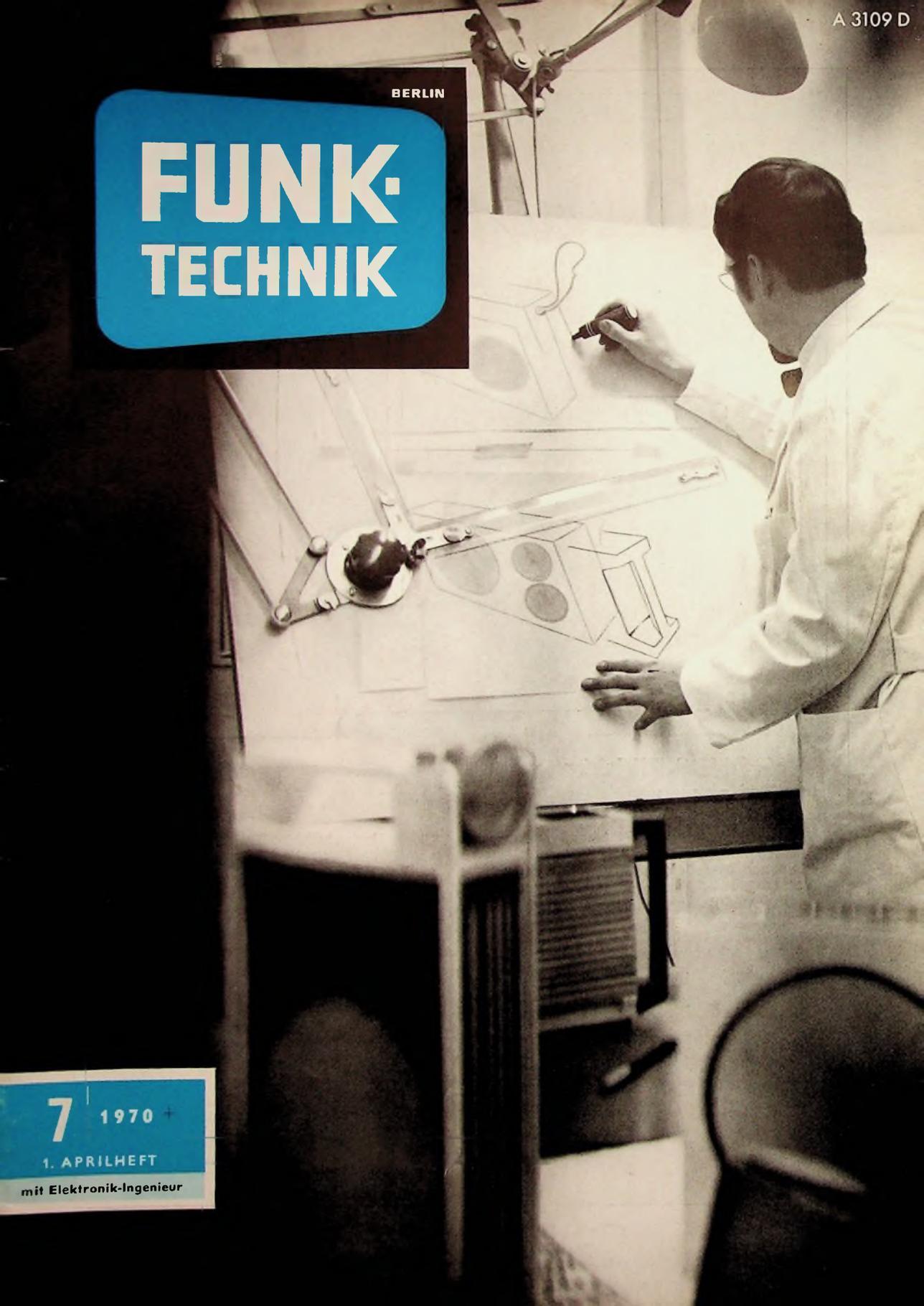
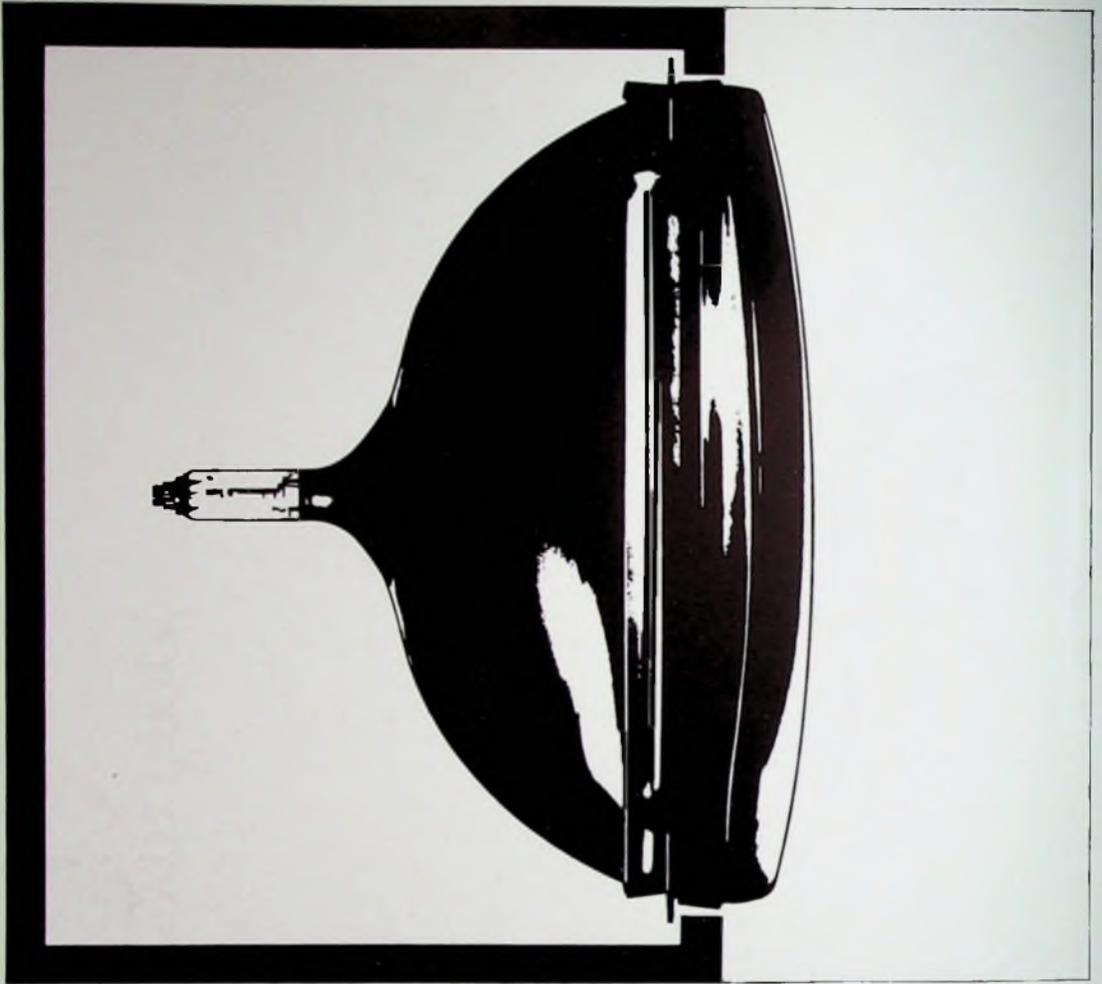


BERLIN

# FUNK- TECHNIK

7 1970 +  
1. APRILHEFT  
mit Elektronik-Ingenieur





## SELBOND®-Bildröhren ermöglichen moderne Formgebung

Bei Fernsehgeräten. Nicht nur die Innereien unserer Bildröhren haben wir grundlegend verbessert – sondern auch die äußere Form. Der Metallrahmen der SELBOND®-Röhre ist neu. Kein modischer Effekt, sondern die Voraussetzung für die Gestaltung neuer, noch modernerer Geräte. Das heißt aber auch: SELBOND®-Röhren bieten Ihnen viele positive Verkaufsargumente. Brillante Bildschärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit, volle Ausnutzung der Bildfläche, geringes Gewicht, moderne und neue Form und nicht zuletzt – leichte und einfache Montage. Auch wichtig für Sie! Alle SELBOND®-Bildröhren sind hochmoderne Superrechteck-Röhren mit vergrößerter Bildfläche.

Sie sind in den beliebten Bildschirmformaten von 17" Typ A 44-13 W, 20" Typ A 51-10 W und 24" Typ A 61-120 W/2 in SELBOND®-Ausführung erhältlich. Für batterie- oder netzbetriebene Portables empfehlen wir unsere 11"-Röhre A 28-13 W oder die 12"-Typen A 31-15 W und A 31-19 W.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente, Vertrieb Röhren  
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112  
Telefon: (07 11) 3 51 41 · Telex: 07-23594

**ITT Bauelemente – Bausteine der Zukunft**

BAUELEMENTE

**ITT**

gelesen · gehört · gesehen .....	220
FT meldet .....	222
<b>Rundfunk</b>	
Reiseempfänger noch interessanter .....	225
Neue Reise- und Autosuper 1970 .....	226
Spannungsstabilisierung für Kapazitätsdiodenabstimmung von Kofferempfängern .....	228
Integrierte Technik in Koffer- und Heimgeräten — Kombierter AM/FM-ZF-Verstärker in integrierter Technik — Keramisches Filter für die AM-ZF-Selektion .....	229
Schallungstechnische Besonderheiten in Kofferempfängern .....	231
Moderne Rundfunkchassis mit integrierten Schaltungen — Getrennte AM- und FM-ZF-Verstärker mit IS und Keramikfiltern .....	233
Integrierter NF-Leistungsverstärker TAA 611 .....	239
Mittelwellenversuchsendungen mit Einseitenbandmodulation .....	241
<b>Elektronik-Ingenieur</b>	
Das Kreis-(Smith-)Diagramm und seine Anwendungen .....	235
<b>Meßtechnik</b>	
Aufbau und Eigenschaften von Meßzerhackern .....	242
Elektronischer Zähler mit integrierten Schaltungen .....	246
<b>Für den jungen Techniker</b>	
Grundlagen und Bausteine der Digitaltechnik .....	250
<b>Ausbildung</b> .....	252

Unser Titelbild: Das „Gesicht“ eines neuen Empfängers trägt wesentlich zu seinem Erfolg bei. In den Ateliers der Designer entstehen deshalb schon lange vor Beginn der Fertigung an Hand von anschaulichen Skizzen naturgroße Gehäusemodelle, deren Form- und Farbwirkungen sorgfältig abgestimmt werden.

Aufnahme: Nordmende

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1. Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141—167, Telefon: (03 11) 412 10 31, Fernschreiber: 01 81 632 vrkt, Telegramm-Anschrift: Funktechnik Berlin, Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke; Techn. Redakteure: Ulrich Radke, Fritz Gutschmidt, sämtlich Berlin, Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Chefredakteur: B. W. Beerwirth, Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postcheck-Konto: Berlin West 76 64 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1. Berlin 65, Konto 7 9302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM, Auslandspreis laut Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof

# hit 7600

## die moderne Motorantenne im Westentaschenformat



**leicht einzubauen -  
sehr preiswert -  
zuverlässig und empfangsstark**

Der Extra-Komfort:  
auf Schalterdruck fährt die Antenne automatisch aus, und genau so automatisch versenkt sie sich wieder in die schützende Karosserie. Für viele gängige Wagentypen vorzüglich geeignet. Sonderprospekt auf Anfrage.



**Birschmann**

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 7300 Esslingen/Neckar



### Neue Fernsehempfänger

#### Grundig

„T 7017 electronic“, „T 7025 electronic“: Schwarz-Weiß-Tischempfänger, 61-cm-Bildröhre, 7 Rö (einschl. Bildröhre) + 12 Trans + 20 Halbleiterdioden + 2 IS, 7 Stationstasten, Anschluß für Fernregler nachrüstbar, Gehäuse in Edelholz hell mattiert („T 7017 electronic“ und „T 7025 electronic“) oder Edelholz mitteldunkel hochglanzpoliert („T 7017 electronic“).

„T 7007“: Schwarz-Weiß-Tischempfänger, 61-cm-Bildröhre, 7 Rö (einschl. Bildröhre) + 12 Trans + 11 Halbleiterdioden + 1 IS, 6 mechanisch arbeitende Stationstasten, Anschluß für Fernregler nachrüstbar, Gehäuse in Schleiflack weiß oder rot oder nußbaumfarben hell mattiert.

### Neue Rundfunk-Heimempfänger

#### Grundig

„HF 550“: Hi-Fi-Steuergerät-Baustein in Holzarge, 9 Stationstasten, Mono-Stereo-Umschaltung durch Schaltdioden, Abstimminstrument bei FM-Empfang auf Feldstärkeanzeige umschaltbar, feldstärkeabhängige Störblende bei AM-Empfang, eingebauter Entzerrer-Vorverstärker, Ausgangsleistung  $2 \times 15$  W, Anschluß für Stereo-Kopfhörer.

„Hi-Fi-Studio 550“: Hi-Fi-Stereo-Steuertruhe mit Steuergerät-Baustein „HF 550“ und Plattenspieler Dual „1212“, Gehäuse in Nußbaum, Teak, Palisander oder weißem Schleiflack, verchromtes Fußgestell.

### Neue Tonbandgeräte

#### Grundig

„TK 1400“: Vierspurgerät, Batteriebetrieb, Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s, Spulen max 13 cm  $\varnothing$ , Aussteuerungsautomatik für Sprache und Musik umschaltbar, Fernbedienung über Start/Stop-Schaltmikrofon, Netzbetrieb über extern anschließbares Netzteil.

### „Supernova“ als Empfänger im Seefunkbereich zugelassen

Der 10-Bereich-Weltempfänger „Supernova“ von *Blaupunkt* wurde nach Prüfung durch das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen Bundespost als Funkempfänger zur Verwendung bei deutschen Empfangsfunkstellen des Seefunkdienstes zugelassen. Das Gerät erhielt die Zulassungsnummer FTZ C 23019.

### Zwei Tonkanäle bei Fernsehprogrammen

Die japanische Fernsehgesellschaft NHK hat als erste Sendegesellschaft der Welt ein regelmäßiges Fernsehprogramm eingeführt, bei dem gleichzeitig zwei Tonkanäle übertragen werden, so daß der Betrachter die Wahl hat, ob er das Programm beispielsweise in der Originalfassung oder in der synchronisierten Fassung hören möchte. Es handelt sich jedoch vorerst nur um eine jede Woche ausgestrahlte Abendsendung. Drei japanische Hersteller haben auch bereits die Fertigung von Adaptern für den gleichzeitigen Empfang zweier Tonkanäle aufgenommen, oder sie produzieren Farbempfänger mit eingebautem Adapter.

### Marconi liefert Farbfernseh-Studioausrüstungen in die DDR

Marconi hat von der DDR mehrere größere Aufträge für Farbfernseh-Studioausrüstungen erhalten. Zur Zeit sind bereits verschiedene Farbfernseh-Übertragungswagen mit jeweils vier Marconi „Mark VII“-Farbkameras im Einsatz, und weitere „Mark VII“-Kameras sowie die dazugehörigen Schalt- und Steuerungseinrichtungen arbeiten in den Studios.

### Hochempfindliche Phototransistoren

Für industrielle Anwendungen entwickelte Siemens zwei neue hochempfindliche NPN-Phototransistoren im TO-18-Gehäuse. Der BPX 38 hat ein planes Lichtfenster und eignet sich daher besonders für Anwendungen, bei denen im Strahlengang zwischen Lichtwellensender und photoelektrischem Empfänger ein Linsensystem verwendet wird. Die große photoempfindliche Fläche erleichtert auch das Ausrichten des Bauelements auf die Lichtquelle. Der BPX 43 hat dagegen ein linsenförmiges Lichtfenster, durch das eine noch höhere Photoempfindlichkeit bei gleicher Systemgröße erreicht wird.

### Chopperstabilisierte Operationsverstärker

Die chopperstabilisierten Operationsverstärker der Serie „BBRC 3290/19“ von *Burr-Brown* (Deutsche Vertretung: *Dipl.-Ing. E. Fey*, München) haben im Frequenzbereich von 0,01 bis 10 Hz ein Eingangsrauschen von nur  $2 \mu\text{V}_{\text{eff}}$  beziehungsweise  $10 \text{ pA}_{\text{eff}}$  und das Breitbandrauschen von 10 Hz bis 10 kHz beträgt nur  $3 \mu\text{V}_{\text{eff}}$ . Die Eingangsspannungsdrift ist  $0,1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  beziehungsweise  $0,5 \text{ pA}/^\circ\text{C}$ , während die Langzeitdrift über ein Jahr mit  $5 \mu\text{V}$  angegeben wird.

### Neue verriegelbare Haube für „D-Subminiatur“-Steckverbindungen

Für die Steckverbinder-Baureihe „D-Subminiatur“ bietet *Souriau* jetzt zweckmäßige, verriegelbare Hauben an. Damit ist der Anschluß von Geräten oder Baugruppen über eine Steckverbindung möglich, die sich mit einem Handgriff ent- oder verriegeln läßt. Dadurch wurde ein unbeabsichtigtes Lösen der Steckverbindung – beispielsweise durch Schock oder Vibration – praktisch unmöglich. Die Hauben sind aus unempfindlichem und schlagfestem Polyamid hergestellt und mit einer wirksamen Zugentlastung ausgerüstet. Für die Gehäusegrößen „DC“ sind die verriegelbaren Hauben ab sofort lieferbar.

### Digital-Vielfachinstrument „MN 124“

Unter der Bezeichnung „MN 124“ bietet *Schneider Electronique* (Deutsche Vertretung: *Alfred Neye-Enatechnik*, Quickborn) ein vierstelliges Vielfachinstrument mit Polaritäts- und Funktionsanzeige an, das sich sowohl als Tischgerät als auch als Einbaugerät verwenden läßt. Das Gerät ist serienmäßig mit Anzeigespeicher und Druckerausgang (BCD 1-2-4-8) ausgestattet.

### Halbleiter-Meßautomaten für europäisches Raumfahrt-Forschungszentrum

Das technische Forschungszentrum ESTEC der ESRO in Noordwijk (Niederlande) bestellte bei *Rohde & Schwarz* je einen Meßautomaten „BMA“ und „ICMA“ für Qualitäts- und Zuverlässigkeitstests an Halbleiter-Bauelementen. Der mit Handprogrammierungseinrichtung, digitaler Meßwertausgabe und  $\beta$ -Meßeinheit versehene Meßautomat „BMA“ ist für die Prüfung von Transistoren und Dioden bestimmt, während der hochstufenweise gesteuerte Meßautomat „ICMA“ Funktions- oder Einzelmessungen an integrierten Schaltungen mit bis zu 16 Anschlüssen ermöglicht.

### Elektronische Temperaturregler

Bei den elektronischen Temperaturreglern von *SEL* handelt es sich um Zweipunktreger, an die man einen NTC-Widerstand als Fühler für Temperaturen im Bereich  $-35 \dots +210^\circ\text{C}$  anschließen kann. Eine Brückenschaltung vergleicht den vom Fühler gemeldeten Istwert mit dem eingestellten Sollwert und führt die Differenz einem Triggerverstärker zu. Dieser schaltet das Ausgangsrelais, falls die Abweichung gegen Null geht, durch sprunghafte Stromänderung in der Erregerwicklung um. Die Temperatur des überwachten Mediums schwankt dabei zwischen zwei Werten, deren Abstand nach Bedarf in weiten Grenzen variiert werden kann. Die Regler können je nach Bestückung Leistungen bis zu 3 kVA schalten.

### Schnell-Signalumwandler setzt Sprache sofort in Digital-Informationen um

Ein Schnell-Signalumwandler, der Sprache sofort in Digital-Informationen umsetzt, wurde kürzlich von *Sylvania Electric Product Inc.* vorgestellt. Unter Verwendung eines Signalanalyseverfahrens „fast fourier transform“ filtert und übermittelt das Gerät gleichzeitig Informationen, die Sprach-elemente enthalten. Die so umgesetzte Sprache kann über Telefonleitungen oder durch Funk übertragen werden, wobei jedoch nur ein Zehntel der Bandbreite für die Digitalübermittlung gegenüber nicht umgewandelten Sprachverbindungen benötigt wird. Das Gerät, das die Stimme des Sprechers in Frequenzschlüsseln chiffriert, ist ebenfalls in der Lage, als Empfänger die verschlüsselten Informationen in Sprache zurückzuverwandeln und künstlich mit einer Stimme, die der des ursprünglichen Sprechers ähnelt, wiederzugeben.

# Erinnerung

Haben Sie sich  
diese Schallplatte  
schon angehört?  
(Wenn ja, blättern Sie  
schnell weiter,  
denn dann ist diese  
Anzeige für Sie reine  
Zeitverschwendung.)

Wenn nein,  
tun Sie es bitte bald.  
Denn es ist wichtig.\*



\* Sollten Sie aber absolut keine Zeit haben, sie sich anzuhören,  
sagen wir Ihnen hier ganz kurz, was drauf ist:  
Wir laden Sie herzlich auf unseren Stand auf die Hannover Messe ein.  
Denn dort haben wir Ihnen einiges zu sagen und zu zeigen:  
Unsere neuen Produkte. Unsere neue, progressive Marktpolitik.  
Und unsere völlig neue Werbe- und Verkaufsförderungs-Konzeption.  
Denn damit wollen (und werden) wir erreichen,  
daß Sie und wir ab sofort noch erfolgreicher zusammenarbeiten.  
Kommen Sie bitte. Zur Halle 9 A, Stand 238/259.

Perpetuum Ebner, 7742 St. Georgen/Schwarzwald





## Ein wertvolles Fachbuch

DR.-ING. NORBERT MAYER (IRT)

# Technik des Farbfernsehens in Theorie und Praxis

NTSC · PAL · SECAM

### Aus dem Inhalt

Grundlagen der Farbenlehre  
Aufnahmegeräte  
Wiedergabeeinrichtungen  
Übertragungsverfahren  
Farbfernsehempfänger  
Meßeinrichtungen

330 Seiten DIN A 5 mit vielen Tabellen  
206 Bilder · Farbbildanhang  
110 Schrifttumsangaben  
Amerikanische/englische Fachwörter  
mit Übersetzung ins Deutsche

Ganzleinen 32,- DM

... und hier  
ein Urteil  
von vielen

„Ein Buch von Dr. Norbert Mayer, der im Institut für Rundfunktechnik in München seit Jahren an Fragen des Farbfernsehens arbeitet und aus dieser seiner Tätigkeit wiederholt in Veröffentlichungen und Vorträgen berichtet hat, nimmt jeder Fachmann mit erhöhten Erwartungen in die Hand. Es sei vorausgeschickt: Diese Erwartungen werden mit dem vorliegenden Buch auch in jeder Weise erfüllt...“

radio mentor Helt 12  
electronic Dezember 1967

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

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

1 BERLIN 52 (Borsigwalde)

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

### Umsatzsteigerung bei der Braun AG

In dem am 30. September 1969 abgeschlossenen Geschäftsjahr erhöhte sich der konsolidierte Umsatz der *Braun-Gruppe* (*Braun AG* mit in- und ausländischen Tochtergesellschaften) um 15 % auf 321 Mill. DM. Der Umsatz der *Braun AG* stieg von 215,5 Mill. DM um 14 % auf 246 Mill. DM. Der Anteil des Auslandsgeschäfts in der *Braun-Gruppe* erreichte 59 % (Vorjahr 55 %). Bei der *Braun AG* stieg der Exportanteil von 42 auf 44 %. Der Jahresüberschuß des *Braun-Konzerns* (*Braun AG* mit inländischen Tochtergesellschaften) stieg von 8,8 auf 10,8 Mill. DM. Bei der *Braun AG* selbst erhöhte er sich von 7,0 auf 9,6 Mill. DM.

### Erfolgreiches Jahr 1969 für Grundig

Trotz der alle Erwartung übertreffenden Nachfrage nach *Grundig*-Geräten wurden 1969 die gesteckten Umsatzziele erreicht; in der zweiten Jahreshälfte konnten die Lieferwünsche der Kundschaft im wesentlichen befriedigt werden. Die Geräteproduktion überschritt 1969 erstmals nennenswert die Drei-Millionen-Stück-Grenze. Das Inlandgeschäft dominierte nach wie vor leicht. Jedoch trugen die Auslandsgesellschaften diesmal wesentlich stärker zu der allgemeinen Geschäftsausweitung bei als 1968. Die Zahl der Beschäftigten der in- und ausländischen *Grundig*-Firmen hat 1969 um rund 25 % auf knapp 28 000 zugenommen.

### ITT erwartet 1970 starkes Wachstum

Für die *International Telephone and Telegraph Corporation* (*ITT*) erwartet deren Präsident Harold S. Geneen auch im Jahre 1970 ein kräftiges Wachstum. Die konsolidierten Umsätze betragen 1968 4,1 Milliarden Dollar, werden 1969 nach bisher vorliegenden Zahlen etwa 5 Mrd. Dollar erreichen und dürften 1970 auf rund 6 Mrd. Dollar steigen.

### Umsatzsteigerung bei Motorola

Die *Motorola Inc.*, Franklin Park, Ill., USA, konnte 1969 sowohl den Umsatz als auch den Ertrag steigern. Der Jahresumsatz von 873,2 Mill. Dollar und der Ertrag von 33,7 Mill. Dollar bedeuten eine Steigerung im Berichtsjahr um 13 beziehungsweise 19 % gegenüber dem Vorjahr.

### Erfolgreiches Geschäftsjahr 1969 für Wega

Die *Wega-Radio GmbH*, Fellbach, konnte 1969 die Produktion und den Absatz gegenüber dem Vorjahr um knapp 30 % steigern. Von dem Umsatz, der jetzt zwischen 40 und 50 Mill. DM liegt, entfallen 25 % auf den Export.

### Umorganisation bei Ryam

Die bisherigen Arbeitsgebiete der *Ryam GmbH*, München, nämlich Vertrieb elektronischer Bauelemente und Entwicklung digitaler Zähl- und Steueranlagen, wurden schärfer voneinander abgegrenzt und auf zwei getrennt firmierende Unternehmen aufgeteilt. Die *Elma-Ryam Elektronische Bauelemente GmbH* übernimmt hauptsächlich den Vertrieb des gesamten Bauelementeprogramms des Schweizer Stammhauses *Elma-Electronic AG*, Mönchaltorf bei Zürich. Die *Ryam-Systemtechnik GmbH & Co. KG* konzentriert sich auf das Arbeitsgebiet der Entwicklung, Fertigung und des Vertriebes digitaler Zähl- und Steueranlagen.

### Schnellere Versorgung mit Valvo-Bauelementen

Da es nicht immer möglich ist, der Forderung nach schneller Auslieferung von Bauelementen, die bei der Entwicklung benötigt werden, nachzukommen, hat die *Valvo GmbH* eine Distributor-Organisation eingerichtet. Folgende Firmen führen die Bauelemente des *Valvo*-Vorzugsprogramms ständig am Lager: *Walter Danöhl* (1 Berlin 30, Keithstraße 26), *Gonda Elektronik GmbH* (7012 Stuttgart-Schmidlen, Rommelshäuser Straße 25), *Hans Hager, Ing. KG* (46 Dortmund, Heiliger Weg 60), *Willi Jung KG* (65 Mainz, Adam-Karrillon-Straße 25 bis 27), *Willi Jung KG* (68 Mannheim, C 2, 23-24), *Hermann Kaets* (85 Nürnberg, Neutorstraße 3), *Walter Kluxen* (2 Hamburg 1, Nordkanalstraße 52), *Mansfeld GmbH* (6 Frankfurt/M., Am Tiergarten 14), *Mütron Müller & Co. KG* (28 Bremen, Bornstraße 65), *Retron GmbH* (3 Hannover, Lemförder Straße Nummer 1), *Sasco GmbH* (8011 Putzbrunn b. München, Hermann-Oberth-Straße 16).

... übertrifft  
alle Erwartungen.



Durchbricht die »Antennen-Traumgrenze«. Heißt Olympia. Von KATHREIN. KATHREIN-Olympia-Antennen. UHF, 4 Breitband- und 9 Kanalgruppen-Typen: Höchstleistung durch Top-Entwicklung. Höchstleistung durch Top-Konstruktion: Kurze Baulänge, kleine Windlast, lange Lebensdauer – Doppeldirektoren aus elastischer, witterungsbeständiger Leichtmetall-Legierung. Bruch sichere Direktorenhalterung. Kippbare Mastchellen, für Vertikal-Polarisation umsetzbar. MINI-Verpackung. Montage in »Olympia«-Zeit. Und preiswert. Informationsmaterial? Karte genügt.

...mehr erkennen

F 040

**KATHREIN**  *Olympia Antennen*



KATHREIN Werke · Antennen · Elektronik · 82 Rosenheim 2 · Postfach · Telefon 08031/8051

Wir stellen aus: Messe Hannover, Halle 11 (Obergeschoß), Stand Nr. 427

# Siemens-Koffersuper spielen die Hauptrolle.



  
SIEMENS

Im Kino.  
Und in Ihrem Geschäft.  
Dafür  
sorgen wir.

Demnächst in 100 Kinos: 2 Filme feiern Premiere. 2 Filmstars stellen sich vor. Die Siemens-Koffersuper CLUB und TRABANT überzeugen das Publikum. Spielend. Aber nicht nur auf der Leinwand. Auch auf ganzseitigen Anzeigen in großen Illustrierten, in Jugend- und Autofahrerzeitschriften. TRABANT – der »Dreimalige«: Koffersuper, Autoradio und Cassettenrecorder. 3 Geräte in einem. CLUB – das »Überallradio« für die hellhörige Jugend. CLUB und TRABANT – 2 Favoriten. Stellvertretend für unser Koffersuper-Programm, das wir auf der Funkausstellung in Düsseldorf zeigen werden. Es wird ein sicheres Geschäft. Dafür sorgen wir.

## Reiseempfänger noch interessanter

In dieser Saison ist das Neuheitenangebot an Reise- und Autosupern wiederum vielseitig. Damit entspricht die Industrie der allgemeinen Marktsituation, denn der Reiseempfänger von heute erfreut sich steigender Beliebtheit bei jung und alt. Erfolgreich war im vergangenen Jahr das Bemühen verschiedener Firmen, dem qualitativ hochwertigen Taschengerät eine neue Marktposition zu verschaffen.

Auffallend gelungene Neukonstruktionen gibt es in der Gruppe der Kleinkofferempfänger. Die hier gezeigten Neuerungen sind technisch leistungsfähiger, passen sich in den Formen der attraktiven Mittelklasse an und wirken auch in der Ausstattung großzügiger. Hier findet man bereits großflächige Skalen, die die Gesamtbreite oder die maximale Höhe des Gehäuses ausnutzen und übersichtliche Stationsmarkierungen zulassen. Viele dieser Geräte begnügen sich mit zwei Wellenbereichen — meistens UM —, haben vielfach 6/9 Kreise und 9 bis 11 Transistoren sowie 5 bis 6 Dioden. Bemerkenswert ist ein Empfänger mit UKW-Scharfabstimmung, ein in dieser Klasse bisher ungewöhnlicher Komfort. Was Rationalisierung und moderne Fabrikationsmethoden vermögen, zeigt die Neukonstruktion eines mit drei Wellenbereichen ausgestatteten Kleinkofferempfängers in den Kombinationen UKM oder UKL. Dieses Gerät hat eine von der schmalen Oberseite zur Frontseite hin abgewinkelte Breitformalskala sowie einen über die gesamte Breite verlaufenden Tragebügel. Auch hier wird UKW-Abstimmautomatik geboten. Der NF-Teil mit Ovallautsprecher ist ebenfalls großzügiger ausgelegt als in dieser Klasse sonst üblich. Dennoch kann man diesen bemerkenswerten Reiseempfänger für knapp 100 DM erstehen.

In der gehobenen Mittelklasse beginnt der Reisesuper als echter Zweitempfänger größere Chancen zu haben als im Vorjahr. Diese Tendenz setzt sich bis hin zur Spitzenklasse fort. Diese Gerätegruppe steht jetzt offenbar im Mittelpunkt der Neuentwicklungen. Im vergangenen Zeitabschnitt lag der Weltempfänger mit vielen Wellenbereichen und teilweise kommerziellen Eigenschaften auch im Hinblick auf den Export bevorzugt im Entwicklungsprogramm. Die Tendenz bei den Reisesuper-Zweitempfängern zeigt eine noch stärkere Betonung des Anwendungsbereichs innerhalb der Wohnung. Geräte dieser Gattung werden als Allwellenempfänger mit hoher Endleistung und großen Lautsprechern angeboten. Die Ausgangsleistung übertrifft nicht selten diejenige normaler Tischrundfunkempfänger. Außerdem findet man in zunehmendem Maße ein fest eingebautes Netzteil und auch die Möglichkeit, die im Gerät befindlichen Trockenbatterien im Interesse langer Betriebsdauer zu „regenerieren“. Näher unterrichtet darüber ein Beitrag im Innern dieses Heftes. Auch die großzügig gestalteten Mehrfachskalen dieses Gerätetyps entsprechen weitgehend dem Skalenkomfort der Heimeempfänger.

Obwohl der fest eingebaute Autosuper durch die Auto-Stereophonie und Gesichtspunkte der Sicherheit im Fahrzeug an Bedeutung gewonnen hat, spielen die autolüchtigen Universalsuper im Neuheitenangebot 1970 eine bemerkenswerte Rolle. Wer sich für Auto, Reise und Heim mehrere Empfänger nicht leisten will, findet hier nach wie vor eine wirtschaftlich günstige Lösung für den Rundfunkempfang unterwegs und zu Hause. Auch bei dieser Gerätegruppe werden zahlreiche Neuentwicklungen mit technischen Fortschritten geboten. Am interessantesten sind natürlich die größeren Modelle der Universalempfänger für Koffer- und Autabetrieb. Die Tendenz zu größeren Ausgangsleistungen setzt sich weiter fort. Während der Standardwert bei Autabetrieb etwa bei 3 bis 4 W liegt, ging man bei einem Spitzengerät sogar bis zu maximal 8 W.

Die Kombination von Reiseempfänger und Cassettenrecorder kommt den Wünschen nach einem „Musikstudio“ auf kleinstem Raum entgegen. Die sich hier bietenden konstruktiven Möglichkeiten wurden bisher nur von wenigen Herstellern genutzt. Die Neuheiten auf diesem Gebiet zeichnen sich durch einfache Bedienung mit Drucklastensteuerung, eingebautes Netzteil, Tonbandaufnahme mit Aussteuerungsautomatik und vielfach durch ein eingebautes Allwellen-Rundfunkteil aus.

Viele Entwicklungsingenieure bemühen sich, Konstruktionen nach dem neuesten Stand der Technik zu bieten. So liegt es nahe, schon im Hinblick auf Raumsparnisse und auch im Zusammenhang mit der allgemeinen Steigerung der Zuverlässigkeit integrierte Schaltungen (IS) weit mehr als bisher einzusetzen. Zur Zeit findet man sie vor allem in den ZF-Stufen und NF-Vorstufen. Bei den ZF-Teilen gehen die Hersteller zwei unterschiedliche Wege. Die einen kombinieren den FM-ZF-Teil mit den AM-ZF-Teil und verwenden für die Verstärkung eine gemeinsame IS. Die anderen benutzen eine Konzeption mit völlig getrennten ZF-Teilen für AM und FM. Gemeinsam ist beiden Lösungen, daß die gesamte Selektion jeweils in einem mehrkreisigen Filter vor der IS erfolgt. Vielfach werden hierzu auch schon Keramikfilter herangezogen, die den Vorteil mit sich bringen, daß man mit Ausnahme des Demodulators auf den Abgleich des ZF-Teils verzichten kann. Einzelheiten über diese Schaltungstechniken enthalten Beiträge dieses Heftes. Sicher wird man schon in naher Zukunft auch den gesamten NF-Teil (einschließlich der Endstufe) mit einer integrierten Schaltung bestücken. Auf eine solche Lösung geht ein weiterer Beitrag im Innern des Heftes ein.

Bei allen Geräteklassen legen die Designer auch weiterhin großen Wert auf moderne Gestaltung. Neue Materialien, Farbeffekte usw. spielen dabei eine Rolle. Im allgemeinen bevorzugt man heute aber mehr die dezente Note, wenn man von den typischen Pop-Gehäusen absieht.

Werner W. Diefenbach

## Neue Reise- und Autosuper 1970

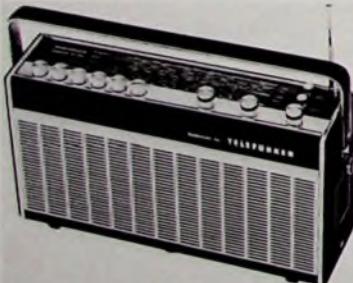
Für die Saison 1970 sind Reise- und Autosuper sorgfältig weiterentwickelt worden. Der Leitartikel dieses Heftes geht auf Entwicklungstendenzen und allgemeine Fortschritte ein. Der nachstehende Neuheitenbericht zeigt typische Neuheiten, soweit sie bisher bekannt sind. Die deutsche Rundfunkindustrie wird in einer Ausstellung erst in Düsseldorf ihr komplettes Reisesuperprogramm 1970 einer großen Öffentlichkeit zeigen können, nachdem sie in diesem Jahre nicht auf der Hannover-Messe vertreten ist.

### AEG-Telefunken

Zu den preisgünstigen Kleinkoffern gehört der Zweibereichsuper „tramp 101“ mit den Abmessungen 19 cm X 13,2 cm X 5 cm. Mit 6/9 Kreisen, 11 Transistoren und 6 Halbleiterdioden ist guter UMF-Empfang möglich. Die Klangqualität



„tramp 101“ (AEG-Telefunken)



„bajazzo ts 301“ (AEG-Telefunken)

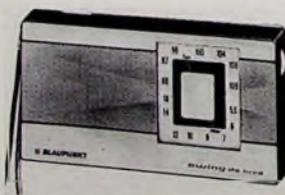
mit dem eingebauten Lautsprecher (8,5 cm Durchmesser) und etwa 400 mW Endleistung paßt sich der Preisklasse an. Für Mittelwellen ist die übliche Ferritantenne und für UKW eine lange Teleskopantenne vorhanden. Zu den technischen Besonderheiten zählen UKW-Scharfabstimmung und eine relativ groß ausgelegte Vertikalskala. Das Gerät kommt in einem hübschen Geschenkkarton auf den Markt, und verwendet wird ein anthrazitfarbenes Kunststoffgehäuse.

In der Gruppe der Universalsuper zeichnen sich die „bajazzo ts“-Modelle

durch besondere Qualität aus. Das jetzt neu herausgekommene Modell „bajazzo ts 301“ setzt diese Tradition fort und bringt weitere technische Feinheiten. Besondere Merkmale sind unter anderem vier Wellenbereiche (UKML), 5/9 Kreise, 11 Transistoren, 5 Halbleiterdioden, 2 Stabilisatoren, 6 Drucktasten, AM/FM-Abstimmung mit getrennten Knöpfen sowie getrennte Regelung für Höhen und Tiefen. Das Gerät hat 5 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb und 2,5 W Ausgangsleistung bei Batteriebetrieb. Mit dem eingebauten 13 cm X 18 cm großen Ovallautsprecher ist die Klangqualität sehr gut. Der neue Koffer hat jetzt auch ein Abstimmanzeigeelement. Interessant ist ferner ein übersteuerungs-fester UKW-Baustein mit neuartiger HF-Gegenkopplung. Weitere Eigenschaften sind automatische UKW-Scharfabstimmung, HF-Vorstufen für AM und FM (bei AM geregelt), M-Variometer für Autobetrieb, KW-Lupe mit Luxemburg-Eichung, MSpreizung durch Europa-Taste sowie Momentbeleuchtung für Kofferbetrieb. An Stelle der Batterien kann bei Heimempfang ein Netzteil eingesetzt werden. Auf viele Einzelheiten bei der Neuentwicklung von AEG-Telefunken-Reiseempfängern wird ausführlich im Aufsatz „Schaltungstechnische Besonderheiten in Kofferempfängern“ auf den Seiten 231-232 eingegangen.

### Blaupunkt

Im Kofferprogramm 1970 sind von den vier neuen Modellen zwei echte Ergänzungen und die beiden anderen Geräte verbesserte Nachfolgetypen bereits bekannter gleichnamiger Ausführungen. Das Reisegerät „Swing Q“ ist jetzt durch „Swing de Luxe“, gleichfalls ein 5/8-Kreis-Super im Taschenformat mit 9 Transistoren, 4 Halbleiterdioden und einem Stabilisator, ergänzt worden. Dieser „Made in Germany“-Minityp kann an einer verchromten hochflexiblen Metallglieder-Handschlaufe bequem und



„Swing de Luxe“ (Blaupunkt)

sicher getragen werden. Bemerkenswert ist die elegante Frontplattengestaltung in Sonnenschliff-Metallaufmachung. Das kleine Gerät mit 200-mW-Gegentakt-Endstufe empfängt mit den eingebauten Antennen viele Sender im UKW- und MW-Bereich.

Vielen Wünschen kommt die neue Kombination „Bari CR“ eines Allbereich-Kofferradios mit einem Tonband-



„Bari CR“ (Blaupunkt)

Aufnahme- und Wiedergabegerät für Compact-Kassetten entgegen. „Bari CR“ kann aus eingebauten Batterien (6 Monozellen zu je 1,5 V) oder aus dem eingebauten Netzteil für 220-V-Betrieb mit automatischer Umschaltung gespeist werden. Der Vierbereichempfänger (UKML) hat 7/10 Kreise und eingebaute Antennen für alle Bereiche. Die eisenlose Gegentakt-Endstufe liefert etwa 2 W. Das Tonbandgerät eignet sich für Aufnahmen aus dem Rundfunkteil sowie für Aufnahmen mit dem Mikrofon (es gehört zum Lieferumfang), ferner vom Plattenspieler oder einem anderen Tonbandgerät. Hierfür sind entsprechende Anschlußbuchsen vorhanden. Der Aufnahmezustand wird durch ein Leuchtzeichen automatisch angezeigt. Bei nicht angeschlossener Mikrofonausarbeitung ist die Mikrofontaste als Pausentaste. Das Kombinationsgerät ist mit 19 Transistoren und 13 weiteren Halbleitern bestückt. Empfänger und Tonbandteil werden über acht Drucktasten gesteuert. Eine davon ist als Zentraltaste für insgesamt vier Funktionen ausgelegt. Ein weiterer Vorzug des Kassettengerätes ist der robuste Gleichstrommotor mit elektronischer Drehzahlregelung.

Der Nachfolgetyp „Dixie“ ist ein Taschensuper mit den Abmessungen 203 mm X 103 mm X 51 mm für UKW und Mittelwelle. Das Gerät arbeitet mit 5/8 Kreisen, 9 Transistoren, 5 Halbleiterdioden (+ 1 Stabilisator), eingebauter M-Ferritantenne und schwenkbarer U-Teleskopantenne. Eine zusätzliche ZF-Begrenzerdiode sorgt bei UKW für wirksame Störunterdrückung. Die eisenlose Gegentakt-Endstufe mit Komplementärtransistoren hat etwa 300 mW Ausgangsleistung. Die große Linearskala und ein neugestalteter flacher Abstimmknopf erleichtern die Senderwahl.

Auch der neue Nachfolgetyp „Derby de Luxe“ ist ein Universalsuper für Reise- und Autobetrieb, zu dem für den Empfang im Wagen die Autohalterung „Ideal HV 600“ gehört. Die hierfür wichtigen Empfängeranschlüsse stellt die Autohalterung automatisch her. Dieser mit 10 Transistoren und 10 weiteren Halbleitern sowie mit 7/11 Kreisen ausgestattete Universalempfänger hat ins-

gesamt sechs Empfangsbereiche, darunter einen stark gespreizten MW-Europa-Bereich und zweimal Kurzwellen. Den Bedienungskomfort erhöht auf UKW die automatische Scharfabstimmung.

Die eisenlose Komplementär-Endstufe liefert bei Kofferbetrieb 2 W und bei Betrieb im Kraftfahrzeug 3 W. Weitere Eigenschaften sind getrennte Regler für Höhen und Tiefen, Skalenbeleuchtung, Abstimmanzeige und Batteriekontrolle. Das gleichfalls neue Design ist sehr ansprechend.

Für Export-Koffereempfänger mit Kapazitätsdiodenabstimmung verwendet Blaupunkt jetzt eine neuartige Spannungstabilisierung (s. S. 228).

#### Loewe Opta

Das Koffersuperangebot von Loewe Opta enthält insgesamt fünf Geräte in drei verschiedenen Gruppen. Zur ersten Kategorie der kleinen und leichten Portables im Buchformat mit einem Gewicht unter 1000 g zählen der Zweibereichsuper „Dolly“ (UM) mit 0,3 W Ausgangsleistung (Abmessungen 18 cm × 12 cm × 5,5 cm, Gewicht 700 g) und der Dreibereichkoffer „Lissy“ in den Varianten UML oder UMK. Die Ausgangsleistung ist 0,4 W und das Gewicht etwa 900 g; die Abmessungen sind 20,5 cm × 13 cm × 6 cm. An beide Geräte kann ein Netzgerät angeschlossen werden.

Einen hohen Gebrauchswert repräsentieren die zur zweiten Gruppe zählenden Vierbereichsuper „T 45“ und „T 55“. Die jeweils eingebauten sechs Monozellen bieten eine große Batteriereserve mit langen Betriebszeiten und lassen bei Vollaussteuerung eine Endleistung von 2 beziehungsweise 3 W zu. Bei Netzbetrieb ist die Endleistung noch höher. Der Koffersuper „T 55“ hat einen festeingebauten Netzteil und noch eine Kurzwellenlupe. Beide Geräte verwenden die getrennte ZF-Verstärker für AM und FM mit integrierten Schaltungen (s. S. 233-234: „Moderne Rundfunkchassis mit integrierten Schaltungen“).

Durch diese neue Technik erhöht sich die AM-ZF-Trennschärfe. Ferner nimmt die FM-ZF-Verstärkung zu. Da sich auch die AM-Begrenzung verbessert, gewinnt man eine bessere Stör- und Unterdrückung. Schließlich erhöht sich noch die FM-ZF-Trennschärfe durch zwei Keramikfilter. Im NF-Teil wird eine ruhestromlose Gegentakt-Endstufe mit 2 W Sprechleistung verwendet.

In der dritten Empfängergruppe findet man den hochwertigen Komfortsuper „T 75“ mit sechs Wellenbereichen (U2K2ML). Bei diesem 6/11-Kreis-Koffereempfänger läßt sich ein Netzteil einsetzen. Für Kurzwellen ist eine hochwirksame Rahmenantenne vorhanden. Ein 13 cm × 18 cm großer Ovallautsprecher und die 3-W-Gegentakt-Endstufe des Empfängers sorgen für vorzügliche Wiedergabe.

#### Nordmende

Umfassend ist auch das Nordmende-Angebot an Reiseempfängern in der Saison 1970. In technischer Beziehung bietet der mit 9 Transistoren und 7 Halbleiterdioden bestückte Universal-super „Clou“ (UKML) Spitzenleistungen. Er übertrifft mit 4 W Ausgangsleistung bei Batteriebetrieb und 8 W

Ausgangsleistung im Kraftwagen viele Rundfunkempfänger und Autosuper. Daher läßt sich „Clou“ für den All-round-Einsatz verwenden. Er ist auch besonders als Zweitgerät im Heim geeignet, denn er verfügt außerdem noch über hohe Eingangsempfindlichkeit, optimales Signal-Rausch-Verhältnis und eine hervorragende Klangqualität.

Bei kleinen Abmessungen bietet der mit 10 Transistoren und 8 Halbleiterdioden ausgestattete Vierbereichsuper (UKML) „Corvette“ gute Empfangsergebnisse. Dieser Kleinsuper hat etwa 0,4 W Ausgangsleistung sowie Anschlüsse für Ohrhörer, Zweitlautsprecher und Netzgerät. Die Abmessungen des gleichfalls neuen Vierbereichkoffereempfängers „Dingi“ sind so klein (21,5 cm × 14 cm × 5,5 cm), daß man das Gerät bequem im Handschuhfach des Wagens unterbringen kann. Durch ein elegantes Gehäuse in Nußbaum und eine breit ausgelegte Skala zeichnet sich der Vierbereichsuper „charme“ aus. Die Sinusdauerleistung wird bei Batteriebetrieb mit 1 W (Spitzenleistung 2 W) angegeben. Der gleichfalls mit vier Bereichen ausgestattete Koffereempfänger „Charleston“ kann mit oder ohne eingebauten Netzteil geliefert werden.

Der neue Spitzensuper „Transita-comfort“ mit 6/9 Kreisen sowie 9 Transistoren und 6 Halbleiterdioden erreicht bei Batteriebetrieb eine Sinusdauerleistung von 2 W (Spitzenleistung 4 W). Bemerkenswert ist unter anderem die Bestückung mit Siliziumtransistoren, eisenloser Gegentakt-Endstufe und einem großdimensionierten Konzertsprecher. Die elegante großflächige Frontskala erleichtert die Stationswahl auf den vier Wellenbereichen (UKML).

Eine integrierte Schaltung für ZF-Stufen wird auch Nordmende beispielsweise in einem neuen Reiseempfänger „Transita Royal“ verwenden (s. S. 229 bis 230: „Integrierte Technik in Koffern und Heimeräten“).

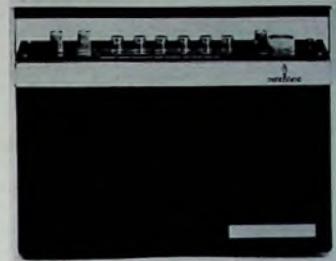
#### Schaub-Lorenz

Große Ähnlichkeit mit dem Spitzengerät „Touring international“ hat das neue Kleinkoffergehäuse „Tiny 30 automatic“. Dieser mit 9 Transistoren und 5 Halbleiterdioden bestückte Empfänger verfügt über 5/8 Kreise, 0,4 W Ausgangsleistung und über einen Ovallautsprecher 10,2 cm × 6,8 cm. Der Kunde kann zwischen den Wellenbereichkombinationen UKM und UML wählen. Eine Besonderheit ist die (nicht abschaltbare) UKW-Nachstimmautomatik. Zur Spannungsversorgung sind vier Monozellen oder ein Netzgerät notwendig. Das Netzgerät kann über eine Schaltbuchse angeschlossen werden.

#### Siemens

Im Siemens-Programm 1970 gibt es jetzt drei neue Reisesuper. Den größten Komfort bietet der Spitzensuper „Caramat RK 251“, denn er hat sechs Wellenbereiche (U2K2ML), abschaltbare automatische UKW-Scharfabstimmung, ein Drehspeulinstrument zur Abstimmanzeige beziehungsweise Batteriekontrolle, Skalenbeleuchtung sowie eigene ML-Vorkreise für die Autoantenne. Die Ausgangsleistung von 3 W bei Autobetrieb wird bei Kofferempfang automatisch auf 2 W verringert. Beim Ein-

schub in die Autohalterung paßt sich der Klang an die akustischen Verhältnisse des Wagens an. Das in einem anthrazitfarbenen Kunststoffgehäuse mit einer Frontseite in Palisander-Dekor herauskommende Gerät mit 10 Transistoren, 7 Halbleiterdioden, 4 Gleichrichtern und 7/11 Kreisen zeich-



„Caramat RK 251“ (Siemens)

net sich ferner durch Höhen- und Tiefenregler sowie einen Rundlautsprecher mit 10 cm Durchmesser aus. Vorhanden sind auch Normschaltbuchsen für Ohrhörer und 9-V-Netzgerät sowie Normbuchsen für TA/TB. Die Autohalterung ist mit Diebstahlsicherung ausgestattet.

Ein wirtschaftlicher Koffersuper ist der neue „Club de Luxe RK 241“, denn der eingebaute Netzteil lädt die Batterien während des Netzbetriebes nach. Außer den üblichen Wellenbereichen (UKML) hat das Gerät noch den gespreizten M-Bereich 1400 ... 1620 kHz. Der neue „Club de Luxe“ wird in der gleichen Ausführung wie „Caramat RK 251“ geliefert.

Der kleine leichte und handliche Reisesuper „Club RK 231“ zeichnet sich auf allen vier Wellenbereichen durch überraschende Empfangsleistung und Klangfülle aus. Er kann mit 2 × 4,5-V-Flachbatterien, 6 × 1,5-V-Babyzellen oder 1 × 9-V-Energieblock beziehungsweise 9-V-Netzanschluß betrieben werden. Die stabilisierte Speisespannung sichert die wirtschaftliche Ausnutzung der Batterien. Bei Ohrhöreranschluß schaltet sich der eingebaute Lautsprecher (10 cm Durchmesser) automatisch ab. Zum Beihelfempfang im Wagen läßt sich für KW und UKW eine Autoantenne anschließen. Der neue Koffereempfänger verfügt über 10 Transistoren, 5 Halbleiterdioden, 2 Gleichrichter, 7/10 Kreise, rauscharme UKW-Vorstufe mit Mesa-Transistor, UKW-Übersteuerungsschutz und unter anderem über eine eisenlose Gegentakt-Endstufe mit 1,5 W Ausgangsleistung. W. W. Diefenbach

#### Blaupunkt übernimmt Akkord-Betrieb in Landau

Die Blaupunkt-Werke GmbH, Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH, hat den Geschäftsbereich Rundfunk der ebenfalls zur Bosch-Gruppe gehörenden Akkord Elektronik GmbH übernommen. Damit wurden die Aktivitäten auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik zusammengefaßt. Im Betrieb Landau, in dem mehr als 700 Mitarbeiter beschäftigt sind, werden auch weiterhin Rundfunkgeräte hergestellt. Entwicklung und Fertigung sollen unter Führung von Blaupunkt ausgebaut werden; der Markenname „Akkord“ bleibt erhalten.





kussion gestellt. Bei der Konzipierung der TAA 981 (Siemens) ist diesem Grundgedanken Rechnung getragen worden, und sie stellt gewissermaßen den Beginn einer sich in dieser Richtung anbahnenden Entwicklung dar. Die Schwierigkeit bei der Entwicklung einer solchen Schaltung liegt darin, die von Natur aus sich widersprechenden Funktionen bei AM und FM zu vereinen. Dabei ist zu beachten, daß mit einem möglichst geringen externen Schaltungsaufwand die Umschaltung von AM auf FM erfolgen kann. Weiter soll die Anzahl der zusätzlichen Bauelemente (wie Abblockkondensatoren, Siebglieder usw.) möglichst gering sein. Die Schaltung TAA 981 gestattet es, mit einem Minimum an zusätzlichen Bauelementen auszukommen. Sie ersetzt zwei bis drei konventionelle ZF-Stufen. Außerdem ist eine stabilisierte Spannungsquelle von 2,9 V integriert, die es ermöglicht, bei einem Siliziumkonzept in sehr einfacher Weise die Ströme der einzelnen Transistoren bei abfallender Batteriespannung (bis  $U_B/2$ ) nahezu konstant zu halten. Wegen der geringen Stromaufnahme von 3,5 bis 9 mA ist es möglich, die TAA 981 auch in Kofferempfängern einzusetzen, wobei die Speisespannung von 4 bis 11 V variiert werden kann, ohne daß die Funktionsfähigkeit darunter leidet. Die Forderung „Betrieb bei halber Speisespannung in Koffergeräten“ ist damit gegeben. Wegen der hohen Verstärkung ( $> 90$  dB bei AM,  $> 86$  dB bei FM) in einer Einheit muß die Gesamtselektion durch ein Kompaktfilter, am sinnvollsten durch einen Hybridfilter (Kombination von LC-Kreisen mit Keramikschwiegern) sichergestellt werden. Der ausnutzbare Regelhub von 60 dB bei AM in der ZF reicht bei Geräten, die ohne Vorstufe arbeiten, aus

### Funktionsbeschreibung

Bild 1 zeigt einen Ausschnitt der Schaltung des Nordmende-Kofferempfängers „Transita Royal“, in dem zum erstenmal die integrierte Schaltung TAA 981 für einen kombinierten AM/FM-ZF-Verstärker eingesetzt wurde.

Die in Reihe liegenden Auskoppelwicklungen des 10,7-MHz-Bandfilters F 201 und des 460-kHz-Kreises F 205 (Dreikreis-Hybridfilter) speisen den Eingangstransistor T 1 der integrierten Schaltung TAA 981 über die Anschlüsse 1 und 2. Der Transistor T 1 steuert über den Emitterfolger T 2 die Ausgangsstufe T 3. Von dem kapazitiv geredeten Emitter von T 3 erfolgt über den Widerstand R 6 und über die Auskoppelwicklungen von F 205 und F 201 eine Arbeitspunktnachregelung der Eingangsstufe T 1.

Im unregulierten Zustand bei AM-Betrieb und bei FM-Betrieb ist der PNP-Transistor T 6 gesperrt. Die Basis von T 6 wird über R 266 von der Konstantspannungsquelle positiv vorgespannt. Um den geringen Spannungsbetrag Basisstrom von T 1 mal Widerstandswert von R 6 ist die Basisspannung von T 1 geringer als die Emitterspannung von T 3. Entsprechend dem geteilten Emitterwiderstand R 4, R 5 von T 3 erhält der Transistor T 5 eine Basisspannung, die ihn sperrt, das heißt, an der Basis des Transistors T 4 liegt bei unreguliertem AM- und bei FM-Betrieb nahezu die volle Batteriespannung

Durch die Arbeitspunktnachregelung zur Basis von T 1 wird die Kollektorspannung von T 1 auf einem konstanten Wert von etwa 2,2 V gehalten. Bei Regelung wird vom Demodulator der Transistor T 6 (PNP-Typ) über R 263 und Anschluß 3 langsam entsperrt und damit der Transistor T 1 (NPN-Typ) zunehmend gesperrt. Die Kollektorspannung von T 1 und damit die Emitterspannungen von T 2 und T 3 steigen geringfügig an, bis T 5 über R 10 geöffnet wird. Damit sinkt die Spannung an der Basis von T 4, was gleichbedeutend ist mit der Verringerung des Potentials an der Verbindungsstelle Emitter T 4 mit R 2. Man könnte auch sagen, der Basisspannungsteiler von T 2, gebildet durch T 1 gegen Minus bezie-

konnten die Modulationsverzerrungen, wie sie bei einfachen Regelstufen auftreten, eindeutig verringert werden. Bei FM-Betrieb bleibt, wie schon erwähnt, der Transistor T 6 gesperrt. Damit keine Fremdspannungen mit großer Amplitude über den AM-Demodulator in den Regelkreis gelangen können, wird bei FM die AM-Diode D 272 über R 261 an Plus der Batterie gelegt. Dadurch wird der AM-Demodulatorkreis stark bedämpft, die Diode so weit in den Durchlaßzustand gesteuert, daß sie nicht umgepolt werden kann, und die positive Vorspannung über R 266 am Punkt 3 durch eine niederohmige positive Spannungsquelle unterstützt. Die Begrenzung erfolgt zunächst im Kollektorkreis von T 3 und dann zu-

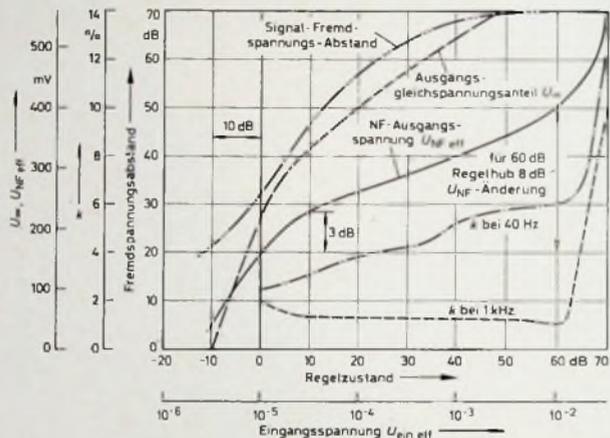


Bild 2. Meßergebnisse an der integrierten Schaltung TAA 981 bei AM-Betrieb (Einspeisung mit 60-Ohm-Kabel abgeschlossen);  $U_B = 9$  V, ZF = 460 kHz, NF = 1 kHz bzw. 40 Hz,  $m = 80\%$

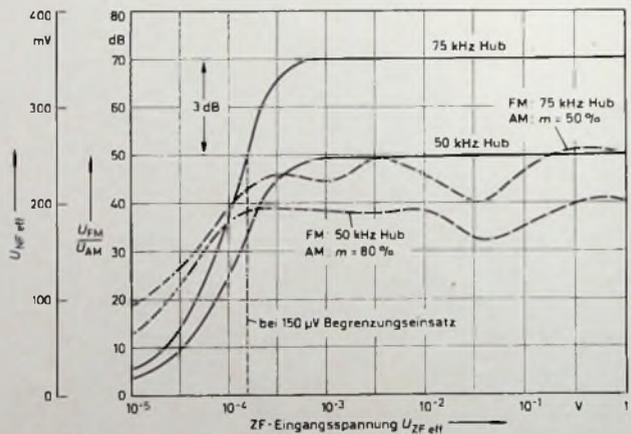


Bild 3. Meßergebnisse an der integrierten Schaltung TAA 981 bei FM-Betrieb (Einspeisung mit 60-Ohm-Kabel abgeschlossen)

ungsweise R 2 und T 4 gegen Plus, ändert sich vom unregulierten in den geregelten Zustand im nahezu gleichen Verhältnis.

Die RC-Kombination R 263 und C 216 garantiert einen günstigen Kompromiß zwischen einem kleinen Klirrfaktor bei tiefen Modulationsfrequenzen und einer kurzen Einschwingzeit des Regelkreises. Durch die Arbeitspunktgegenkopplung

sätzlich durch Übersteuerung von T 1. Amplitudenschwankungen bewirken in der Endstufe eine Arbeitspunktverschiebung, die über R 6 am Eingangstransistor eine Gegenmodulation hervorruft, so daß sich eine gute Störmodulationsunterdrückung ergibt.

Meßergebnisse an der integrierten Schaltung TAA 981 bei AM-Betrieb zeigt Bild 2 und bei FM-Betrieb Bild 3.

# Schaltungstechnische Besonderheiten in Kofferempfängern

Während noch vor wenigen Jahren der Gebrauch eines Kofferempfängers vorwiegend der Urlaubszeit auf Reisen, auf dem Campingplatz oder im Hotel vorbehalten war, wird er heute mehr und mehr auch als Heimempfänger eingesetzt. Für diesen erweiterten Verwendungszweck muß er eine Reihe von Eigenschaften haben, die ihn über den gewöhnlichen Kofferempfänger hinausheben, er muß also universeller ausgelegt sein.

Das normale Koffergerät wurde früher ausschließlich mit Batterien betrieben, die nach einer mehr oder weniger langen Betriebsdauer ersetzt werden mußten. Der Empfänger arbeitete ausschließlich mit eingebauten Antennen, das heißt mit einer Ferritantenne für den MW- und I.W.-Bereich und mit einer Stabantenne für die KW- und UKW-Bereiche, und seine Ausgangsleistung wie auch seine sonstigen Empfangseigenschaften waren mit Rücksicht auf den angestrebten geringen Stromverbrauch recht begrenzt. Diese einfache Konzeption konnte verbessert werden, als man Koffergeräte entwickelte, die auch zum Betrieb im Kraftfahrzeug gedacht waren und die dort in einer besonders für diesen Zweck konstruierten Autohalterung aufgenommen wurden. Beim Einsetzen in diese Vorrichtung werden die eingebauten Batterien aus- und dafür die Autobatterie eingeschaltet. Gleichzeitig wird eine günstig dimensionierte und optimal an den Empfängereingang angepaßte Wagenantenne angeschlossen.

Wenn dann auch noch der Antennenkreis von kapazitiver Abstimmung mit einem Drehkondensator auf induktive Abstimmung durch ein Variometer umgeschaltet wird – wie das beispielsweise beim Telefunken-Gerät „bajazzo ts 301“ geschieht –, gewinnt man beträchtlich an Eingangsempfindlichkeit und erreicht einen besseren Schwindenausgleich, der besonders beim fahrenden Wagen wichtig ist. Darüber hinaus wird die Ausgangsleistung – zum Beispiel durch Umschalten des Übersetzungsverhältnisses am Ausgangsübertrager – auf mindestens 4 W herauf-

dem hier benutzten Kofferempfänger „herauszuholen“. Dies ist besonders dann notwendig, wenn an den Kofferempfänger Lautsprecherboxen mit besseren Klangeigenschaften angeschlossen werden sollen oder wenn der Koffer zum Beispiel bei einer Party die Lautstärke einer Tanzkapelle erzeugen soll. Solche Wünsche haben dazu geführt, zumindest die größeren Koffergeräte heute mit einem eingebauten Netzteil zu versehen (wenn man sich nicht darauf beschränkt, nur den Anschluß für ein externes Netzteil einzubauen). Das organisch eingebaute Netzteil bietet in dieser Hinsicht sehr viele Vorteile, die am Beispiel des Telefunken-Kofferempfängers „atlanta de luxe“ gezeigt werden sollen. Es ist ein tragbares Gerät, das von seiner Konzeption her mit sieben Wellenbereichen, drei Ortstasten für voreinstellbare UKW-Sender und mit einem für gute Klangwiedergabe ausgelegten Niederfrequenzteil ganz besonders auch als Heimempfänger eingesetzt werden kann. Im Batteriebetrieb liefert das Gerät bei einer Nennspannung von 9 V (sechs Monozellen) eine Ausgangsleistung von maximal 2 W. Wenn man den Empfänger dagegen am Netz betreibt, steht am Ladekondensator hinter dem Gleichrichter eine Gleichspannung von etwa 17 V, die bei Ausnutzung der erlaubten Verlustleistung für die Endtransistoren eine Sprechleistung von mindestens 4 W zuläßt (Bild 2). Die gegenüber dem Batterie-

Strom aus der Batterie entnommen werden.

Einen weiteren bemerkenswerten Vorteil bietet der Netzbetrieb durch die Möglichkeit der Batterie regenerierung, die ebenfalls aus Bild 3 zu erkennen ist. Hinter dem Vorwiderstand  $R_v$  stellt sich bei Netzbetrieb eine Gleichspannung von etwa 11 V ein, die einen Strom  $I_R$  in die Batterie hineinfließen läßt, dessen Größe sich nach dem Entladezustand der Batterie richtet. Dieser Strom bewirkt eine „Reaktivierung“ des in der Batterie enthaltenen Braunsteins und kann bei günstigem Verhältnis von Batteriebetriebszeit zu Aufladezeit beziehungsweise zu Netzbetriebszeit eine Vervielfachung der Batterielebensdauer bewirken. Dies wird durch die Kurven im Bild 4 veranschaulicht. Die erste Kurve zeigt den Verlauf der Batteriespannung über der Betriebszeit bei einer Belastung nach DIN 45 314 (täglich 4 Stunden Betrieb mit 20 mW) ohne Regenerierung. Die Lebensdauer bis zum Erreichen der halben Batteriespannung betrug bei dieser Messung etwa 165 Stunden. Die zweite Kurve wurde bei gleicher Belastung aufgenommen, jedoch wurde

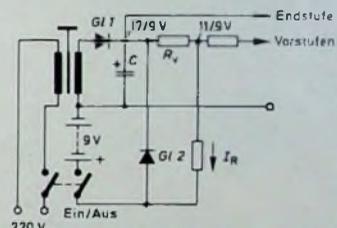


Bild 3. Prinzipschaltung der automatischen Umschaltung von Batterie- auf Netzbetrieb und der Regenerierung der Batterien

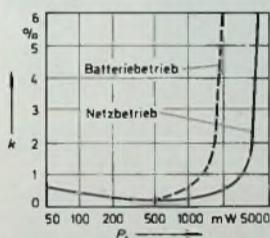


Bild 2. Ausgangsleistung  $P_A$  und Klirrfaktor  $k$  des Kofferempfängers „atlanta“ bei Batteriebetrieb und Netzbetrieb

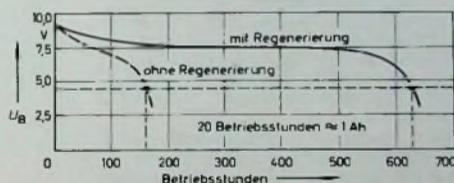


Bild 4. Erreichbare Betriebsstunden im Koffergerät „atlanta“ mit und ohne Regenerierung der Trockenbatterien

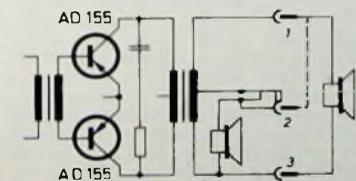


Bild 1. Schaltung der Endstufe des „bajazzo ts 301“ mit Umschaltung von Koffer- auf Autobetrieb (2 W/5 W Ausgangsleistung)

gesetzt (Bild 1), weil ja nunmehr der Stromverbrauch des Gerätes keine Rolle mehr spielt.

Ebenso wie im Kraftfahrzeug ist es natürlich auch zu Hause wünschenswert, eine höhere Sprechleistung aus Mittellung aus der Rundfunkentwicklung von AEG-Telefunken, Hannover.

betrieb höher liegende Betriebsgleichspannung bringt eine Reihe von weiteren Vorteilen mit sich. Erstens erlaubt sie eine automatische Umschaltung von Batterie- auf Netzbetrieb und umgekehrt. Zur Erläuterung dient die Prinzipdarstellung im Bild 3. Bei Batteriebetrieb bedarf die Schaltung keiner besonderen Erklärung. Für die Endstufe wie auch für die Vorstufen des Gerätes steht annähernd die volle Batteriespannung (9 V) zur Verfügung. Der Gleichrichter  $Gl 2$  ist leitend,  $Gl 1$  ist gesperrt. Wird der Empfänger dagegen mit dem Netz verbunden, dann entsteht durch Gleichrichtung über  $Gl 1$  am Ladekondensator  $C$  eine Gleichspannung von rund 17 V, die also bedeutend höher ist als die Batteriespannung. Daher wird die Gleichrichterstrecke  $Gl 2$  gesperrt, und es kann kein

jeweils in den Betriebspausen von täglich 20 Stunden die Regenerierung eingeschaltet. Dies entspricht normalem Netzbetrieb, wobei gegebenenfalls die Lautstärke auf Null herabgesetzt werden kann. Dabei sank die Batteriespannung erst nach 625 Stunden auf ihren halben Nennwert ab, die Lebensdauer stieg also auf die 3,8fache Zeit an. Bei einer solchen Auslegung braucht man natürlich auch im Batteriebetrieb dann nicht mehr allzu sparsam mit dem Strom umzugehen. Schließlich sei noch betont, daß der Netzbetrieb auch eine ständige Beleuchtung der Skala möglich macht, was besonders von den Hörern begrüßt wird, die abends gern auf die Sendersuche gehen.

Neben den erwähnten vorteilhaften Einsatzmöglichkeiten als Heimempfänger bietet das Gerät „atlanta de luxe“ aber noch eine Reihe anderer interessanter Schaltungsneuheiten. Die UKW-Stufen für HF-Verstärkung und

Mischung sind in diesem Gerät mit Feldeffekttransistoren bestückt, die bisher ausschließlich teuren Netzgeräten vorbehalten waren. Feldeffekttransistoren gewährleisten ein besonders gutes Großsignalverhalten [1]. Diese Tatsache ist deshalb wichtig, weil der Kofferempfänger im Heimbetrieb auch an einer Hoch- oder Gemeinschaftsantenne betrieben werden soll. Feldeffekttransistoren vereinfachen außerdem den Schaltungsaufbau, weil sie hochohmig direkt von den Schwingkreisen her angesteuert werden können. Die Prinzipschaltung der UKW-Stufen des „atlanta de luxe“ ist im Bild 5 zu sehen. In der HF-Vorstufe und in der Mischstufe wird je ein Feldeffekttransistor BF 245 benutzt. Für den getrennt arbeitenden Oszillator ist dagegen ein gewöhnlicher bipolarer Tran-

Bild 5. Prinzipschaltung des UKW-Eingang beim Kofferempfänger „atlanta de luxe“

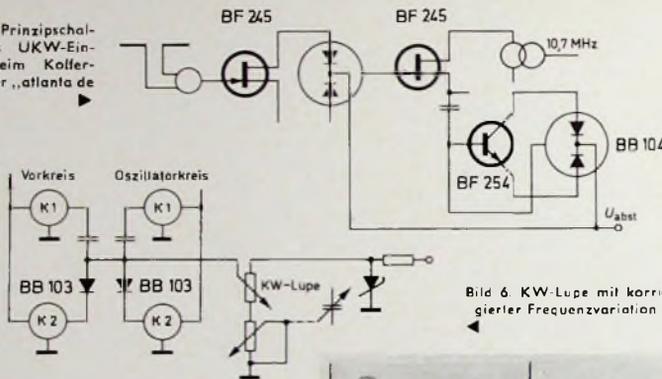


Bild 6. KW-Lupe mit korrigierter Frequenzvariation

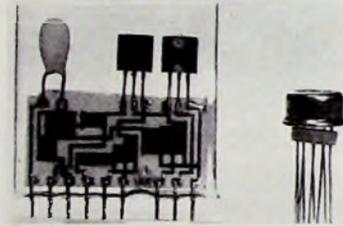


Bild 7. Dickschichtmodul für NF-Vor- und Treiberstufe (links) und integrierte Schaltung TAA 300 für 1 W Ausgangsleistung (rechts)

sistor des Typs BF 254 eingesetzt. Die Schwingkreise hinter der Vorstufe und im Oszillator werden mit Dioden des Typs BB 104 abgestimmt. Die BB 104 ist eine Doppeldiode, bei der zwei Anode-Katode-Strecken in Gegentakt geschaltet sind, wodurch bei stärkerer Durchsteuerung der Kennlinie geringere Modulationsverzerrungen erreicht und Verstimmungseffekte vermieden werden [2].

Ein weiterer Feldeffekttransistor BF 245 wird schließlich auch noch in der HF-Vorstufe für die AM-Bereiche benutzt. Neben der Vereinfachung des Schaltungsaufbaues, die sich hier bei den sechs Bereichen besonders vorteilhaft auswirkt, bietet der Feldeffekttransistor bei MW und LW eine günstigere Spiegelfrequenzselektion, während in den KW-Bereichen das geringere Rauschen des Feldeffekttransistors eine erhöhte Empfindlichkeit bedeutet. „atlanta de luxe“ hat drei KW-Bereiche, die die Frequenzen zwischen 2,2 MHz und 22 MHz überdecken. Zur Erleichterung der Abstimmung in den Bereichen KW 1 (13- bis 25-m-Band) und KW 2 (31- bis 60-m-Band) ist eine Kurzwellenlupe eingebaut. Da der Empfänger im UKW-Bereich durch Kapazitätsdioden abgestimmt wird und hierfür ein Abstimmungspotentiometer benutzt werden muß, war es naheliegend, dasselbe Potentiometer auch für die KW-Lupe zu verwenden und auch hier eine elektronische Feinabstimmung mit Hilfe einer Kapazitätsdiode zu wählen. Um dabei Gleichlauffehler zwischen Vorkreis und Oszillatorkreis auszuschalten, wurde je eine Abstimm-

diode den Oszillatorkreis geschaltet. Diese Dioden liegen direkt an den Schwingkreisen des Wellenbereiches mit den niedrigsten Frequenzen, an die Kreise mit den höheren Abstimmfrequenzen sind sie über Verkürzungskondensatoren angeschlossen. Die Abstimmungsspannung wird beiden Dioden gemeinsam zugeführt.

Die Dioden bilden eine kleine variable Kapazität, die zur Kapazität des jeweiligen Abstimm-drehkondensators parallel liegt. Bei konstant bleibender Kapazitätsvariation der „Lupendiode“ würde nun aber die Frequenzvariation durch die Lupe mit kleiner werdender Abstimmkapazität des Drehkondensators ansteigen, während mit Rücksicht auf eine gleichmäßig gute Abstimmbarkeit der KW-Sender wie auch wegen der etwa gleichen Frequenz-

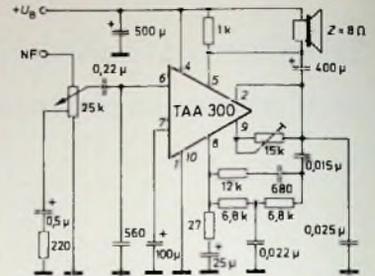


Bild 8. Schaltung des NF-Verstärkers beim Kofferempfänger „banjo automatik 301“

besonders für den Einsatz im Niederfrequenzteil zur Verfügung. Bild 7 zeigt einen Dickschichtmodul, der eine NF-Vorstufe und eine Treiberstufe enthält, die in der Lage ist, Sprechleistungen bis zu 4 W auszusteuern. Dieses Bauelement wird von Telefunken beispielsweise in den Kofferempfängern „bajazzo sport“ und „atlanta“ eingesetzt, die unterschiedliche Ausgangsleistungen zwischen 1 W und 4 W abgeben können. Daneben ist im Bild 7 die integrierte Schaltung TAA 300 zu sehen. Durch diese IS kann der gesamte Niederfrequenzverstärker einschließlich der Endstufe ersetzt werden. Der Schaltkreis ist in ein Metallgehäuse der Größe TO-5 eingebaut und gibt ohne zusätzliche Kühlung bei einer Batteriespannung von 9 V an eine Lautsprecherimpedanz von 8 Ohm eine Sprechleistung von 1 W ab. Er wird seit einiger Zeit in den Kofferempfängern „banjo“ eingebaut (Bild 8) und hat sich nicht zuletzt auch wegen seiner guten Betriebssicherheit bewährt.

Die hier geschilderten Schaltungseinzelheiten stellen einen Überblick über den heutigen Stand der Technik dar, wie er in Kofferempfängern der verschiedenen Preisklassen zu finden ist. Natürlich bleibt die Entwicklung auch hier nicht stehen. Die Benutzung der integrierten Schaltungen bildet zweifellos erst einen Anfang. Es werden mit Sicherheit in der nächsten Zeit weitere IS verwendet, und ihr Einsatz wird sich nicht nur auf den Niederfrequenzteil der Geräte beschränken. Gerade Kofferempfänger können bei der Anwendung integrierter Schaltungen Vorteile bieten, weil hier gewöhnlich der zur Verfügung stehende Raum besonders knapp ist und weil durch IS beträchtlich an Platz gespart werden kann. In Verbindung mit dem erweiterten Einsatz von integrierten Schaltungen wird auch mit neuen Selektionsmitteln zu rechnen sein. Hierfür werden insbesondere keramische Resonatoren in Betracht zu ziehen sein, die sowohl der Fabrikation wie auch dem Service der Geräte eine Erleichterung bringen und über die bereits ausführlicher berichtet wurde [3].

#### Schrifttum

- [1] Klank, O.: UKW-HF-Baustein mit 4-Kreis-Diodenabstimmung und Feldeffekttransistoren. Funk-Techn. Bd. 23 (1968), Nr. 22, S. 853-856
- [2] Klank, O.: Universalempfänger „bajazzo de luxe“ mit Diodenabstimmung für den UKW-Bereich. Funk-Techn. Bd. 20 (1965), Nr. 9, S. 341-343
- [3] Hofmann, G., u. Tersteger, H.: AM-ZF-Filter für 460 kHz mit Keramikschiwingern. Funk-Techn. Bd. 25 (1970), Nr. 5, S. 152-154

# Modernes Rundfunkchassis mit integrierten Schaltungen

## Getrennte AM- und FM-ZF-Verstärker mit IS und Keramikfiltern

Bei den notwendigen ständigen Bemühungen, die Fertigung eines Rundfunkgerätes rationeller zu gestalten, wurde - wie es bei Fernsehempfängerchassis schon teilweise geschehen ist - ein Rundfunkempfängerchassis mit integrierten Schaltungen bestückt. Es konnte bestätigt werden, daß auch hier die platzsparende Anwendung der IS sich positiv auswirkt. Das Chassis wird dadurch verhältnismäßig klein und handlich, was sich auch in konstruk-

man wegen der geringeren Anzahl von Bauteilen auch eine Bestückungserleichterung und damit eine Verkürzung der Bestückungszeit. Ein weiterer Schritt in Richtung moderner und rationeller Fertigung ist die Anwendung von keramischen Festfrequenzfiltern als ZF-Selektionsmittel sowohl im AM- als auch im FM-ZF-Verstärker. Bei beiden Verstärkern entfällt damit der Abgleich der ZF-Durchlaßkurve

sparen von ZF-Umschaltkontakten (kleinere Tastatur, verringerter Platzbedarf), elegantere Lösung hinsichtlich maximaler Wirksamkeit der Verstärker, keine gegenseitige Beeinflussung und - nicht zu vergessen - größere Servicefreundlichkeit infolge erleichterter Fehlersuche. Hinzu kommt, daß speziell für FM entwickelte IS bessere Begrenzereigenschaften besitzen, so daß auch die Qualität der Empfänger bei der Verwendung der getrennten Verstärker verbessert werden kann.

Im folgenden wird eine Funktionsbeschreibung der Schaltung (Bild 2) mit ihren besonderen Merkmalen gegeben.

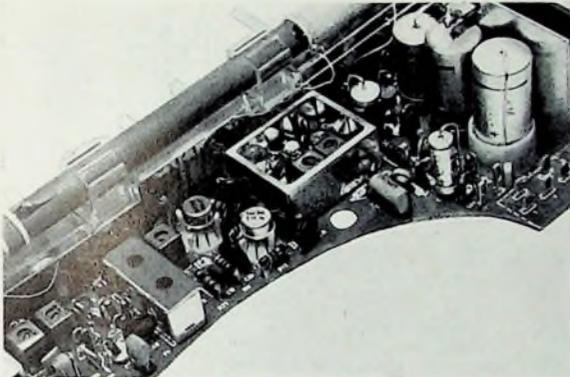
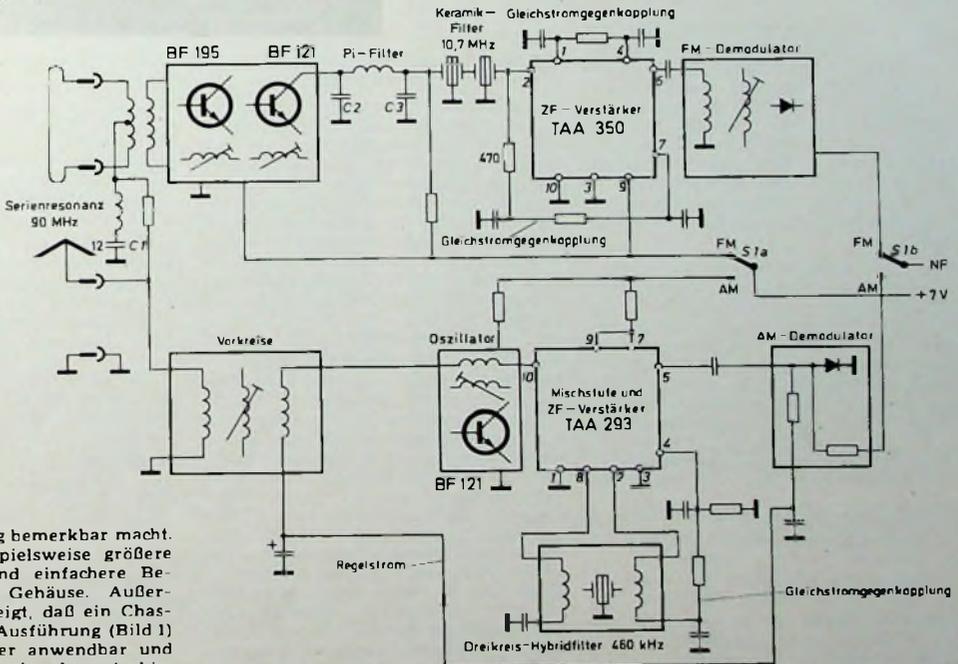


Bild 1. Blick auf das bestückte Rundfunkchassis; im Mittelteil erkennt man die Filterbecher und die beiden integrierten Schaltungen

### 2. FM-ZF-Verstärker mit TAA 350

Der UKW-Tuner mit Antennenanschlüssen 240 Ohm symmetrisch sowie 60 Ohm unsymmetrisch ist für die Vorverstärkung mit dem Transistor BF 195 bestückt. Der UKW-Eingangskreis ist besonders kapazitätsarm aufgebaut, so daß bei Verwendung des Gehäuse-dipols als Kurzwellenempfangsantenne eine gute Empfindlichkeit auf KW erreicht wird. Die kapazitive Last der Schaltung beträgt nur 12 pF (C1 im Bild 2).

Bild 2. Blockschaltung des HF- und ZF-Teils mit den getrennten ZF-Verstärkern für 10,7 MHz und 460 kHz; die Betriebsartumschaltung erfolgt mit S1 über die Versorgungsspannung und die NF-Ausgänge



tiver Hinsicht günstig bemerkbar macht. So erhält man beispielsweise größere innere Festigkeit und einfachere Befestigungsarten im Gehäuse. Außerdem hat es sich gezeigt, daß ein Chassis dieser kleineren Ausführung (Bild 1) wesentlich vielseitiger anwendbar und nicht so stark typengebunden wie bisher ist. So kann neben den Kofferempfängern „T 45“ und „T 55“ auch eine Reihe von kleineren Rundfunk-Tischempfängern mit dem neuen Chassis bestückt werden. Natürlich erreicht

Ing. Olaf Allner ist Mitarbeiter der Koffergeräte-Entwicklung der Loewe Opta GmbH, Berlin.

### 1. Schaltungskonzeption

Eine seit längerer Zeit diskutierte Frage, ob ein kombinierter AM/FM-ZF-Verstärker oder getrennte ZF-Verstärker günstiger seien, wurde zugunsten der getrennten Verstärker entschieden. Gründe hierfür sind: Ein-

Der UKW-Zwischenkreis ist mit einer an eine Anzapfung angeschalteten Begrenzerdiode gegen Übersteuerung der darauffolgenden Mischstufe aufgebaut. Mit dieser Maßnahme verarbeitet der Tuner noch eine Antennenspannung bis zu 100 mV.

Die Mischstufe mit dem Transistor BF 121 ist selbstschwingend. Abweichend von üblichen Lösungen wurde hier eine ZF-Auskopplung gewählt, die mit C2 einer Längsinduktivität und C3 als Pi-Filter wirkt und gleichzeitig den Kollektorwiderstand des Mischtransistors auf etwa 300 Ohm herabtransformiert. Diese Impedanz ist zum Anpassen der darauffolgenden zwei hintereinander geschalteten Keramikfilter erforderlich. Beide Filter ergeben bei einer Bandbreite von 220 bis 270 kHz eine Trennschärfe von 35 bis 39 dB ( $\pm 300$ -kHz-Messung). Die Streuung der Bandbreite von 220 bis 270 kHz ist darauf zurückzuführen, daß die Filter innerhalb der durch Farbpunkte gekennzeichneten Toleranzgruppen eine maximale Abweichung von 35 kHz von der Sollfrequenz haben können. Diese Bandbreitenstreuung sowie die dadurch bedingte Streuung der Kurvenform ist aber nicht höher als es bei Verwendung der konventionellen Filter üblich war. Eine weitere Selektion ist bei diesen Werten überflüssig, so daß als nächste Stufe der Breitbandverstärker mit der IS TAA 350 folgt. Der am Eingang dieses Verstärkers liegende Widerstand von 470 Ohm ergibt zusammen mit der Eingangsimpedanz des Verstärkers wiederum den richtigen Abschluß für die Keramikfilter. Die Leistungsverstärkung der IS beträgt 65 dB. Bei Verwendung eines Serienresonanzkreises am 70-Ohm-Ausgang der IS (Anschluß 6) wird durch Resonanzüberhöhung mit einem Reihenschwingkreis eine Spannungsverstärkung von 75 dB erreicht.

Zur Arbeitspunktstabilisierung der IS sind zwei Gleichstromgegenkopplungen erforderlich. Sie führen jeweils vom symmetrischen Ausgang der IS (über integrierte 1-kOhm-Entkopplungswiderstände an den Anschlüssen 4 und 7 und externe RC-Siebglieder) zum symmetrischen Eingang der integrierten Schaltung an den Punkten 1 und 2. Die Signal-Ein- und -Auskopplung erfolgt dagegen unsymmetrisch (Punkte 2 und 6).

Der oben schon erwähnte Serienresonanzkreis ist Teil des als Ratiodektor ausgeführten FM-Demodulators. Im Falle der Begrenzung steht bei 40 kHz Hub am Ausgang des Demodulators eine NF-Spannung von 150 bis 180 mV zur Verfügung. Der Begrenzungseinsatz des gesamten FM-Verstärkers erfolgt bei 4 bis 7  $\mu$ V Antennenspannung, was

Tab. I. Eigenschaften des FM-ZF-Verstärkers einschließlich Vor- und Mischstufe

Antennenspannung für 26 dB Signal-Rausch-Abstand	1,5 $\mu$ V
Antennenspannung für Begrenzungseinsatz	5 bis 7 $\mu$ V
max. Antennenspannung	100 mV
Spiegelselektion	30 dB
ZF-Sicherheit	93 dB
Spannungsverstärkung	100 dB
AM-Unterdrückung bei 10 $\mu$ V bis 10 mV Antennenspannung	$\geq 50$ dB
NF-Ausgangsspannung für 22,5 kHz Hub bei Begrenzung	80 bis 100 mV

für Mittelklassegeräte einen recht guten Wert darstellt.

Wie schon am Anfang erwähnt, handelt es sich bei der IS TAA 350 um einen speziell für FM entwickelten Verstärker mit guten Begrenzereigenschaften, so daß die AM-Unterdrückung gegenüber den herkömmlichen FM-Verstärkern verbessert werden konnte.

Die technischen Daten des FM-ZF-Verstärkers sind in Tab. I zusammengestellt. Die bei dieser Konzeption noch notwendige Abgleicharbeit beschränkt sich auf das Einstellen der Diskriminator-S-Kurve des Ratiodektors.

stärkung des vom Dreikreis-Hybridfilter zugeführten ZF-Signals. Eine Gleichstromgegenkopplung vom Emitter (Punkt 4) des letzten Transistor-systems zur Basis des zweiten Systems (Punkt 2) sorgt für die Stabilisierung der Arbeitspunkte beider Transistoren.

Das AM-Signal wird am Punkt 5 der integrierten Schaltung entnommen und dem kapazitiv angekoppelten AM-Demodulator mit der Diode D 272 zugeführt. Da bei diesem Aufbau keine Induktivität erforderlich ist, entfällt die bei dem gedrähten Aufbau sonst leicht mögliche Rückkopplung über die

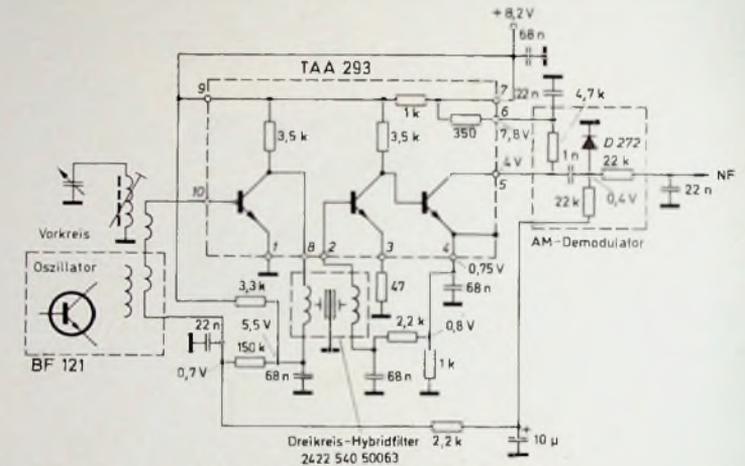


Bild 3. Schaltung von AM-Mischstufe und -ZF-Teil

### 3. AM-Mischstufe und AM-ZF-Verstärker mit TAA 293

Der AM-Teil ist mit getrenntem Oszillator aufgebaut. Als Mischstufe dient ein Teil der integrierten Schaltung TAA 293. Bei dieser Schaltung erhält man als Vorteil einfache Spulen, die ohne Koppelwicklungen und ohne Anzapfungen aufgebaut werden können. So ergeben sich besonders einfache Wellenschalter, wobei für jeden Wellenbereich einschließlich des Vorkreises nur je zwei Umschaltkontakte benötigt werden. Dadurch können alle Tasten mit kurzen und daher platzsparenden Kontakteinheiten aufgebaut werden.

Von dem jeweils eingeschalteten Vorkreis gelangt das Signal über eine Oszillator-Ankoppelwicklung an die Basis des als Mischstufe arbeitenden ersten Transistorsystems der TAA 293 (Bild 3). Obwohl nur die Mischstufe (abwärts) geregelt wird, läßt sich ein Regelumfang von 66 dB erreichen. Das ist darauf zurückzuführen, daß der Kollektor des Mischtransistors auf einen Ausgangswiderstand von nur 1,5 kOhm arbeitet. Am Ausgang dieses Transistors (Anschluß 8) liegt der Eingang eines Dreikreis-Hybridfilters. Dieses Filter von Valvo besteht aus einem Eingangs-LC-Schwingkreis, einem Keramikresonator und einem Ausgangs-LC-Schwingkreis. Es übernimmt die gesamte ZF-Selektion und liefert 33 dB Trennschärfe bei einer Bandbreite von 5 kHz. Das Filter wird vom Hersteller fertig abgeglichen angeliefert.

Die letzten beiden Transistoren der integrierten Schaltung dienen zur Ver-

Tab. II. Daten des AM-Teils

Antennenspannung für 6 dB Signal-Rausch-Abstand	1,5 $\mu$ V
Feldstärke für MW mit Ferritantenne für 6 dB Signal-Rausch-Abstand	100 $\mu$ V/m
max. Antennenspannung	300 mV
Regelumfang	66 dB
Spannungsverstärkung	56 dB
NF-Ausgangsspannung bei 30 % Modulation	100 mV
max. Modulationsgrad	80 %

in der Nähe angeordnete Ferritantenne. Die Daten des AM-Teils sind in Tab. II zusammengestellt.

### 4. NF-Teil

Der NF-Teil ist bei diesem Chassis noch mit diskreten Bauelementen bestückt. Die 3,5-W-Gegentakt-Endstufe arbeitet in der bei Loewe Opta schon seit längerem bewährten ruhestromlosen Schaltung, bei der sich ein Einstellpotentiometer erübrigt. Die direkt miteinander verbundenen Basen der komplementären Endstufentransistoren werden stromgesteuert. Wegen der hohen Verstärkung und starken Gegenkopplung sind Übernahmeverzerrungen auch bei kleiner Ausgangsleistung ohne Bedeutung. Auch bei 50 mW ist der Klirrfaktor  $< 1\%$ . Die erforderliche Spannung am Eingang des NF-Teils ist bei dieser Leistung 5 mV; die Eingangsimpedanz beträgt 100 kOhm.

# Das Kreis-(Smith-)Diagramm und seine Anwendungen

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 25 (1970) Nr. 6, S. 200

## 6. Bestimmung des Leitungsabschlußwiderstandes

Zur Bestimmung des Leitungsabschlußwiderstandes muß man den Spannungsverlauf der sich auf der Leitung ausbildenden stehenden Welle abtasten und dabei den Welligkeitsfaktor  $s$  sowie den Abstand  $l_0$ , den das erste Spannungsminimum vom Leitungsende hat, ermitteln (unter dem ersten Minimum versteht man das dem Leitungsende nächstgelegene).

Der Betrag des Reflexionsfaktors errechnet sich gemäß Abschnitt 5. zu  $p = (s - 1)/(s + 1)$ . Für den Phasenwinkel  $\varphi$  des Reflexionsfaktors in den Spannungsmi-  
nima war im Abschnitt 5. die Beziehung

$$\varphi - 2\beta x = \varphi - \frac{4\pi}{\lambda} \cdot x = (2k + 1)\pi$$

mit

$$k = 0, 1, 2, \dots$$

abgeleitet worden. Wendet man sie mit  $k = 0$  auf das erste Minimum an, so ergibt sich für den Phasenwinkel  $\varphi_0$  des Reflexionsfaktors

$$\varphi_0 = \pi + \frac{4\pi}{\lambda} l_0 = \left(1 + \frac{4l_0}{\lambda}\right)\pi.$$

= 0,38 + j 0,66. Auf die aus dem Bild 14 ersichtliche Zählrichtung für den Winkel  $\varphi_0$  sei besonders hingewiesen.

## 7. Widerstandstransformationen an Leitungen

An Hand von Bild 15 soll die Frage untersucht werden: Welchen Widerstand  $\mathfrak{R}_2$  mißt man am Anfang eines Leitungsstückes der Länge  $L$ , wenn das Leitungsende mit einem Widerstand  $\mathfrak{R}_1$  abgeschlossen ist?

Im Abschnitt 5. war für den normierten Widerstand an der Stelle  $x$  die Beziehung

$$\mathfrak{R}'(x) = p e^{-2\beta x} = \frac{s-1}{s+1} e^{-\frac{4\pi}{\lambda} x}$$

abgeleitet worden. Außerdem war gezeigt worden, daß der Reflexionsfaktor  $p$  beziehungsweise die Welligkeit  $s$  nur vom Verhältnis des Abschlußwiderstandes zum Wellenwiderstand abhängen. Es ist demnach einleuchtend, daß durch Zwischenschal-

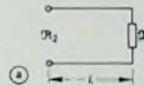


Bild 15 Transformation des Widerstands  $\mathfrak{R}_1$  durch ein Leitungsstück der Länge  $L$  in den Widerstand  $\mathfrak{R}_2$ : a) Transformationsprinzip, b) Diagramm

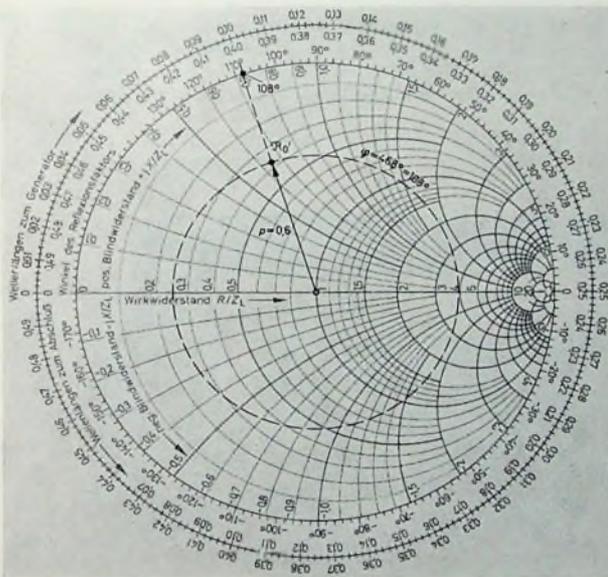
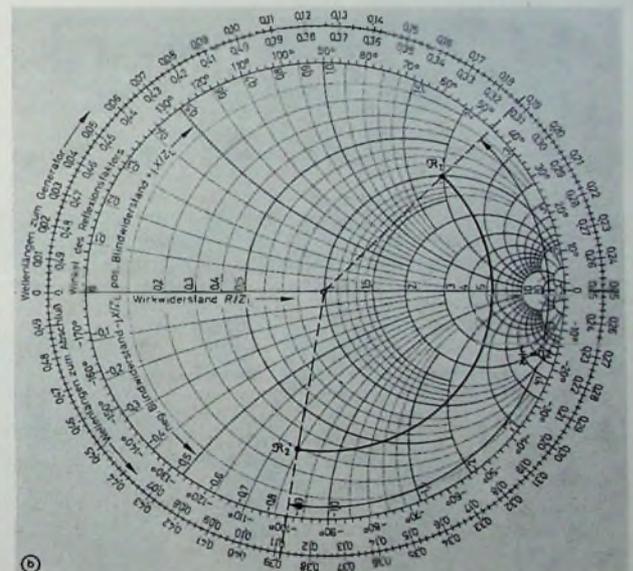


Bild 14. Bestimmung des Leitungsabschlußwiderstands mit Hilfe des Kreisdiagramms

Damit ist der Punkt  $\mathfrak{R}_0'$ , der im Kreisdiagramm den auf den Wellenwiderstand normierten Abschlußwiderstand darstellt, eindeutig festgelegt als Schnittpunkt des freien Schenkels des Winkels  $\varphi_0$  mit dem Kreis um den Diagramm-Mittelpunkt mit  $p$  als Radius.

Bild 14 zeigt ein Beispiel hierfür: Bei einer Frequenz  $f = 4000$  MHz, also bei einer Wellenlänge  $\lambda = 7,5$  cm, werden die Welligkeit zu  $s = 4$  und der Abstand des ersten Minimums zu  $l_0 = 3$  cm gemessen. Die Auswertung der Meßergebnisse ergibt  $p = 0,6$  und  $\varphi_0 = (1 + 1,6)\pi \hat{=} 468^\circ$ . (Zum Eintragen in das Diagramm wird der Winkel natürlich um  $360^\circ$  auf  $108^\circ$  reduziert!) Aus dem Diagramm erhält man dann den auf den Wellenwiderstand normierten Abschlußwiderstand zu  $\mathfrak{R}_0'$



ten des Leitungsstückes nur der Phasenwinkel  $\varphi$  verändert wird. Der neue Phasenwinkel  $\varphi'$  ergibt sich dann zu

$$\varphi' = \varphi - \beta L = \varphi - \frac{4\pi}{\lambda} L.$$

Der Transformation des Widerstandes  $\mathfrak{R}_1$  durch Vorschaltung des Leitungsstückes  $L$  in den Widerstand  $\mathfrak{R}_2$  entspricht im Diagramm eine Bewegung längs eines Kreises um den Diagramm-Mittelpunkt ( $p = \text{const}$ ) im mathematisch negativen Sinn, das heißt im Uhrzeigersinn. (Der Weg vom Abschlußwiderstand zum Widerstand  $\mathfrak{R}_2$  in der Entfernung  $L$  vom Leitungsende ist ein Weg in Richtung auf den Leitungsanfang. Einem solchen Weg auf der Leitung ist aber nach den Ausführungen im Abschnitt 5. im Diagramm eine Drehung im mathematisch negativen Sinn zugeordnet.)

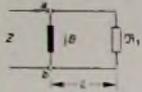
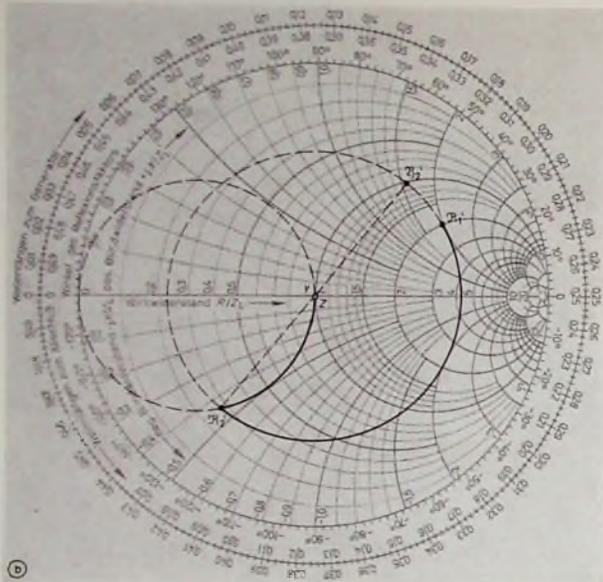


Bild 16. Transformation des Widerstands  $R_1$  in den Wellenwiderstand  $Z$  durch ein Leitungstück der Länge  $L$  und einen Parallelleitwert  $jB$ . a) Transformationsprinzip. b) Transformationschritte im Diagramm



Für die praktische Durchführung der Transformation sind am Rande des Diagramms meist Skalen „Wellenlängen zum Generator“ beziehungsweise „Wellenlängen zum Abschluß“ angebracht. Man braucht dann den Winkel  $4\pi L/\lambda$  nicht erst auszurechnen, sondern an der Skala nur die Größe  $L/\lambda$  abzugreifen. Bild 15 zeigt ein Beispiel. Der auf den Wellenwiderstand  $Z$  normierte Abschlußwiderstand  $R_1'$  habe die Größe  $R_1' = 1 + j2$ . Dieser Widerstand werde durch ein Leitungstück der Länge  $L = 1,6$  cm transformiert. Die Wellenlänge auf der Leitung betrage  $\lambda = 8$  cm. Zur Bestimmung des auf den Wellenwiderstand  $Z$  normierten transformierten Widerstands  $R_2'$  bewegt man sich auf dem Kreis um den Diagramm-Mittelpunkt durch den Punkt  $R_1'$  im Uhrzeigersinn ein Stück, das durch  $L/\lambda = 0,2$  auf der Skala „Wellenlängen zum Generator“ festgelegt ist. Der auf den Wellenwiderstand  $Z$  normierte transformierte Widerstand  $R_2'$  ergibt sich dann zu  $R_2' = 0,29 - j0,81$ .

In der meßtechnischen Praxis tritt oft die umgekehrte Problemstellung auf: Der Widerstand  $R_2'$  ist (durch Messung mittels Meßleitung) bekannt; der Widerstand  $R_1'$  soll ermittelt werden. Dann muß der Transformatorkreis im Gegenuhrzeigersinn („Wellenlängen zum Abschluß“) durchlaufen werden. Ansonsten gilt das vorher Gesagte sinngemäß.

Eine in der Praxis benutzte Anwendung der Widerstandstransformation durch Leitungstücke ist die Darstellung reiner Blindwiderstände durch definierte Stücke einer am Ende kurzgeschlossenen oder leerlaufenden Leitung. Aus den im Abschnitt 1. gegebenen Erläuterungen geht hervor, daß reine Blindwiderstände im Diagramm durch Punkte auf dem äußeren Begrenzungskreis (Einheitskreis der  $w$ -Ebene) gekennzeichnet werden. Den auf den Wellenwiderstand normierten Blindwiderstand, den ein am Ende kurzgeschlossenes Leitungstück der Länge  $L$  bildet, findet man im Diagramm, wenn man den Punkt 0 des Diagramms auf dem Begrenzungskreis um  $L/\lambda$  „Wellenlängen zum Generator“, das heißt im Uhrzeigersinn, wandern läßt. Für eine Länge von  $L = 0,1\lambda$  erhält man einen normierten induktiven Blindwiderstand  $X' = 0,725$ , für eine Länge von  $L = 0,35\lambda$  ergibt sich ein normierter kapazitiver Blindwiderstand  $X' = -1,37$ . Zur Darstellung eines Blindwiderstandes aus einem am Ende leerlaufenden Leitungstück läßt man den Punkt  $\infty$  auf dem Begrenzungskreis im Uhrzeigersinn wandern. Bei einer Leitungslänge von  $L = 0,2\lambda$  stellt die leerlaufende Leitung einen normierten kapazitiven Blindwiderstand  $X'$

$= -0,32$ , bei einer Leitungslänge von  $L = 0,4\lambda$  einen normierten induktiven Blindwiderstand  $X' = 1,37$  dar.

Die Widerstandstransformation mit Leitungstücken wird oft dazu benutzt, einen gegebenen Widerstand  $R_1$  an den Wellenwiderstand einer ebenfalls gegebenen Leitung anzupassen. Im folgenden seien einige Beispiele gegeben. An Hand von Bild 16 wird der Fall untersucht, daß der Widerstand  $R_1$  mit Hilfe eines Leitungstückes der Länge  $L$  und durch Parallelschaltung eines Blindleitwertes  $jB$  am Anfang dieses Leitungstückes an den Wellenwiderstand  $Z$  der Leitung, die bei den Klemmen  $a, b$  endet, angepaßt werden soll. Zunächst wird der auf den Wellenwiderstand  $Z$  normierte Widerstand  $R_1'$  durch das Leitungstück in den normierten Widerstand  $R_2'$  transformiert. Der Transformationsweg ist ein Kreis um den Diagramm-Mittelpunkt durch den Punkt  $R_1'$ . Dieser Kreis wird im Uhrzeigersinn durchlaufen. Die Inversion des Widerstandes  $R_2'$  führt auf den äquivalenten Leitwert  $Y_2'$ . Die Parallelschaltung von  $Y_2'$  und  $jB$  muß dann den Leitwert  $Y = 1/Z$  ergeben. Daraus folgt, daß  $Y_2'$  auf dem Kreis konstanten Wirkleitwertes „1“ liegen muß. Das bedeutet aber, daß der zugehörige Widerstand  $R_2'$  auf dem zu dem eben genannten Kreis symmetrischen Kreis (durch den Punkt 0 und den Diagramm-Mittelpunkt) liegen muß. Damit ist auch der Endpunkt der Transformation durch das Leitungstück  $L$  festgelegt. Hat zum Beispiel der Widerstand  $R_1$  in normierter Darstellung den Wert  $R_1' = 2 + j2$ , dann erhält man aus Bild 16  $R_2' = 0,28 - j0,45$ ,  $Y_2' = 1 - j1,6$  und damit  $L/\lambda = 0,221$  und  $B' = -1,6$ .

Im folgenden Beispiel soll an Hand von Bild 17 untersucht werden, wie ein gegebener Widerstand  $R_1$  durch ein Leitungstück der Länge  $L$  und Reihenschaltung eines Blindwiderstandes  $jX$  an den Wellenwiderstand  $Z$  einer gegebenen Leitung angepaßt werden kann: Der Widerstand  $R_1$  wird durch das Leitungstück in den Widerstand  $R_2$  transformiert. Die Reihenschaltung von  $R_2$  und  $jX$  muß dann  $Z$  ergeben. Der Transformationsweg vom normierten Widerstand  $R_1'$  zum normierten Widerstand  $R_2'$  ist ein Kreis durch den Punkt  $R_1'$  um den Dia-

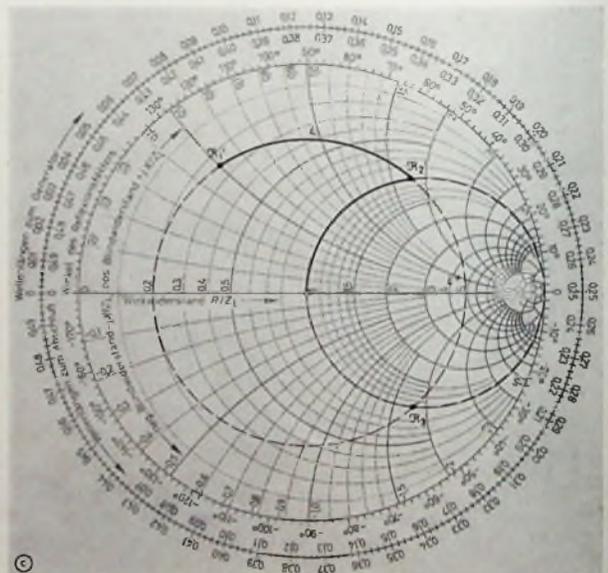
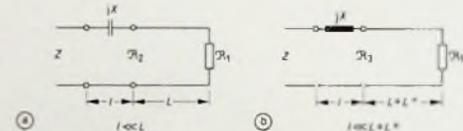


Bild 17. Transformation des Widerstands  $R_1$  in den Wellenwiderstand  $Z$  durch ein Leitungstück der Länge  $L$  und einen induktiven beziehungsweise kapazitiven Reihewiderstand. a) Transformationsprinzip bei kapazitivem, b) induktivem Reihewiderstand, c) Diagrammeinträgung

# NORDMENDE electronics stellt vor: Transistor-Oszillograph TO 368 für Elektronik, Industrie, Labor, Schulung und Service

Volltransistorisierter Breitband-Oszillograph mit ausgezeichneten Meßeigenschaften.

Gleichspannunggekoppelter Y-Verstärker hoher Empfindlichkeit (5mV/cm) –

Bandbreite 0 ... 15 MHz -3 dB.

Sehr gute Triggereigenschaften durch Kippteil mit Tunnelodiode. Geeichte Zeitbasis von 0,5  $\mu$ s/cm ... 500 ms/cm mit 10 facher X-Dehnung.

Helle scharf gezeichnete Oszillogramme;

Gesamtbeschleunigungsspannung 4,5 kV.

Geringe Leistungsaufnahme und

Wärmeentwicklung, große Betriebssicherheit.

Hier die wichtigsten Daten:

Elektronenstrahlröhre: 13 cm

Y-Verstärker: 2 Eingänge  
5 mV/cm ... 20 V/cm in 12 Stufen  
0–15 MHz;  $t_A \leq 23$  ns

X-Verstärker: 20 mV/cm ... 200 mV/cm  
0 ... 1 MHz;  $t_A \leq 0,35$   $\mu$ s

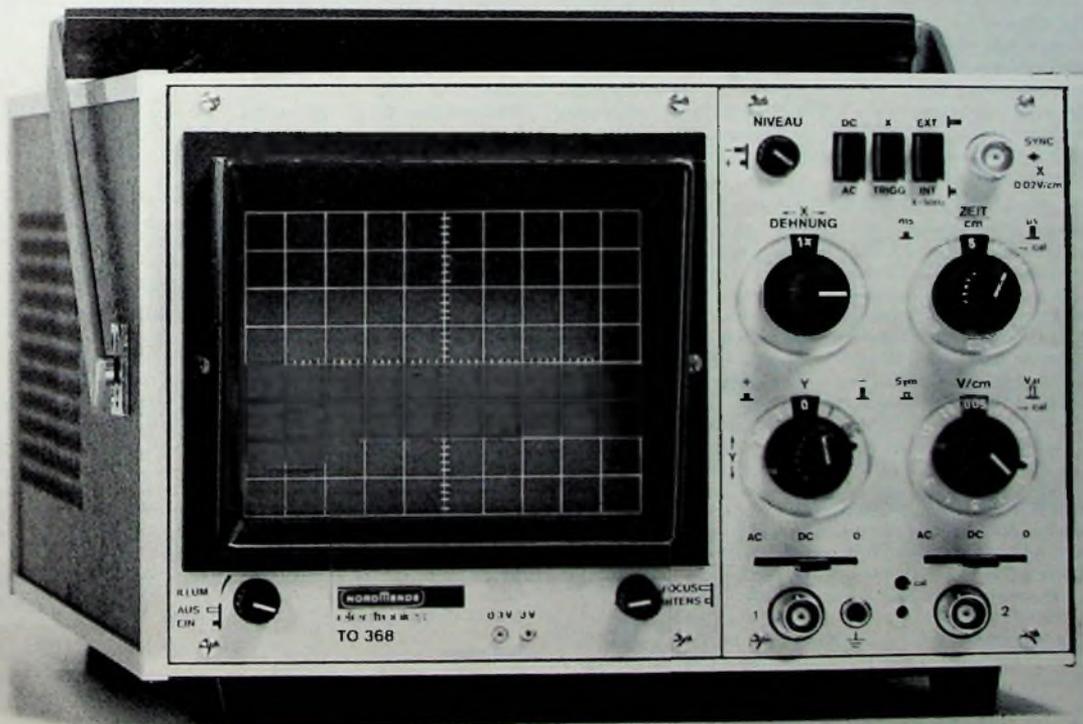
50 Hz Ablenkung; Phase einstellbar  
Zeitablenkung: 20 geeichte Stufen: 0,5  $\mu$ s/cm ... 500 ms/cm  
Dehnung 10fach, damit 50 ns/cm

Triggerung: intern, extern, DC, AC (10 Hz ... 30 MHz),  
Freilaufautomatik  
Arbeitsbereich bis 30 MHz  
Polarität wählbar

Netzteil: voll stabilisiert; 110/220 V; 50 ... 60 Hz, 75 VA,  
Batteriebetrieb: 22 ... 32 V =

**NORDMENDE**

electronics



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

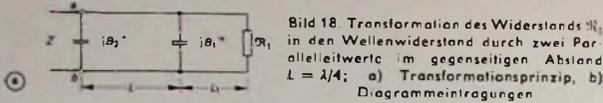


Bild 18. Transformation des Widerstands  $R_2$  in den Wellenwiderstand durch zwei Parallelleitwerte im gegenseitigen Abstand  $L = \lambda/4$ ; a) Transformationsprinzip, b) Diagrammeintragungen

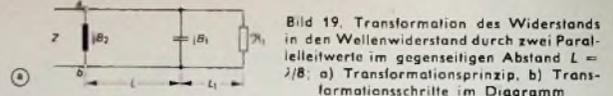
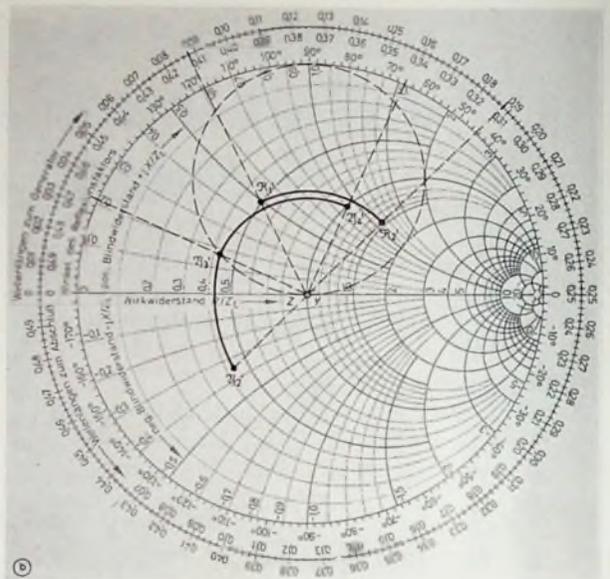
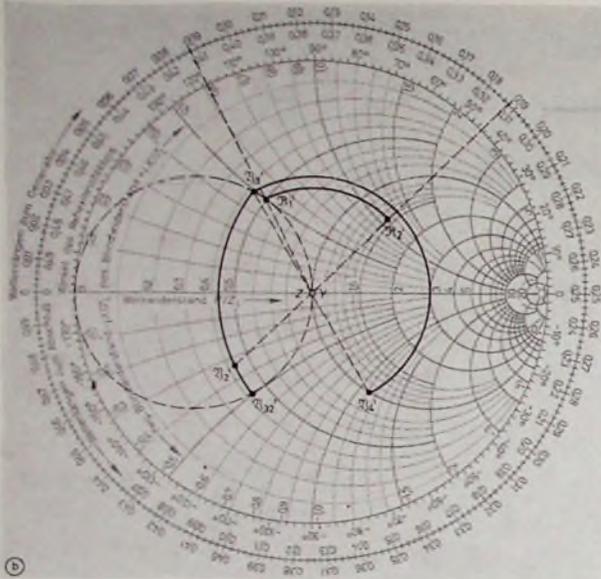


Bild 19. Transformation des Widerstands in den Wellenwiderstand durch zwei Parallelleitwerte im gegenseitigen Abstand  $L = \lambda/8$ ; a) Transformationsprinzip, b) Transformationsschritte im Diagramm



gramm-Mittelpunkt. Da die Transformation von  $R_2$  auf den Wellenwiderstand  $Z$  mit einem Blindwiderstand erfolgt, muß der Transformationsweg von  $R_2$  zum Diagramm-Mittelpunkt ( $Z$  wird vom Diagramm-Mittelpunkt dargestellt) auf dem Kreis konstanten Wirkwiderstands „1“ verlaufen. Somit ist der Endpunkt der Transformation durch das Leitungstück festgelegt; die Transformation erfolgt wieder im Uhrzeigersinn. Hat der gegebene Widerstand den auf den Wellenwiderstand  $Z$  normierten Wert  $R_2' = 0,25 + j0,5$ , so erhält man aus Bild 17  $L/\lambda = 0,1055$ ,  $R_2' = 1 + j1,8$  und damit  $X' = -1,8$ . Es sei darauf hingewiesen, daß die eben beschriebene Transformation nicht die einzig mögliche für den vorliegenden Fall ist. Gibt man dem transformierenden Leitungstück eine größere Länge, erhält man im Diagramm einen zweiten Schnittpunkt  $R_2'$  des Leitungs-transformationskreises durch  $R_2'$  mit dem Kreis konstanten Wirkwiderstands „1“. Auch für die vorher diskutierte Aufgabenstellung (Leitung + Parallelwiderstand) kann man eine entsprechende zweite Lösung finden.

An Hand von Bild 18 sei der Fall betrachtet, daß die Anpassung durch zwei Blindleitwerte  $jB_1^*$  und  $jB_2^*$ , die gegeneinander einen festen Abstand  $L = \lambda/4$  haben, bewirkt wird. Gegeben sind der Widerstand  $R_1$  und die Leitungslänge  $L_1$ . Der gegebene Widerstand wird durch das gegebene Leitungstück  $L_1$  in den Widerstand  $R_2$  transformiert. Der zu  $R_2$  gehörende äquivalente Leitwert ist  $Y_2$ . Die Parallelschaltung von  $Y_2$  mit dem Blindleitwert  $jB_1^*$  ergibt dann den Leitwert  $Y_1$ . Dieser Leitwert wird durch die Leitung der Länge  $L$  in den Leitwert  $Y_4$  transformiert. Die Parallelschaltung des Leitwertes  $Y_4$  mit dem Blindleitwert  $jB_2^*$  muß dann den Leitwert  $Y = 1/Z$  ergeben. Das bedeutet aber, daß der Leitwert  $Y_4$  auf dem Kreis konstanten Wirkleitwertes „1“ liegen muß (Die Größen mit Strich sind die auf den Wellenwiderstand beziehungsweise seinen Kehrwert normierten Widerstände beziehungsweise Leitwerte!) Der Transformation des Leitwertes  $Y_3$  in den Leitwert  $Y_4$  entspricht im Diagramm eine Bewegung längs eines Halbkreises durch den Punkt  $Y_3'$ . Das ist ein Sonderfall, der nur bei der Leitungslänge  $L = \lambda/4$  auftritt. Für eine Leitungslänge  $L = \lambda/8$  ergäbe sich eine Bewegung längs eines Viertelkreises, für  $L = 3\lambda/8$  eine Bewegung längs eines Dreiviertelkreises usw. Im vorliegenden Fall mit  $L = \lambda/4$  entspricht der Transformation durch die Leitung  $L$  die Bewegung des Punktes  $Y_3'$  längs eines Halbkreises in den Punkt  $Y_4'$ . Diese Bewegung kommt aber einer Inversion gleich. Es gilt allgemein: Die Transformation eines Widerstandes durch

ein Leitungstück der Länge  $\lambda/4$  ist eine Inversion dieses Widerstands. Das bedeutet aber hier: Wenn  $Y_3'$  auf dem Kreis konstanten Wirkleitwertes „1“ liegt, dann muß  $Y_4'$  auf dem dazu symmetrischen Kreis durch den Diagramm-Mittelpunkt und den Punkt 0 liegen. Der Transformationsweg von dem normierten Widerstand  $R_1'$  zum Widerstand  $R_2'$  ist ein Kreis um den Diagramm-Mittelpunkt durch den Punkt  $R_1'$ , der  $L_1/\lambda$  Wellenlängen im Uhrzeigersinn durchlaufen wird. Der normierte Widerstand  $R_2'$  wird in den normierten Leitwert  $Y_2'$  invertiert (s. auch Abschnitt 3.). Der Übergang von dem normierten Leitwert  $Y_2'$  zu dem normierten Leitwert  $Y_3'$ , der der Parallelschaltung von  $Y_2$  und  $jB_1^*$  entspricht, erfolgt auf einem Kreis konstanten Wirkleitwertes durch den Punkt  $Y_2'$ . Damit sind alle ausgezeichneten Punkte im Diagramm festgelegt. Ist der normierte Wert des Widerstandes  $R_1$  mit  $R_1' = 0,5 + j0,5$  gegeben und hat das Leitungstück  $L_1$  eine Länge von 0,1 Wellenlängen, erhält man gemäß Bild 18:  $R_2' = 1,44 + j1,11$ ;  $Y_2' = 0,43 - j0,34$ ;  $Y_3' = 0,43 + j0,5$  und daraus  $B_1^* = 0,5 - (-0,34) = 0,84$ ;  $Y_4' = 1 - j1,13$ ;  $B_2^* = 1,13$ . Die gezeigte Lösung ist auch hier nicht die einzig mögliche. Der Kreis konstanten Wirkleitwertes durch den Punkt  $Y_2'$  kann den Kreis durch den Diagramm-Mittelpunkt und den Punkt 0 auch noch in dem Punkt  $Y_32'$  schneiden. Das ergibt eine weitere Lösung.

Im Bild 19 ist noch die Transformation des Widerstands  $R_1$  für den Fall dargestellt, daß die Leitungslänge zwischen den Blindleitwerten  $jB_1$  und  $jB_2$  den Wert  $L = \lambda/8$  hat. Der Leitwert  $Y_4'$  muß wieder auf dem Kreis konstanten Wirkleitwertes „1“ liegen. Der Transformation mit einer  $\lambda/8$ -Leitung entspricht im Diagramm die Bewegung längs eines Viertelkreises, wie schon im vorhergehenden Beispiel angedeutet wurde. Wenn  $Y_4'$  auf dem Kreis konstanten Wirkleitwertes „1“ liegt, muß  $Y_3'$  auf einem Kreis liegen, der durch eine Viertelkreisschwenkung im Uhrzeigersinn um den Diagramm-Mittelpunkt in den Kreis konstanten Wirkleitwertes „1“ übergeht. Damit ist der eine geometrische Ort für  $Y_3'$  festgelegt. Der zweite geometrische Ort für  $Y_3'$  ist, wie im vorigen Beispiel gezeigt wurde, der Kreis konstanten Wirkleitwertes durch  $Y_2'$ . Im übrigen gilt sinngemäß das im vorangegangenen Beispiel Gesagte.

#### Schrifttum

Henne, W.: Einführung in die Hochfrequenztechnik. München 1900, Kordaus & Münch  
Telefunken-Laborbuch, Bd. II. München 1900, Franzisk  
Funktechnische Arbeitsblätter Mth 80 bis Mth 80. Franzisk

# Integrierter NF-Leistungsverstärker TAA 611

Die Integration von Schaltungen im Bereich der Konsumer-Elektronik gehört heute mit zu den wichtigsten Aufgaben des zentralen Forschungs- und Entwicklungslabors der SGS-Firmengruppe. Als neuestes Bauelement der Typenreihe für Konsumer-Anwendungen wurde der TAA 611, ein integrierter NF-Leistungsverstärker (Bild 1), herausgebracht. Dieser Verstärker eignet sich insbesondere für Anwendungen in Rundfunk-Koffer- und -Heimgeräten, Cassetten-Recordern, Funksprechgeräten, Servoverstärkern usw. Der Einsatz von integrierten Schaltungen in der Konsumer-Elektronik führt zu einer erheblichen Vereinfachung der Geräteschaltung und erleichtert die Prüfarbeiten. Neben diesen wirtschaftlichen Gesichtspunkten einer vereinfachten Gerätefertigung ergibt sich zusätzlich der Vorteil der erhöhten Zuverlässigkeit.

Die integrierte Schaltung TAA 611 besteht aus einem Spannungsverstärker im Eingang, einer Treiberstufe, einer Quasikomplementär-Endstufe sowie einem Gleichstromnetzwerk zur Mittenspannungsausregelung (Bild 2). Die Eingangsstufe umfaßt 6 Transistoren, und zwar die Differenzstufe, bestehend aus T3 sowie der Darlingtonschaltung T1 und T2 zur Erreichung eines hohen Eingangswiderstandes, die Konstantstromquelle T4 für diese Differenzstufe und die Konstantstromquelle T5, die - eingestellbar durch den als Diode geschalteten Transistor T6 - als hoher differentieller Arbeitswiderstand die große Spannungsverstärkung der Differenzstufe ermöglicht.

Die Treiberstufe T9 steuert die quasikomplementäre Endstufe, bestehend aus dem Darlingtonpaar T13 und T14 sowie dem „Darlington Compound“-Paar T15 und T16. Der Kollektor von T13 (Punkt 1) ist herausgeführt, um mit Hilfe einer Bootstrapschaltung den oberen Teil des Ausgangssignals klirrfrei halten zu können.

Der Gleichspannungs-Ausgangspegel (Punkt 12) wird durch das Netzwerk R2, R3, T7, T8, R4, R5 und R6 stabilisiert (Ableitung s. Anhang). Sollte aus thermischen Gründen oder durch Schwankung der Betriebsspannung der Gleichspannungs-Ausgangspegel Änderungen erfahren, dann werden diese durch die feste Gleichstromkopplung über R4 und wegen der Konstantstromquelle T8 in voller Größe der Basis von T3 mitgeteilt und durch die hohe Verstärkung der Vorstufe sowie durch die Treiber- und die Endstufe wieder ausgeregelt. Dieser konstante Gleichspannungs-Ausgangspegel erlaubt einen maximalen NF-Ausgangsspannungshub bei minimalem Klirrgrad.

Die als Dioden geschalteten Transistoren T10 und T12 sowie der Transistor T11 halten die Differenz der Basisspannungen der Darlington-Treiber T13 und T15 konstant auf  $3 \cdot U_{BE}$  und

Ing. Günther Oetke ist der Leiter der Consumer-Applikation der SGS Deutschland Halbleiter-Bauelemente GmbH, Wasserburg/Inn.

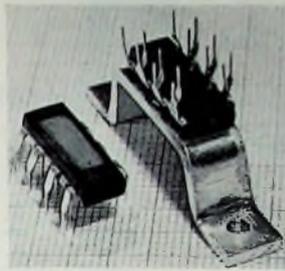


Bild 1 (oben). Ansicht des TAA 611 ohne und mit Kühlbügel

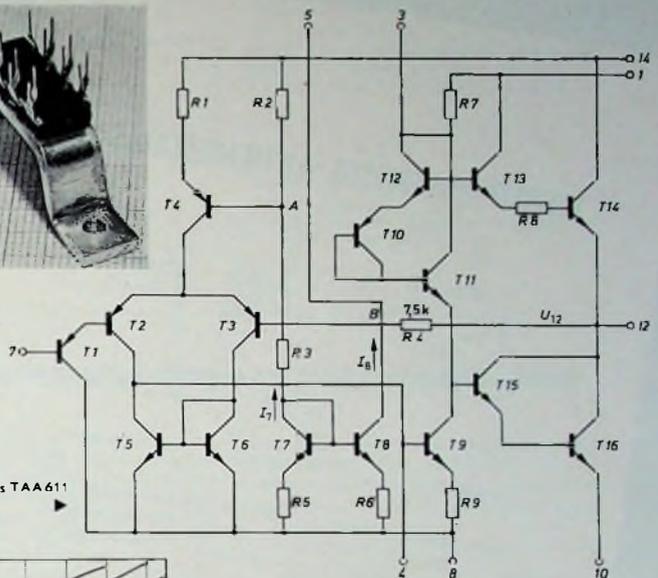


Bild 2, Schaltung des TAA 611

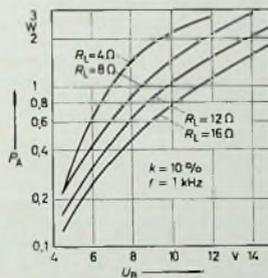


Bild 3. NF-Ausgangsleistung  $P_A$  als Funktion der Betriebsspannung  $U_B$

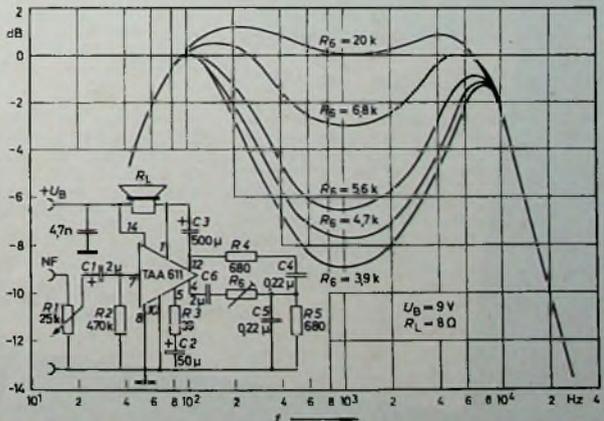
Tab. 1. Kenndaten des integrierten Endverstärkers TAA 611

Arbeitstemperaturbereich	-10°C ... +60°C	
Betriebsspannungsbereich	4,5 V ... 15 V	
Verlustleistung TAA 611 B	1,4 W	2,18 W
bei -10°C	1,0 W	1,6 W
+25°C	0,67 W	0,95 W
+60°C	-0,5 V ... +1,5 V	
Eingangsspannung	-0,5 V ... +1,5 V	
Stromaufnahme 4 mA bei $P_A = 0$ W	Ruhestrom 1,4 mA bei $P_A = 0$ W	
Gleichspannungs-Ausgangspegel	4,7 V bei $M_{CC} = 220$ kOhm	
Eingangswiderstand	500 kOhm	
offene Verstärkung	68 dB	
Ausgangsspannungshub	7,5 $V_{SS}$	
Ausgangsleistung	s. Bild 3	

bestimmen damit den Ruhestrom der Endstufe, wobei durch T11 zusätzlich eine sehr gute Driftkompensation erreicht wird.

Die charakteristischen Daten des TAA 611 sind aus Bild 3 und Tab I zu entnehmen. Die Angaben gelten, wenn nicht anders angegeben, für  $U_B = +9$  V

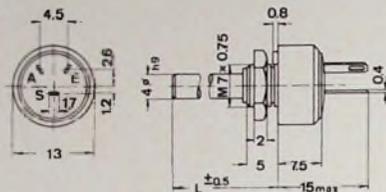
Bild 4. Frequenzgänge des TAA 611 mit externem Gegenkopplungsnetzwerk bestehend aus R4, R5, R6, C4, C5 und C6 mit R6 als Parameter



# STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT



**DRALOWID-WERK**  
PORZ/RHEIN



Fabrikat: Porz (02203) Seriennummer 701  
 Drehwerk: steinag porz  
 Fernschreiber: 8874 412  
 Bahnstation: Porz (Rhein)  
 Bankkonten: der Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft  
 Hauptverwaltung, Lauf/Pegnitz  
 Bankhaus Morav & Co. GmbH, Frankfurt/M.  
 Deutsche Bank AG, Filiale Nürnberg  
 Bayer. Hypoth.- und Wechselbank, Lauf/Pegnitz  
 Stadt- und Kreispostkasse, Lauf/Pegnitz  
 Postfach: Nürnberg Konto 2131

Ihre Zeichen      Ihre Nachricht vom      Unsere Zeichen      505 PORZ/RHEIN, Postfach 840

Betrifft: Wasserdichte Drehwiderstände 61 H  
 Belastbarkeit 1 Watt, Durchmesser nur 13 mm



Sehr geehrte Herren,

die Kohleschicht befindet sich auf einer Platte aus Aluminiumoxid-keramik, die eine außerordentlich gute Wärmeleitfähigkeit hat. Die leichtgängige Welle führt durch eine abdichtende Buchse.

Mechanische Daten

Drehwinkel      285°  
 Anschlag-  
     festigkeit    bis 4 kpcm  
 Drehmoment    35 bis 250 pcm  
 Welle  
     Länge l      32 mm ohne Schlitz  
                     7 mm mit Schlitz  
                     12 mm mit Schlitz  
 Besonderes    nicht entflammbar

Elektrische Daten

Belastbarkeit P 70  
     lin/log      1/0.5 Watt  
 Widerstandswerte  
     linear      0.1 bis 1 MΩ  
     logarithmisch 1 bis 470 kΩ  
 Normale Toleranz 20%  
 Betriebsspannung  
     lin/log      150/100 V  
     Schicht/Gehäuse bis 500 V~

Die Widerstandswerte ändern sich nach 21 Tagen bei 40°C und 92% relativer Feuchte (DIN 40046, Blatt 5, Scharfegrad 5) um maximal 10%, im Mittel weniger als 5%. Der Isolationswiderstand ist nach dieser Prüfung höher als 1 Gigaohm. Bei 5000 Stunden Dauerlagerung und einer relativen Luftfeuchte von 50 bis 70% ändern sich die Widerstandswerte um weniger als 5%.

Mit freundlichen Grüßen  
 Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft  
 Dralowid-Werk Porz

PS: Für gedruckte Schaltungen liefern wir diese Drehwiderstände als Typ 61 HDP (Welle parallel zur Platine) und 61 HDS (Welle senkrecht).

6000 849 Ge.

Vorsitzer des Aufsichtsrates: Dr. Friedrich Mörmerling — Vorstand: Dr. Hellmut Seisegel, Citor Eckert, Walter Schandert  
 Sitz der Gesellschaft: Lauf a. d. Pegnitz — Amtsgericht Nürnberg, HRB 247

und  $f = 1$  kHz. Diese Daten und die Einstellbarkeit des gewünschten Frequenzganges – Bild 4 zeigt eine Möglichkeit – geben dem TAA 611 vielfache Einsatzmöglichkeiten als NF-Endverstärker kleiner und mittlerer Leistung in Rundfunk-, Fernseh- und Phono-geräten sowie in transportablen Funk-sprechgeräten und industriellen Ton-band- und Diktiergeräten. Weiter sind Einsatzmöglichkeiten gegeben in Aufnahme-Wiedergabe-Verstärkern, Brückenverstärkern, Treibern für Schritt-schaltwerke und Steuermotoren, in Leistungs-Sinusoszillatoren und allgemein als Verstärker für Signale im Frequenzbereich von 10 Hz bis 100 kHz.

Der Einsatz des TAA 611 als 1-W-NF-Verstärker für Kofferempfänger [1] mit der Dimensionierung nach Bild 5 ergibt beispielsweise die im Bild 6 und Tab. II zusammengestellten Meßergebnisse.

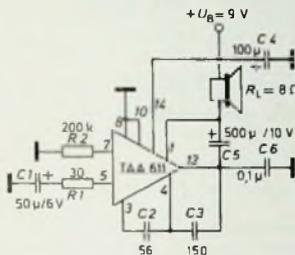


Bild 5. Schaltbild des NF-Testverstärkers

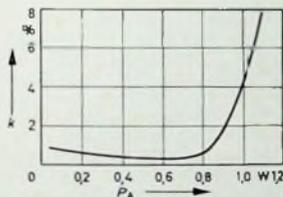


Bild 6. Klirrg rad  $k$  als Funktion der Ausgangsleistung  $P_A$  bei der Schaltung nach Bild 5

Zusammenfassend ist festzustellen, daß der integrierte Endverstärker TAA 611 wegen der möglichen Ausgangsleistung bis zu 3,2 W, des hohen Eingangswiderstands, der hohen Verstärkung und der Einstellbarkeit des gewünschten Frequenzganges durch ein zusätzliches Netzwerk mit wenigen Schaltelementen in der Industrie- und der Unterhaltungs-Elektronik vielfach optimale Einsatzmöglichkeiten bietet

#### Anhang Stabilisierung des Gleichspannungs-Ausgangspegels

Die Spannung am Punkt A (s. Bild 2) ist unter Vernachlässigung des Basisstromes von T4 und des Spannungsabfalles an R4 (es gilt  $R_1 \ll R_0 + R_3$ )

$$U_A = \frac{U_B - U_{BE}}{R_2 + R_3} \cdot R_3 + U_{BE}$$

Da  $R_2 = R_1$  ist, wird damit

$$U_A = \frac{U_B + U_{BE}}{2}$$

Tab. II. Meßergebnisse der Schaltung nach Bild 5

Stromaufnahme	3,8 mA bei $P_A = 0$ W 160 mA bei $P_A = 1$ W
Ruhestrom	1,4 mA bei $P_A = 0$ W
Gleichspannung	
Ausgangspegel	4,0 V bei $R_G = 220$ kOhm
Verstärkung	48 dB
Ausgangsspannungshub	7,0 V <sub>eff</sub> bei $P_A = 1$ W
Ausgangsleistung	1,16 W bei $k = 10\%$
Klirrg rad	4% bei $P_A = 1$ W
Eingangswiderstand	760 kOhm
Signal-Rausch Verhältnis	80 dB
Empfindlichkeit	11 mV für $P_A = 1$ W

Weil (bedingt durch  $R_1 = R_3$ ), der Strom durch den als Diode geschalteten Transistor T7 gleich dem der durch sie gesteuerten Konstantstromquelle T8 ist, muß auch im Extremfall (Eingang – Punkt 7 – an Masse gelegt) die Spannung am Punkt B gleich der Spannung an T7 sein. Wegen  $R_0 = R_1$  und  $I_7 = I_8$  liegt der Gleichspannungs-Ausgangspegel  $U_{10}$  immer auf dem gleichen Potential wie der Punkt A, das heißt

$$U_{12} = U_A = \frac{U_B + U_{BE}}{2}$$

#### Schrifttum

- [1] Applikationsbericht AR D 14 der SGS Deutschland Halbleiter-Bauelemente GmbH, Wasserburg 1969

## Mittelwellenversuchssendungen mit Einseitenbandmodulation

Seit einigen Jahren ist das Institut für Rundfunktechnik (IRT) im engen Kontakt mit der Union der Europäischen Rundfunkorganisationen (UER) bemüht, Überlegungen und Untersuchungen für eine zukünftige Modernisierung und Neuordnung des Mittelwellen- und des Langwellen-Rundfunks anzustellen. Hierbei kommen, wie bereits verschiedentlich angedeutet wurde (s. a. Heft 22/1969, S. 863), unter Umständen auch nichtkompatible Einseitenbandverfahren in Betracht.

Um den interessierten Forschungsinstituten und Industrielaboratorien Gelegenheit zu geben, entsprechende Empfängerkonzeptionen zu erproben, werden in Zukunft in Zusammenarbeit mit dem IRT einige Rundfunkanstalten der ARD und auch die Deutsche Bundespost Versuchssendungen mit Einseitenbandmodulation aufnehmen. Einen ersten Versuchsbetrieb dieser Art führt ab Mittwoch, den 25. Februar 1970, der Norddeutsche Rundfunk in Hannover-Hemmingen durch. Die technischen Daten sind: Trägerfrequenz = 1025 kHz, Spitzenleistung = 0,4 kW, Bandbreite ( $-3$  dB) = 4,4 kHz (es wird das obere Seitenband abgestrahlt), Trägerunterdrückung zunächst 20 dB (bezogen auf die maximale Spitzenleistung), Unterdrückung des unteren Seitenbandes  $> 50$  dB, Abstand von den Intermodulationsprodukten  $\geq 40$  dB, Modulation = 1, Hörfunk-Programm vom NDR beziehungsweise WDR, Dynamik-Kompression = 10 dB

Die tägliche Sendezeit ist zunächst für das Winterhalbjahr auf 09.30 bis 14.30 Uhr MEZ festgelegt. Im Sommerhalbjahr (1. 4 bis 30. 9. 1970) werden die Sendungen auf die Zeit von täglich 09.00 bis 15.00 Uhr MEZ erweitert.

Die Sendungen sind für die erwähnten Untersuchungen im Zusammenhang mit der CCIR-Frage „25/X“ („Tonrundfunk-Systeme“) bestimmt. Im Rahmen eines europäischen Studienprogramms sind weitere Versuchssendungen an anderen Orten vorgesehen, unter anderem auch nachts mit höherer Sendeleistung. Hierbei werden die Trägerfrequenzen, wie im vorliegenden Fall, ein Vielfaches

von 5 kHz sein und gleichzeitig dem Kopenhagen-Plan entsprechen. Diese Versuchssendungen sind nicht für handelsübliche Heimeempfänger geeignet.

### Neues Plakat für die „hifi 70“



Für die „hifi 70“ – Internationale Ausstellung und Festival – vom 21. bis 30. August in Düsseldorf wurde ein neues Plakat geschaffen. In seiner Grundkonzeption lehnt es sich jedoch stark an das hifi-Plakat 68 an. Gestaltet wurde das neue Plakat wiederum von der Arbeitsgemeinschaft Wörlein-Lichtenlord. Das neue hifi-Plakat, das auch auf die gleichzeitig in Düsseldorf stattfindende Deutsche Funkausstellung 1970 hinweist, harmonisiert in Farbe und Form mit dem Plakat der Funkausstellung. Beide Plakate sollen nun als „Gespann“ für den Besuch von Funkausstellung und „hifi 70“ werben.

net. Sie können mit normalen Mittelwellen-Geräten nur sehr stark verzerrt und daher nahezu unverständlich empfangen werden.

# Aufbau und Eigenschaften von Meßzerhackern

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd 25 (1970) Nr. 6, S. 206

## 2.3.4. Elektrochemische Störspannung

Zwischen Einzelteilen des Meßzerhackers, die durch Isolierteile voneinander getrennt sind, können sich galvanische Elemente bilden, die einen elektrochemischen Störspannungspegel verursachen. Beste Materialauswahl beim Zerhacker selbst und absolute Sauberkeit beim Aufbau halten den elektrochemischen Störpegel gering. Aus diesem Grunde ist auch beim Anschluß des Zerhackers peinliche Sauberkeit oberstes Gebot. Man sollte nur hochwertigere Fassungen verwenden und beim Lötens darauf achten, daß keine unkontrollierbaren Brücken, zum Beispiel aus ungeeigneten Flußmitteln, entstehen. Der Quellenwiderstand der elektrochemischen Störspannung ist hochohmig und daher vom Abschlußwiderstand abhängig.

## 2.3.5. Weitere Fehlermöglichkeiten

Neben den genannten Störspannungsquellen, die vom Zerhacker selbst herühren können, gibt es noch andere Fehlermöglichkeiten, die bei hochempfindlichen Verstärkern zu beachten sind. So kann es beispielsweise vorkommen, daß sich die mechanischen Schwingungen des Zerhackersystems auf eine Anschlußleitung übertragen, die dann Bewegungen gegenüber dem Chassis oder anderen Leitungen ausführt. Das kann ebenfalls zu Störungen führen. Zuleitungen zum Zerhacker sollten daher kurz und möglichst starr ausgeführt werden. Enthält der nachfolgende Verstärker Röhren, so können auch hier mechanische Schwingungen einen beachtlichen Störpegel erzeugen. Moderne Zerhackersysteme sind jedoch vielfach federnd aufgehängt, so daß die Gefahr mechanischer Schwingungsübertragung geringer wird.

In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß die Störspannungsanteile mit hochohmiger Quellenimpedanz beim Kurzschlußmodulator keine entscheidende Rolle spielen. Die Gesamtstörspannung ist daher beim Kurzschlußmodulator vom Abschlußwiderstand nahezu unabhängig, während beim Leerlaufmodulator die kapazitiven und elektrochemischen Anteile mit zunehmendem Abschlußwiderstand ansteigen und die Gesamtstörspannung erhöhen.

## 2.4. Schaltungen des mechanischen Zerhackers

Da der mechanische Zerhacker einen Umschaltkontakt hat, ergeben sich im Zusammenhang mit dem nachfolgenden Verstärker mehrere Schaltungsmöglichkeiten. Die einfachste Schaltung erhält man, wenn man einen der Kontakte parallel zur Signalquelle anordnet (Bild 7). Das hat jedoch den Nachteil, daß die Signalquelle während der Schließzeit des Kontaktes kurzgeschlossen wird. Der theoretisch mögliche Umwandlungskoeffizient ist bei dieser Schaltung 0,5; in der Praxis wird er natürlich noch etwas geringer. Als Vor-

teil ist jedoch zu werten, daß der andere Kontakt des Zerhackers zur Synchrongleichrichtung am Verstärkerausgang verwendet werden kann. Es ergibt sich dann eine Prinzipschaltung nach Bild 8. Die Gefahr einer Rückwirkung vom Ausgang auf den Eingang

allerdings ausschließlich eine Eingangsschaltung mit Transformator nach Bild 10. Die hierzu erforderlichen Transformatoren müssen wie der Zerhacker selbst sehr sorgfältig konstruiert sein, um zusätzliche Störspannungen zu vermeiden.

Der Abschnitt über mechanische Zerhacker hat gezeigt, daß es sich hier um ein Präzisionsbauteil handelt. Verstärker mit mechanischen Choppers sind daher verhältnismäßig teuer. Man setzt sie deshalb zweckmäßigerweise nur dort ein, wo es auf wirklich beste Eigenschaften, also hohe Signalauflösung bei geringer Drift, ankommt. Auch der beste Meßzerhacker ist jedoch sinnlos, wenn auf den nachfolgenden Verstärker und den Anschluß des Zerhackers nicht die gleiche Sorgfalt verwendet wird wie bei der Konstruktion des Bauelementes selbst.

## 3. Schwingkondensator

In bestimmten Fällen der Meßtechnik muß man mit sehr hochohmigen Quellenwiderständen der Signalspannung rechnen. Das gilt beispielsweise für Messungen an Ionisationskammern, wie sie in der Kernphysik verwendet werden. Für solche Aufgaben sind natürlich auch Verstärker mit entsprechend hohen Eingangswiderständen erforderlich. Hier benutzt man meistens eine Elektrometerröhre als Eingangsstufe. Soll die Eingangsspannung moduliert werden, dann muß auch der Modulator sehr hochohmig sein. Als zweckmäßigste Lösung kommt dafür der Schwingkondensator in Betracht.

Bei diesem Bauteil handelt es sich im Prinzip um einen Plattenkondensator, dessen Plattenabstand durch ein Antriebsystem periodisch verändert wird. Die Kapazität des Kondensators ändert sich daher im Takte der Antriebsfrequenz, und bei geeigneter Dimensionierung ergibt sich eine Spannungsschwankung mit derselben Frequenz. Der Schwingkondensator ist also auch ein mechanischer Modulator. Im Gegensatz zum mechanischen Zerhacker wird hier jedoch durch mechanische Bewe-

ist hier naturgemäß besonders groß, weshalb man solche Modulationsverstärker nur für verhältnismäßig geringe Ansprüche einsetzen kann. Früher wurden als Eingangsmodulator und als Synchrongleichrichter vielfach getrennte mechanische Zerhacker eingesetzt. Heute kommt das kaum noch in Betracht; man baut den Synchrongleichrichter, sofern man nicht die einfache Schaltungsvariante nach Bild 8 vorzieht, meistens aus Halbleiterelementen auf.

Benutzt man beide Kontakte des mechanischen Choppers zur Modulation des Eingangssignals, so kommt man zu Gegentaktschaltungen. Bild 9 zeigt eine Eingangsschaltung ohne Transformator mit den beiden Symmetrierwiderständen R2 und R3. Für besonders hochwertige Meßverstärker verwendet man

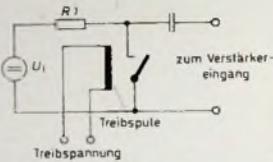


Bild 7 Zerhackerschaltung mit Verwendung nur eines Kontaktes

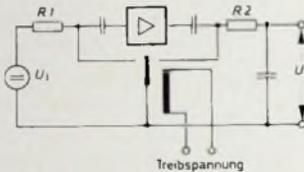


Bild 8 Verwendung des zweiten Zerhackerkontaktes als Demodulator

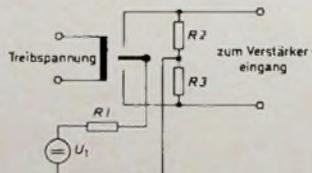


Bild 9 Zerhackerschaltung mit Gegentaktschaltung

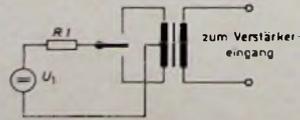


Bild 10 Gegentaktschaltung mit Eingangstransformator

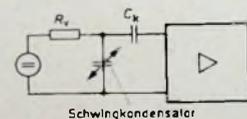
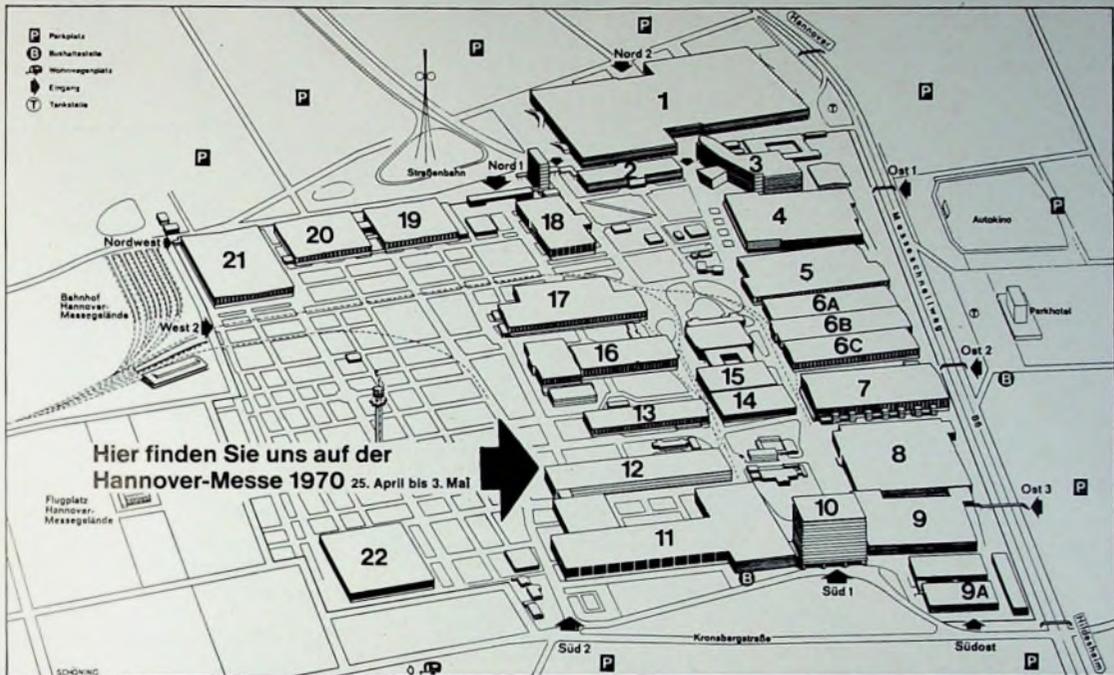


Bild 11 Prinzipschaltung eines Modulators mit Schwingkondensator

gun unmittelbar elektrische Energie erzeugt. Es fehlen die Kontakte, die beim mechanischen Zerhacker die Lebensdauer begrenzen. Bild 11 zeigt die Prinzipschaltung eines Modulators mit Schwingkondensator.

Der Schwingkondensator hat zwar eine größere Spannungsdrift als gute mechanische Zerhacker, jedoch eine sehr kleine Stromdrift. Sie ist bei modernen Schwingkondensatoren kleiner als

# Hannover-Messe 25. April - 3. Mai 1970



## AEG-TELEFUNKEN

Geschäftsbereich Bauelemente

Sie finden uns in der neuen Halle 12  
2. Obergeschoß Stand 2261-2463



Wir freuen uns auf Ihren Besuch

$10^{-14}$  A. Die Treibfrequenz entspricht der mechanischen Resonanzfrequenz des Schwingensystems. Der Antrieb erfolgt meistens elektromagnetisch. Die Modulationsfrequenz ist (wie bei den mechanischen Zerhackern) im allgemeinen nicht höher als 400 Hz. Mit einer speziellen Ausführung mit kapazitivem Antrieb erreicht man allerdings auch Modulationsfrequenzen, die um etwa eine Größenordnung höher liegen.

Selbstverständlich muß man bei dem nachfolgenden Verstärker auf sehr gute Isolationswiderstände achten, wenn man nicht die entscheidenden Vorteile des Schwingkondensators wieder einschränken will. Nicht nur im Hinblick auf den hohen Quellenwiderstand der Signalspannung, bei dem Schwingkondensatoren ausschließlich sinnvoll eingesetzt werden, sondern auch mit Rücksicht auf einen guten Wirkungsgrad des Modulators muß der Eingangswiderstand des Verstärkers sehr hochohmig sein.

#### 4. Transistormodulator

##### 4.1 Prinzip und Eigenschaften

Mit zunehmender Weiterentwicklung der Halbleiter-Bauelemente wurde es möglich, auch Halbleiter in verstärktem Umfang als Modulatoren einzusetzen. Am weitesten sind dabei Schaltungen mit Transistoren verbreitet. Meßzerhacker mit Transistoren werden heute vielfach dort eingesetzt, wo die extreme Auflösung des mechanischen Zerhackers nicht notwendig ist. Die mögliche Signalauflösung ist beim Transistorchopper um etwa eine Größenordnung schlechter als bei guten mechanischen Zerhackern, also etwa  $10 \mu\text{V}$  bei Temperaturen von etwa 10 bis  $50^\circ\text{C}$ .

Der entscheidende Vorteil des Transistorzerhackers liegt in der Möglichkeit, wesentlich höhere Treibfrequenzen zu verwenden und damit eine Vergrößerung der nutzbaren Bandbreite zu erreichen. Außerdem ist die Lebensdauer praktisch unbegrenzt, da keine mechanisch bewegten Bauteile vorhanden sind.

Die Anwendungsgrenzen des Transistors als Meßzerhacker sind dadurch gegeben, daß hier kein idealer Schalter vorliegt. Im voll durchgesteuerten Zustand hat der Transistor eine Restspannung, im gesperrten Zustand einen Restleitwert. Um die Restspannung gering zu halten, verwendet man Transistoren als Meßzerhacker im inversen Betrieb. Dabei sind Kollektor-Basis-Diode und Emittor-Basis-Diode vertauscht (Bild 12). Die

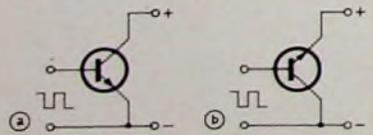


Bild 12. Normaler (a) und inverser Betrieb (b) eines Transistors

Restspannung liegt dann in der Größenordnung von  $1 \text{ mV}$ . Die Stromverstärkung ist zwar beim inversen Betrieb wesentlich geringer, jedoch spielt das für die Verwendung als Meßzerhacker keine entscheidende Rolle.

Neben Restspannung und Reststrom hat der Transistor noch weitere Fehler-

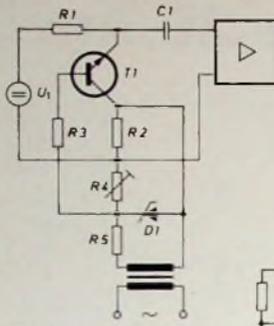


Bild 13. Einfacher Meßzerhacker mit einem Transistor

quellen. Hier sind besonders die Umschaltspitzen zu nennen, die durch die in der Sperrschichtkapazität gespeicherte Ladung entstehen und die sich um so schädlicher auswirken, je höher die Treibfrequenz ist. Die Höhe der Modulationsfrequenz wird daher durch die Umschaltspitzen begrenzt. Da diese Spannungsspitzen einen verhältnismäßig hochohmigen Quellenwiderstand haben, sind Transistorchopper für Signalspannungen mit hohem Quellenwiderstand weniger gut geeignet. Auf jeden Fall ist es sinnvoll, Transistoren mit kleiner Sperrschichtkapazität zu wählen. Am besten eignen sich bestimmte Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren.

##### 4.2. Schaltung des Transistorchoppers

Den einfachsten Anwendungsfall für einen Transistor als Meßzerhacker zeigt Bild 13. Die Signalspannung wird über den Widerstand  $R_1$  dem Choppertransistor  $T_1$  zugeführt und durch diesen periodisch kurzgeschlossen.  $R_2$  kompensiert die auch beim inversen Betrieb verbleibende Restspannung. Mit der Z-Diode  $D_1$  erzeugt man aus der zunächst sinusförmigen Treibspannung eine Rechteckspannung, die die Basis des Transistors steuert. Über den Koppelkondensator  $C_1$  gelangt die modulierte Meßspannung zum Eingang des nachfolgenden Meßverstärkers. Von dieser Schaltung kann man natürlich keine sehr hohe Auflösung erwarten. Die Drift – besonders die Temperaturdrift – ist verhältnismäßig hoch, da die Kompensation der Restspannung nur für eine bestimmte Temperatur erfolgen kann.

Bessere Ergebnisse erhält man, wenn man symmetrische Schaltungen mit ausgesuchten Transistorpaaren anwendet. Damit lassen sich der Temperatureffekt und andere Störquellen weitgehend unterdrücken. Die verbleibenden Unsymmetrien kann man durch Symmetrieglieder ausgleichen. Im Bild 14 ist das Prinzip eines Choppers mit parallelem Transistorpaar dargestellt. Um eine gute Kompensation zu erreichen, muß der Quellenwiderstand  $R_{q1}$  am zweiten Transistor durch  $R_{q2}$  nachgebildet werden. Bild 15 gibt die Schaltung eines anderen Meßzerhackers mit Steuergenerator wieder. Die rechteckförmige Generatorspannung wird

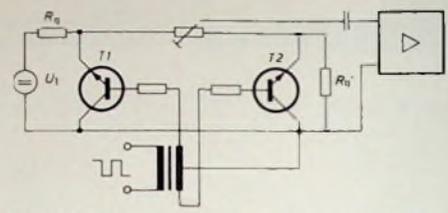


Bild 14. Transistorzerhacker mit parallelem Transistorpaar

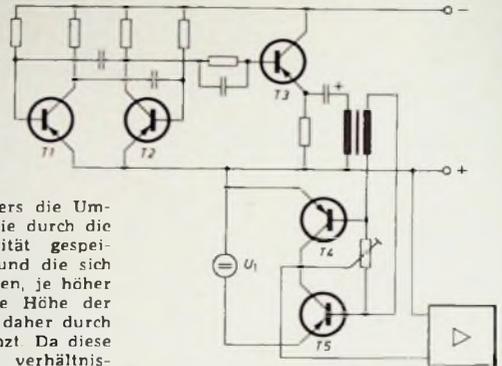


Bild 15. Transistorzerhacker in Serien-Parallel-Schaltung mit Steuergenerator

mit dem astabilen Multivibrator  $T_1$ ,  $T_2$  erzeugt und über den Impedanzwandler  $T_3$  den Zerhackertransistoren  $T_4$  und  $T_5$  zugeführt.

(Schluß folgt)

### Drahtfunk-adapter für 6 Kanäle



In der Schweiz hat der „Hochfrequenz-Telephon-Rundspruch“, wie der Drahtfunk dort genannt wird, seine Bedeutung stets beibehalten. Der über das Fernsprechnetz nach dem Trägerfrequenzverfahren im Langwellenbereich verbreitete Programmdienst belegt sechs Kanäle zwischen 175 und 340 kHz und wird auch weiterhin ausgebaut. Auch in Italien, Spanien und Brasilien sind neuerdings Drahtfunknetze im Aufbau. Deshalb hat beispielsweise die schweizerische Firma Sandyna ein spezielles Geräteprogramm für den Drahtfunk entwickelt. Auf den ersten Blick scheinen besondere Zusatzgeräte unnötig, denn die meisten Rundfunkempfänger haben einen



## Wenn Sie höchste Ansprüche an eine HiFi-Anlage stellen, stossen Sie mit Sicherheit auf Revox!

Wer konsequent vorgeht, wer Daten, Technik, Design, Preise\* und Service vergleicht, wer höchste Forderungen an seine HiFi-Anlage stellt, ohne Superpreise zahlen zu wollen, kann das REVOX-Angebot nicht übersehen. Wer keine Eintagsfliegen kaufen will, wer Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Service mitverlangt, wer wissen will, ob sein Gerät – sei es eine Tonband-Maschine, ein Verstär-

ker oder ein Tuner – auch nach Jahren noch betreut wird, wählt REVOX. Käufer, die zukunftsweisende Technik, Daten-Konstanz, Werterhaltung, formliche Klarheit und Beratung im erstklassigen Fachgeschäft suchen, fragen immer häufiger nach REVOX. Deshalb bestehen noch immer Lieferzeiten für unsere Erzeugnisse. (\*Tonbandgerät A77 schon ab DM 1570,-)

Mit diesem Coupon erhalten Sie Literatur über REVOX-Tonbandgerät A77, -Verstärker A50 und -Tuner A76. Ihre genaue Adresse mit Postleitzahl:

(An REVOX einsenden – Adresse siehe unten) 1

# REVOX

HiFi-Technik für Anspruchsvolle

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

# Elektronischer Zähler mit integrierten Schaltungen

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 25 (1969) Nr. 6, S. 208

## 8. Gatter für „krumme“ Zählzeiten R

Grundsätzlich läßt sich dieser Zähler so einrichten, daß über handelsübliche Drehschalter, deren zehn Schalterstellungen dem 8-4-2-1-Code entsprechen, jede Zählzeit zwischen 10 µs bis 10 s in 10-µs-Schritten gewählt werden kann. Neben den nicht eben billigen sechs Schaltern (je Zeitdekade einer) ist dazu ein ganz beträchtlicher Mehraufwand an Verdrahtung erforderlich.

Hier wurde daher ein einfacherer Weg gewählt aus folgender Überlegung: Wenn für den Zähler eine nichtdekadische Zählzeit gewünscht wird, dann ist das Gerät für einen bestimmten Einsatzzweck vorgesehen, und damit liegt auch die Umrechnungskonstante fest, die mit der „krummen“ Zählzeit zu berücksichtigen ist. Selbst wenn zwei oder drei verschiedene Umrechnungskonstanten gewünscht werden, ist der Aufwand, diese fest im Gerät zu verdrahten, immer noch erheblich kleiner und betriebssicherer als die universelle Lösung, jede beliebige Zählzeit von außen einstellbar zu machen.

Das ausgeführte Mustergerät ist für mobilen Einsatz gedacht und dient der Messung einer Durchflußmenge und einer Drehzahl. Der benutzte Turbinendurchflußmesser hat eine dekadische Eichkonstante (Meßzeit 1 s); für die Drehzahl ist eine Meßzeit von 4,898 s erforderlich, um die Anzeige in U/min zu erhalten. Der Zeitschalter hat dazu zwei Ebenen (in den Schaltungen nicht

die im 8-4-2-1-Code in den Zähldekaden ja nur durch alle vier binären Stellen eindeutig definiert ist als  $A \bar{B} \bar{C} \bar{D}$  (s. auch [1]).

Soll diese Ziffer zum Beispiel als „1 s“ aus einer Zeitdekade zum Beenden der Messung herausgelesen werden, so genügt dazu der Signalausgang A der 6. Zeitdekade (in der ja die vollen Sekunden gezählt werden): Wenn am Ausgang A der 6. Zeitdekade erstmalig nach Beginn der Messung (vom Zeitdekadenstand 000 000 aus) Pegel L erscheint, ist genau eine Sekunde vergangen. Es kann sich nicht um das Signal  $A = L$  handeln, das bei der 3., 5., 7. oder 9. Sekunde auftritt, da dieses das erste Signal  $A = L$  innerhalb eines Zählzyklus ist.

Mit diesen Überlegungen kann man leicht Tab. I aufstellen. Danach ist die

Tab. I. Decodierung der Zählzeit

Ziffer	Zähldekadenausgang
0	$\bar{A}$ oder $\bar{B}$ oder $\bar{C}$ oder $\bar{D}$
1	A
2	B
3	AB
4	C
5	AC
6	BC
7	ABC
8	D
9	AD

Eine Null in der gewünschten krummen Zählzeit braucht bei der Decodierung nicht berücksichtigt zu werden, da ein Zählimpuls in einer Dekade gleichzeitig bedeutet, daß alle vorhergehenden Dekaden in dem Moment auf Null stehen. Eine Zählzeit von 5,40321 s würde also beispielsweise so decodiert:

- A 1. Dekade,
- B 2. Dekade,
- A · B 3. Dekade,
- C 5. Dekade und
- A · C 6. Dekade.

Dabei erscheint das Signal  $C = L$  in der 5. Dekade ja jeweils genau dann, wenn die 4. Dekade auf Zählerstand 0 geht. Diese Null in der Zählzeit braucht also nicht getrennt herausgelesen zu werden.

Auf der Platine für die Steuerung (Bild 7) ist Platz für einen Extender MIC 933-5D vorgesehen, der in der Gesamtschaltung Bild 1 auch eingezeichnet ist. Damit stehen 12 Eingänge zur Verfügung, die für nahezu alle Zwecke ausreichen. Im ungünstigsten Fall (Zählzeit 7,77777 s) braucht man allerdings 18 Eingänge. Durch Zuschalten weiterer Dioden zu dem Erweiterungseingang des Gatters ist man aber selbst diesem Problem ohne Schwierigkeiten gewachsen.

Für jede andere zusätzlich gewünschte „krumme Zählzeit“ ist natürlich ein weiteres Gatter erforderlich, dessen Ausgang dann mit einem weiteren Zeit-

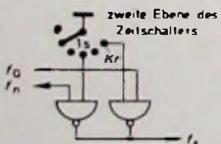


Bild 9. Umschaltung für verschiedene Meßwertnehmer  
Bild 10. Schaltung des Stromversorgungsteils

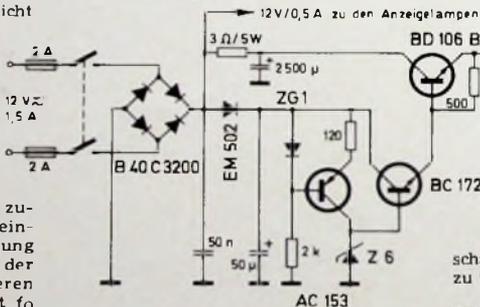


Bild 11. Überspannungs-Schutzschaltung

mit dargestellt), über deren zweite zusammen mit einer dem Zählereingang  $f_1$  vorgesetzten Gatterschaltung nach Bild 9 mit der Zählzeit auch der Meßeingang von einem auf den anderen Geber umgeschaltet wird. Dabei ist  $f_0$  die aus dem Durchflußgeber kommende Frequenz (zugehörige Zählzeit 1 s) und  $f_1$  die aus dem Tachogenerator kommende (Zählzeit 4,898 s). Diese Eingangsschaltung kann beliebig erweitert werden und, wenn man auch den Zeitschalter durch Gatter ersetzt, zur automatischen zyklischen Abfrage einer ganzen Reihe von Meßwerten ausgebaut werden (Druckeranschluß für den Zähler ist leicht zu realisieren, da das Meßergebnis im 8-4-2-1-Code gespeichert vorliegt).

Die Decodierung der Zählzeit ist sehr viel weniger aufwendig als die der Zähldekaden, da ja hier nach Erreichen eines vorgewählten Wertes nicht weitergezählt wird (Meßzeitende), also nur das erstmalige Auftreten einer gewissen Signal-Kombination innerhalb eines Zyklus erfaßt werden muß. Das soll am Beispiel der Zahl 1 erläutert werden,

im Mustergerät gewünschte Zählzeit von 4,898 s zu erhalten durch

$$C \text{ der 6. Zeitdekade (für 4 s)} \\ D \text{ der 5. Zeitdekade (für 0,8 s)} \\ A \text{ und } D \text{ der 4. Zeitdekade (für 0,09 s)} \\ D \text{ der 3. Zeitdekade (für 0,008 s)} \\ = 4,898 \text{ s}$$

Es sind dazu also nur fünf Signale erforderlich, die auf ein NAND-Gatter gegeben werden, an dessen Ausgang der L-O-Sprung stattfindet, der die Messung beendet, wenn alle diese fünf Eingangssignale L-Pegel haben, das heißt, wenn 4,898 s seit Meßbeginn vergangen sind.

Vier Eingänge stehen am Gatter 7 (s. Bild 6) ohnehin zur Verfügung. Der erforderliche fünfte Eingang wird durch die Diode BA 170 am Erweiterungseingang gebildet.

schalterkontakt (zum Beispiel „Kr 2“) zu verbinden ist.

## 9. Stromversorgung S

Die Stromaufnahme des gesamten Gerätes beträgt etwa 1,5 A. Dabei werden für die Schaltung etwa 1 A benötigt, die einer 5-V-Konstantspannungsquelle zu entnehmen sind. Etwa 0,5 A entfallen auf die Anzeigeleuchten, die mit 12 V gespeist werden.

Die Schaltung der Stromversorgung zeigt Bild 10. Sie ist ausgelegt für Betrieb an 12 V Gleich- oder Wechselspannung. Damit ist Batteriebetrieb ebenso möglich wie Netzbetrieb. Das Mustergerät wird im allgemeinen an einem 400-Hz-Bordnetz betrieben.

Wegen der galvanischen Verbindung des Meßeingangs (s. Bild 2) mit der Gerätemasse muß bei Batteriebetrieb die Batterie mit ihrem Minuspol an Masse liegen oder völlig potentialfrei sein. In dem Fall wird ihr negativer Pol über den Gleichrichter und die Eingangs-

# Die meisten Magnetköpfe schneiden wir nach Maß. Um sie später von der Stange zu liefern.

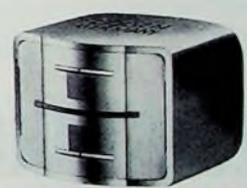
Fast immer beginnt es mit einer Kleinserie: Spezialprobleme. Spezialentwicklungen. Spezialwünsche. Spezialprüfungen. Spezialmagnetköpfe.

Und eines Tages wird aus der Kleinserie eine Großserie.

Aber es bleibt bei den Spezialprüfungen. Jeder Magnetkopf wird 30-fach

auf Qualität kontrolliert. Und letzten Endes bleiben alle unsere Magnetköpfe Spezial-Magnetköpfe. Auch wenn es inzwischen ein paar hundert Typen gibt.

Denn wodurch wollen Sie einen Bogen-Magnetkopf ersetzen?



Der UKh 202 ez ist ein Universal-Kombinationsmagnetkopf für ein 1/4"-Magnetband in 2 1/2-Spur-Technik. Seine

ringförmigen Magnetkerne tragen je zwei Spulen und bestehen aus laminiertem Mumetal. Der Spalt ist mit optischer Präzision geschliffen. Der Kopfspiegel hat ein hyperbolisches Profil. Diese Eigenschaften ergeben folgende Vorzüge: Sehr geringe Verluste bei hohen Frequenzen – dadurch keine oder nur geringe Höhenverzerrung mit verbessertem Rauschabstand und Dynamikgewinn. Vormagnetisierung  $\geq 100$  kHz zur Vermeidung von Interferenzen, wenige drop-outs durch verbesserten Bandlaufkontakt, welligkeitsfreier Frequenzgang.



**Coupon** bitte auf Postkarte kleben oder in Kuvert stecken. Schicken Sie uns Ihre Unterlagen über Magnetköpfe. Besonders über:

Name/Firma: \_\_\_\_\_

Ort: (    ) \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

H 4 \_\_\_\_\_

**Wir wollen die besten Magnetköpfe machen.**



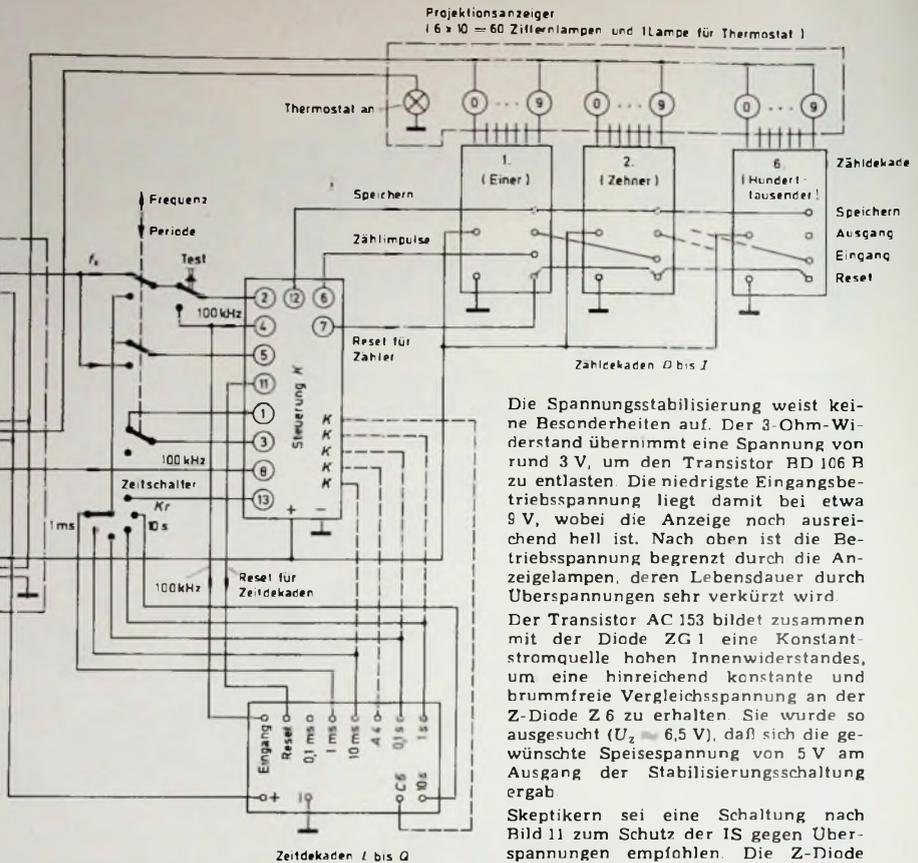
**WOLFGANG BOGEN GMBH**  
 1 Berlin 37 · Potsdamer Str. 23-24  
 Tel.: 0311/818 10 47 · Telex: 183 045 bogen d

**Hannover Messe 1970:** Sie finden unseren neuen Stand Nr. 240 in Halle 9 A.

klemme an Masse gelegt. Gegen versehentliches Anschließen einer mit dem Pluspol an Masse liegenden Batterie gewähren die beiden Sicherungen im Eingang der Stromversorgung einen gewissen Schutz. Mit

Bild 12 Verdrahtungsplan des Zählers

welcher Polarität die Batterie an das Gerät angeschlossen wird, ist wegen des Brückengleichrichters gleichgültig. Eine Wechselspannungsquelle als Stromversorgung muß (über einen Trenntransformator) potentialfrei angeschlossen sein. Für Netzbetrieb reicht also ein sogenannter Heiztrafo aus (12 V/1,5 A).



Die Spannungsstabilisierung weist keine Besonderheiten auf. Der 3-Ohm-Widerstand übernimmt eine Spannung von rund 3 V, um den Transistor BD 106 B zu entlasten. Die niedrigste Eingangsbetriebsspannung liegt damit bei etwa 9 V, wobei die Anzeige noch ausreichend hell ist. Nach oben ist die Betriebsspannung begrenzt durch die Anzeigelampen, deren Lebensdauer durch Überspannungen sehr verkürzt wird. Der Transistor AC 153 bildet zusammen mit der Diode ZG 1 eine Konstantstromquelle hohen Innenwiderstandes, um eine hinreichend konstante und brummfreie Vergleichsspannung an der Z-Diode Z 6 zu erhalten. Sie wurde so ausgesucht ( $U_z = 6,5 \text{ V}$ ), daß sich die gewünschte Speisespannung von 5 V am Ausgang der Stabilisierungsschaltung ergab. Skeptikern sei eine Schaltung nach Bild 11 zum Schutz der IS gegen Überspannungen empfohlen. Die Z-Diode

# SPITZENLEISTUNG MIT MASCOT Stromversorgungseinheiten



TYPE 684

Handliches, kleines Netzgerät für kleinere Transistoremplänger; zum direkten Einstecken in die 220-V-Netzsteckdose; 7 oder 9 V =.



TYPE 646

Allzweck-Netzgerät für Rundfunkempfänger sowie Tonbandgeräte und Plattenspieler; zum direkten Einstecken in die 220-V-Netzsteckdose; kontinuierlich einstellbare Spannung 6-12 V =; spannungsstabilisiert; niedrige Brummspannung



TYPE 682

Leistungsfähiges Netzgerät; besonders geeignet für Demonstrationszwecke und für den Betrieb von Auto-Radio/Tonbandgeräten und anderen technischen Geräten; Höchstbelastung 1000 mA =; besonders niedrige Brummspannung; spannungsstabilisiert; kontinuierlich einstellbare Spannung 6-12 V =.



TYPE 692

Gleichspannungswandler für Auto-Radio/Tonbandgeräte bei Autobatteriebetrieb; 6 bis 12 V =; Ausgangsstrom max. 2 A =; hoher Wirkungsgrad; elektrisch gut abgeschirmt; leicht zu montieren



TYPE 691

Ladegerät für Klein-Akkumulatoren; Aufladestrom 20-100 mA; 220 V; Eurostecker



**MASCOT ELECTRONIC A/S**

Fredrikstad, Norwegen — Tel. (031) 11 200

wird ausgesucht auf eine Spannung von etwa 5,5 V. Wenn durch irgendwelche Störungen in der Spannungsstabilisierung die Betriebsspannung der IS auf unzulässig hohe Werte ansteigt, spricht die 1-A-Sicherung infolge des dann einsetzenden Stroms durch die Z-Diode an, bevor die IS Schaden nehmen können.

#### 10. Verdrahtung

Bild 12 zeigt den Gesamtverdrahtungsplan des Gerätes. Es ist dargestellt, wie die insgesamt neun Platinen untereinander und mit den Schaltern zu verbinden sind. Abgeschirmte Leitungen sind an keiner Stelle erforderlich, aber man sollte die räumliche Anordnung der Baugruppen so wählen, daß alle Verbindungsleitungen möglichst kurz werden. Die Masseverbindungen aller Baugruppen (negativer Pol der Betriebsspannungen von 5 und 12 V) sind untereinander zu verbinden und nur am Eingang des Eingangsverstärkers (Eingangsbuchse) an das Gehäuse beziehungsweise Chassis zu legen.

Die erste Platine umfaßt die Baugruppen Eingangsverstärker A gemäß Bild 2, Oszillator B mit Thermostat entsprechend Bild 3 und Stromversorgung S gemäß Bild 10. Die Baugruppenbezeichnungen entsprechen der Blockschaltung nach Bild 1. Verschiedene Bauelemente sind nicht direkt auf die Platine gesetzt (weil sie zu groß sind oder zu viel Wärme

Bild 13. Ansicht und Größenvergleich des fertigen Zählers im Gehäuse „G 20 115-1“ mit Frontplatte „G 20 FA 1-g“ von Knürr, München ▶

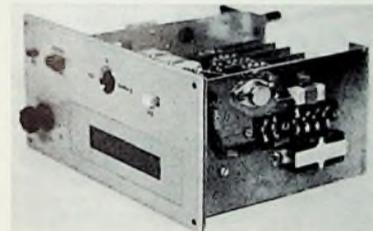


Bild 14. Innenbau mit Blick auf die Unterseite und auf die Kühlplatte der Stromversorgung mit Leistungs transistor, Gleichrichter und 3-Ohm-Widerstand; in dieser Art (ohne Gehäuse) ist der Zähler auch für Gestellbau geeignet ◀

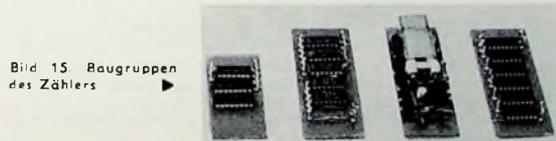


Bild 15. Baugruppen des Zählers ▶

entwickeln), sondern in der Nähe der Platine am Chassis befestigt. Im Mustergerät sind das bei Baugruppe A: der 0,1-µF-Kondensator (befindet sich direkt an der Eingangsbuchse); bei Baugruppe B: das gesamte Thermostatkästchen mit Inhalt; bei Baugruppe C: Gleichrichter B 40 C 3200, 2500-µF-Kondensator, Transistor BD 106 B, 3-Ohm-Widerstand.

Die zweite Platine enthält die gesamte Steuerung K einschließlich Tor 1 und Gatter 7 gemäß Bild 6 und Bild 7. Die Bezeichnungen der Anschlußpunkte entsprechen denen der Bilder 6 und 7. Die Verbindungen der Anschlüsse K für die „Krumme“ Zählzeit (Zeitschalterstellung „Kr“) mit der Zeitdekadenplatine sind gestrichelt gezeichnet, da sie nur für das Beispiel einer Zählzeit von 4,898 s gelten. Für andere Werte der „Krummen“ Zählzeit sind die Anschlüsse K entsprechend Tab. I mit anderen Punkten der Zeitdekaden zu verbinden. Die dritte Platine enthält die Zeitdekaden L bis Q gemäß Bild 8. Die räumliche Anordnung der Anschlußpunkte im Gesamtverdrahtungsplan entspricht der wirklichen Platine. Die sechs Platinen der Zähldekaden sind untereinander gleich. Auch hier wurde im Gesamtverdrahtungsplan die gleiche räumliche Anordnung der Anschlußpunkte eingezeichnet, wie sie den Platinen nach Bild 4 entspricht. Die Anschlüsse „Speichern“, „Reset“, „+“ und „-“ sind über alle sechs Dekaden durchverbunden. Der „Ausgang“ einer Dekade ist jeweils mit dem „Eingang“ der nächstfolgenden zu verbinden.

## S 4: EIN WIDERSTAND, DER ES IN SICH HAT



robust  
standfest  
montage-sicher  
S 4

#### WAS WILL DER ANWENDER NICHT?

- Vermeidbare Arbeitsgänge wie
- Abbiegen der Anschlußdrähte
- Abschneiden der Anschlußdrähte
- zeitraubendes Einfädeln der Anschlußdrähte
- labilen Stand der Widerstände während des Montageganges.

#### WAS VERLANGT DER ANWENDER?

- exakten Rasterabstand
- problemlose Montierbarkeit
- hohe mechanische Festigkeit
- gute elektrische Werte
- zeit- und kostensparenden Einbau.

Der S4, ein lackierter Glanzkohle-Schichtwiderstand, ist genau auf diese Wünsche abgestimmt. Am besten, Sie probieren ihn aus! Muster erhalten Sie kostenlos. Und noch etwas sehr Wichtiges: Am S4 sparen Sie zweimal — am Preis und in der Fertigung. Der S4 ist also ein idealer Widerstand für die Großserien-Fabrikation. Deshalb ist unsere Fertigung darauf eingerichtet, auch große Stückzahlen sofort zu liefern.

#### Die wichtigsten technischen Daten

Fertigungsbereich	: 10 Ω ... 4,7 MΩ
Toleranzen	: ± 10% nach Toleranzreihe E 12 ± 5% nach Toleranzreihe E 24
Belastbarkeit	: 0,5 W bei 70°C Umgebungstemperat.
Grenzspannung	: 500 V
Temperaturbereich	: -55 ... +150°C
Stromrauschen	: max. 2 µV/V



**RESISTA**  
FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH  
8300 LANDSHUT/BAYERN  
Ludmillastraße 23-25 · Postfach 588/89 · Telefon 30 85

# Grundlagen und Bausteine der Digitaltechnik

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 25 (1970) Nr. 6, S. 212

## 2.4. Das ODER-Tor

Auch das ODER-Tor ist eine Schaltung mit mehreren Eingängen und einem Ausgang. Jedes Eingangssignal kann wieder die beiden Werte L oder O annehmen. Die logische Operation (Funktion) des ODER-Tores besteht darin, ein L-Signal am Ausgang abzugeben, sobald ein Eingang, mehrere

Bild 25 Symbol für ein ODER-Tor

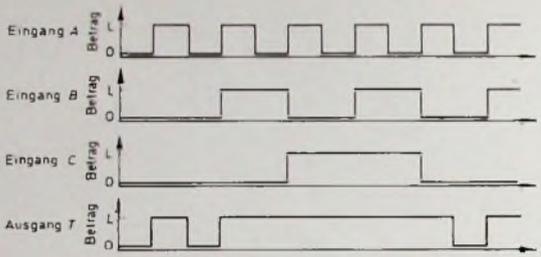
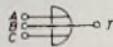


Bild 26. Beispiel für eine Signalfolge an einem ODER-Tor nach Bild 25

oder alle Eingänge L melden. Am Ausgang tritt dagegen ein O-Signal auf, wenn an keinem Eingang L liegt. Bild 25 zeigt das Symbol einer ODER-Schaltung. Im Bild 26 ist eine typische Signalfolge an einem ODER-Tor dargestellt. Das höhere Potential gilt wieder für das Signal L, das niedrige für das Signal O.

Den Aufbau eines ODER-Tores mit vier Eingängen für positive Signale zeigt Bild 27. Wie das UND-Tor kann auch das ODER-Tor eine beliebige Anzahl von Eingängen haben. Die Ausgangsspannung an T ist 0 V, wenn an den Eingängen keine Spannung liegt. Demnach entspricht dieser Zustand dem Signal O am Ausgang. Liegt am Eingang A die positive Spannung  $U_1$ , so wird die Diode  $D_1$  leitend, und dann fällt fast die gesamte Spannung  $U_1$  am Widerstand  $R_A$  ab. Diese Spannung kann am Ausgang T abgenommen werden, was dem Signal L entspricht. Ein Hinzuschalten der Spannungen  $U_2 \dots U_4$  an den Eingängen B...D ändert an der Spannung am Ausgang T nichts, falls die Spannungen gleich hoch sind und die Sperrströme der Dioden, die die Signalgeber voneinander entkoppeln, vernachlässigbar klein sind.

Die ODER-Schaltung kann auch mit Transistoren aufgebaut werden (Bild 28). Bei der Erklärung der Funktion gehen wir davon aus, daß an beiden Eingängen kein Signal liegt. In

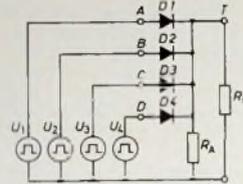


Bild 27. ODER-Tor für positive Signale

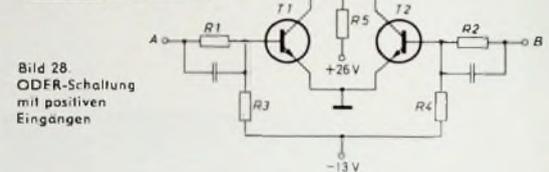


Bild 28. ODER-Schaltung mit positiven Eingängen

diesem Zustand sind die beiden Transistoren  $T_1$  und  $T_2$  durch die negative Spannung an den Basiswiderständen  $R_3$  und  $R_4$  gesperrt, und am Ausgang T steht praktisch die gesamte Betriebsspannung von +26 V (Signal O). Ein positives Signal, beispielsweise am Eingang A, bewirkt, daß der Transistor  $T_1$  leitet. An  $R_5$  fällt dann fast die gesamte Spannung von 26 V ab, und die Spannung am Ausgang T wird Null (Signal L). Ein positives Signal am Eingang B bringt den Transistor  $T_2$  in den leitenden Zustand. An der Ausgangsspannung an T ändert sich dadurch nichts.

## 2.5. Umkehrstufe

Die Umkehrstufe oder NICHT-Schaltung (Bild 29) gibt nur ein Ausgangssignal L ab, wenn kein Eingangssignal vorhanden ist. Sie kann also nur zwischen zwei Möglichkeiten entscheiden. Ist der eine Zustand nicht gegeben, so muß sich das System zwangsläufig in dem entgegengesetzten befinden.

Bild 29. Symbol der NICHT-Schaltung (Umkehrstufe)

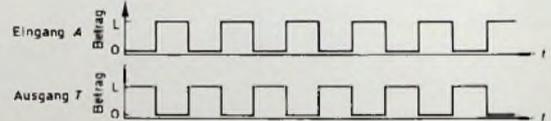
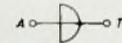


Bild 30. Impulsdiagramm einer NICHT-Schaltung

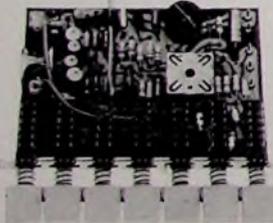


Abb. Gerät 6839.02 gem. beil. Photo

**Absolute NEUHEIT!**

## DRAHTFUNK SONDYNA

Vorsatzgerät Typ 6839.02

besonders geeignet zum Einbau in alle Geräte der Unterhaltungselektronik, die in der Schweiz, Italien und Spanien angeboten werden. Ausführ. Dokumentation und Industrieangebote auf Anfrage.

Volltransistorisiert  
störfreier Empfang bis  
zu 6 Programmen

## SONDYNA AG

Abt. industrielle Elektronik  
CH — 8307 Effretikon ZH

Beachten Sie den redaktionellen Hinweis in dieser Ausgabe

In diesem Sinne kann das Gegenteil von „wahr“ nur „nicht wahr“ sein, das Gegenteil von „richtig“ nur „falsch“. Daraus ergibt sich aber auch, daß sich das Eingangssignal entgegengesetzt zum Ausgangssignal verhalten muß. Die Ausgangsgröße  $T$  wird positiv, wenn die Eingangsgröße  $A$  negativ ist und umgekehrt. Daher kommt auch der Name Umkehrstufe. Bild 30 zeigt das Impulsdiagramm einer NICHT-Schaltung.

Die UND- und ODER-Schaltungen können beliebig viele Eingänge haben. Die NICHT-Schaltung ist dagegen nur mit einem Eingang möglich. Man kann sich nun leicht vorstellen, daß sich die NICHT-Schaltung in der praktischen Anwendung aus einem aktiven Bauelement wie Röhre oder Transistor aufbauen läßt. Außer für die Signalumkehr wird sie dann gleichzeitig als Verstärker benutzt.

Die logischen Vorgänge beim Arbeiten mit diesen drei Grundschaltungen der digital-binären Signalverarbeitung sollen abschließend an Hand eines Beispiels aus dem täglichen Leben noch einmal dargestellt werden. Bild 31 zeigt

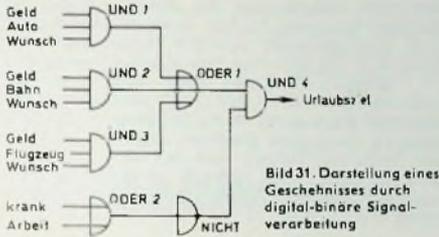


Bild 31. Darstellung eines Geschehnisses durch digital-binäre Signalverarbeitung

zum Beispiel den logischen Vorgang dafür, daß eine Person ihr Urlaubsziel erreicht. Um ihr Urlaubsziel zu erreichen, muß die Person genügend Geld haben. Außerdem muß sie natürlich den Wunsch haben, an dieses Urlaubsziel zu fahren, und es muß ein Verkehrsmittel (Auto, Bahn, Flugzeug) zur Verfügung stehen. Sind diese drei Voraussetzungen bei einer der drei UND-Schaltungen 1, 2 oder 3 erfüllt, so gelangt an den oberen Eingang der UND-Schaltung 4 ein L-Signal. Die Reise kann die Person aber erst dann antreten, wenn auch der zweite Eingang der UND-Schaltung 4 ein L-Signal führt. Dieser Eingang ist mit dem Ausgang einer NICHT-Schaltung verbunden, der nur dann ein L-Signal führt, wenn am Eingang ein O-Signal liegt. Das heißt in diesem Fall, wenn die Person nicht krank ist und auch nicht arbeiten muß.

#### 2.6. NAND-Schaltung

In der Digitaltechnik verwendet man NICHT-Schaltungen häufig nicht für sich allein, sondern in Verbindung mit UND- oder ODER-Schaltungen. Die für die NICHT-Schaltung benötigten Verstärkerstufen werden dann an ein Diodengatter geschaltet. Dadurch erhält man kombinierte Logik-Schaltungen. Handelt es sich bei dem Gatter um eine UND-Schaltung, so ergibt sich eine UND-NICHT-Schaltung, die als NAND-Schaltung bezeichnet wird.

Bild 32 zeigt das Symbol einer NAND-Schaltung (UND-Schaltung mit Sperreingang). Manchmal muß eine logische Operation unter einer bestimmten Bedingung verhindert werden. Zum Beispiel soll ein UND-Tor am Ausgang ein L-Signal abgeben, wenn an den Eingängen A und B ein L-

Bild 32. Symbol einer NAND-Schaltung (UND-Schaltung mit Sperreingang)

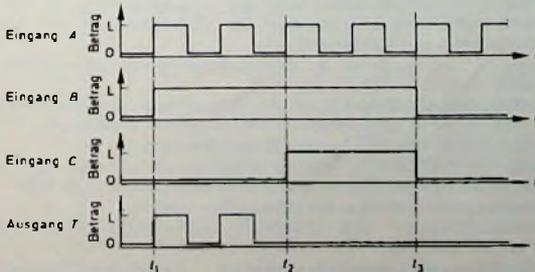
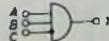
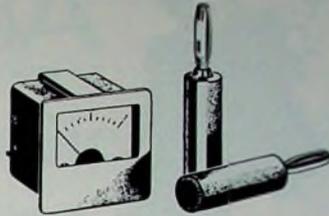
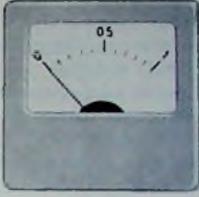


Bild 33. Beispiel für eine Signallage an der NAND-Schaltung nach Bild 32 (UND-Schaltung mit Sperreingang)



**GOSSEN**  
8520 Erlangen

## Kleinst-Meßgeräte

auch für rückseitigen Einbau

natürliche Größe

- Formschön
- Einfache Montage
- mit Drehspulmeßwerk ab 25  $\mu$ A bzw. 40 mV
- hohe elektrische Empfindlichkeit
- hohe Rüttel- und Stoßsicherheit durch die in federnden Steinen gelagerten beweglichen Bauteile
- Gehäuse schwarz, grau oder glasklar

Wir senden Ihnen gerne unseren ausführlichen Prospekt.

# PHILIPS

## Der neue Katalog

### Philips Fachbücher 1969/70

- wegen der großen Nachfrage vorübergehend vergriffen -

## ist jetzt wieder lieferbar

**Mit ausführlichen Inhaltsangaben und Besprechungen von mehr als 100 Titeln**

**Postkarte genügt ...**

**und der 52 Seiten starke Katalog kommt zu Ihnen ins Haus**

---

**Wissen und Information durch**

## Philips Fachbücher

---

**Deutsche Philips GmbH**

**Verlags-Abteilung**

**2 Hamburg 1 · Postfach 1093**

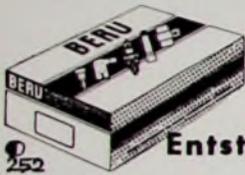


PFA 7011/5520



## Glockenrein wie in der Oper

soll jede Art von Musik auch aus Ihrem Autoradio ertönen. Dazu muß das Fahrzeug einwandfrei entstört werden. Der erfahrene Fachmann verwendet dazu BERU-Entstörmittelsätze, von denen er weiß, daß sie für ein bestimmtes Fahrzeug alle Teile enthalten, die er für eine einwandfreie Entstörung braucht: in den richtigen Abmessungen, in der richtigen Stückzahl und den erprobten elektrischen Werten. Er arbeitet rationell und stets mit



# BERU

## Entstörmittelsätze

Verlangen Sie die Schrift: „Funkentörung leicht gemacht“  
BERU VERKAUFS-GMBH / 7140 LUDWIGSBURG

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitähler Horacont schützt Ihre wertvollen Platten und Bänder: er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25 x 50 mm, DM 32,-



Kontrolluhrenfabrik  
J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 34



Wir stellen aus: Hannover-Messe, Halle 121 O, Stand 1454

### Schenken Sie 3-fach Freude



Ihrer Familie eine Halm-Organ. Ihren Freunden Orgelmusik, sich selbst das faszinierende Hobby, ein Meister im Organbau zu sein. Einfach, schnell, preiswert. 60-seitigen Farbkatalog gratis anfordern.  
Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld

Wartbon An Dr. Böhm, D-485 Minden, Postfach 250/480

Ich erbitte wertvollen Katalog (kein Vertriebsbesuch)

Name: \_\_\_\_\_ U

Anschrift: \_\_\_\_\_

### Preiswerte Halbleiter 1. Wahl

AA 117	DM -55
AC 187/188 K	DM 3,45
AC 192	DM 1,20
AD 133 III	DM 6,95
AD 148	DM 3,95
AF 219	DM 3,80
BA 170	DM -60
BAY 17	DM -75
BC 107	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 108	DM 1,10 10/DM 1,-
BC 109	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 170	DM 1,05 10/DM -85
BF 224	DM 1,75 10/DM 1,65
BRY 98	DM 5,20 10/DM 4,80
ZG 2,7 ... ZG 33	je DM 2,20
1 N 4148	DM -85 10/DM -75
2 N 708	DM 2,10 10/DM 1,95
2 N 2218 A	DM 3,50 10/DM 3,30
2 N 3055	DM 7,25 10/DM 6,80

Alle Preise incl. MWSt.  
Kostenl. Bauteile-Liste anfordern.  
NN-Versand

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

Signal, am Eingang C jedoch ein O-Signal liegt. Der Punkt am Eingang C im Bild 32 deutet an, daß ein L-Signal an diesem Eingang das entsprechende Signal am Ausgang T verhindert oder sperrt, unabhängig davon, welche Signale an den Eingängen A und B liegen. Im Bild 32 ist eine Signalfolge an dieser NAND-Schaltung dargestellt. Während der Zeit von  $t_1$  bis  $t_2$  liegt am Eingang C kein L-Signal, so daß am Ausgang T ein L-Signal steht, wenn den beiden Eingängen A und B ein L-Signal zugeführt wird. Während der Zeit von  $t_2$  bis  $t_3$  verhindert dagegen das L-Signal am Eingang C ein L-Signal am Ausgang T, auch wenn die Eingänge A und B gleichzeitig L-Signal zeigen.

Im Schaltbild einer derartigen NAND-Schaltung (Bild 34) stellen die Dioden D 2, D 3, D 4 und der Widerstand R 1 das UND-Tor dar. Der Transistor T 1 bildet die Umkehrstufe. Die Diode D 1 soll bewirken, daß der Kollektor von T 1 zwischen zwei festen Potentialen schaltet, die unabhängig davon sind, wie viele andere Torschaltungen den Kollektor belasten. Wenn der Transistor gesperrt wird, steigt das Kollektorpotential an, wird dabei jedoch über die Diode D 1 auf dem Wert  $+U_0$  festgehalten. Am Ausgang T der Schaltung steht positive Spannung ( $\approx U_0$ ), wenn an den Eingängen A, B und C gleichzeitig ein positiver Steuerimpuls liegt. Für den Eingang C' ist das aber nur möglich, wenn der Transistor T 1 gesperrt ist. Dann steht nämlich die Spannung  $+U_0$  am Kollektor von T 1 und damit auch an der Diode D 2. In diesem Fall liegt an der Basis (Eingang C) des Transistors das Signal O. Bei einem positiven Signal L am Eingang C wird der Transistor leitend, und die positive Spannung am Kollektor erniedrigt sich. Dadurch wird die Diode D 2 leitend, und am Ausgang T fällt die Spannung auf 0 V, was dem Signal O entspricht.

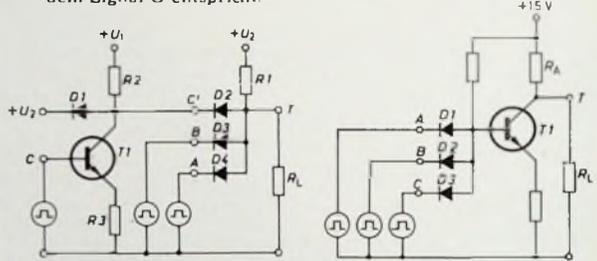


Bild 34 NAND-Schaltung (UND-Schaltung mit Verstärker als Sperrgang)

Bild 35 NAND-Schaltung mit drei Eingängen

Eine weitere mögliche Ausführung einer NAND-Schaltung zeigt Bild 35. Im Gegensatz zu der vorhergehenden Schaltung liegt hier die Umkehrstufe am Ausgang einer UND-Schaltung. Liegt ein positives Signal an den Eingängen A, B und C (Zustand L), dann steht am Ausgang T kein Signal (Zustand O). Der Transistor ist hierbei leitend, und die gesamte Betriebsspannung fällt am Widerstand  $R_A$  ab. Liegt dagegen an zwei Eingängen ein L-Signal, am dritten jedoch ein O-Signal, dann erscheint am Ausgang T das Signal L; der Transistor ist gesperrt.  
(Fortsetzung folgt)

## Ausbildung

### Elektronik-Lehrgangreihen

Das Landesgewerbeamt Baden-Württemberg veranstaltet in Stuttgart drei auf verschiedene Berufe abgestimmte Lehrgangreihen, die jeweils wieder drei aufeinander abgestimmte Kurse umfassen. Aus der Lehrgangreihe II (für Facharbeiter und Handwerker der Elektroberufe) sei auf folgende Kurse hingewiesen:

Formeln und Rechnen in der Elektrotechnik (Kennziffer: 3641.1)

Beginn 9 April 1970, Unterricht donnerstags und samstags je von 18 bis 21 Uhr, insgesamt 36 Stunden; Gebühr 40 DM.

Bauelemente der Elektronik (Kennziffer 3642.1)

Beginn 1. Juni 1970, Unterricht montags und donnerstags je von 18 bis 21 Uhr, insgesamt 70 Stunden; Gebühr 100 DM.

Schaltungen der Elektronik (Kennziffer: 3643.1)

Beginn November 1970, Unterricht einmal wöchentlich von 18 bis 21 Uhr, insgesamt 50 Stunden; Gebühr 70 DM.

Anmeldungen: Landesgewerbeamt Baden-Württemberg - Lehrgangsekretariat - 7 Stuttgart 1, Postfach 831; Telefon 2011.

# SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

## Viele reden von Sicherheit. Wir bieten sie. Seit 135 Jahren.

Jeder Schuljunge kennt unser Fertigungsprogramm. Kein Wunder, daß SABA schneller wächst als andere. Nur Fachleute aber wissen, wie groß bei einer Belegschaft von 4.000 Mitarbeitern die Anforderungen an die Arbeitsvorbereitung sind. Trotz gezielter Förderung (innerbetriebliche Schulung, Kostenübernahme für Lehrgänge und Kurse) fehlen uns nach wie vor qualifizierte Mitarbeiter. Wir suchen deshalb

### Arbeitsplaner

die bereits die REFA-Scheine I und II, möglichst auch den MTM-A-Schein besitzen, außerdem Ingenieur, Techniker oder Meister sind und Berufserfahrung auf dem Gebiet der Arbeitsplanung und des Zeitstudienwesens haben. Es werden Stellen für den mechanischen Sektor (Stanzerei) und die Bereiche Baugruppenmontage, Rundfunk- und Fernsehmontage geboten. Als Grundausbildung kommt daher z. B. eine Lehre als Werkzeugmacher, Mechaniker, Rundfunk- und Fernsehmechaniker in Frage.

Einen

### Vorrichtungs-Konstrukteur

mit guten theoretischen Kenntnissen für die Konstruktion von Montage-Werkzeugen und Vorrichtungen sowie Sondereinrichtungen in der spanlosen Fertigung können wir mit einem wichtigen Aufgabengebiet betrauen. Sind gute technologische Kenntnisse vorhanden, würden wir ihm auch die verantwortliche Einführung neuer Fertigungsverfahren übertragen. Wir könnten uns vorstellen, daß z. B. ein Ingenieur mit Werkzeugmacher-Ausbildung der richtige Mann wäre.

Für die Geräte-Disposition wird ein

### Auftragsdisponent

gesucht, der bereits Erfahrungen in der Bedarfsermittlung aus Stücklisten hat. Er sollte Techniker oder technischer Kaufmann sein.

Was bietet SABA, was bietet Villingen noch? Nicht nur eine herrliche landschaftliche Umgebung!

Bitte nehmen Sie mit einem kurzen Schreiben, in dem Sie uns Ihre wichtigsten Daten, Ihre Wohnungs- und Gehaltswünsche mitteilen, Kontakt mit uns auf. Wir informieren Sie weiter.

Kennziffer: AVL

**SABA-Werke, 773 Villingen im Schwarzwald**  
Postfach 2060, Personalverwaltung 2  
Telefon: (07721) 8 57 20

Warum strebsame

## **Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker**

ihre Zukunft in der EDV sehen

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

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

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

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

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

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57  
Postfach 174 165

Remington Rand GmbH  
Geschäftsbereich UNIVAC  
6 Frankfurt am Main

**UNIVAC**  
Informationsverarbeitung

# **PHILIPS**

Philips Elektronik Industrie  
Hamburg-Fuhlsbüttel

ist ein fortschrittliches, expandierendes Unternehmen auf dem Gebiet der Industrie-Elektronik.

Wir bauen weiter aus und suchen deshalb noch

## **Ingenieure (grad.)**

der Fachrichtung allgemeine Elektrotechnik oder Nachrichtentechnik mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der Meßtechnik.

Der Aufgabenbereich umfaßt neben der Untersuchung von neu entwickelten Geräten auch die Erstellung von Prüfvorschriften und den Entwurf von speziellen Prüfvorrichtungen für die Fertigung.

Bitte rufen Sie uns an, damit wir einen Termin für ein persönliches Gespräch vereinbaren können – oder schreiben Sie uns.

Bewerben Sie sich bitte auch dann, wenn Sie am Anfang Ihrer Berufslaufbahn stehen.



**PHILIPS ELEKTRONIK INDUSTRIE GMBH**  
Personal- und Sozialabteilung  
2 Hamburg 63, Röntgenstraße 22  
Telefon: 50 10 31, App. 476

## **Rundfunk- Mechaniker**

Für die Mitarbeit in der Kundendienst-Werkstatt unseres Verkaufsbüros Köln suchen wir erfahrene **Rundfunkmechaniker** oder **-techniker** zur Mitarbeit bei der Instandsetzung und Wartung von Kfz-Funkgeräten und Handfunksprechern.

## **Ingenieure Dipl.-Ingenieure**

Außerdem suchen wir in **Berlin** für die **Entwicklung** von Bausteinen für Groß-Gemeinschaftsantennen-Anlagen jüngere **Ingenieure (grad.)** und **Dipl.-Ingenieure** der Fachrichtung Nachrichtentechnik/Elektronik.

Beide Arbeitsgebiete geben Gelegenheit zur weitgehend selbständigen Mitarbeit an interessanten zukunftsicheren Erzeugnissen der Nachrichten- und Empfangstechnik.

Bewerbungen erbitten wir unter Beifügung der üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung  
1 Berlin 33, Forckenbeckstraße 9-13

**ELTRONIK**

**ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH**  
Mitglied der Bosch-Gruppe

BERLIN

Technisch-wissenschaftlicher  
Fachliteraturverlag

sucht zur festen Anstellung

## Technische Redakteure

Kenntnisse in der HF- oder Elektrotechnik erwünscht

## und Wirtschafts-Redakteure

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

Ich bin soeben

### Meister des Radio- und Fernsehtechniker-

Handwerks geworden. bin 29. Funkamateurl, in Kürze im Besitz des  
Elektronik-Passes, repariere mit Vorliebe FS-Geräte, experimentiere sehr  
gern mit Schaltungen der Digital-Elektronik, verfüge über Englischkennt-  
nisse, lerne bereitwillig dazu und vermittele geschickt Wissen an Nach-  
wuchs, bin an selbständige Arbeit gewöhnt und doch nicht abgeneigt,  
mich als zweiter Mann einem alten Hasen unterzuordnen. Ich suche  
einen krisenfesten Betrieb, der mir auch eine Wohnung besorgt.  
Bitte ausführliche Angaben unter F. T. 8535.

Wir suchen

## Reparateure

für unsere Fernseh-,  
Rundfunk- und Tonband-  
geräteproduktion in Vil-  
lingen/Schwarzwald und  
Friedrichshafen / Boden-  
see bei besten Arbeits-  
bedingungen.

Sind Sie interessiert?

Schreiben Sie uns kurz  
oder rufen Sie uns an.

**SABA-Werke**  
773 Villingen  
im Schwarzwald,  
Postfach 2060,  
Personalverwaltung 1  
Tel. (07721) 8 57 14



Prospekt  
FT 12 gratis.

### Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Ampelameter  
mit Voltmesser.

Md	Amp	~	Volt	~
A	6/25	150/300/600		
B	10/50	150/300/600		
C	30/150	150/300/600		
D	60/300	150/300/600		

nur 122,- DM + MW  
mit eingeb. Ohmmesser  
(300 Ω) 168,50 DM + MW  
Elektro-KG - Abt. B 75  
6 Ffm. 50, A.E. Schlegel 22

## Kaufgesuche

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

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

Hans Kaminsky  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

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

## Rundfunkmechaniker

sind bei uns im Werk R a s t a t t an der Produk-  
tion des gesamten Rundfunkprogrammes der

**ITT** **SCHAUB-LORENZ**

### -Geräte

maßgeblich beteiligt. Wir stellen hohe Anforder-  
ungen an den Fachmann; entsprechend sind  
auch unsere Leistungen.

Hätten Sie nicht Lust, in einer der modernsten  
Produktionsstätten der Rundfunkindustrie mitzu-  
arbeiten?

Auch

## Hobby-Rundfunkbastler

finden bei uns ein gutes Betätigungsfeld. Wir  
fördern Ihre Weiterbildung bis zum Abschluß der  
Facharbeiterprüfung als Rundfunkmechaniker.

Unser Werk liegt in einer Kleinstadt (nahe bei  
Karlsruhe und Baden-Baden) mit einer als Erholungs-  
gebiet bevorzugten Umgebung.

Für die erste Kontaktaufnahme genügt eine Kurz-  
bewerbung.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG  
Geschäftsbereich Rundfunk Fernsehen Phono  
7550 R a s t a t t, Niederwaldstr. 20

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



### Selbstbau- Orgeln

Nettoliste  
direkt von

### Electron-Music

Inh.: Wilcek & Gaul  
4951 Döhren 70 - Postf. 10/18

Die günstige Einkaufsquelle  
für Büromaschinen

Addiermaschinen

ab DM 298,-

Fabrikneue Garantie

Fordern Sie Katalog 11/907

NOTHEL AG

34 Göttingen - Postf. 601 - Ruf. 6 20 08

**Mogler**  
Mit unserer Hilfe - Zeit gewinnen  
Kontrolle in Verbindung  
mit Sicherheit bei **Mogler**-Schreib-  
kontrollkassen für nicht einmal 20 Pfg pro  
Tag. Schnelle Bedienung und übersichtliche Ab-  
rechnung in bis zu 12 Spalten. Kassenbuch überläufig.  
Verlangen Sie bitte gratis Informationsschrift Nr. 188

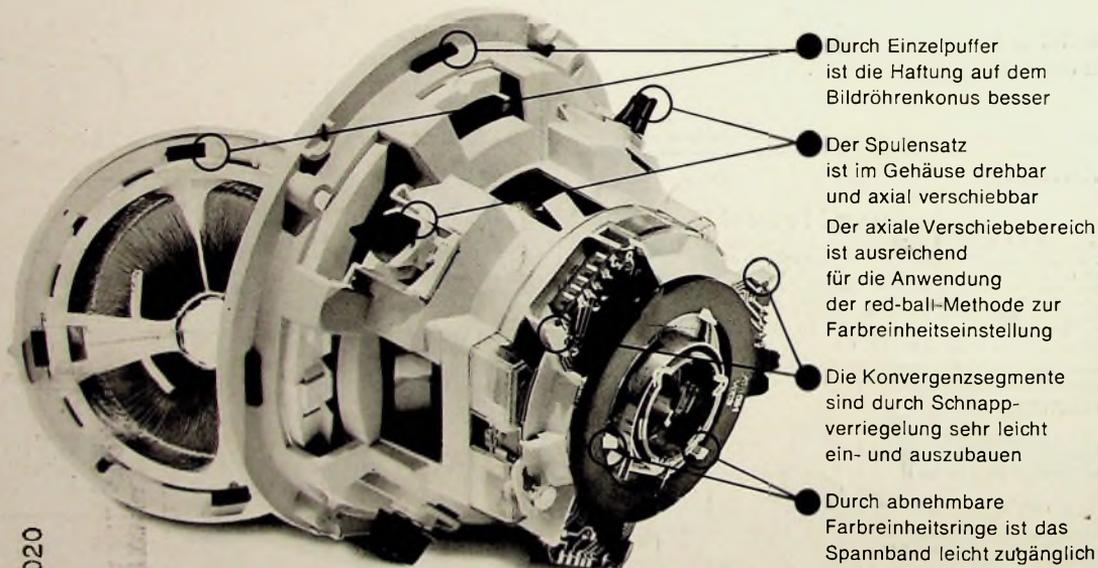
**MOGLER** - Kassenfabrik - D 71 Hallbrunn - Postf. 669 - Tel. (07131) 53061

Für die 110°-Farbbildröhre A 65-140 X

## die neue Ablenkeinheit AT 1060

Die 110°-Farbbildröhre A 65-140 X und die Ablenkeinheit AT 1060 sind aufeinander abgestimmt, denn die besondere Konzeption der 110°-Farbbildröhre erfordert auch eine spezielle Auslegung der Ablenkeinheit. Nur so kommt die hohe Qualität der Valvo-Farbbildröhre voll zur Geltung.

Gegenüber der 90°-Ablenkeinheit AT 1027 machen folgende Merkmale Montage und Justierung der neuen Ablenkeinheit besonders einfach:



- Durch Einzelpuffer ist die Haftung auf dem Bildröhrenkonus besser
- Der Spulensatz ist im Gehäuse drehbar und axial verschiebbar. Der axiale Verschiebebereich ist ausreichend für die Anwendung der red-ball-Methode zur Farbreinheitseinstellung
- Die Konvergenzsegmente sind durch Schnappverriegelung sehr leicht ein- und auszubauen
- Durch abnehmbare Farbreinheitsringe ist das Spannband leicht zugänglich

Die Ablenkeinheit AT 1060 ist bestückt mit den Farbreinheitsringen AT 1061 und 3 Konvergenzsegmenten AT 4050/11; der zugehörige Horizontal-Ablenktransformator für Verdreifacherschaltung hat die Typenbezeichnung AT 2057.

Weitere 110°-Ablenkmittel sind:

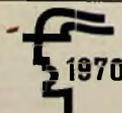
AT 4041/11	Symmetriertransformator
... 12	Serientransduktor
... 13	Paralleltransduktor
AT 4042/11	Linearitätsregler

10020

E.-Thälmann-Str. 56

A 0470/995

VALVO GmbH Hamburg



Wir stellen aus:  
Bauelemente-Zentrum  
Halle 12, 2. Obergeschoß  
Stand 2434 (Mitte der Halle)