarzfilter, dessen Zweige durch Auswahl der Quarze und Kompensierung der Streukapazitäten aufeinander abgestimmt sind, erhält man eine Bandbreite von etwa 0,72% der Filter-Mittelfrequenz. Bei Filter-Mittelfrequenzen  $\geq 400$  kHz lassen sich also leicht Bandbreiten von 2,1 bis 3,5 kHz erreichen.

Da die Serienresonanzfrequenz  $f_{a2}$  des einen Zweiges gleich der Parallelresonanzfrequenz  $f_{b1}$  des anderen Zweiges sein muß, die Bandbreite des Bandpasses aber weitgehend durch den Abstand von Serien- und Parallelresonanzfrequenz gegeben ist, werden an die elektrischen Werte der Quarze hohe Forderungen gestellt. Die Quarzinduktivität  $L_m$  soll möglichst  $\geq 10$  H sein. Das Verhältnis der Quarz-Scheinkapazität  $C_p$  zur Eigenkapazität  $C_m$  des Quarzes bestimmt den Abstand zwischen Serienresonanzfrequenz  $f_a$  und Parallelresonanzfrequenz  $f_b$

$$\frac{f_a^2}{f_b^2 - f_a^2} = \frac{C_p}{C_m} \quad (2)$$

Für eine bestimmte Schnittrichtung des Quarzes ist das Verhältnis  $C_p/C_m$  konstant (beim CT-Schnitt der „FT 241“-Quarze ist  $C_p/C_m \approx 300$ ).

Im Bild 8 ist der Blindwiderstandsverlauf der Serienschaltung eines Quarzes und einer Spule dargestellt. Dabei bleibt die Parallelresonanzfrequenz  $f_b$  des Quarzes erhalten, während sich die Serienresonanzfrequenz erniedrigt ( $f_{a'}$ ). Außerdem tritt noch eine zweite Serienresonanz  $f_{a''}$  oberhalb der Parallelresonanz auf. Wird die

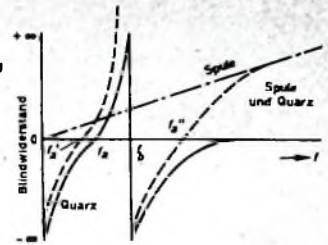


Bild 8. Blindwiderstandsverlauf der Serienschaltung eines Quarzes und einer Spule

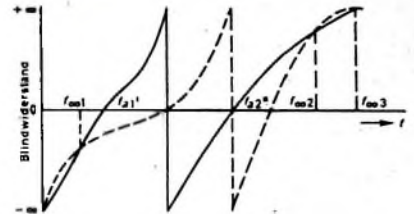


Bild 9. Blindwiderstandsverlauf eines Filters, bei dem mit den Quarzen Spulen in Serie geschaltet sind

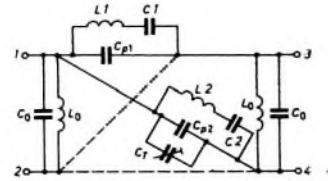


Bild 10. Vereinfachte Ersatzschaltung eines Quarzfilters

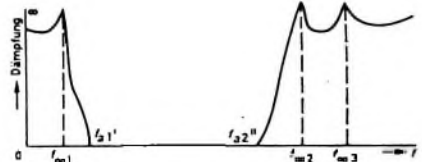


Bild 11. Dämpfungsverlauf der Schaltung nach Bild 10

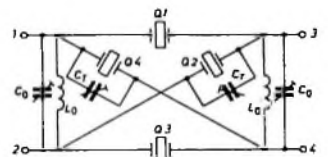


Bild 12. Vollständige Schaltung des Quarz-Brückenfilters

Induktivität der Spule zu groß gewählt, so wandert diese neue Serienresonanzfrequenz  $f_{a''}$  zu nahe an die Parallelresonanzfrequenz  $f_b$  heran.

In der Praxis werden immer Kombinationen von Spule, Quarz und Quarz-Scheinkapazität  $C_p$  verwendet. Bild 9 zeigt die Abhängigkeit des Blindwiderstandes von der Frequenz für ein Filter, bei dem mit den Quarzen Spulen in Serie geschaltet sind. Die Kurven im Bild 9 entsprechen also der gestrichelten Kurve im Bild 8. Für dieses Filter gilt die vereinfachte Ersatzschaltung (Bild 10). Der Dämpfungsverlauf ist im Bild 11 und die vollständige Schaltung des Brückenfilters im Bild 12 dargestellt. Wie man den Bildern 9 und 11 entnehmen kann, reicht jetzt der Durchlaßbereich von  $f_{a1'}$  (erste Serienresonanzfrequenz des Zweiges 1-3) bis  $f_{a2''}$  (zweite Serienresonanzfrequenz des Zweiges 1-4).

(Wird fortgesetzt)

# Eine elektronische Uhr

Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 17 (1962) Nr. 21, S. 724

DK 681.116:621.374.32

## 2.2.1. Sekunden-Zehner

Dieser Zähler besteht nur aus drei Bivibratoren (Bild 16), da nur von 0...5 gezählt wird. Da man aber mit drei Stufen bis  $2^3 = 8$  zählen kann, müssen zwei Zählerstellungen übersprungen werden. Das erfolgt mit der Rückführung von  $T_{3a}$  nach  $T_{2b}$ . Von der Ziffernanzeigeröhre sind nur die Ziffern 0...5 besetzt. Der Ausgang 1 ist der Ausgang eines Und-Gatters mit zwei Eingängen ( $T_{3b}$  und  $T_{1b}$ ) und führt zum Eingang des Minuten-Einers.

## 2.2.2. Minuten-Einer

Dieser Zähler ist identisch mit dem Sekunden-Einer (Bild 13, unterschiedliche Anschlüsse sind eingeklammert angegeben).

## 2.2.3. Minuten-Zehner

Der Minuten-Zehner entspricht dem Sekunden-Zehner nach Bild 16. In diesem Bild sind die unterschiedlichen Anschlüsse ebenfalls eingeklammert angegeben.

## 2.2.4. Stunden-Einer

Bis auf Klemmen M und N mit den dazugehörigen Elementen ist dieser Zähler (Bild 17) identisch mit dem Sekunden-Einer. Die Klemmen M und N werden im Zusammenhang mit dem Tagessprung besprochen.

## 2.2.5. Stunden-Zehner

Da dieser Zähler nur von 0...2 zu zählen braucht, genügen zwei Bivibratorstufen (Bild 18). Die überzählige Zählerstellung wird durch Rückführung von  $T_{2a}$  nach  $T_{1b}$  ausgeschaltet.

## 2.3. Tagessprung

Ohne besondere Maßnahmen würden der Stunden-Zehner und der Stunden-Einer bis 29 zählen. Es muß also noch dafür gesorgt werden, daß sich die Uhr von  $23h 59' 59''$  automatisch auf  $00h 00' 00''$  stellt. Wie dem Blockbild Bild 19 zu entnehmen ist, erfolgt diese Umschaltung durch ein Und-Gatter ( $UG_{TSP}$ ). Um bessere Übersicht

zu erreichen, enthält dieses Bild nur die zur Erläuterung der Wirkungsweise des Tagessprungs erforderlichen Leitungszüge. An der Verbindungsstelle von Stunden-Zehner und Stunden-Einer sind die in den Bildern 17 und 18 angegebenen Klemmen M, N, O eingefügt, wodurch der Zusammenhang dieser Bilder deutlicher wird. Die Eingänge des Und-Gatters  $UG_{TSP}$  führen zu  $T_{3a}$ ,  $T_{2b}$ ,  $T_{1b}$  (entsprechend der Ziffer 3) des Stunden-Einers und zu  $T_{2b}$ ,  $T_{1b}$  (entsprechend der Ziffer 2) des Stunden-Zehners. Bei der Zählerstellung  $23h 59' 59''$  führt der Ausgang von  $UG_{TSP}$   $-4.7 V$ . Beim nächsten auf den Sekunden-Einer treffenden Impuls schaltet die Uhr auf  $24h 00' 00''$ . Dabei springt  $UG_{TSP}$  auf  $-0.2 V$ . Dieser positive Sprung steuert den Monovibrator ( $T_{3b}$ ,  $T_{3a}$  im Bild 18) an, der dann einen Impuls über C2 an den Eingang des Stunden-Zehners und über D1...D4 an die Basen der Transistoren  $T_{4b}$ ,  $T_{3b}$ ,  $T_{2b}$ ,  $T_{1b}$  des Stunden-Einers liefert. Beide Zähler stellen sich dadurch jeweils auf 0. Auf diese Weise erhält man den Zeitpunkt  $00h 00' 00''$ . Praktisch fallen also die Stellungen  $24h 00' 00''$  und  $00h 00' 00''$  zusammen (genau betrachtet folgt die Stellung  $00h 00' 00''$  mit der durch den Monovibrator bedingten Verzögerung von etwa  $10 \mu s$ ).

## 3. Erstmalige Inbetriebsetzung

Beim Anlegen der Netzspannung nehmen die Bivibratoren keine definierte Stellung ein. Mit der Taste R (Rückstellung) im Bild 11 stellt man daher zunächst alle Bivibratoren auf 0. Hierbei handelt es sich um den Eingang  $s_b$  im Bild 5. Bei unbetätigter R-Taste liegen die Diodenkathoden dieser Stelleingänge an einer positiven Sperrspannung von etwa 1 V. Die Basen der betreffenden Transistoren sind daher vollständig gegeneinander entkoppelt, da die Dioden mit ihrem hohen Sperrwiderstand wirksam werden. Die Sperrspannung wird dem im Bild 11 der R-Taste zugeordneten Spannungsteiler entnommen, dessen oberer Widerstand sich durch

die R-Taste kurzschließen läßt. Am Punkt Y tritt dann die Rückstellspannung von  $-6 V$  auf.

## 3.1. Zeitkorrektur

Für Zeitkorrekturen schaltet man zunächst mit S0 die 1-Hz-Impulsfolge auf die Sammelleitung (Bild 20). Soll nun zum Beispiel  $13h 25'$  eingestellt werden, dann schließt man S5 so lange, bis im Stunden-Zehner die 1 erscheint. Darauf wird mit S4 im Stunden-Einer die 3 eingestellt usw. Über den Hausgebrauch hinausgehende Forderungen an die Ganggenauigkeit dieser Uhr lassen sich durch Verwendung einer präziseren Zeitbasis (Stimmgabel, Quarzoszillator) erfüllen. Bei Netzbetrieb sind tägliche Abweichungen von einigen Sekunden wohl stets zu erwarten. Für Kurzeitmessungen, etwa für sportliche Zwecke, kann man selbstverständlich auch mit einem kleineren Zeitintervall als 1 s arbeiten. Bei Verwendung der durch einen Brückengleichrichter gleichgerichteten Netzspannung können bereits  $0.01 s$  direkt angezeigt werden. Durch Torschaltungen (Lichtschranken, Kontakte, akustische Wandler usw.) läßt sich die Uhr starten und stoppen.

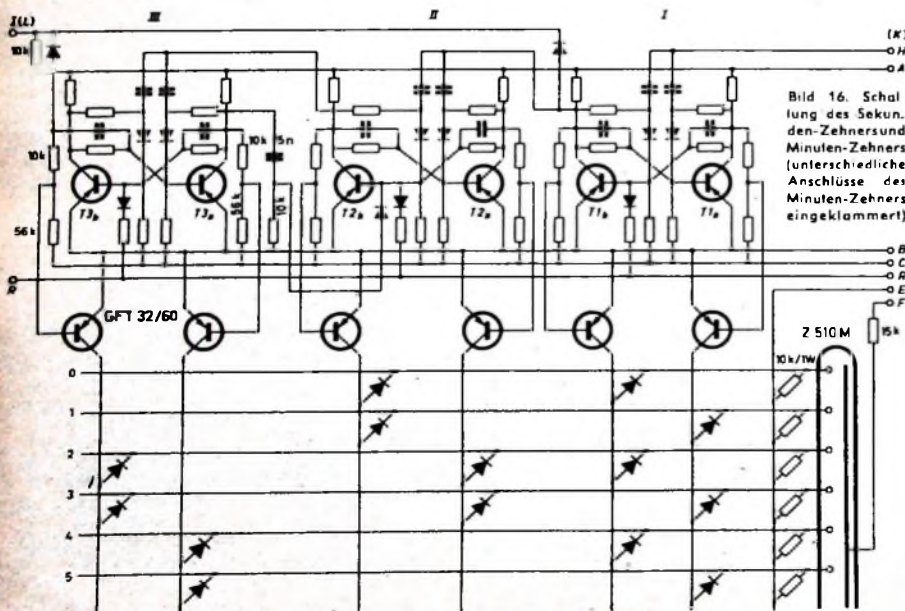
Bild 21 zeigt die Uhr im Gehäuse. Unter den Anzeigeröhren sind die Tasten für die Zeitkorrektur zu erkennen. Die Zähler wurden in Drucktechnik, jedoch handverdrahtet, auf Pertinaxplatten aufgebaut (Bild 22). Die Stromversorgung ist im Fuß der Uhr untergebracht. Wegen der Einfachheit des Netzteils erübrigen sich besondere Angaben, zumal gerade verfügbare Teile verwendet wurden. Folgende Spannungen und Ströme sind erforderlich:  $A-B = -6 V$ , 80 mA;  $C-B = +6 V$ , 15 mA;  $D-B = 6 V \sim$ , 10 mA;  $E-B = -50 V$ , 150 mA;  $F-B = +140 V$ , 10 mA. Die Klemme B hat in allen Bildern das Potential Null und liegt an Masse.

\*

Der verhältnismäßig große Aufwand für diese elektronische Uhr ist zur Zeit nur für bestimmte Zwecke zu rechtfertigen. Die Uhr eignet sich beispielsweise sehr gut als Meisterstück. Im vorliegenden Fall sollte insbesondere an einem neuzeitlichen Beispiel die Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente eindringlich demonstriert werden, wobei das fertige Gerät gleichzeitig als Präsent für eine führende Persönlichkeit aus einmaligem Anlaß verwendet wurde.

## Schrifttum

- [1] Haas, G.: Grundlagen und Bauelemente elektronischer Ziffern-Rechenmaschinen. Eindhoven 1960, Philips' Technische Bibliothek
- [2] Aschmannelt: Der elektronische Lochstreifenrechner. Elektron. Bd. 6 (1957) Nr. 5, S. 127
- [3] Langelüttich, E.: Einführung in die Impulstechnik. Beitragsreihe in Funk-Techn. Bd. 12 (1957) u. Bd. 13 (1958)
- [4] Haidekker, A.: Impulsformerschaltungen in der industriellen Transistor-schaltungstechnik. Elektron. Rdsch. Bd. 10 (1956) Nr. 10, S. 765-768
- [5] Thiele, G.: Ein hochempfindlicher Gleichstromtrigger. Elektron. Rdsch. Bd. 15 (1961) Nr. 3, S. 96-98
- [6] Schurig, E.: Digitale Zählschaltungen. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 14, S. 488, 490-492, Nr. 15, S. 519-520, 522, u. Nr. 16, S. 553-555





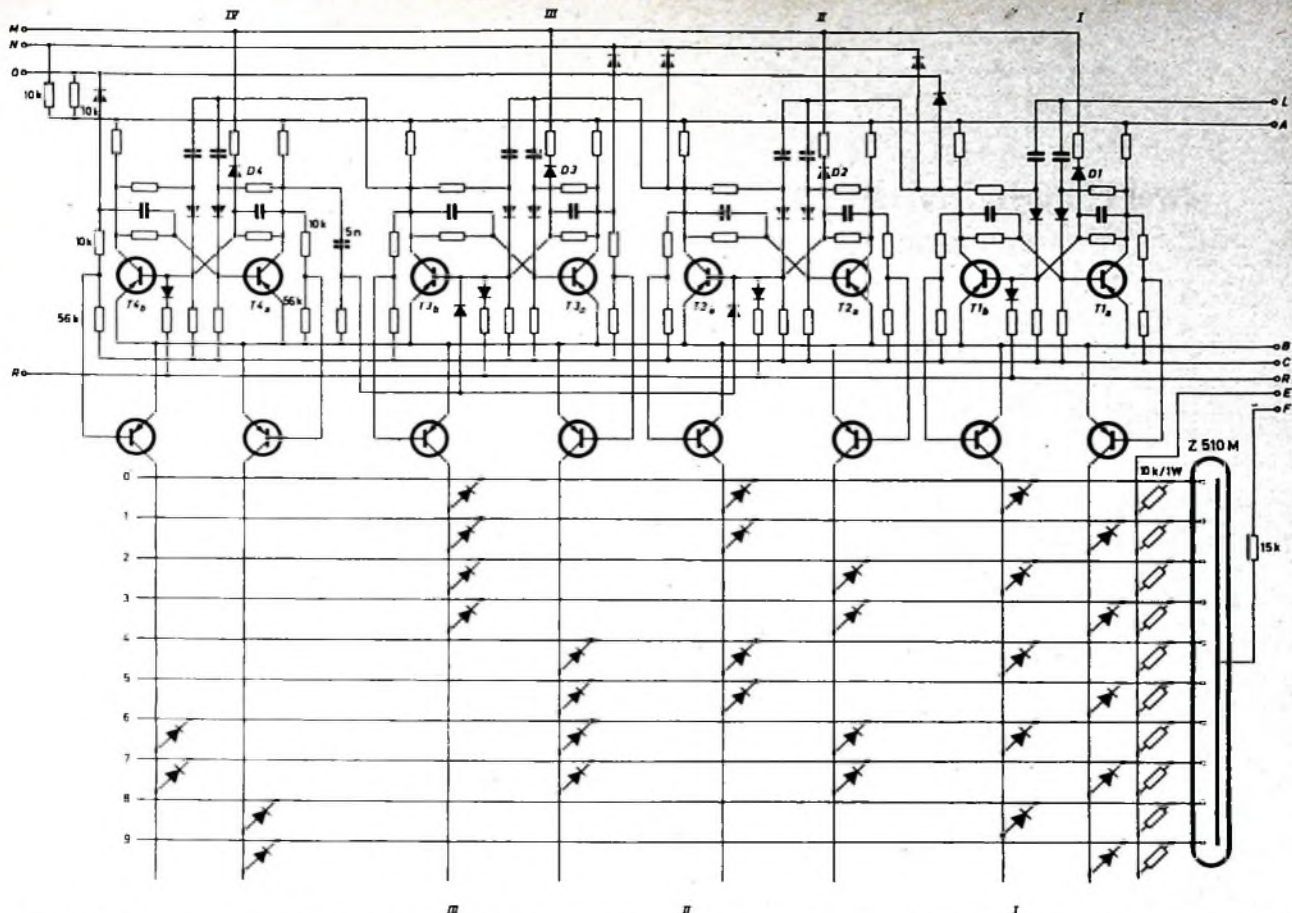


Bild 17. Schaltung des Stunden-Einers

Bild 18. Schaltung des Stunden-Zehners

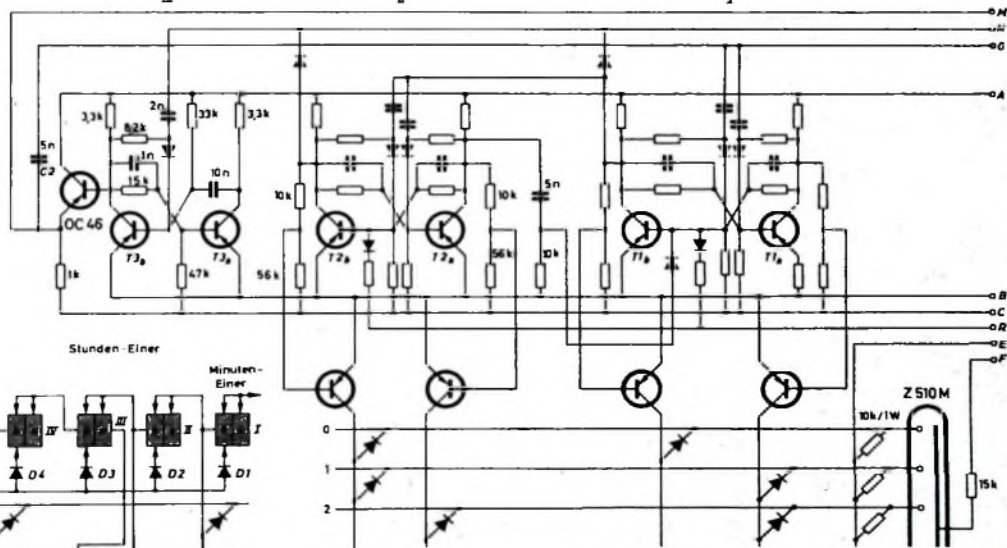


Bild 19 (unten). Blockbild für den Tagessprung

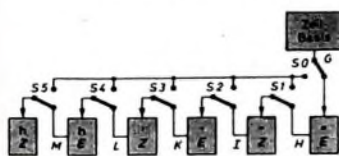
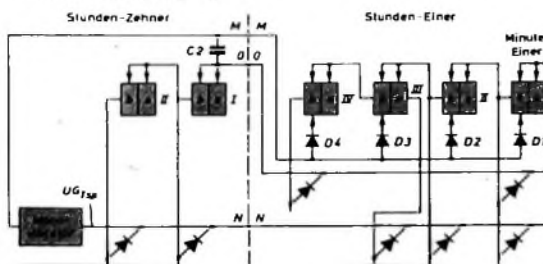


Bild 20. Zeitkorrektur

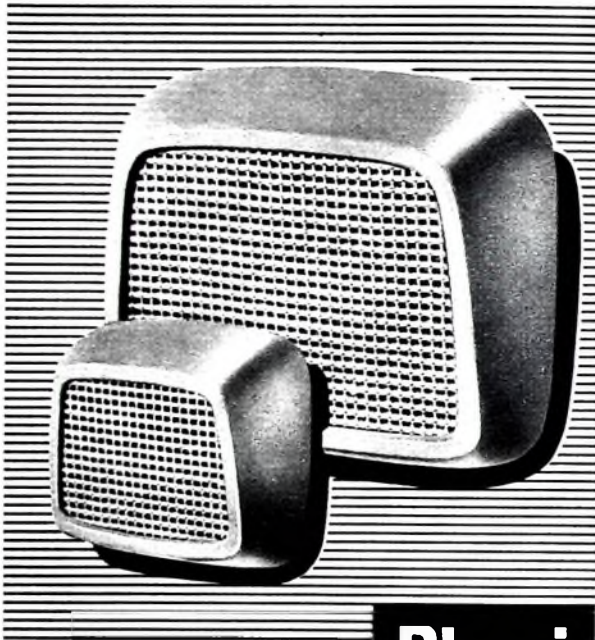


Bild 21. Ansicht der elektronischen Uhr

Bild 22. Gehäuseeinschub mit Zählerplatinen und Ziffernanzeigerröhren



## Zwei LORENZ-Lautsprecher, von denen man spricht!



# Phoni

der kleinere, vielseitig verwendbare Lautsprecher mit der großen Lautstärke, 2 Watt.  
Maße: 160 x 140 x 65 mm, Farbe: Grau, Elfenbein, Rot, Braun  
**DM 19.50\***

mit eingebautem Lautstärkeregl. 4 Watt  
Dieser größere Lautsprecher erfreut durch die gute Wiedergabe der tieferen Frequenzen. Er ist aber auch im hohen Tonbereich lautstark und kann, wie der kleinere Phoni,

an jeden Rundfunkempfänger angeschlossen werden.  
Maße: 235 x 200 x 87 mm  
Farbe: Elfenbein, Grau  
**DM 31.50\***

\* Unverbindliche Richtpreise

# Phoni II



STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART

# SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

## Strauss, Elektra

*Klytämnestra: Jean Madeira; Elektra: Inge Borkh; Chrysothemis: Marianne Schech; Aegisth: Fritz Uhl; Orest: Dietrich Fischer-Dieskau; Chor der Staatsoper Dresden; Sächsische Staatskapelle Dresden; Dirigent: Kari Böhm*

Mehr als zwanzig Jahre Freundschaft haben Karl Böhm mit Strauss verbunden. Fast alle Werke des Komponisten hat er in dessen Gegenwart dirigiert, und nicht umsonst ist Böhm für viele der Strauss-Interpret par excellence. Damit erhält diese Gesamtaufnahme der „Elektra“ besonderes Gewicht: Sie darf als authentische Interpretation dieser an Orchester und Solisten höchste Anforderungen stellenden „Opernsinfonie“ angesehen werden. In kaum erlebter Eindringlichkeit kommt hier die Dramatik von Musik und Handlung zum Ausdruck. Mit den Klängen und Klangkombinationen der „Elektra“ hat Strauss sich selbst übertraffen. Seine Komposition ist musikalisch kühn, und er schreckt auch nicht vor harten Dissonanzen zurück, wenn das dramatische Geschehen auf der Bühne sie fordern. An anderen Stellen aber entfaltet sich die Musik zu blühenden Kantilen. Hart stehen oft Licht und Schatten musikalisch nebeneinander. Ist die Musik der „Salome“ stark von impressionistischen Klangbildern beherrscht, so ist die Musik der „Elektra“ herber und wilder, geradezu expressionistisch. Die im Geiste der antiken Tragödie statischen Szenen der Solisten werden durch lebhaft Bewegungen der Musik kontrastierend unterbrochen, wenn beispielsweise der Oplerzug mit schneidenden Dissonanzen und verzerrten Rhythmen dahinstürzt. So hat Strauss alle Phasen der Handlung ausgedeutet.

Ein sinfonisches Opernorchester in Höchstbesetzung ist das Material, aus dem er diese Klangwelt entstehen läßt: 70 Streicher mit zum Teil dreifach geteilten Streicherchören, 20 Holzbläser mit acht verschiedenen Klarinetten, 20 Blechbläser mit Wagnertuben, 6 Schlagzeuge, 2 Harfen und Celesta. Diesen Klangreichtum dazu die Stimmen der Sänger, so aufzuzeichnen, daß ein manchmal fast unwahrscheinlich bühnenaher Eindruck entsteht, verlangt von der Technik Höchstes ab. Wie vollendet diese Aufgabe hier gelöst worden ist, das muß man hören. Wunderbar ausgeglichen ist der Stereo-Eindruck. Die höchsten Töne der Streicher sind ebenso sauber wie die tiefsten Töne des Kontrafagotts und des Blechs aufgezeichnet. Trotz des oft massierten Orchesterklangs ist die Sprachverständlichkeit gut, keine Konsonanten sind verzischt. Ausge-

zeichnet hat man die Raumakustik festgehalten. Wie auf der großen Opernbühne stehen die Stimmen oft tief im Raum. Wenn von den vielen Höhepunkten ein einziger herausgegriffen werden darf, dann vielleicht die große Erkennungsszene Orest — Elektra. Hier glaubt man geradezu, das Bild der Bühne vor sich zu sehen. Das ist Ton„meister“-Arbeit im besten Sinne des Wortes. Er hätte es verdient, neben den Namen der Mitwirkenden genannt worden zu sein, denn seine Leistung hat zu dem Gesamterfolg dieser Aufnahme nicht weniger beigetragen als die der Solisten, an ihrer Spitze Inge Borkh, die in dieser Aufnahme eine ihrer besten Leistungen gegeben hat.

Deutsche Grammophon 138 690/91 SLPM (Stereo)

## Paganini, Violinkonzerte Nr. 1 D-dur op. 6 und Nr. 2 h-moll op. 7

*Yehudi Menuhin, Violine; Royal Philharmonic Orchestra unter Alberto Erede*

Paganinis beide Violinkonzerte spielt hier Yehudi Menuhin mit meisterhafter Virtuosität. Wenn die begleitende Orchestermusik sich im allgemeinen auch in konventionellem Rahmen hält, so stellt die Wiedergabe der Feinheiten des Geigenspiels und der Strichtechnik doch höchste Anforderungen an die Aufnahme- und Wiedergabetechnik. Daß in beiden Konzerten keine virtuose Möglichkeit der Technik des Violinspiels fehlt, dafür bürgt der Name Paganini. Wenn man dann aber bei kritischem Zuhören den Eindruck hat, daß keine Feinheit des Spiels von Menuhin verlorengegangen ist, dann spricht das für die Qualität dieser Schallaufnahme. In bester Stereo-Technik erklingt der edle Ton eines Meisterinstruments, stets in richtiger räumlicher Lage zum Klang des Orchesters und oft mit einer erstaunlichen akustischen Perspektive. Man weiß nicht, was man an dieser Aufnahme mehr loben soll: den sauberen, in der Höhe und in der Tiefe gleichermaßen schönen Klang der Geige, die unter den Händen Menuhins ebenso melodisch singt und klingelt, kann wie sie in virtuoser Doppelgriff- und Springbogentechnik die schwierigsten Passagen zum Leben erweckt, oder die exzellente Aufnahmetechnik, die eine überaus rauscharme Platte mit geringster Klirrvverzerrung und Intermodulation zustande gebracht hat, so daß der Geigenton niemals rau oder gar zerrissen klingt. Meisterhafte Interpretation und beste Aufnahmetechnik sind hier Hand in Hand gegangen und haben eine Platte künstlerisch und technisch vorzüglicher Qualität geschaffen.  
Electrola STE 91 183 (Stereo)

**Bizet, L'Arlésienne, Suiten Nr. 1 und Nr. 2**

*Philharmonia Orchestra London unter Herberl von Karajan*

Am 1. Oktober 1872 erlebte Bizets Musik zu dem Drama „L'Arlésienne“ von Alphonse Daudet ihre Uraufführung. Für die Aufführung standen nur 26 Spieler zur Verfügung, aber Bizet schrieb für dieses Miniaturorchester ein Werk voller musikalischer Schönheiten und Einfälle. Beim Publikum fand seine Musik jedoch kaum Beachtung. So schrieb er vier Stücke daraus für großes Orchester um und ordnete sie zu einer Suite. Nach seinem Tode stellte sein Freund Ernest Guiraud eine zweite Suite von ebenfalls vier Stücken zusammen, und seitdem trägt Bizets Suite die Bezeichnung „Nummer 1“. Die Musik aller acht Stücke ist typischer Bizet. In ihnen klingt das Lokalkolorit der Provence, klingen die Lieder und Tänze ihrer Bewohner.

Karajans Interpretation läßt die vielfältige Farbenpracht und die stimmungsvolle Welt der Musik Bizets vor dem Ohr des Zuhörers erstehen. Das bunte Klangbild des Orchesters, immer wieder durch zündende Rhythmen unterbrochen und vorwärts getrieben, ist dank der guten Stereo-Aufnahmetechnik geradezu plastisch festgehalten worden. Als Beispiel sei nur das „Prélude“ erwähnt mit den rhythmischen Schlägen der Trommel im Animez, mit den Triolen des Fagotts im Andantino, mit dem süßlichen Ton des Saxophons, der sich im Andante molto mit den Klarinetten und dem Englischhorn vereint. Es spricht für die gute Stereotechnik, wenn man beim Unisonospiel der ersten und zweiten Violinen trotzdem deutlich die beiden Klanggruppen unterscheiden kann. Man ist überhaupt immer wieder angenehm beeindruckt von der großen Durchsichtigkeit der Aufnahme, deren weiter Frequenzumfang den Klang des reichhaltig besetzten Orchesters naturgemäß im eigenen Heim erstehen läßt.

*Electrola STC 70 477 (Stereo)*

**Bernstein plays Brubeck plays Bernstein**

*Die New Yorker Philharmoniker und das Dave Brubeck Quartet unter Leitung von Leonard Bernstein*

Man muß es den Amerikanern lassen: Sie haben den Mut zum Experiment, wenn es gilt, neue musikalische Ausdrucksformen zu suchen. Ganz unkonventionell packen sie solche Aufgaben an, der Musiker mit internationalem Namen ebenso wie der Unbekannte, dem Musik nur ein Liebgewordenes Hobby ist. Hier hört man jetzt ein Orchester mit großem Namen und eines der besten Jazz-Quartette unserer Zeit unter der Leitung eines Dirigenten, der sich für die Werke unserer Klassiker gleichermaßen wie für den Jazz begeistert. Sie spielen ein Werk Howard Brubecks, des Bruders von Dave: „Dialogues

for Jazz Combo and Orchestra.“ Mit Erfolg hat der Komponist versucht, den genau in Noten fixierten Part des Orchesters mit den freien Improvisationen der Combo zu vereinen. Was dabei herauskam, das ist mehr als ein gelungenes Experiment oder eine musikalische Spielerei. Es sind Ansätze zu erkennen für eine moderne, unserer Zeit entsprechende neue Form des Instrumentalkonzertes, das in der Klassik und Romantik zu hoher Vollenendung entwickelt worden ist. In vier Sätzen läuft das Werk ab, das im wesentlichen Jazzformen verarbeitet. — Als interessante Ergänzung hierzu spielt das Dave Brubeck Quartet in seiner bemerkenswerten Art vier Titel aus Bernsteins „West Side Story“ und in Trio-Besetzung einen Titel aus „Wonderful Town“.

Diese Platte ist ein Beispiel mehr dafür, wie sehr eine gute Stereotechnik diffizile Klangstrukturen aufzulösen vermag. Eine meisterliche Aufnahmetechnik läßt jedes Detail der Aufführung vor dem Ohr erstehen, den Klang des Klaviers und des Schlagzeugs ebenso wie die Bläser mit ihrem Tonansatz. Kurz: alles das, was den Sound ausmacht. Rauschfreiheit und weiter Frequenzumfang kommen dem Gesamteindruck zugute, und es gehört beim Anhören dieser Platte nicht viel Phantasie dazu, sich in die ersten Reihen eines guten Konzertsaals versetzt zu fühlen. Es ist eine Aufnahme, an der Musik- und Jazzfreunde ihre Freude haben werden, wenn ihre Stereo-Anlage echte Hi-Fi-Qualität hat.

*Fantona 885124 TY (Stereo)*

**Beethoven, Romanze Nr. 1 G-dur op. 40 und Romanze Nr. 2 F-dur op 50**

*Yehudi Menuhin, Violine, Philharmonia Orchestra London unter John Pritchard*

Musikalische Romanzen sind ein heute nahezu vergessener Konzerttyp. Beethovens beide Violinromanzen entstanden 1802, vier Jahre vor seinem D-dur-Violinkonzert. Es sind kleine musikalische Kostbarkeiten voller Melodik, die jeweils ein Gesangsthema verarbeiten. In ihrem musikalischen Inhalt anspruchsvolle Kompositionen, aber in ihrem Ausdruck doch bleibende Erinnerungen zurücklassend.

Technisch ist diese Aufnahme fehlerlos. Der Klang des stillvoll begleitenden Orchesters ersticht in beinahe filigranter Transparenz, und aus diesem Klanggewebe erhebt sich klar und makellos der Ton der Geige. Menuhin läßt ihren Glanz und ihre Wärme in voller Schönheit zur Geltung kommen. Frel von allem Virtuosenstum, stellt er sich schlicht, aber meisterhaft ganz in den Dienst der Interpretation der musikalischen Gedanken dieser beiden Werke.

*Electrola STE 70476 (Stereo)*

# VALVO

## Anzeigeröhren

9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2

Z 520 M Z 521 M



Z 523 M

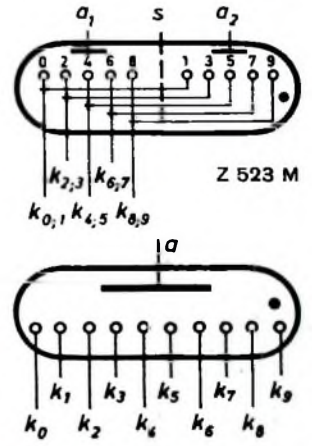


Z 522 M



Die VALVO-Ziffern- und Zeichenanzeigeröhren sind gasgefüllt und haben kalte Katen in der Form der Ziffern von 0 bis 9 (Z 520 M, Z 522 M und Z 523 M) und der Zeichen + - ~ A V Ω % (Z 521 M). Die Röhre Z 523 M, die für blinzelnd codierte Zähler entwickelt wurde, besitzt im Gegensatz zu den andern Typen 2 Anoden; der einen sind die geradzahlgigen und der anderen die ungeradzahlgigen Ziffern zugeordnet. Außerdem sind jeweils eine geradzahlgige und eine ungeradzahlgige Katode zusammenschaltet.

Die Anzeige erfolgt durch Glimmlichtbedeckung der angesteuerten Katode. Zur Kontrastverbesserung sind die Röhrenkolben mit einem roten Filterüberzug versehen.



~ A V Ω % + - ~ A V Ω %

VALVO GMBH  HAMBURG

H 1002/040

## Für Werkstatt und Labor

**Fernseh-Service**

**Die Zeilenfrequenz ist zu hoch**

Ein Fernsehempfänger kam mit folgendem Fehler in die Werkstatt: Das Bild war außergewöhnlich groß und die auseinandergezogene Zeilenstruktur gut sichtbar. Außerdem entstanden, wie Bild 1 zeigt, zwei etwas übereinandergeschobene Teilbilder. Die Bild- und Zeilensynchronisation wies keine Mängel auf. Der Ton brummte leicht.

Eine oszillografische Nachprüfung der Zeilenfrequenz ergab, daß letztere höher als vorgeschrieben war. Es mußte sich also ein Bauelement verändert haben. Am verdächtigsten sind Kondensatoren, die infolge Alterung ihre Kapazität ändern können. Tatsächlich hatte in diesem Fall die Kapazität des Kondensators C 4 (in der Schaltung nach Bild 2) abgenommen. Dadurch

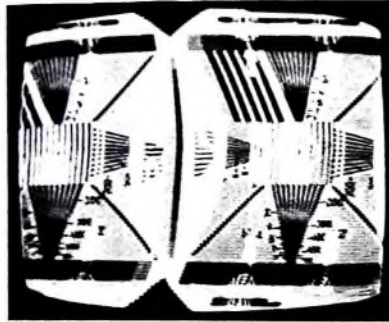
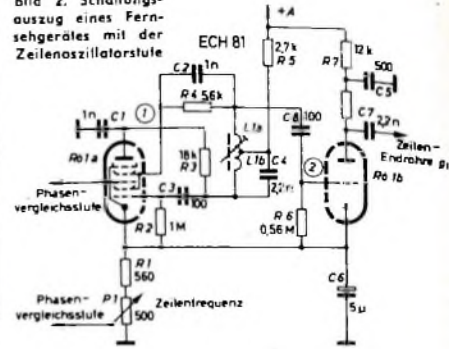


Bild 1. Die Zeilenfrequenz ist zu hoch (Testbild)

war die Zeilenfrequenz angestiegen und die Hochspannung gesunken. Nach Austausch des defekten Kondensators C 4 arbeitete der Empfänger wieder einwandfrei.

Beim Austausch von Kondensatoren in Impulsgeneratoren muß beachtet werden, daß nur ein Kondensator mit den gleichen

Bild 2. Schaltungsausgang eines Fernsehgerätes mit der Zeilenoszillatorstufe



Eigenschaften - am besten der gleiche Typ - verwendet werden darf. (Wie die Reparaturpraxis zeigt, gibt es bei dem einen oder dem anderen Hersteller relativ preisgünstige Kondensatortypen; diese Kondensatoren sollten jedoch nicht in eine kritische Stufe, wie sie der Zeilenoszillator darstellt, eingebaut werden.)



+ 2 von 3 mikrofonen baute strömter +++ e sennheiser +++ 2 von 3 mikrofonen baute



# Sennheiser gibt den Ton an

Haben Sie sich schon einmal Gedanken darüber gemacht, weshalb die europäischen Rundfunk-, Fernseh- und Film-Gesellschaften in so weitem Maße Sennheiser-Mikrophone einsetzen? Das hat seinen guten Grund, denn der Übertragungs-Fachmann weiß, daß Sennheiser-Mikrophone auch draußen bei Wind und Wetter stets zuverlässig arbeiten und dazu klangobjektive Übertragungen gewährleisten. Bei großen Staatsbesuchen wird es jedem sichtbar:

**Wenn es darauf ankommt, Sennheiser-Mikrophone**



**SENNHEISER**  
*electronic*



**Sennheiser electronic • 3002 Bissendorf**

### Bild ist zu hoch und am unteren Bildrand umgeklappt

Ein Fernsehempfänger wurde mit folgender Fehlererscheinung in die Werkstatt eingeliefert. Das RMA-Testbild zeigte eine deutliche Zunahme der Bildamplitude. Außerdem wurde das Bild am unteren Rand umgeschlagen (Bild 1). Dabei waren aber die Synchronisation von Zeile und Bild sowie der Ton vollkommen normal. Die gleichen Symptome wurden bei einem Kunstbild beobachtet, das ein Bildmustergenerator lieferte (Bild 2).

In der Bild-Endstufe werden die Bildlinearität und Bildamplitude in den meisten Fällen durch einen Gegenkopplungsweig geregelt. Bild 3 zeigt die Schaltung einer Bild-Endstufe. Untersucht

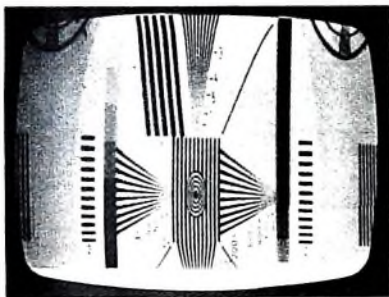


Bild 1. Bildamplitude ist zu groß und der untere Bildrand umgeklappt (Universal-Testbild)



Bild 2. Bildamplitude ist zu groß und der untere Bildrand umgeklappt (Schachbrettmuster)

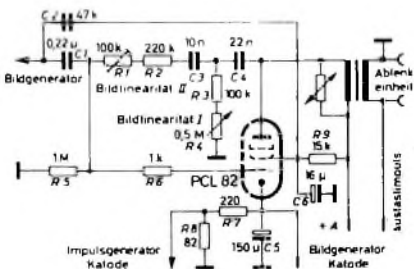


Bild 3 Schaltung der Bildamplitudenregelung in einem Fernsehgerät

würden zunächst die einzelnen Bauelemente des Gegenkopplungs-zweiges. Bei dieser Überprüfung konnte festgestellt werden, daß Kondensator C 4 am Anodenanschluß der PCL 82 eine sogenannte kalte Lötstelle hatte. Die Gegenkopplung war ausgefallen.

Nach Erneuern der Lötstelle arbeitete das Gerät mit normaler Bildamplitude und -linearität. Ein ähnlicher Fehler kann auch auftreten, wenn Kondensator C 3 unterbrochen ist. Lediglich ist dann die Dehnung etwas geringer.

### Schaltungstechnik der Loewe Opta-Fernsehempfänger

In einer 284seitigen Broschüre mit obigem Titel (DIN A 5; Schutzgebühr 3,80 DM) wendet sich F. Möhring, der Leiter der Fernseh-Lehrgänge der Loewe Opta AG, an den Service-Techniker. Unterstützt durch 180 Bilder (Fotos, Diagramme, Blockbilder, Teilschaltungen, Oszillogramme usw.) macht der Verfasser - beginnend mit den VHF- und UHF-Tunern und endend mit der Fernbedienung - den Leser mit den Einzelheiten der Fernsehempfänger-Schaltungen der Firma ab 1958 vertraut.

Das vorliegende Buch wird in absehbarer Zeit noch durch eine weitere Zusammenstellung mit dem Titel „Schaltungen und Abgleich der Loewe Opta-Fernsehgeräte“ ergänzt. In diesem kommenden Buch werden dann auch einige vollständige Schaltungen der Spitzengeräte ausführlich erläutert und Sonderschaltungen (wie zum Beispiel Ultraschall-Fernbedienung und 4-Normenempfänger) behandelt, während besondere Abschnitte noch der Service-Technik (Umgang mit Meßgeräten, Reparaturtechnik, Abgleich der Empfänger) vorbehalten bleiben.

### ANTENNEN-LEITUNGEN

für UKW-Rundfunk und Fernsehen



### TONFREQUENZ-LEITUNGEN

für Elektroakustik, Meßtechnik und Elektronik



### HOCHFREQUENZ-KABEL

für Sendeanlagen, insbesondere FLEXWELL-Kabel



### DELAX-KABEL

zur Impulsverzögerung



Schreiben Sie uns bitte, welches Gebiet Sie besonders interessiert, und verlangen Sie unsere Druckschrift V 2073.

Wir werden Sie gern informieren.



HACKETHAL

HACKETHAL-DRAHT- UND KABEL-WERKE  
AKTIENGESELLSCHAFT · HANNOVER

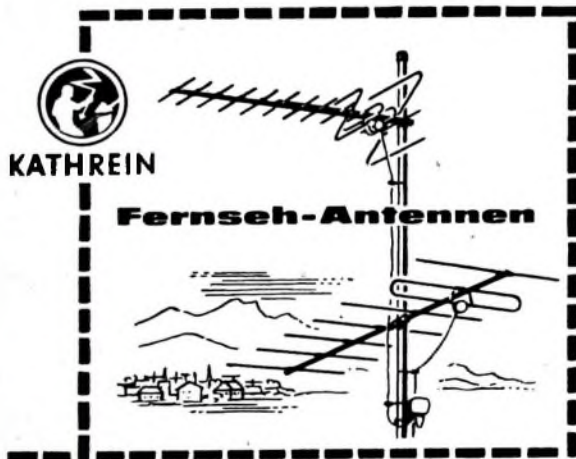


C 0070862

**KATHREIN-Antennen, -Antennenverstärker und Antennen-Zubehör sind robuste, leistungsfähige und zweckmäßige Erzeugnisse — genau richtig für die harten Forderungen der Praxis.**

**A. KATHREIN · ROSENHEIM**

ÄLTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE



F 0070542

**Das umfangreiche Programm der KATHREIN-Fernsehantennen enthält für alle Empfangsbereiche geeignete Typen. So verschieden sie aussehen — eins haben sie gemeinsam — sie sind robust, stabil und leicht zu montieren.**

**A. KATHREIN · ROSENHEIM**

ÄLTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

## Aus dem Ausland

### Morseignal-Konverter

Mit einem neuen Gerät der RCA lassen sich Morse signale automatisch in Buchstaben und Ziffern umwandeln, die eine Schreibkraft dann ablesen und in normaler Schrift niederschreiben kann. Das Gerät ist in einem weiten Telegrafie-Geschwindigkeitsbereich anwendbar. Auch Telegrafiesignale im Morse-Code, die nicht voll der Norm entsprechen, werden einwandfrei wiedergegeben. Lediglich völlig fehlerhafte Signale werden vom Gerät nicht angenommen. Die Darstellung der Buchstaben und Ziffern erfolgt optisch. Das Gerät hat Abmessungen von etwa  $13 \times 13 \times 20$  cm und ist mit rund 120 Transistoren bestückt.

### Kleines japanisches Tonbandgerät

Das Übereinanderstapeln der Spulen bei Tonbandgeräten ist bisher nur von hochwertigen kommerziellen Geräten aus den USA bekannt. Das an sich sehr einfache Prinzip wird von der Masuda-Ya & Co. Ltd. (Marunouchi, Chiyodaku-Tokio) zum erstenmal in der „Unterhaltungs-Elektronik“ angewandt. Die Spulen eines neuen japanischen Tonbandgerätes der Firma sind übereinander in zwei Ebenen angeordnet, so daß die Abmessungen des Gerätes verringert werden konnten.

Einige Einzelheiten über das Gerät: 3-Zoll-Spulen ( $\approx 8$  cm), Bandlänge 60 m, 4 Transistoren, Ausgangsleistung 150 mW, Aufzeichnungsdauer im Weispurverfahren 28 min, Rückspulzeit 3 min, geradliniger Frequenzgang 200 ... 3500 Hz, Gewicht 1 kg (einschließlich Batterie), Abmessungen  $5\frac{1}{4} \times 3\frac{1}{2} \times 4\frac{3}{4}$  Zoll ( $13 \times 8,4 \times 12$  cm).

### Miniatur-Glühlampen für Anzeigezwecke

Eine neue Reihe von Miniatur-Glühlampen für Anzeigezwecke ist in den USA von der General Electric Co. (Miniatur Lamp Dept., Nela Park, Cleveland 12, Ohio) entwickelt worden. Die kleinste Lampe dieser Reihe hat einen Durchmesser von etwa 3 mm und ist etwa 6 mm lang; sie hat eine Lebensdauer von 100 000 Betriebsstunden.

Die neue Typenreihe wird in zwei Ausführungen hergestellt und zwar mit verzinnnten Drahtanschlüssen oder mit Metallsockel. Alle Lampen dieser Miniaturreihe benötigen eine Betriebsspannung von 5 V. Sie nehmen je nach Typ 0,06 ... 0,115 A  $\pm 10\%$  oder 0,0125 A  $\pm 20\%$  auf.

### Fernsehübertragung mit Ballon-Reflektor

Ein amerikanischer Sender (WKBT-TV) hat ein normales Fernsehprogramm jetzt über eine Entfernung von etwa 476 km sicher übertragen können. Dazu benutzte man einen neuartigen Reflektor, der von einem heliumgefüllten Ballon auf eine Höhe von 4200 m gebracht wurde. Der Reflektor bestand aus einer offenbar metallisierten „Textilröhre“, die eine Länge von 95 m und einen Durchmesser von 6,90 m hatte.

### Gyroskop ohne bewegliche Teile

Ein Gyroskop, das auf dem piezoelektrischen Prinzip beruht und bei geringstem Stromverbrauch ( $< 1$  mW) auf Bewegungsänderungen reagiert, ist von Westinghouse, Pittsburgh, USA, entwickelt worden.

Das Vibragyro enthält als neues Teil einen dünnwandigen Hohlzylinder, der aus Bariumtitanat oder einem anderen keramischen Material gepreßt wird. Der Zylinder ist 13 mm lang und hat einen Durchmesser von 13 mm; er wird in der Mitte so gehalten, daß beide Stirnseiten frei bleiben. Nach Anlegen einer Wechselspannung vibrieren die Stirnseiten des Zylinders gegenphasig mit einer Frequenz von 100 kHz, wobei in jeder Periode eine Dehnung der Zylinderöffnung in radialer Richtung mit nachfolgender Zusammenziehung erfolgt. Wird der Zylinder dieses Vibragyro nun beispielsweise auf die Längsachse eines Flugzeugs ausgerichtet, dann spricht er auf jede Bewegung an, die das Flugzeug um diese Längsachse ausführt. Zu der Bewegungs-komponente der Zylinderlängsachse, die wegen der ähnlichen Biegung der Wirbelsäule beim Tänzer mit „Twist“ bezeichnet worden ist, addiert sich nun vektoriell die Komponente der Flugzeugbewegung, wobei eine Spannung entsteht, die sich der angelegten geringen Hochfrequenzspannung überlagert. Diese überlagerte Spannung kann verstärkt und zur Korrektur der Flugzeugbewegung ausgenutzt werden. Vibragyro-Zylinder brauchen nur entsprechend montiert zu werden, um ein Luftfahrzeug in seiner Links-Rechtsbewegung (Gieren), Auf-Abbewegung (Nicken) und Korkenzieherbewegung (Rollen) zu stabilisieren.

# Eine neue Mischröhre für den Kanalwähler im Fernsehempfänger<sup>1)</sup>

DK 621.385.13: 621.397.62

Seit der Ausstrahlung von Fernsehprogrammen in den Bändern IV und V werden FS-Empfangsgeräte mit zwei Kanalwählern ausgerüstet. Dabei erreicht man mit dem UHF-Kanalwähler nur etwa 20% der Spannungsverstärkung des VHF-Kanalwählers. Deshalb wird zum Ausgleich häufig die VHF-Mischröhre als ZF-Verstärkerstufe bei UHF-Empfang ausgenutzt, wie im Bild 1 dargestellt. Im Gegensatz zur VHF-Vorstufe bereitet die Regelung des UHF-Kanalwählers Schwierigkeiten und ist daher nicht vorgesehen, so daß bei großen UHF-Feldstärken am Eingang des gemeinsamen ZF-Verstärkers so große Spannungen auftreten können, daß mit Modulationsverzerrungen oder Kreuzmodulation zu rechnen ist. Hieraus ergab sich der Wunsch, die zusätzliche ZF-Röhre im VHF-Kanalwähler zu regeln. Der Entwurf für eine solche Röhre soll im folgenden geschildert werden.

Grundsätzlich könnte man daran denken, die Regelfähigkeit dieser neuen Röhre auch bei VHF-Empfang auszunutzen. Dabei stehen einer geringfügigen Verbesserung im Regelverhalten des Gesamtempfängers zwei Nachteile gegenüber. Der Einfluß der Regelspannung auf die Misch-

verstärkung beginnt erst oberhalb eines Schwellwertes, dessen Größe von der Oszillatoramplitude abhängt. Unterhalb dieses Schwellwertes ist sogar ein leichter Anstieg der Verstärkung feststellbar, der in ungünstigen Fällen zur Selbsterregung führen kann. Selbst wenn man die Verzö-

durch die Gegenkopplung die Anfangsverstärkung, zweitens ergibt sich über  $C_{ak}$  eine erhöhte Rückwirkung vom Ausgang und drittens müssen beide Katoden getrennt herausgeführt werden, so daß für jede Katode nur ein Stift zur Verfügung steht. Verzichtet man auf die ohnehin

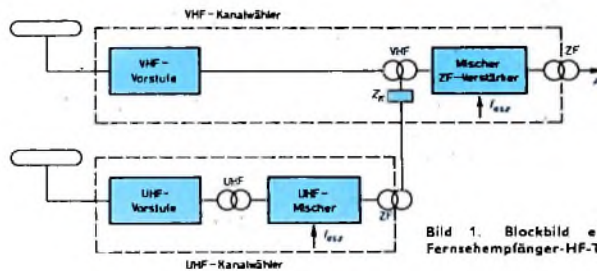


Bild 1. Blockbild eines Fernsehempfänger-HF-Teils

gerung in Kauf nimmt, so stört deren durch die Oszillatorspannung bedingte Streuung, da sie den Rausch-Signal-Abstand des Empfängers ungünstig beeinflusst.

Da die Eingangskapazität vom Anodenstrom abhängt, verstimmt sich der Gitterkreis. Diese Verstimmung läßt sich zwar durch einen nichtüberbrückten Katodenwiderstand klein halten, aber erstens sinkt

schwierige Regelmöglichkeit bei Mischbetrieb, dann können die Katoden beider Systeme gemeinsam an zwei Sockelstifte gelegt werden. Damit sinkt die Katodeninduktivität und entsprechend der Eingangsleitwert. Außerdem steigt die Mikrofoniefestigkeit.

Bei der Entwicklung der neuen Röhre mußte die Sockelschaltung so gewählt werden, daß der Rückmischungseffekt trotz

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag auf der Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft e. V. am 1. Oktober 1962



# rotring



PRAKTISCHE FÜLLFLASCHE

LEICHTER  
SCHNELLER  
RATIONELLER

## ZEICHENTUSCHE

ALLE FARBEN GUT PAUSFÄHIG

IN SCHWARZ · GELB · ROT · BLAU  
GRÜN UND BRAUN · FARBINTENSIV

rotring ZEICHENGERÄTE:

RAPIDOGRAPH  
VARIANT  
VARIOSCRIPT  
ZIRKEL

RIEPE-WERK · HAMBURG-ALTONA  
VERKAUF DURCH DEN FACHHANDEL

BITTE FORDERN SIE UNSEREN PROSPEKT 704-50

der im Vergleich zur PCF 86 wesentlich höheren Mischverstärkung genügend klein bleibt.

Die Blockschaltung im Bild 2 zeigt die Entstehung der Rückmischung. Aus dem Empfangssignal  $f_e$  Nutz entsteht im Mischer die ZF-Spannung, von der ein Teil über  $Z_{Rü}$

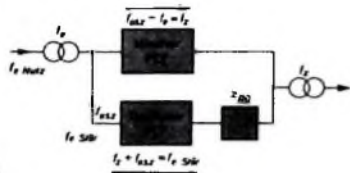


Bild 2. Blockbild des Rückmischvorganges

an den Oszillator gelangt, der in diesem Falle rückwärts als Mischstufe wirkt, wobei aus der Zwischenfrequenz wieder die Empfangsfrequenz  $f_e$  Stör entsteht, die zusammen mit der Oszillatorfrequenz dem Eingang des Mixers zugeführt wird. Es bildet sich also eine Rückkopplungsschleife mit doppelter Frequenzumsetzung, die bis auf das Netzwerk  $Z_{Rü}$  schaltungsbedingt ist. Nähere Untersuchungen dieses Netzwerkes haben ergeben, daß die Zwischenfrequenz sowohl über Schaltungs- als auch über Röhrenwege den Oszillator erreichen kann, wobei innerhalb der Röhre besonders die Kapazität  $C_{aa}$  beteiligt ist. Deshalb wurde bei der neuen Röhre der Abstand der beiden Anodenstifte vergrößert. Die Mischteilheit wurde gegenüber der PCF 86 geringfügig erhöht, die am Gitter der Pentode notwendige Oszillatorwechselspannung dagegen um 30 % gesenkt; da-

durch läßt sich die Störstrahlung leichter beherrschen.

Außerdem erlaubt der verringerte Oszillatorspannungsbedarf in Verbindung mit der höheren Effektivität der Oszillatortriode eine losere Kopplung zwischen Oszillatorkreis, Triode und Mischstufe. Zur Abschätzung der Frequenzkonstanz genügt deshalb die Betrachtung des Triodensystems. Die Änderung der Oszillatorfrequenz infolge mechanischer Erschütterungen (zum Beispiel durch Lautsprecher-schall) ergibt eine Frequenzmodulation und ist als Oszillatormikrofonie bekannt. Sie zeigt sich im Bild als lastige Störung im Rhythmus der Tonmodulation. Nach sorgfältiger Befestigung aller Elektroden wurde als wesentliche Ursache der verbleibenden Mikrofonie die Änderung der Kapazität zwischen Faden und Katodenröhren ermittelt. Die Lage dieser Kapazität  $C_{fk}$  im Oszillatorkreis zeigt Bild 3. Der Hauptteil der Kreiskapazität wird durch die stark gezeichnete Brückenschaltung gebildet, deren waagerechte Diagonale der Oszillatorkreis bildet. In der senkrechten Diagonale befindet sich die mikrofonieempfindliche Kapazität  $C_{fk}$ , der die Katodeninduktivität  $L_k$  parallel liegt. Da es schwierig ist, den Faden innerhalb des Katodenröhrens einwandfrei festzulegen, muß zur Verringerung der Mikrofonie entweder die Brücke einwandfrei abgeglichen oder die Katodeninduktivität so klein wie möglich gehalten werden. Der exakte Brückenabgleich durch passende Größe der Röhrenkapazitäten scheidet am Einfluß der Schaltkapazitäten. Deshalb wurde durch Anschluß der beiden Katoden über zwei Sockelstifte eine niedrige Katoden-Zuleitungsinduktivität angestrebt.

Die ZF-Verstärkung der neuen Röhre bei UHF-Empfang ist etwa dreimal so groß wie ihre Mischverstärkung. Soll also die Verstärkung bis zum Eingang des gemeinsamen ZF-Verstärkers (Punkt A im Bild 1) bei UHF und VHF gleich sein, dann genügt für den UHF-Kanalwähler bis zum Gitter der neuen Röhre etwa  $1/3$  bis  $1/6$  seiner normal erreichbaren Verstärkung. Der so entstandene Verstärkungsuberschuß wird im Koppelnetzwerk  $Z_K$  (Bild 1) benutzt, um die beiden Bandfilter so weit zu

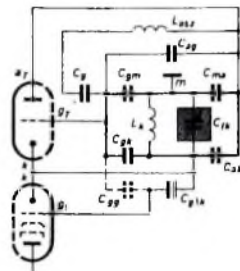
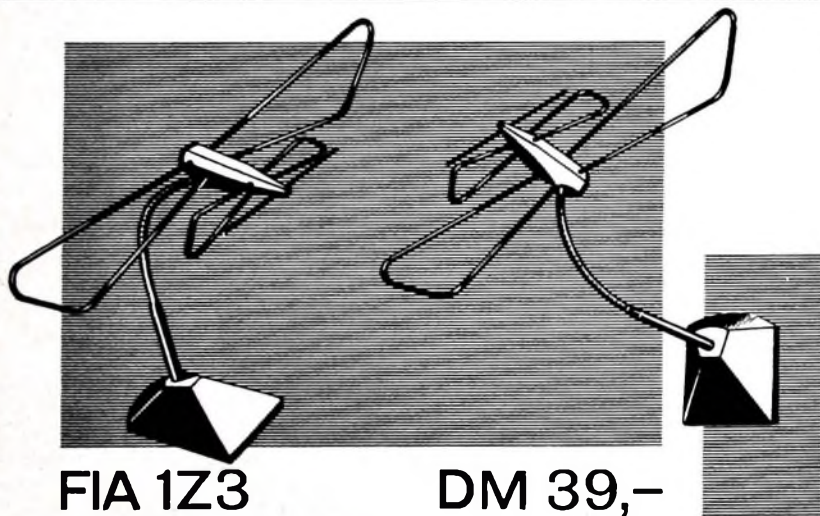


Bild 3. Oszillatorkreisbild mit Mikrofoniebrücke

entkoppeln, daß gegenseitige Beeinflussungen (kritisch beim Kanal 2) vermieden werden. Ein mechanischer oder elektromechanischer Umschalter wird dadurch eingespart. Die gitterseitige Ausgangsimpedanz von  $Z_K$  ist so klein, daß Änderungen der Röhreneingangskapazität bei Regelung der ZF-Röhre das gitterseitige ZF-Bandfilter nicht verstimmen. Gleichzeitig werden hierdurch Kurvenver-



# Condor

die zukunftssichere neue Zimmer-Fernseh-Antenne, bietet gute Empfangseigenschaften für das I., II. und jedes weitere Fernseh-Programm

Ohne Umschaltung ist sie stets für jedes der 3 Programme empfangsbereit. Der flexible Träger erlaubt das genaue Einschwenken in die Senderrichtung. Je nach Wunsch, bzw. vorhandenem Platz, kann die Antenne auf oder neben dem Fernsehgerät stehen. Sie ist jedoch ohne weiteres auch an der Wand aufzuhängen. Die 3 Elemente, welche in jedem der zu empfangenden 3 Bänder andere Funktionen erfüllen (wechselweise Direktor, Dipol oder Reflektor), sind optimal bemessen. Sie bestehen aus hochglanzpoliertem Messing, während Fuß und Anschlußgehäuse aus unzerbrechlichem Kunststoff hergestellt sind: Die gefällige Formgestaltung, in Verbindung mit gut harmonisierenden Materialfarben, läßt die Zimmerantenne „Condor“ zum raumschmückenden Bestandteil einer modernen, kultivierten Wohnung werden. Ihre elektrischen Eigenschaften sind vorzüglich.

In jeder für Zimmerantennen noch vertretbaren Entfernung sind die Empfangsleistungen in allen drei Bereichen ausgezeichnet.

E 24 / 10 / 62



ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO. · BAD SALZDETURTH · MANN



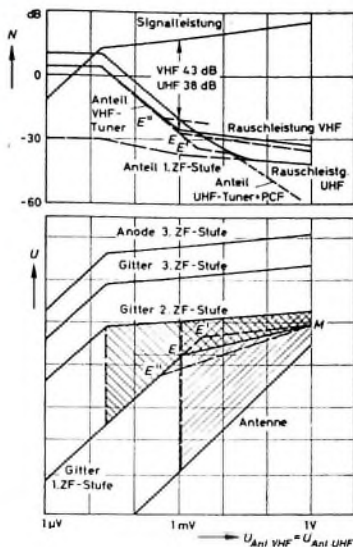


Bild 4. Regel- und Rausverhalten eines Fernsehgerätes: Leistungen an der Videodiode (oben) und Spannungen an verschiedenen Punkten des Empfängers (unten) in Abhängigkeit vom Eingangssignal

formungen infolge der Rückwirkung über  $C_{011}$  vermieden

Wegen der verringerten Verstärkung zwischen der UHF-Antenne und dem Gitter der neuen ZF-Röhre liefert diese Röhre besonders bei Regelung einen merkbareren Rauschbeitrag zum Gesamttrauschen des

Empfängers. Deshalb muß der Einsatz der Regelung möglichst lange verzögert werden. Die Größe der Verzögerung und die Wahl der Regelsteilheit bestimmen andererseits die Maximalspannung am Eingang des ZF-Verstärkers. Diese Zusammenhänge sollen in stark vereinfachter Darstellung an Hand von Bild 4 verdeutlicht werden. Dort sind im unteren Teil die Spannungen an verschiedenen Punkten des Empfängers in Abhängigkeit vom Eingangssignal dargestellt. Zur besseren Übersicht sind die beiden unteren Kurven nach unten verschoben, so daß Schnittpunkte vermieden werden. Der Abstand der Kurven entspricht der Verstärkung zwischen den Meßpunkten; konvergierende Kurven zeigen eine Regelung an. So entspricht das linke schraffierte Trapez einer Regelung der ersten ZF-Stufe allein; erst bei Eingangsspannungen über 1 mV setzt die Regelung des Kanalwählers ein. Die Regelung der ZF-Stufe erfolgt dann schwächer (kreuzschraffierter Bereich), während der Kanalwähler die Hauptregelung übernimmt. Der Einsatzpunkt E der Kanalwählerregelung wird durch die Regelsteilheit und die größte zulässige Spannung am Gitter der 1. ZF-Stufe (Punkt M) bestimmt. Eine steilere Regelung erlaubt eine größere Verzögerung (Einsatzpunkt E') und umgekehrt (Einsatzpunkt E''). Im oberen Teil von Bild 4 sind die Leistungen am Ausgang des ZF-Verstärkers schematisch dargestellt. Die Signalleistung steigt analog zur oberen Kurve des unteren Bildes. Die VHF-Rauschleistung sinkt nach Beginn der ZF-Regelung erheblich ab, da die Haupttrauschquelle im Kanalwähler vor der geregelten Stufe liegt. Bei Regelung des Kanalwählers kann man jedoch

für eine vereinfachte Betrachtung annehmen, daß der größte Teil der Rauschleistung hinter der ersten geregelten Stufe erzeugt und durch die Regelung nicht beeinflusst wird. Die schwächere Regelung der ZF-Stufe führt zu einer Knickstelle der Rauschleistungskurve am Einsatzpunkt E der Kanalwählerregelung. Der VHF-Rausch-Signal-Abstand ist dabei 43 dB; er sinkt bei früherem Regeleinsatz (E'') und wird bei späterem Einsatz (E') besser.

Bei UHF-Empfang soll für die Zusatz-ZF-Stufe möglichst der gleiche Regeleinsatzpunkt benutzt werden, um mit nur einem Verzögerungsnetzwerk auszukommen. Um auch hier den Spannungsgrenzwert M (Bild 4) einzuhalten, muß die neue Röhre etwa die gleiche Regelsteilheit aufweisen wie ein VHF-Kanalwähler. Da bei UHF der größte Teil der Rauschleistung im Kanalwähler (also vor der geregelten Stufe) erzeugt wird, ist der Knick beim Einsatz der verzögerten Regelung nicht so ausgeprägt wie bei VHF-Empfang (oberer Teil Bild 4). Bei größeren Eingangssignalen unterschreitet deshalb der Störabstand die VHF-Werte. Die neue Röhre wurde so entworfen, daß sie bis zu Regelspannungen von 6 V tatsächlich eine dem VHF-Kanalwähler nahekommende Regelsteilheit erreicht. Bei größeren Regelspannungen wurde zugunsten verbesserter Kreuzmodulationseigenschaften die Regelsteilheit etwas herabgesetzt, so daß ein Anstieg der für 1% Kreuzmodulation zulässigen Störspannung bis 500 mV erreicht wurde, der sich besonders vorteilhaft beim Einsatz der Röhre in Fernseh-Systemen mit amplitudenmodulierten Tonträger auswirkt.

## Kaltkathodenröhren - die bessere Lösung

**Wollen Sie Spannungen stabilisieren?** Dann bieten Elesta Stabilisierungsröhren hohe Konstanz, weiten Strombereich und kleinste Exemplarstreuung. Kein Anpassen von Spannungsteilern an die einzelnen Röhren.

**Bauen Sie Verzögerungsrelais?** Dann ermöglicht die extrem hohe Eingangs-impedanz und Verstärkung von Elesta-Relaisröhren exakte und konstante Zeitbereiche von Sekundenbruchteilen bis zu Stunden.

**Entwickeln Sie Automatik-Schaltungen?** Dann erleichtern die Form der Strom-Spannungscharakteristik und die neuen Elesta-Subminiaturtypen den Bau von logischen Schaltungen, Multivibratoren, Zähl- und Speicherschaltungen.

**Möchten Sie mit kleinsten Strömen Relais steuern?** Dann wird Ihr Relaisverstärker mit Elesta-Wechselstromtrioden besonders empfindlich, betriebssicher und einfach.

**Wollen Sie empfindliche Kontakte schützen?** Dann erreichen Sie mit Elesta-Kaltkathodenröhren eine rein ohmsche Belastung der Kontakte mit kleinsten Strömen und die für sicheres Schalten so wichtigen genügend hohen Kontaktspannungen.

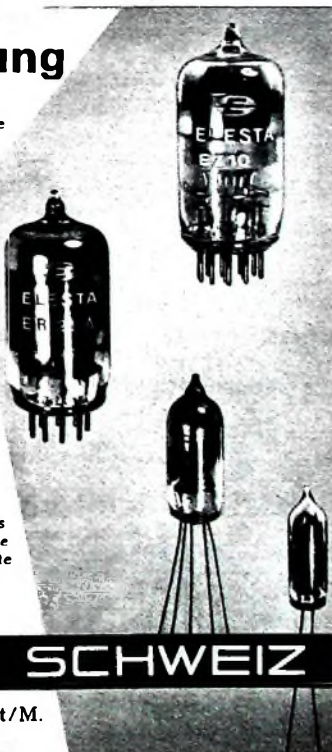
**Bauen Sie Zähl- und Vorwahlschaltungen?** Dann können Sie mit Elesta-Dekadenzählröhren bei Frequenzen bis 1 MHz viele Bauteile einsparen.

Verlangen Sie unsere Schaltschemas für Dämmerungsschalter, Lichtsteuerungen, elektronische Zeitrelais Kontaktschutzrelais, Niveausteuerungen, elektronische Zähler und zahlreiche andere in Praxis bewährte Geräte mit Kaltkathodenröhren. Alle Elesta-Kaltkathodenröhren mit Reinmetallkathoden bieten höchste Konstanz der Betriebsdaten und sehr lange, meist praktisch unbegrenzte Lebensdauer.

Elektronische Steuerapparate ☎ 085 - 9 25 55      Fernschreiber 53 298

# ELESTA AG BAD RAGAZ SCHWEIZ

In der Bundesrepublik: Fa. Ernst-Günther Hannemann, Gutleutstraße 11, Frankfurt/M.  
Fernsprecher 33 15 94, 33 50 23, Fernschreiber 04 12598



# UHER 712 U-matic bringt die neue Lösung



Neben allen Vorzügen eines netz-betriebenen Voll-Transistor-Gerätes verfügt UHER 712 U-matic über vollautomatische Aussteuerungsregelung. Nun kann wirklich Jedermann auf Anhieb ausgezeichnete Tonaufnahmen machen. Das aber ist die neue Lösung: mit einer Schalterdrehung wird von Automatik auf manuelle Aussteuerung umgeschaltet. UHER 712 U-matic verbindet unbestechliche Automatik mit individueller Anpassung an alle Aufnahmebedingungen. UHER 712 U-matic - ein weiterer Typ der neuen UHER-Linie - ausgereift in Form und Technik.

## UHER

**UHER WERKE MÜNCHEN**  
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte  
München 47, Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schellplatten usw., gestattet.

## Persönliches

**Konsul H. Meissner**  
30 Jahre bei Loewe Opta



Am 31. Oktober 1962 beging Consul Dr. Herbert Meissner, Vorstandsmitglied der Loewe Opta AG, sein 30-jähriges Hausjubiläum bei der Loewe Opta AG. Wenige Monate nach seinem Eintritt als Syndikus der Firma wurde er bereits in den Vorstand berufen. Seine ungewöhnliche Karriere verdankt er nicht zuletzt seinen umfassenden patent- und wirtschaftsrechtlichen Kenntnissen. Bei seinen späteren Verhandlungen, die er mit der Industrie führte — die Loewe Opta AG besaß bereits Anfang der dreißiger Jahre eine beachtliche Anzahl von Schutzrechten auf dem Rundfunk- und Fernseh-Gebiet —, konnte er sein Wissen in allen Fragen der Vertragsgestaltung, besonders als Lizenzgeber, geschickt und erfolgreich anwenden. Diese Fähigkeit kam nicht nur seiner Firma zugute, sondern beeinflusste auch in weitem Maße die Schutzrechtsituation der gesamten deutschen Rundfunk- und Fernseh-Industrie gegenüber den ausländischen Konkurrenten. Für diese einmaligen Leistungen land der Jubilar überall großen Dank und Anerkennung.

Die Jahre des Wiederaufbaus brachten auch für die Loewe Opta AG viele organisatorische und rechtliche Probleme mit sich. Auch hier zeigten sich wiederum die vielseitigen Fähigkeiten des Jubilars: es gelang ihm, die gesicherte Basis für eine Unternehmensgruppe zu schaffen, die heute mit ihren Erzeugnissen Weltgeltung genießt.

**Professor K. Küpfmüller 65 Jahre**

Am 6. Oktober 1962 wurde Prof. Dr.-Ing. e. h. Karl Küpfmüller 65 Jahre. Sein Buch „Einführung in die theoretische Elektrotechnik“ war und ist vielen Studierenden ein sehr wertvoller Wegweiser in das Gebiet der Starkstromtechnik der Nachrichtentechnik und der Elektrotechnik. Als ordentlicher Professor auf dem Lehrstuhl für Allgemeine Nachrichtentechnik der TH Darmstadt hat er darüber hinaus im engen Kontakt mit der Jugend vieles von seinem umfassenden Wissen direkt weitergegeben. Die Aufgaben des Ingenieurs in der Industrie kennt er genau: er gehört dem Aufsichtsrat der Standard Elektrik Lorenz AG an und war jahrelang für alle Entwicklungsarbeiten der deutschen Standard-Firmen maßgebend.

**B. Plettner Vorsitzender des Vorstandes der SSW**

Der Aufsichtsrat der Siemens-Schuckertwerke AG ernannte am 23. 10. 1962 an Stelle des am 31. 7. 1962 verstorbenen Vorsitzenden des Vorstandes Dr. Friedrich Bauer, den bisherigen stellvertretenden Vorsitzenden des Vorstandes, Dipl.-Ing. Bernhard Plettner, zum Vorsitzenden des Vorstandes der Gesellschaft.

**G. Schwarz 65 Jahre**

Am 31. Oktober 1962 wurde Dr. Georg Schwarz, kaufmännischer Geschäftsführer der Blaupunkt-Werke GmbH, 65 Jahre. Seit über 30 Jahren ist er im Bosch-Firmenverband tätig, davon 16 Jahre bei den Blaupunkt-Werken in Hildesheim als kaufmännischer Geschäftsführer.



**C. Zigidrum 60 Jahre**

60 Jahre wurde am 20. Oktober 1962 Claus Zigidrum, Direktor der Elektro-Isolier-Werke Schwarzwald AG in Villingen. Lange Jahre stand er als leitender Direktor der Kraftwerke St. Blasien AG vor und übernahm dann die von Scherb & Scherw aus Berlin nach Villingen verlegten Elektro-Isolier-Werke. Nach einem zähen Start entwickelten sich diese Werke unter seiner Führung zu einem bekannten Fachunternehmen, das heute in einer modernen Fabrik etwa 130 Menschen beschäftigt.

**A. Sania 10 Jahre Leiter der  
Pressestelle des Fachverbandes  
Rundfunk und Fernsehen**



In den ersten Novembertagen waren es 10 Jahre, daß Dipl.-Kfm. Alfred Sania ehrenamtlich Leiter der Pressestelle des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI ist. Sein Fachwissen und die in über drei Jahrzehnten als Chef der Philips-Pressestelle gewonnenen großen Erfahrungen des äußerst vitalen dienstältesten Pressestellen-Leiters kamen damit der gesamten deutschen Rundfunk- und Fernsehindustrie bei vielen Veranstaltungen zugute. Die umfassende Kenntnis der wirtschaftlichen Zusammenhänge werden ebenso wie seine stets hilfsbereite Unterstützung der Wünsche und Belange der Presse von allen geschätzt.

Neue Magnetbandspule von Kodak erleichtert das Einfädeln des Tonbandes

In diesem Jahr hat Kodak den Vertrieb von Magnettonbändern auch in den USA aufgenommen, nachdem Kodak Pathé in Frankreich bereits seit über zwei Jahren Tonbänder unter der Markenbezeichnung „Kodavox“ liefert. Die Kodak-Tonbänder (in Deutschland nicht erhältlich) werden auf einer von der üblichen Ausführung etwas abweichenden Plastikspule geliefert, die insbesondere dem Laien das Einfädeln, das heißt das Festlegen des Bandanfangs, erleichtert. Vor allem wird damit vermieden, daß der Anfang des Tonbandes frei herausragt wie es erfahrungsgemäß meistens der Fall ist.

Die Kodak-Tonbandspule hat nur einen einzigen Radialschlitz mit einer Skala, die das Auffinden bestimmter Bandstellen insbesondere dann erleichtern kann, wenn man einmal auf einem anderen Tonbandgerät als dem zur Aufnahme benutzten arbeiten will. In der Praxis stimmen die Zahlwerkangaben verschiedener Tonbandgeräte nicht so genau überein, daß sich die Angaben des einen Gerätes ohne weiteres auf das Zahlwerk des anderen übertragen lassen. In die Flanschen der Spulen ist die Bezeichnung der Spuren (1 und 2) eingepreßt. Außerdem hat jeder Flansch eine mattierte Fläche, auf der man mit Bleistift die Nummer der Spule oder andere Angaben vermerken kann.

Zum Einlegen des Tonbandes geht man wie folgt vor: Man dreht die Aufwickelspule auf dem Tonbandgerät in eine solche

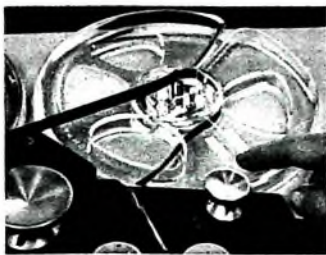


Bild 1. Das Tonband wird etwa 15 cm weit durch die Bohrung im Wickelkern am inneren Ende des Einfädelschlitzes gezogen (freies Bandende links oben).

Stellung, daß der Einfädelschlitz möglichst weit vom Aufnahmekopf entfernt ist. Hat man das Band dann zwischen die Flanschen der Spule gelegt, wird es etwa 15 cm weit durch die große Bohrung im Wickelkern am inneren Ende des Schlitzes herausgezogen, so daß das Ende frei nach außen liegt (Bild 1). Nach wenigen orientierenden Versuchen hat der Tonband-Amateur schnell auf seinem eigenen Gerät eine Stelle gefunden, die ihm als Maß dafür dient, wie weit er das Tonband herausziehen muß. Ohne das Band festzuhalten, wird jetzt die Spule entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn von Hand gedreht. Dabei rutscht das Bandende durch die Bohrung im Wickelkern nach innen (Bild 2) und wird bei weiterem Drehen der Spule dann

automatisch von den nachfolgenden Bandwindungen festgehalten (Bild 3). Eigene Versuche haben gezeigt, daß dieser einfache Trick bei der Gestaltung der Tonbandspule unbedingt nennenswerter funktioniert.

Zum Erleichtern von Schneide- und Klebarbeiten ist auf jedem der beiden Spulenflansche eine kleine „Kleblehre“ einge-



Bild 2. Beim Drehen der Spule rutscht das Bandende nach innen.



Bild 3. Bei weiterem Drehen legen die nächsten Bandwindungen den Bandanfang sicher fest.

# NEUE HEATH-MODELLE 1962



## RC-Meßbrücke IT-11-E



- Wechselstrom-Brücke für R und C (Werte direkt ablesbar) mit Verlustwinkelbestimmung
- Niedrige Brückenspannung zur Prüfung von NV-Elkos
- 16 Testspannungen von 3... 600 V zur Reststrom-Messung
- Genaueste Messungen von R, L, C unter Verwendung eines zusätzlichen Vergleichsnormales

Technische Daten: 4 Kapazitätsbereiche: 10... 5000 pF, 1000 pF, 0,5 nF, 0,1 µF... 50 µF; 20 µF, 1000 µF; 3 Widerstandsbereiche: 5... 5 K, 500... 500 K, 50 K, 5... 50 M; Netzanschluß: 220 V / 50 Hz / 30 W; Maße: 245 x 170 x 130 mm; Gewicht: 2,5 kg

## NF-Millivoltmeter IM-21 E

- Eingangsimpedanz 10 MΩ 12 pF
- 10 Meßbereiche von 0,01... 300 V<sub>eff</sub>
- Geeichte dB-Skala von -52... +52 dB



Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB bei 10 Hz... 500 kHz; ± 2 dB bei 10 Hz... 1 MHz; Meßbereiche: 0, 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10, 30, 100, 300 V<sub>eff</sub>; Netzanschluß: 220 V / 50 Hz / 10 W; Maße: 190 x 120 x 115 mm; Gewicht: 1,7 kg

## Mehrzweck-Oszillograph IO-21 E



Technische Daten: Verstärker: X - Y (2 dB von 2 Hz... 200 kHz); Empfindlichkeit: 0,25 V<sub>eff</sub> Raster-Teilung; Eingangsimpedanz: 10 MΩ 20 pF; 7 cm Kathodenstrahlröhre; 3 RP.1 mit kontrastreichem, abnehmbarem Meßroster; Netzanschluß: 220 V / 50 Hz / 40 W; Maße: 245 x 170 x 255 mm; Gewicht: 4,2 kg

Bitte ausschneiden! Senden Sie mir Datenblätter für folgende Geräte:

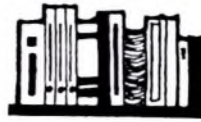
Name ..... Ort: .....

Str. Nr. .... FS





Nimm ein Frankh-Buch!



Denn da steht alles drinne, was Du brauchst und wie Du es brauchst! Formeln werden Dich nicht quälen, dafür bekommst Du umso mehr Schaltungen. Das ist praktischer. Es ist doch so

## RADIO + ELEKTRONIK

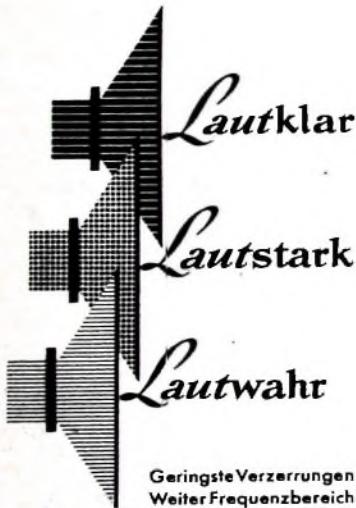
gehören zusammen, gewinnen immer mehr an Bedeutung, werden dafür immer komplizierter. Aber Bescheid mußt Du wissen, sonst laugst Du nichts. Also informiere Dich! Nimm dazu ein Frankh-Buch! Als Anfänger, Bastler oder Amateur genügt Dir vielleicht zunächst

**Richter, Transistorpraxis**  
7. verbesserte Auflage DM 12.-

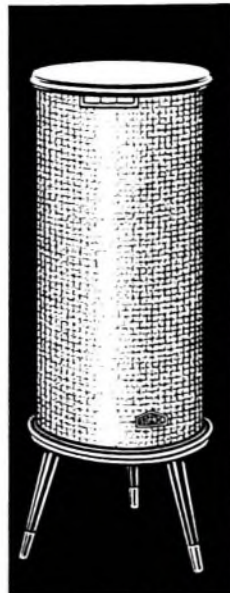
Das Buch verstehtst Du bestimmt, denn es ist in der klaren Sprache des Praktikers geschrieben. Schon beim Lesen merkst Du, wie Dein Wissen zunimmt. Auch ich habe einmal so angefangen. Bist Du Techniker oder Ingenieur, wie oft mußt Du Dich plötzlich für eine Sonderaufgabe vorbereiten! Vielleicht ist

**Rothfuß, Transistor-Meßpraxis**  
DM 12.-

gerade das Richtige. Mancher Fachmann hat sich mit diesem Band Klarheit verschafft. Auf jeden Fall empfehle ich Dir, geh' in eine Buchhandlung und laß Dir die Frankh-Radio-Bücher zeigen. Oder schreibe direkt an den Frankh-Verlag Stuttgart, Abl. 15a und verlange die neuesten Prospekte.



Geringste Verzerrungen  
Weiter Frequenzbereich  
Hoher Wirkungsgrad  
Betriebssicherheit  
Keine Alterung  
Stereo-Wirkung



Stereo Colonna

**ISOPHON**  
Lautsprecher

ISOPHON-WERKE - GMBH  
BERLIN-TEMPELHOF



Bild 4: Einlegen des Tonbandes in die auf den Flanschen der Tonbandspule eingepreßte Klebeschiene



Bild 5: Abschneiden des Bandes unter Benutzung des Schlitzes als Führung für die Klinge



Bild 6: Überstehendes Klebeband wird abgeschnitten. Die Innenkanten der Klebelehre abschneiden dienen dabei als Führung

preßt. Zum Schneiden legt man das Tonband ein (Bild 4) und schneidet mit einer Rasierklinge oder einem anderen geeigneten Messer das Tonband unter Benutzung des Schrägschlitzes als Führung ab (Bild 5). Ist das andere Bandende ebenso abgeschnitten, werden beide Bandenden in der eingepreßten Schiene dicht aneinander gelegt und können jetzt mit Klebeband zusammengeklebt werden. Überstehendes Klebeband kann maßhaltig abgeschnitten werden, indem man mit der Rasierklinge das überstehende Band entlang den Innenkanten der Klebelehre abschneidet (Bild 6).

## Ratio-Filter für Normalverdrahtung und gedruckte Schaltungen

Vor einiger Zeit hat *Telefunken* die niederohmige Diode AA 112 im Subminiaturgehäuse für eine Betriebsfrequenz von 10,7 MHz herausgebracht, die sich speziell für Ratio-Detektoren in Transistorempfängern eignet.

Bild 1 zeigt die von *Vogt & Co.* angegebene Schaltung eines Ratio-Filteres mit zwei Dioden AA 112. Mit dem veränderbaren Wider-

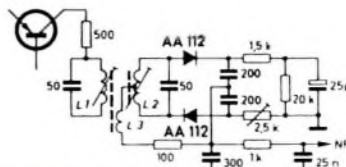


Bild 1: Schaltung des Ratio-Filteres für 10,7 MHz mit den niederohmigen Dioden AA 112

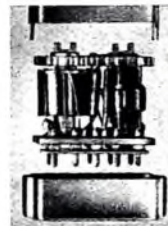


Bild 2: Aufbau des Ratio-Filteres mit dem Vogt-Bausatz „F 22 F“ für Geräte mit Normalverdrahtung

Bild 3: Aufbau des Ratio-Filteres mit dem Vogt-Bausatz „D 32-1639“ für gedruckte Schaltungen



stand 2,5 kOhm wird das Filter auf Symmetrie abgeglichen. Der Abgleich der beiden Kreise auf 10,7 MHz wird wie üblich durch Verdrehen der Gewindekerne von  $L_1$  und  $L_2$  durchgeführt.

Mit dem *Vogt*-Bausatz „F 22 F“ für Normalverdrahtung kann die Schaltung verwirklicht werden, und zwar lassen sich alle Hochfrequenz-führenden Bauteile im Abschirmgehäuse mit unterbringen (Bild 2). Die gleiche Schaltung kann auch für gedruckte Schaltungen mit dem *Vogt*-Bausatz „D 32-1639“ aufgebaut werden (Bild 3).

Die Spulen erhalten folgende Windungen:

**Bausatz „F 22 F“**

$L_1$ : 24 Windungen 0,2 CuLS auf Spulenkörper „B 4-1417“ (5 mm  $\varnothing$ )  
 $L_2$ :  $2 \times 14$  Windungen 0,15 CuLS auf Ratio-Buchse „B 5-646“  
 $L_3$ : 6 Windungen 0,2 CuLS

**Bausatz „D 32-1639“**

$L_1$ : 20 Windungen  $10 \times 0,4$  CuLS auf Spulenkörper „B 3,5-1176“ (6 mm  $\varnothing$ )  
 $L_2$ :  $2 \times 12$  Windungen  $10 \times 0,05$  CuLS auf „B 3,5-1502“ (4,3 mm  $\varnothing$ )  
 $L_3$ : 5 Windungen 0,15 CuLS

H. Sutaner

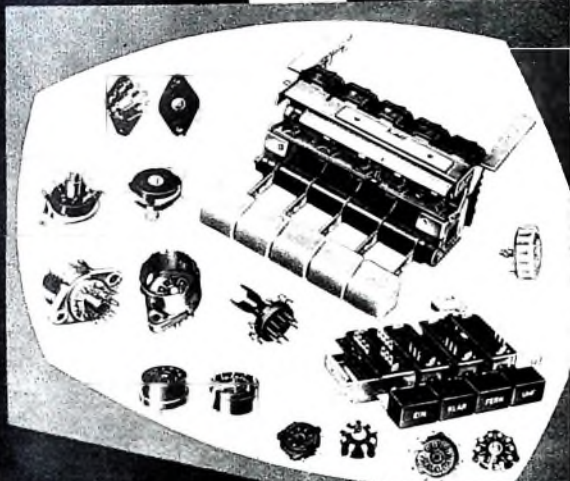
## Lorenz-Lautsprecher

In der im Heft 19/82 (1. Oktober-Ausgabe, Seite 861) veröffentlichten Anzeige der *SEL* für die Lautsprecher „Phoni“ und „Phoni II“ wurden die Preise mit Hinweis auf eine Fußnote angegeben. Versehentlich fehlte diese Ergänzung in der Druckvorlage. Die Fußnote lautet: „Unverbindliche Richtpreise.“

# bauelemente

FÜR RADIO-,  
FERNSEH- UND  
ELEKTROTECHNIK

SCHNITZWIHRSTÄNDE · RÖHRENFASSUNGEN · STUFENSCHALTER · STECKVERBINDUNGEN · TASTEN



**Preh**

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE · UFR

## Interessante RIM-Neuentwicklungen zum Selbstbau und betriebsfertig



Ab Lager sofort lieferbar

RIM-Experimentier- und Niedervoltgerät  
„Niedervolta I“

Vielseitig verwendbar als Service-, Lade- und Experimentier-Netzgerät; zum Laden von Klein- und Autoakkus sowie als Eisenbahntrahp und für rundfunktechnische, chemische und physikalische Versuche zu Hause. Besonders gut geeignet für Schule und Lehrzwecke.

Entnehmbare Wechselspannungen: 2,5-4-6,3-8-10-12,6-14-16-18-20-24 V. Steckbar und gleichzeitig mittels Stufenschalter regelbar. Eingab. Gleichrichter. Gleich- und Wechselstromentnahme bis max. 3 Ampere! Eingab. Volt- und Amperemeter. Getrennt herausgeführte Gleichstromanschlüsse (Polklemmen). Stahlblechgehäuse für Tisch- und Wandbefestigung. Übersichtliche Frontplatte. Maße: 25,5 x 11 x 17,5 cm.

|                     |          |                                |          |
|---------------------|----------|--------------------------------|----------|
| Bausatz komplett    | DM 99,-  | „Niedervolta I“ betriebsfertig | DM 124,- |
| Oder Anzahlung      | DM 33,-  | mit 6-Monat-Garantie           | DM 42,-  |
| u. 3 Monats-Raten à | DM 23,40 | Oder Anzahlung                 | DM 42,-  |
| Bauanleitung hierzu | DM 2,50  | u. 3 Monats-Raten à            | DM 26,90 |



RIM-35 W-Ultralinear-Mischverstärker  
„Organist“

Ein hochwertiger und formschöner Qualitätsverstärker mit 10 Röhren und 5 Eingängen (davon 3 miteinander mischbare Mikrolinien-gänge). Insgesamt 4 Eingänge miteinander mischbar. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Summenregler. Gegentaktenstufe mit 4 Lautsprecherröhren. Tonbandaufnahme-Ausgang.

Sonstige techn. Daten: Frequenzbereich 20-20000 Hz  $\pm$  2 dB. K = 0,5%. b. 35 V (1000 Hz). Ausgang 5/15 Ohm 100 V Ausgang. Maße: 35,5 x 24 x 12 cm.

Bausatz komplett **Barpreis DM 329,-**  
Oder Anzahlung DM 89,- und 6 Monats-Raten à DM 42,30.

Ausführliche Baumappte hierzu  
„Organist“ betriebsfertig mit 6-Monat-Garantie **DM 450**  
Oder Anzahlung DM 120,- und 6 Monats-Raten à DM 52,80 **DM 420,-**

## RIM-BASTELBUCH 1963

Die bekannte Fundgrube für fortgeschrittene Radio-Ela-Elektronik-Bastler und Anfänger erscheint Mitte November 1962



(Format: 16x23,2 cm, 316 Seiten; davon 176 Seiten im 2-Farbedruck) mit vielen RIM-Neuentwicklungen und dem neuesten Katalog- und Fachliteraturstand. Schutzgebühr: DM 2,80. Nachnahme Inland DM 3,70. Vorkasse Ausland DM 3,80. (Postcheckkonto München 137 53)

**RADIO-RIM**

8 München 15  
Bayerstraße 25 am Hbf.  
Sammelruf 55 72 21

Elektronik-Großversand

**HACKER**

WILHELM HACKER KG

4967 - BÜCKEBURG

Postfach 64 B · TEL 0 57 22/26 63

Fordern Sie bitte an:  
Röhren-, Halbleiter-  
und Materialpreisliste

Lieferung nur an den Fachhandel

### Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernstechnik durch Christlani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Gewünschten Lehrgang bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christlani, Konstanz, Postf. 1957

### Kaufgesuche

Röhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kasse zu kaufen gesucht Neumüller & Co GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/7

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

HANS HERMANN FROMM bittet um Angebot kleiner u. großer Sonderposten in Empfangs-, Sende- und Spezialröhren aller Art. Berlin-Wilmersdorf, Pehr-belliner Platz 3, Tel. 87 33 95 / 96

METALLGEHÄUSE



**BERU**  
FUNK-  
ENTSTÖRMITTEL  
für alle Kraftfahrzeuge

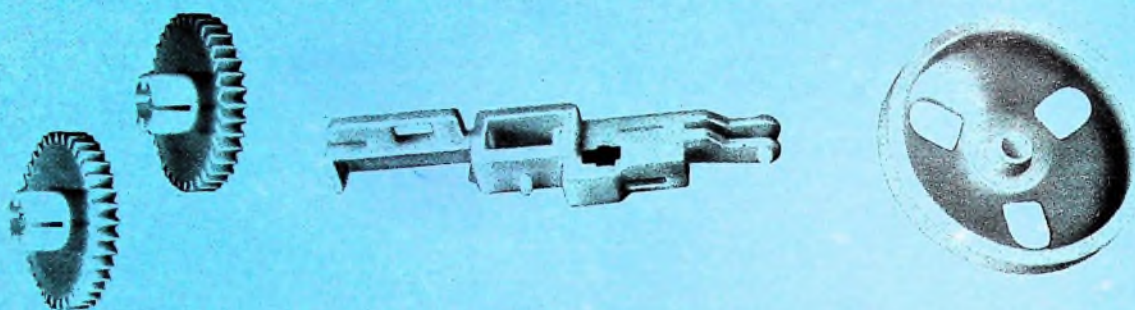
Verlangen Sie den Sonderprospekt Nr. 433

BERU-Verkaufs-Gesellschaft mbH., Ludwigsburg / Württ.

**ENGEL-LOTER**



TS6



## Ein neuer Thermoplast für die Technik

# Hostaform C

Acetalmischpolymerisat

Hostaform C vereinigt viele gute Eigenschaften in einer zuvor kaum erreichten Kombination.

Gegenstände aus Hostaform C zeigen sehr gute Isoliereigenschaften und ein günstiges dielektrisches Verhalten. Außerdem weist das Material hohe Härte und Steifigkeit bei guter Zähigkeit, sowie ausgezeichnete Formbeständigkeit bei erhöhten Temperaturen auf.

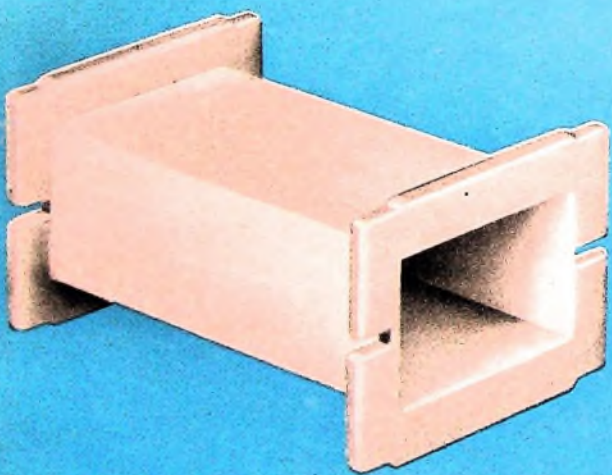
Dadurch ist Hostaform C geradezu prädestiniert für Anwendungen in der Elektro-Industrie.

In vielen Fällen ist Hostaform C besser, wirtschaftlicher und ansprechender als Druckgußmaterialien einsetzbar.

Durch Wegfall der Nachbehandlung werden Arbeitsgänge eingespart. Geringes Gewicht und Korrosionsbeständigkeit sind beachtenswerte Vorteile.

Die abgebildeten Anwendungsbeispiele zeigen Zahnräder, einen Drucktastenschieber für Rundfunk- und Fernsehgeräte, ein Tonbandtellerunterteil und einen Spulenkörper.

Näheres über Hostaform C sowie Adressen industrieller Verarbeiter teilt Ihnen unsere Abteilung Verkauf Kunststoffe auf Anfrage bzw. bei Einsendung untenstehenden Coupons gern mit.



H 3

Senden Sie mir das Hostaform C - Merkblatt KM 37

Name \_\_\_\_\_  
 Beruf \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_



Farbwerke Hoechst AG.  
 vormals Meister Lucius & Brüning  
 Frankfurt (M) - Hoechst  
 Ticona Polymerwerke GmbH

COUPON

K 3