

A 3109 D

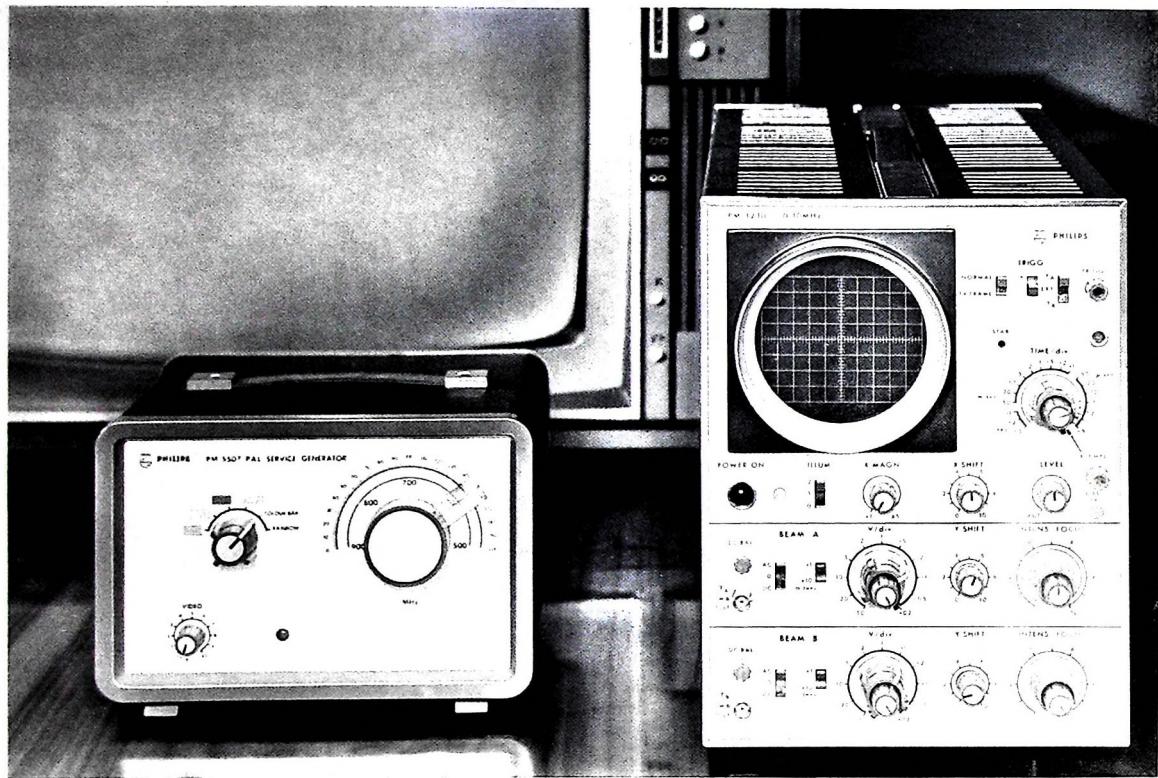
BERLIN

# FUNK- TECHNIK



21 | 1967 +

1. NOVEMBERHEFT



A

## Farbfernseh-Service

**Philips macht es Ihnen leicht**

Der Farbgenerator mit dem reinen Regenbogensignal liefert für alle Abgleich- und Einstellarbeiten im Farbempfänger ein eindeutiges und leicht auswertbares Signal. Die einzelnen Stufen des Farbkanals werden unabhängig voneinander zeitsparend abgeglichen. Durch kleine Abmessungen und geringes Gewicht ist dieser Generator besonders für den Service beim Kunden geeignet.

Der Zweistrahl-Oszilloskop ermöglicht auf einfachste Weise die Kontrolle und den Abgleich des Farbempfängers. Die großen Vorteile dieses echten Zweistrahlers kommen zum Beispiel bei der Einstellung der Synchrodetektoren oder bei der Überprüfung der Matrix voll zur Geltung.

Und hier die wichtigsten technischen Daten:  
**PAL - Farbfernseh - Bildmuster - Generator**  
**PM 5507: 6 verschiedene Testsignale für**

horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 520 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst. Hilfsträger mit Horizontalfrequenz verkoppelt.

Glasgekapselte Quarze garantieren auf Jahre hinaus große Genauigkeit der Farbträgerfrequenz. Komplett DM 1070,—

**HF-Zweistrahl-Oszilloskop PM 3230**, besonders geeignet zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehgeräten durch die gleichzeitige Darstellung von zwei Vorgängen. Die eingebaute Synchronisations-Trennstufe gewährleistet ein sauber stehendes Bild bei der Darstellung der ersten Zeilensignale. Die hohe Beschleunigungsspannung (4 kV) sowie der sehr scharf zeichnende Elektronenstrahl geben dem Bild eine große Auflösung. Y-Verstärker: 0...10 MHz, 20 mV/Teil (1 Teil = 8 mm);

0...2 MHz, 2 mV/Teil; Zeitmaßstab 0,5  $\mu$ s/Teil ... 0,5 s/Teil = 2 MHz ... 2 Hz, mit fünffacher Dehnung kleinster Zeitmaßstab 0,1  $\mu$ s/Teil; geringe Abmessungen: 300 mm hoch, 210 mm breit, 450 mm tief; Gewicht nur 11 kg. DM 2190,—

Das sind nur zwei Beispiele aus einem kompletten Programm für den Fernseh-, Rundfunk- und Phono-Service. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an.



Deutsche Philips GmbH  
 Abteilung für elektronische Meßgeräte  
 2 Hamburg 63, Postfach 630111

**PHILIPS**

**Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bit**

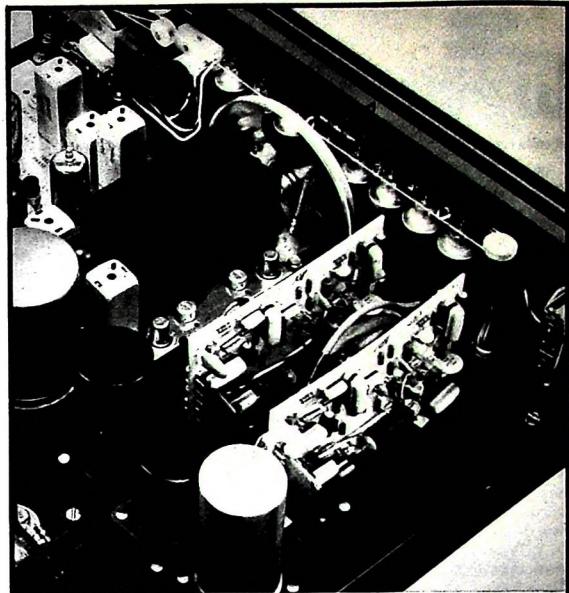
gelesen · gehört · gesehen .....	804
FT meldet .....	806
Die geometrische Datenverarbeitung .....	811
<b>Farbfernsehen</b>	
Klemmschaltung für RGB-Endstufen .....	812
Normale Entwicklung des Farbfernsehgeräte-Geschäfts ..	813
Magnetische Bildaufzeichnung · Eine moderne Fernsehstudio-Technik .....	814
<b>Persönliches</b> .....	818
<b>Antennen-Neuheiten</b>	
Fernseh- und UKW-Empfangsantennen .....	819
<b>Meßtechnik</b>	
Schaltung und Anwendung des Zweistrahlg-Adapters „MF 101“ .....	821
Automatische Meßstation für den Mond .....	823
<b>Für den Tonbandamateur</b>	
16. Deutscher Nationaler Weltbewerb der besten Tonaufnahme .....	824
<b>Antennen</b>	
Antennen-Selbstbau .....	825
<b>Satelliten-Laser-Experimente</b> .....	826
<b>Für Werkstatt und Labor</b>	
Regel-Trenntransformatorgerät mit Löctransformator für den Farbfernsehservice .....	828
<b>Neue Bauteile</b>	
Filterbausätze für Transistorempfänger .....	830
<b>Für den jungen Techniker</b>	
Oszillatoren mit RC-Netzwerken (RC-Generatoren) .....	832

Unser Titelbild: Für Fernsehsendungen aus Hubschraubern zur Aufnahme aktueller Ereignisse hat fuba für den WDR eine Antenne mit vier Kreuzdipolen entwickelt, die während des Fluges nachgeschleppt wird.

Werkauflnahme

Aufnahmen: Verfasser, Werkauflnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 802, 805, 807-810, 827, 829, 831, 835 und 836 ohne redaktionellen Teil

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



**Holz ist  
das billigste ...**

an einer HiFi-Anlage. Auch wenn es noch so schön gesärt und poliert ist. Deshalb zeigen wir Ihnen auch kein Holz. Wir zeigen Ihnen ein Detail aus einem McIntosh-Verstärker, das schon manchen Fachmann beeindruckt hat. Und dazu senden wir Ihnen gern ein Datenblatt, das Sie ungeniert mit allen Druckschriften vergleichen können, die Ihnen auf dem HiFi-Sektor begegnen: Den Rest müssen Sie Ihren Ohren überlassen. Denn High Fidelity muß man hören. Sie verstehen dann sofort, warum wir Sie unbedingt zu einem Vergleich veranlassen wollen.

Und weil man ein McIntosh-Gerät nur mit gleichwertigen Bausteinen kombinieren soll, finden Sie im deutschen Thorens-Programm eine Auslese an Spitzengeräten von führenden Herstellern aus Ländern mit HiFi-Tradition:

**THORENS**

**Cabasse · TANNOY**

**QUAD · Sherwood · McIntosh**

**Ortofon · STANTON**

**Bozak**

**THORENS**

**High Fidelity Geräte von Weltruf**

Paillard-Bolex GmbH, 8 München 23, Leopoldstr. 19

### Kofferempfänger „T 49“

Loewe Opta ergänzte das Reiseempfängerprogramm durch das Koffergerät „T 49“. Der mit 10 Transistoren und 4 Halbleiterdioden bestückte 6/10-Kreis-Super empfängt die Wellenbereiche UKW, hat Anschlussbuchsen für TA/TB und weist drei optimal angepaßte Antennensysteme auf (Teleskopstab für U, Ferritstab für ML, Rahmenantenne für K). Die eisenlose Gegenakt-Endstufe gibt bei Netzbetrieb (gesondertes Netzteil) 2 W ab. Bei Batteriebetrieb wird die Ausgangsleistung zur Erhöhung der Lebensdauer der Batterien auf 1,3 W begrenzt. Der Empfänger wird in einem 26 cm × 17,5 cm × 7,5 cm großen Kunststoffgehäuse in den Farben Anthrazit, Rauchgrau und Weinrot geliefert.

### Geräusch-Tonbänder

Für Tonband-, Film- und Fotamateure hat der Phono- und Schallplattenverlag Heinz Bluthard, Stuttgart, preisgünstige Geräuschbänder in Studioqualität herausgebracht. Zur Zeit sind vier Bänder („GB 1“, „GB 2“, „GB 5“, „GB 6“) mit den verschiedensten Geräuschen sowie ein Band mit 10 aus der Geräuschkiste frei wählbaren Geräuschen lieferbar. Hingewiesen sei auch noch auf die auf zwei Tonbändern zusammengefaßten preisgekrönten Mono- und Stereo-Tonaufnahmen des NWT 1966, die Interessenten bei Einführung eines Bandes ohne Kopiiergebühr erhalten können. Alle Tonbänder werden für 9,5 und 19 cm/s Bandgeschwindigkeit geliefert.

### Transportables Übertragungsmischpult „VMP 101“

Das transportable Übertragungsmischpult „VMP 101“ von Sennheiser electronic für „Nagra“- und andere Tonbandgeräte ist hauptsächlich für professionellen und semiprofessionellen Einsatz bestimmt. Zusammen mit einem Reportage-Tonbandgerät bildet es mit den Abmessungen 317 mm × 225 mm × 100 mm und dem geringen Gewicht von etwa 4 kg eine leicht zu transportierende Einheit. Die Stromversorgung erfolgt entweder aus zwei eingebauten 9-V-Energieblocks, die bei intermittierendem Betrieb einen Einsatz von etwa 30 Stunden ermöglichen, aus dem „Nagra-III“-Gerät oder aus einem getrennten Netzgerät. Das Mischpult hat vier symmetrische erdfreie Mikrofoneingänge mit einer Empfindlichkeit von 0,1 mV bei einem Eingangswiderstand von etwa

1 kOhm. Da der Knotenpunkt der vier Kanäle an eine gesonderte Buchse geführt ist, läßt sich ein zweites Mischpult parallel schalten. Die Ausgangsleistung liefert eine Gegenakt-Endstufe mit einem Innenwiderstand < 1 Ohm, die einen Ausgangspegel von +6 dB an einen minimalen Außenwiderstand von 60 Ohm abgibt.

### Tragbares Videobandgerät

Auf der diesjährigen Internationalen Elektronik-Schau (28. 9. - 10. 10. 1967) in Osaka (Japan) stellte die Sony Corp., Tokio, ein batteriebetriebenes Transistor-Videobandgerät für Amateurzwecke vor. Das Gerät hat die Abmessungen 32,5 cm × 14 cm × 11,4 cm und wiegt etwa 4,5 kg.

### Elektronische Zähler

Die Elesta AG ergänzte das Programm durch eine Typenreihe von Vor-Rückwärtszählern für industrielle Anwendungen, die mit integrierten Schaltkreisen aufgebaut sind und eine maximale Zählgeschwindigkeit von 500 kHz in beiden Richtungen haben. Die Eingangsschaltung kann zur Richtungserkennung für Linear- und Winkelschrittschreiber, zur Richtungsumschaltung von außen oder als Antikoinzidenzschaltung ausgelegt werden. Außerdem sind die Zähler mit Schaltern zur Voreinstellung und mit Vorwahlausgängen für Steuerzwecke lieferbar.

### Isolationsmesser „Normatest ISO“

Mit dem „Normatest ISO“ hat Norma ein voll transistorisiertes handliches Mefgerät für Isolationsmessungen nach ÖVE, VDE 0100 und SEV herausgebracht, das zusätzlich die Messung von Leitungswiderständen (0 ... 150 Ohm, Meßspannung 6 V) sowie von Gleichspannungen (300 V) und Wechselspannungen (650 V) ermöglicht. Mit dieser Kombination lassen sich also alle üblichen Messungen an Elektrogeräten und Niederspannungsinstallationen durchführen. Die Isolationsmeßbereiche sind 0,2 bis 50 MOhm (Meßspannung 250 V) und 0,4 ... 100 MOhm (Meßspannung 500 V).

### Neue Laborwagen

Die Hans Knürr KG, München, hat ihr Laborwagenprogramm durch verschiedene neue Typen erweitert. Die Baureihe „Spezial“ (Wagen mit verstellbaren Flächen) wurde durch vier Modelle ergänzt, von denen der Typ „Spezial 3“, ein Oszillografenwagen, mit einer in vier Stufen schrägstellbaren Auf-

lagefläche und mit Schubfach ausgestattet ist. Außerdem werden noch drei Halbtischwagen in Größen zwischen den Tisch- und den Bodenwagen sowie für jede Wagengröße Randaufsätze mit 100 mm und 300 mm Höhe angeboten.

### Trimmer mit PTFE-Dielelektrikum

Der neue Trimmerkondensator „Tefter“ der Jackson Brothers Ltd., London, enthält PTFE (Polytetrafluoräthylen) als Dielenkum, um Kapazitätsänderungen infolge von Temperaturschwankungen und Alterung möglichst klein zu halten. Er besteht aus einem zylindrischen Messingkern, der eine PTFE-Muffe trägt, die sich mittels Schraubgewindes in den auf einer Keramikgrundplatte montierten Messingstator einziehen läßt. Die Einstellung erfolgt mit einem Schraubenzieher; mit etwa acht Umdrehungen wird der Einstellbereich von 2 bis 12 pF erfaßt. Der Kondensator hat die Abmessungen 9,5 mm × 9,5 mm × 14,5 mm und ist zur Montage auf gedruckten Leiterplatten und Chassis geeignet.

### Wendelpotentiometer mit Film-Widerstandselementen

Eine neue Baureihe von CIC-Wendelpotentiometern brachte TWK-Elektronik Kessler + Co. unter der Modellnummer „7813/14“ auf den Markt. Diese Potentiometer, die mit Linearitätstoleranzen bis zu 0,05 % geliefert werden, sind mit Film-Widerstandselementen bestückt, haben ein praktisch unendliches Auflösungsvermögen und erreichen eine Lebensdauer von mehr als  $30 \cdot 10^6$  Schleiferbewegungen. Die Antriebswelle ist in Präzisionskugellagern geführt.

### Integrierter Linear-Leistungsverstärker MC 1554 G

Der integrierte Linear-Leistungsverstärker MC 1554 G von Motorola, der eine Ausgangsleistung von 1 W bei 0,4 % Klirrfaktor im Frequenzbereich 20 Hz ... 20 kHz abgibt, ist besonders für NF-Verstärker, Servoverstärker und allgemeine Verstärkerweiche bis zu einer Signalfrequenz von 300 kHz geeignet. Der Lastwiderstand kann ohne Ausgangstransformator direkt an die Ausgangsklemmen angeschlossen werden. Der Verstärker hat eine hochohmige Eingangsimpedanz von 10 kOhm und eine niederohmige Ausgangsimpedanz von 0,2 Ohm. Die Spannungsverstärkung läßt sich je nach Bedarf auf Werte von 10, 18 und 36 einstellen.

### Punktsteuerung für kleine Zweiachsen-Maschinen

Grundig stellte jetzt eine Schrittmotorsteuerung für kleine Zweiachsen-Maschinen vor, die als Positionssteuerung im Kettenmaßsystem ausgelegt ist und sich für das gleichzeitige Versetzen in beiden Achsen eignet. Sie kann wahlweise auch für Bezugsmaßeingabe gebaut werden. Als Antriebssystem dient je Koordinate ein Ein-Stator-Schrittmotor, der mit einem Asynchronmotor für den Eilgang angetrieben ist. Die Verfahrgeschwindigkeiten liegen im Eilgang bei 5 ... 6 m/min, wobei der Schrittmotor als Impulsgeber zur Rückmeldung an den Zähler arbeitet. Im Schleichgang ist der Asynchronmotor abgeschaltet, und das exakte Einlaufen in die Endposition bewirkt stets der Schrittmotor. Die Steuerung erfolgt über einen 8-Kanal-Lochstreifen.

### Elektronisches Ohr

Ein „elektronisches Ohr“, das für die britische Armee entwickelt wurde, um Truppen oder Fahrzeuge in einer Entfernung bis zu 15 km aufzuspüren, wird jetzt auch für zivile Anwendungen gebaut. Das von der Elliott Automation Company hergestellte und „Tobias“ genannte Gerät ist eine Weiterentwicklung seismischer Systeme, wie sie von Geologen bei der Öl suchte verwendet werden. Es umfaßt unter anderem Boden vibrationsdetektoren, die an den Zugängen zu dem Areal, das man schützen will, eingegraben werden und mit denen sich die Schritte eines Menschen schon aus 40 m Entfernung wahrnehmen lassen. Es ist sogar möglich, zwischen den Tritten von Tieren und Menschen wie auch den Geräuschen von Ketten- und Räderfahrzeugen zu unterscheiden.

### Leistungsbetrieb im AVR-Kernkraftwerk Jülich

Der erste deutsche Hochtemperatur-Reaktor hat jetzt den Leistungsbetrieb aufgenommen. Für den von der Brown Boveri/Krupp Reaktorbau GmbH im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Versuchs-Reaktor GmbH (AVR) geplanten und im Kernforschungszentrum Jülich errichteten gasgekühlten Hochtemperatur-Reaktor war bereits Ende August die Genehmigung für den ersten Leistungsbetrieb erteilt worden. Anfang September wurde in Jülich mit dem Leistungsversuchsprogramm begonnen. Zur Zeit wird der Reaktor im Leistungsbereich bis zu 1000 kW erstmals nuklear aufgeheizt.

TELEFUNKEN

## Studio-Tonbandgerät magnetophon 28

**Prädikat: Erfüllt die Anforderungen  
professioneller Studios**



Das technische Konzept beweist es. Hier ein Auszug:

Für Mono- und Stereo-Betrieb. Volltransistorisierung — eingebauter  
Vierfach-Mischverstärker mit Flachbahneinstellern.  
Vor- und Hinterbandkontrolle. Waagerecht- und Senkrecht-Betrieb.  
3-Motoren-Antrieb. Indirekter Tonwellenantrieb. Justagefreie  
Langlebensdauerköpfe. Fühlhebelgesteuerter Bandzug  
an beiden Wickeltellern.

Ausführungen:

magnetophon 28 A

(Mischpultausführung Zweispur,  
19/9.5 cm/s Bandgeschwindigkeit)

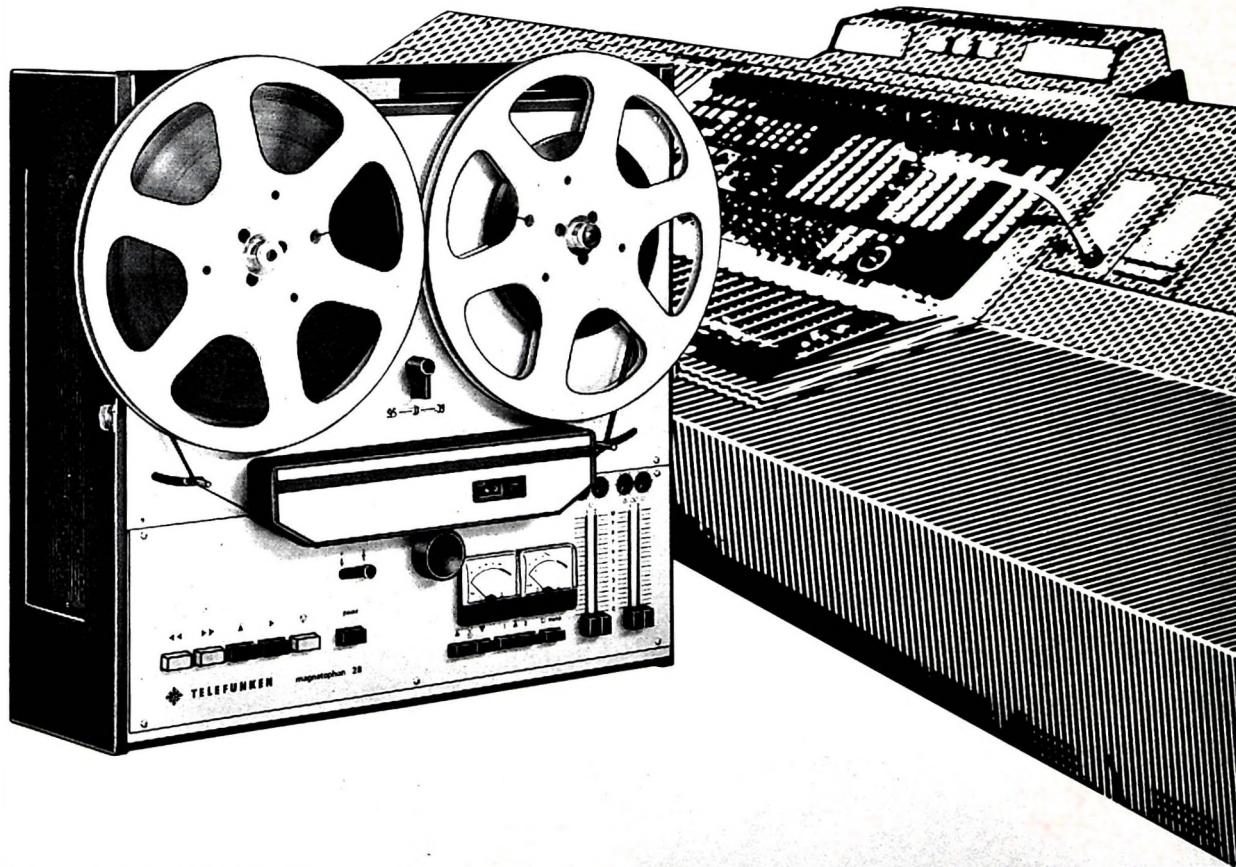
magnetophon 28 B

(Rundfunkausführung Vollspur,  
38/19 cm/s Bandgeschwindigkeit)

magnetophon 28 C

(Rundfunkausführung Zweispur,  
38/19 cm/s Bandgeschwindigkeit)

TELEFUNKEN-Erfahrung können Sie kaufen



Bitte, senden Sie mir Informationsmaterial über das Studio-Tonbandgerät magnetophon 28.

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

Ort: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

m 2

TELEFUNKEN  
Vertrieb Geräte, Fachgebiet ELA  
3000 Hannover-Linden  
Göttinger Chaussee 76



**Jeder**  
**BERU-Entstörmittelsatz**  
 ist so zusammengestellt, daß er die für  
 die Entstörung eines bestimmten Fahr-  
 zeuges notwendigen Teile und eine  
**genaue Anleitung mit**  
**Bildern und technischen Daten**  
**enthält. Das erleichtert die Arbeit und**  
**vermeidet Fehler beim Einbau, da alles**  
**maß- und formgerecht zur Hand ist.**  
**Verlangen Sie das „ABC der Funkent-**  
**störung“ oder die Schrift 433. Sollten**  
**Sie eine Einbauanleitung für ein be-**  
**stimmtes Fahrzeug brauchen, dann for-**  
**dern Sie diese bitte bei uns an.**

**BERU / 7140 LUDWIGSBURG**

## ZUVERLÄSSIGE BAUTEILE

FÜR DIE RADIO- UND  
 FERNSEHGERÄTEINDUSTRIE

Teleskop-Antennen  
 Antennenstecker nach alter  
 und neuer Norm  
 Antennenanschlußbuchsen  
 Auto-Antennenstecker  
 und Buchsen  
 Schaltbuchsen und Stecker  
 zum Anschluß von  
 Fremdspannungsquellen



**ROKA**

**ROBERT KARST · BERLIN 61**  
 QNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 55 36 · TELEX 018 3057

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

### Produktionserweiterung bei Graetz

Die guten Verkaufserfolge in den letzten Monaten waren der Anlaß für eine erhebliche Stückzahlerhöhung der täglich produzierten Geräte im Graetz-Fernsehgerätewerk Bochum. Zur Anpassung an die gute Auftragslage wurden daher im Werk Bochum Überstunden eingelegt, und außerdem wird in der nächsten Zeit auch an Samstagen gearbeitet. Auch die Fertigungskapazität für Farbfernsehgeräte ist infolge der großen Nachfrage bis zum Jahresende voll ausgelastet. Zur Zeit bestehen erhebliche Lieferengpässe.

### Grundig-Werk 14 in Betrieb genommen

Nach einer Bauzeit von nur 11 Monaten wurde Ende September das in Miesau (Kreis Kusel) in der Westpfalz nahe der saarländischen Grenze gelegene Grundig-Werk 14 offiziell in Betrieb genommen. In der 10 000 m<sup>2</sup> großen Fabrik, die etwa 4,5 Mill. D-Mark gekostet hat und für 1000 Arbeitskräfte ausgelegt ist, werden von zur Zeit 550 Beschäftigten Bauteile für Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräte hergestellt.

### Neuorganisation der Intermetal- Applikationsabteilungen

Die Intermetal-Applikationsabteilungen in Freiburg wurden jetzt in die drei Bereiche Digitale Schaltungstechnik (einschließlich digitale Integrierte Schaltungen), Lineare Schaltungstechnik mit Einzelbauelementen und Lineare Integrierte Schaltungstechnik aufgegliedert. Leiter dieser Abteilungen ist L. M. C. Die Neuorganisation soll einen verbesserten Informationsaustausch und eine günstigere Anpassung neuer Halbleiterbauelemente an die Erfordernisse des Marktes ermöglichen.

### Technische Zentrale der Ampex GmbH

Die Ampex GmbH, Böblingen, eine Tochtergesellschaft der amerikanischen Ampex Corporation, errichtet in Böblingen eine technische Zentrale für die Marktgebiete Europa, Nordafrika und Mittlerer Osten. Das Betriebsgebäude soll Ende Februar 1968 bezugsfertig sein.

### Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung

Die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AIF), Köln, konnte im Jahr 1967 für Forschungsvorhaben der ihr angeschlossenen Forschungsvereinigungen aus dem Haushalt des Bundeswirtschaftsministeriums bislang Forschungsmittel in Höhe von 14,1 Mill. DM zur Verfügung stellen. Zusätzlich wurden kürzlich für 20 weitere noch in diesem Jahr anlaufende Forschungsvorhaben 656 000 D-Mark bewilligt.

Fernsehtechnische Gesellschaft besuchte Phillips Eindhoven  
 80 Teilnehmer der Jahrestagung 1967 der Fernsehtechnischen Gesellschaft nahmen am 28. September 1967 an einer Exkursion

nach Eindhoven teil, um sich über die letzten Arbeiten der Philips-Forschungslabore zu informieren. Neben einer neuen 3-Röhren-Plumbicon-Studiokamera wurden ein neuer 16-mm-Farbfilmabtaster sowie das Labormuster einer tragbaren Farbfernsehkamera für Reportagezwecke vorgeführt.

### „Philicorda“-Wettbewerb

Unter dem Motto „Wir machen Musik“ führt Philips in der Zeit vom 1. 10. bis 30. 11. 1967 in Zusammenarbeit mit dem Fachhandel einen „Philicorda“-Wettbewerb durch, der sich in erster Linie an den Konsumenten wendet. Der beim Musikinstrumenten-Fachhandel erhältliche Wettbewerbsprospekt enthält neben der Aufgabenstellung und der einzusendenden Lösungskarte eine Schallfolie mit Beispielen der vielseitigen Klangcharaktere der „Philicorda“. Für die Gewinner stehen Preise im Werte von über 50 000 D-Mark zur Verfügung.

### Elektronik-Lehrgänge in Lübeck

Die Handwerkskammer Lübeck führt im ersten Vierteljahr 1968 in Lübeck folgende Elektronik-Lehrgänge durch:

Bausteine der Elektronik (21. 1.-12. 1. 1968).

Elektronische Schaltungen (22. 1.-1. 2. 1968).

Transistorstechnik (12. 2.-22. 2. 1968), Elektronische Anlagen (4. 3.-14. 3. 1968).

Prospekte über die Kurse können von der Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, 24 Lübeck, Breite Straße 10-12, angefordert werden.

### Handbuch für industrielle Halbleiteranwendungen

Eine Zusammenstellung grundsätzlicher Silizium-Planar-Halbleiterschaltungen für industrielle Anwendungen veröffentlichte das Applikations-Labor von SGS-Fairchild in Form eines Handbuches (100 S., DIN A 4), das 108 Diagramme und Schaltungen enthält. Folgende Themen werden ausführlich behandelt: Relais- und Treiberschaltungen für Anzelgelampen, Wechselstromverstärker, Gleichstromverstärker, Impuls- und Videoverstärker, Oszillatoren, Impulsgeneratoren, bistabile Schaltungen, Logikschaltungen, Zeitgeber, Aufnehmer, Spannungs-Frequenz-Umsetzer, Schaltungen für Frequenzmessungen und Stromversorgungsanlagen.

### Datenbuch „Transistoren 1967/68“

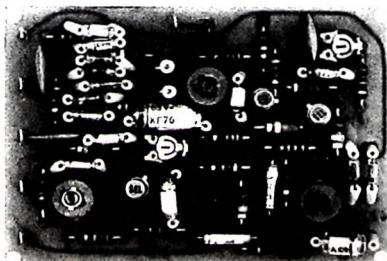
Das dritte Buch „Transistoren“ aus der Datenbuch-Reihe von Intermetal enthält neben einem alphabetischen Symbolverzeichnis, technischen Erläuterungen, Angaben zur Qualität, Normen und Beschreibungen des Zubehörs ausführliche Daten, Maßzeichnungen und Kennlinien von NPN- und PNP-Siliziumtransistoren, Siliziumleistungstransistoren und Germaniumtransistoren. Mit dem neuen Buch (Schutzgebühr 2 DM) werden die Datenbücher „Transistoren/Dioden 1966“ (SEL) und „Transistoren/Dioden 1965/66“ (Intermetal) ersetzt.



## Was tut Graetz gegen Störungen durch den „Nachbarn“?

Zur Entschlüsselung oder Decodierung eines HF-Stereosignales ist ein Decoder erforderlich. Logisch. In normal versorgten Empfangsgebieten genügt das. Schwierig

wird's jedoch in Gegenden, in denen mehrere eng benachbarte Stereosender empfangen werden können. Es kann nämlich vorkommen, daß der „Nachbar“ mit seinem Modulationsspektrum den Nutzsender dermaßen stört, daß Zwitschergeräusche Beethovens „Eroica“ nicht mehr zu dem Genuss werden lassen, den die Stereophonie bieten kann. Darum hat Graetz — z. B. für „Stereo Unit“ — mehr getan. Durch lange Versuchsreihen, in Zusammenarbeit mit den Sendeanstalten, wurde eine spezielle Schaltung mit einer 114 kHz-Sperre entwickelt, die diese unliebsamen „Nachbarstörungen“ unterdrückt.

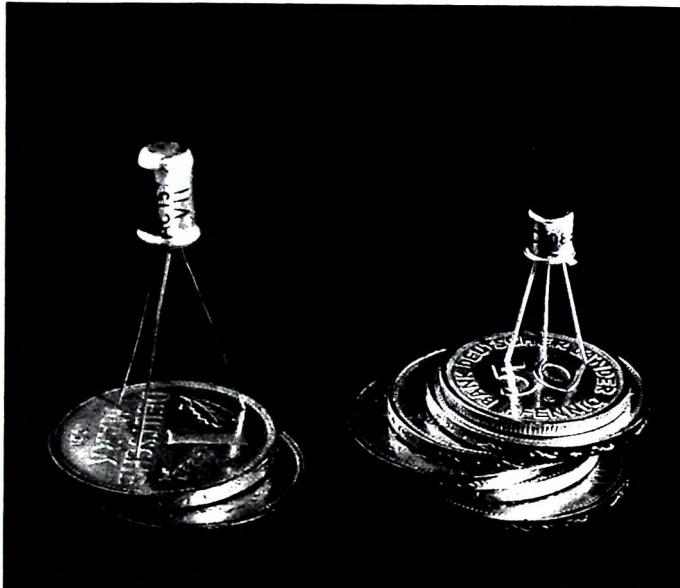


Decoder für Graetz Stereo Unit 250 25 H

Ein Beispiel für viele, das Ihnen zeigt, wie genau wir es nehmen bei der Entwicklung unserer Geräte. Wir wissen: unsere Verpflichtung heißt Qualität.

### Begriff des Vertrauens

**Graetz**



## Zwei Transistoren. Einer davon ist besser.

Der rechte. Der Silicium-Transistor. Er kostet zwar wesentlich mehr als herkömmliche Transistoren. Aber dafür ist er auch wesentlich besser. Er ist so gut, daß er überall dort verwendet wird, wo es auf größte Zuverlässigkeit und Präzision ankommt. In allen großen Elektronengehirnen zum Beispiel.

In der Weltraumfahrt und in den Eingangsstufen der hochwertigen Uher-Tonbandgeräte! Natürlich hätten wir für diesen Zweck auch andere Transistoren verwenden können. Billigere. Aber solche Sparsamkeit können wir uns nicht leisten. Denn wir haben uns auf gute Tonbandgeräte spezialisiert.

**UHER**

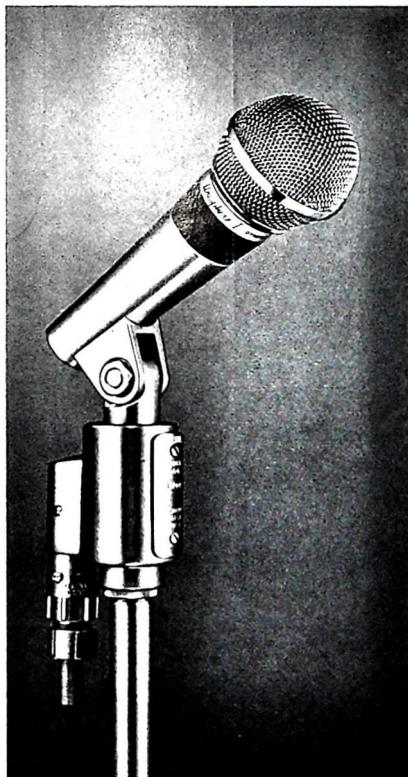
UHER WERKE MÜNCHEN  
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte  
8 München 47, Postfach 37

# Drei neue Shure Cardioid-Mikrophone beherrschen Windgeräusch, «Pop» (Explosivlaute) und Rückkopplung.

Unisphere Mikrofone sind besonders für Nahbesprechung geeignet: Sphärische Filter schützen wirksam gegen explosive Atmungsgeräusche sowie gegen Windgeräusche. Unisphere Mikrofone sind ideal für Sprache und Musik, für den

Gebrauch als Hand- oder Ständermikrofon.

Unisphere Mikrofone geben dem Vortragenden größere Bewegungsfreiheit und erleichtern die Plazierung von Künstlern und Orchestern.



Unisphere I  
trittschall-erschütterungsfrei gelagert

Modell 566 besitzt dieselben wünschenswerten Eigenschaften für die Beherrschung von Rückkopplung und «Pop» wie die bekannte Shure Unisphere I, dazu das eingebaute vibrationsisolierende Lager zur Vermeidung von Trittschall-Übertragung.



Unisphere I  
schnell betriebsbereit

Modell 565 S jetzt mit Ein- Aus-Schalter und fest verbundem Ständer-Drehgelenk als Nebentyp zum Unisphere I. Es ist bereits im Gespräch der Fachleute wegen seiner gleichmäßigen Aufnahmequalität bei allen Frequenzen, in allen Ebenen und der Sicherheit gegen Windgeräusch und Explosivlaute («Pop»).



Unisphere A  
mit stufenlosem Lautstärkeregler

Modell 585 SAV. Ein vielseitiges, hochohmiges Mikrofon mit «Pfiff». Lautstärkeregelung am Mikrofon gestattet es dem Vortragenden die Lautstärke der Ela-Anlage für gewünschte Effekte zu verändern und bei Übersteuerungsgefahr zu reduzieren.

# Sicherheit

## Sicherheit beginnt bei der Geräte-Konzeption

SABA denkt an die Sicherheit schon lange bevor die erste Leiterplatte geätzt, der erste Transistor eingelötet wird. Systematisch. Von einer Entwicklungsstufe zur andern. Denn Sicherheit ist mit das wichtigste Konstruktionsziel.

## Sicherheit verbürgt Lebensdauer

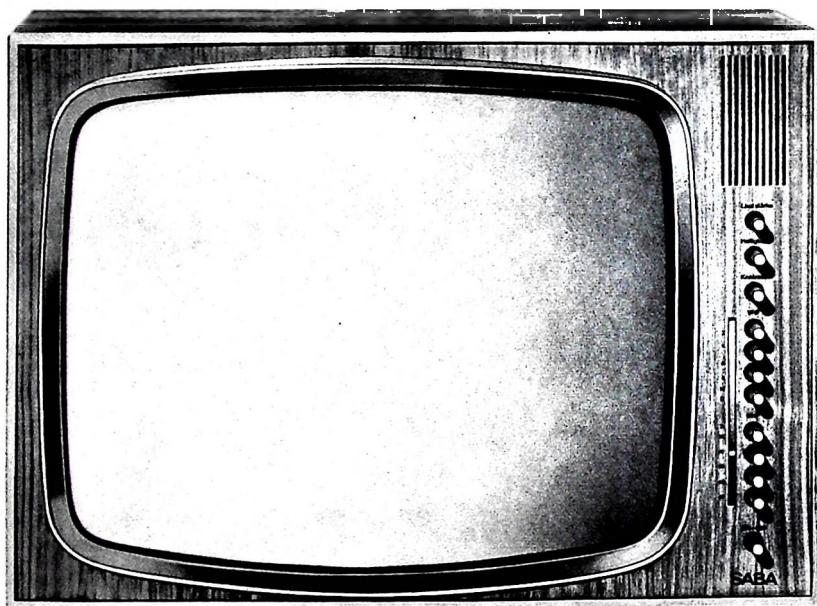
SABA-Geräte funktionieren nicht nur heute und morgen gut, sondern noch nach Jahren. Weil jedes Bauteil auf seine Sicherheit geprüft und ausgewählt wurde. Weil (entgegen modernen Trends) für jede Funktion das bestgeeignete (und häufig teurere) Bauteil gewählt wird.

## Sicherheit bestimmt die Fertigung

Nicht optimale Stückzahl bei rationeller Fertigung, sondern größte Sicherheit trotz rationaler Fertigung. Das ist die Devise. Und deshalb ist Sorgfalt bei SABA oberstes Gebot in der Produktion. Jeder Mitarbeiter weiß das. Mit Sicherheit.

## ... und viele Prüfungen machen SABA-Geräte funktionssicher

SABA verläßt sich nicht darauf, fehlerhafte Bauteile bei späteren Funktionsprüfungen zu entdecken. Denn leichte Bauteilefehler können ein Gerät bei der Prüfung funktionieren lassen, werden also übersehen. Darum prüft SABA alle Bauteile einzeln. Mit sicheren Methoden.



**SABA Schauinsland T 187 automatic**  
59-cm-Bild. Frontmontierte Bildröhre. 8 Stationstasten für Sender-Schnellwahl.  
Frontlautsprecher und Seitenlautsprecher. Störaustastung. Fernsteueranschluß.  
Edehlholzgehäuse hell mattiert oder gegen Mehrpreis (DM 16,-) auch in  
Rüster oder Palisander.  
**Festpreis DM 798,-**

## Sicherheit auch für den Service

Qualitätsgerät und Service? Der Fernsehfachmann weiß: das ist kein Widerspruch. Er schätzt servicefreudliche Geräte. SABA-Fernsehgeräte haben ein Drehflügelklappchassis. Mit Sicherheit ist darauf jeder Punkt mühelos zu erreichen.

## Die Form — ein wichtiger Gesichtspunkt, auch bei SABA

Ge kaufen wird, was gefällt. Deshalb erkundet SABA systematisch die Wünsche der Käufer. Läßt erfahrene Groß- und Einzelhändler bei der Formgestaltung mitsprechen: Form und Ausstattung der SABA-Geräte sind marktgerecht. Sie geben dem Händler Sicherheit für einen guten Verkauf.

## Preiswürdigkeit und Preisstabilität sorgen für Sicherheit

SABA-Geräte sind nicht billig, immer jedoch ihren Preis wert. Weil sie durch und durch auf Sicherheit gebaut sind. Sie sind preisstabil durch gebundene Festpreise. Das sichert jedem Fachhändler seine feste Handelsspanne.

## SABA sorgt für Sicherheit — auch auf dem Markt

SABA-Geräte erscheinen in keinem Waren- oder Kaufhaus, nicht auf dem Grauen Markt. Weder beim Discounter noch in C + C- oder Möbellagern sind sie zu bekommen. Das verhindert die SABA-Vertriebsbindung. Sie gibt dem Fachhandel Sicherheit.

**SABA**  
Schwarzwälder Präzision

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

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

**FUNK-  
TECHNIK**

## Die geometrische Datenverarbeitung

Im September stellte AEG-Telefunken auf der 10. Europäischen Werkzeugmaschinen-Ausstellung in Hannover ein „Geometrisches Datenverarbeitungssystem“ vor, das aus einer Gerätefamilie und einem Programmiersystem besteht. Die nachstehenden Auszüge aus in Hannover gehaltenen Referaten gehen kurz auf das Problem der „Geometrischen Datenverarbeitung“ ein.

Die Rationalisierung wird sich voraussichtlich noch stärker von den Betriebsstätten auf die Büros, vor allem die technischen Büros und die Entwicklungsstellen, verlagern. Dabei wird die Verbindung von Büro und Betrieb enger werden. Ein Vorgang, der heute schon gelegentlich als Integration bezeichnet wird.

Jedes Unternehmen hat organisatorisch gesehen zwei Achsen: Die vertikale Achse geht vom Vertrieb über die Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung zur Werkstatt; die horizontale Achse reicht vom Rohstofflager über die Werkstätten und sonstigen Bearbeitungsstellen bis zum Versand.

Die horizontale Achse für den Materialfluß und die vertikale Achse für das Produkt schneiden sich im Bereich der Werkstatt. Bisher konzentrierten sich alle Bemühungen um eine Automatisierung vorwiegend auf den Werkstattbereich, also auf die Fertigung im engeren Sinne. Ausdruck dieser Anstrengungen sind zum Beispiel die numerischen Werkzeugmaschinen-Sleuertungen. Das Ziel ist es nun, auch die übrigen, der Werkstatt vorgeschalteten Arbeiten in der vertikalen Unternehmensachse in die Automatisierung einzubeziehen, um so einen geschlossenen automatisierten und damit integrierten Fertigungsablauf zu erreichen, beginnend mit dem Entwurf, endend mit dem fertigen Produkt. Das Bindeglied für die verschiedenen Stadien dieses Ablaufs ist die gleichbleibende Geometrie des Produktes. Dies führte zum System der Geometrischen Datenverarbeitung.

Nicht nur die Tätigkeit des Werkstattmannes, auch die des Ingenieurs und Konstrukteurs soll also automatisiert werden. Selbstverständlich lassen sich auch hier nur die schematischen, das heißt programmierbaren Arbeiten mit datenverarbeitenden Anlagen ausführen. Der Zwang zur Automatisierung der Ingenieurarbeit wird sich aber immer mehr verstärken. Gründe dafür sind in erster Linie die zunehmende Komplexität technischer Produkte bei gleichzeitiger Verkürzung der Vorbereitungszeiten. In den USA nennt man diese Aufgabe „Automation in Design Engineering“ oder, unter Benennung des Lösungsweges, „Computer Aided Design“. Man prophezei diesem Gebiet auf dem Datenverarbeitungs-Sektor in der Zukunft die größten Zuwachsraten überhaupt. Wie kann man nun die Ingenieurarbeit wirtschaftlicher gestalten? Um diese Frage zu beantworten, muß man sich die Arbeitsweise der Entwerfer, Entwickler und Konstrukteure vor Augen führen. Für jedes neue Produkt wird zunächst ein Entwurf gemacht. Der Entwurf basiert dabei zumeist auf ähnlichen Vorgängen, die in der einen oder anderen Weise verbessert werden sollen. Diese Verbesserungen werden auf Grund von Erfahrungen oder Versuchen vorgenommen. Der fertige Entwurf wird in Form von Zeichnungen oder Modellen dargestellt, von den verantwortlichen Stellen begutachtet und zur Produktion freigegeben. Es folgt dann die fertigungsgerechte Konstruktion, bei der vielfach noch technologische Bedingungen berücksichtigt werden müssen. Am Ende der Ingenieurarbeit stehen dann schließlich die Fertigungsunterlagen, die die eigentliche Herstellung des Produktes in der Werkstatt ermöglichen.

Bei allen diesen Arbeiten verwendet der Ingenieur zur Darstellung seiner Gedanken die Zeichnung oder, in schwierigen Fällen, das räumliche Modell. Diese Darstellungen verändert er nach Erfahrungen, an Hand von Berechnungen oder nach Versuchen so lange, bis alles stimmt, bis also das gewünschte Ergebnis vorliegt.

Eine Automatisierung der Ingenieurarbeit muß daher zwangsläufig die Handhabung von leicht zu ändernden geometrischen Informationsträgern, von Zeichnungen oder Modellen, erlauben. Zwei grundsätzliche Aufgaben sind zu lösen:

1. Die Erfassung und die Wiedergabe geometrischer Informationen in Form von Zeichnungen oder Modellen, so daß
2. die rechnerische Behandlung dieser Informationen auf Grund zusätzlicher Angaben möglich wird.

Kern eines solchen Automatisierungssystems ist ein Rechner, mit dem der Ingenieur seine Probleme behandelt. Die geometrische Darstellung des Produktes wird dazu im Rechner gespeichert. Alle Änderungen sind dem Rechner über geeignete Eingabegeräte zu vermitteln, und die Rechenergebnisse, also die Darstellung des geänderten Produktes, müssen ebenso über geeignete Ausgabegeräte wiedergegeben werden.

Alle die Ingenieurarbeiten, die nicht schöpferisch sind, können automatisiert werden. Solche Arbeiten sind das Ausmessen von Konturen, das Zeichnen von Schnittlinien, das Umrechnen von Datenmengen, das Auswerten von Tabellen, das Ableiten von neuen Daten aus anderen Daten und so fort. Diese Arbeiten kann der Rechner erledigen. Allerdings sind Kommunikationsmittel für den Austausch geometrischer Informationen zwischen Ingenieur und Rechner zu schaffen und Programme aufzustellen, mit denen der Ingenieur seine spezifischen Probleme im Rechner abwickeln kann. Man braucht also hard-ware und soft-ware.

Aus diesen Forderungen ergibt sich das System der Geometrischen Datenverarbeitung. Im Rechner werden zentral die anstehenden geometrischen Probleme behandelt, wobei problemorientierte soft-ware benutzt wird. Ein Großraumspeicher liefert die erforderlichen Hilfsinformationen; er stellt eine Datenbank dar und enthält alle Angaben, die bisher vom Ingenieur aus Tabellen, Nachschlagewerken, Zeichnungen oder anderen Informationsquellen herausgesucht werden mußten. Die Ergebnisse der rechnerischen Datenverarbeitung werden im Großraumspeicher dann wieder gespeichert.

Die Datenwiedergabe erfolgt mit numerischen Steuerungen auf Zeichnungsgeräten oder Werkzeugmaschinen, wobei es unerheblich ist, ob die Steuerung direkt an den Rechner angeschlossen ist (on line-Betrieb) oder über Zwischenspeicher, wie Programm-Lochstreifen, betrieben wird (off line-Betrieb).

Die Dateneingabe in den Rechner übernehmen Abtastmaschinen für Zeichnungen oder Modelle mit Hilfe automatischer elektronischer Meßeinrichtungen. Die gemessenen geometrischen Daten werden in digitaler, dem Rechner verständlicher Form ausgegeben, wobei wieder on line- oder off line-Betrieb mit dem Rechner möglich ist.

Selbstverständlich bleibt die konventionelle Eingabe geometrischer Daten in den Rechner mit Hilfe von Lochkarten möglich, genauso wie die manuelle Programmierung der numerischen Steuerungen. Darüber hinaus ist in einfachen Fällen auch die Möglichkeit gegeben, aufgemessene Daten, die auf Lochstreifen abgespeichert sind, unter Umgehung des Rechners unmittelbar mit numerischen Steuerungen wiederzugeben. Ebensolche kann dieses System auch mit Bildschirmgeräten zur Daten-Ein- und -Auszug arbeiten, wobei jedoch in vielen Fällen das begrenzte Lösungsvermögen dieser Geräte Grenzen für ihre Anwendung setzt.

## **Klemmschaltung für RGB-Endstufen**

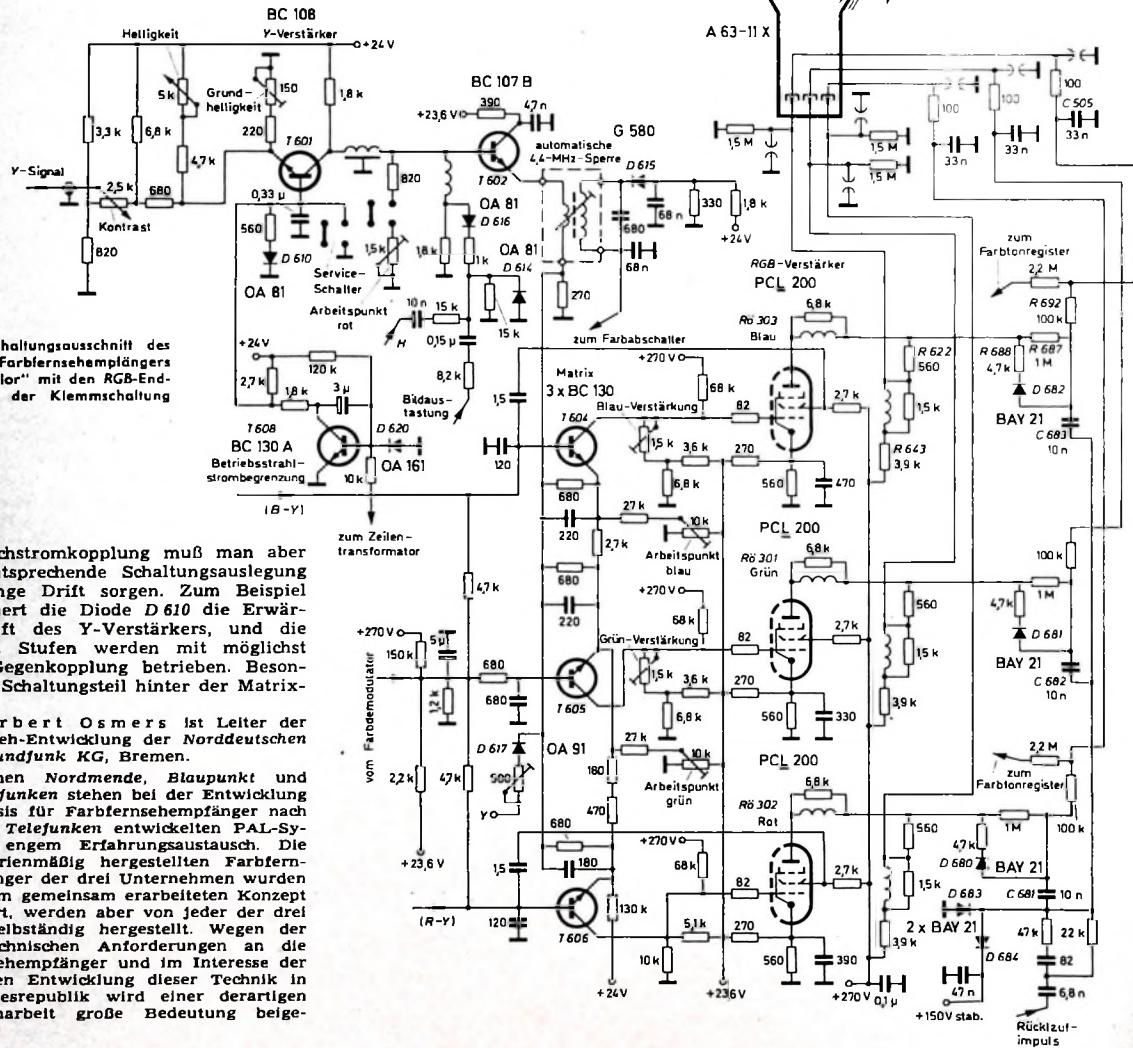
Im Nordmende-Farbfernsehgerät „spectra color“ werden die drei Bildröhrenkatoden für Rot, Grün und Blau mit den kompletten RGB-Signalen angesteuert. Dabei wird von der Videodiode und den Farbdemodulatoren bis zur Bildröhre Gleichstromübertragung verwendet. Das hat unter anderem folgende Vorteile: Für die Helligkeitsregelung ist lediglich ein zusätzlicher Gleichstrom in den Emitter von  $T\,601$  (Bild 1) einzuspeisen, und die für Farbbildröhren notwendige Strahlstrombegrenzung kann auf einfache Weise an der Basis von  $T\,601$  erfolgen. Außerdem entfallen große Koppelkondensatoren für die Übertragung der tiefen Videofrequenzen, und der Aussteuerbereich der einzelnen Stufen darf erheblich kleiner sein, als es für die Übertragung von Signalen mit hohem Gleichstromanteil bei Wechselstromkopplung notwendig ist.

schaltung muß absolut stabil sein, da ein Auseinanderlaufen der drei Endstufen zur Verfälschung des Grauabgleichs der Bildröhre führt; eine Abweichung von  $\pm 1\text{ V}$  an den Katoden der Bildröhre läßt sich bereits erkennen. Die Verstärkung der drei Endpentoden PCL 200 wurde daher durch Gegenkopplung auf den Wert 15 reduziert. Trotzdem kann man den maximal zulässigen Driftwert von  $\pm 1\text{ V}$  ohne zusätzliche Maßnahmen nicht ganz erreichen, wenn man annimmt, daß infolge eines Röhrenfehlers eine der drei Endröhren einmal ausgewechselt werden muß. Die Anodenstromabnahme (Alterung) während der Lebensdauer der drei Röhren verläuft dann nämlich nicht mehr völlig gleich. Damit aber auch in einem solchen Falle eine ausreichende Langzeitstabilität erreicht wird, ist eine Klemmschaltung eingebaut.

Um ein konstantes Bezugspotential für die Klemmschaltung zu erhalten, sind zunächst folgende Maßnahmen notwendig:

Der Y-Verstärker wird an der Basis von  $T602$  durch den Zeilenrückschlagimpuls  $H$  während der Zeilenaustastzeit völlig gesperrt. (Am gleichen Punkt speist man übrigens auch die Bildaustastung ein, was jedoch für die Endstufenklemmung ohne Bedeutung ist.) Damit keine Störspannungen aus dem Farbartverstärker zugeführt werden, sperrt man auch den PAL-Eingangsverstärker-Transistor während des Zeilenrücklaufs. Das ist notwendig, da einerseits der Burst eine Ausgangsspannung liefern würde und deshalb weggetastet werden muß, andererseits aber auch Reflexionsempfang, wie Empfangsversuche in der Schweiz ergaben, zu starken Fehlspannungen während des Zeilenrücklaufs führen können.

Das Bezugspotential selbst wird durch einen positiven Zeilenimpuls genau definierter Größe bewirkt, den man am Punkt Y eintastet und der an den Bildröhrenkaloden eine Spannung von etwa



Bei Gleichstromkopplung muß man aber durch entsprechende Schaltungsauslegung für geringe Drift sorgen. Zum Beispiel kompensiert die Diode D 610 die Erwärmungsdrift des Y-Verstärkers, und die einzelnen Stufen werden mit möglichst großer Gegenkopplung betrieben. Besonders der Schaltungsteil hinter dem Matrix-

Ing. Herbert Osmers ist Leiter der Farbfernseh-Entwicklung der Norddeutschen Mende Rundfunk KG, Bremen.

Die Firmen Nordmende, Blaupunkt und AEG-Telefunken stehen bei der Entwicklung von Chassis für Farbfernsehempfänger nach dem von Telefunken entwickelten PAL-System in engem Erfahrungsaustausch. Die ersten serienmäßig hergestellten Farbfernsehempfänger der drei Unternehmen wurden nach einem gemeinsam erarbeiteten Konzept konstruiert, werden aber von jeder der drei Firmen selbständig hergestellt. Wegen der hohen technischen Anforderungen an die Farbfernsehempfänger und im Interesse der allgemeinen Entwicklung dieser Technik in der Bundesrepublik wird einer derartigen Zusammenarbeit große Bedeutung beigemessen.

230 V zur Folge hat. Diese Bezugsspannung von rund 230 V während der Zeilaustastzeit ist wegen der beschriebenen Schaltungsmäßigkeiten völlig unabhängig vom Bildinhalt und von der Stellung des Kontrast- und Helligkeitsreglers. Nur wenn sich in den Matrix- oder Endstufen infolge Wärmedrift oder Alterung die Verstärkung ändert, wandert diese Spannung aus. Das kann sowohl für eine als auch für

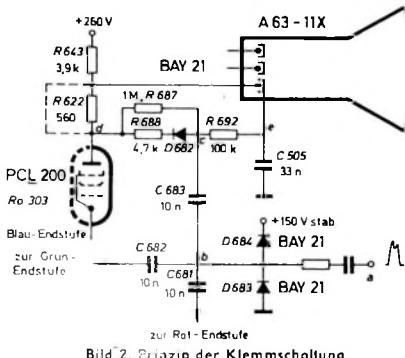


Bild 2. Prinzip der Klemmschaltung

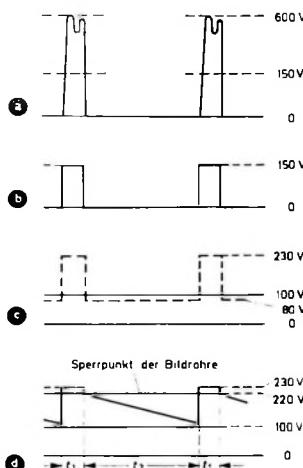


Bild 3. Verlauf der Spannungen an den Punkten a, b, c und d im Bild 2

alle drei Stufen der Fall sein, wobei – wie bereits erwähnt – diese Änderung in den drei Stufen nicht in gleicher Weise zu verlaufen braucht.

Die eigentliche Klemmschaltung, deren Prinzip im Bild 2 dargestellt ist und die nachstehend nur für die Blau-Endstufe beschrieben wird (für die Rot- und Grün-Endstufe gilt die gleiche Funktion), arbeitet folgendermaßen: Die zwei Siliziumdioden D 683 und D 684 sind in Sperrrichtung auf 150 V vorgespannt, die dem stabilisierten 380-V-Netzteil entnommen werden. Dieser Diodenkombination führt man am Punkt a einen positiven Zeilenrücklaufimpuls (Bild 3a) von etwa 600 V<sub>ss</sub> zu, der auf 150 V begrenzt wird (Bild 3b). Der begrenzte 150-V-Impuls gelangt über den Kondensator C 683 an die Siliziumdiode D 682 (Bild 3c), die während der Zeit t<sub>1</sub> leitet und das Impulsdach auf das Potential, das zu diesem Zeitpunkt an der Anode der Endröhre herrscht, nämlich auf den eingestellten Bezugsspeigel von etwa 230 V, klemmt (Bild 3d). Während der Zeit t<sub>2</sub> ist die Diode gesperrt, auch wenn sich die

Anodenspannung mit dem Bildinhalt erniedrigt. Die Impulsgröße (Bild 3b) ist in jedem Fall größer als die maximal auftretende Aussteuerung der Endröhre.

Das Oszillosgramm Bild 4 zeigt die Spannungen an den Punkten c und d im Bild 2. In der Bildmitte erkennt man den Tastimpuls von 230 V. Das Y-Signal des Farbbalken-Testbildes reicht von Schwarz (220 V) bis Weiß (120 V). Der Tastimpuls wurde hier um 10 V nach unten verschoben, um ihn besser sichtbar zu machen. In den Bildern 5a und 5b ist die Spannung am Punkt d dargestellt, aber bei anderer Einstellung des Kontrast- und Helligkeitsreglers. Wie man sieht, bleibt der Tastpegel unverändert.

Der arithmetische Mittelwert des 150-V-Impulses beträgt etwa +20 V, das heißt, die mittlere gesetzte Gleichspannung am Punkt e ist um 130 V negativer als das Impulsdach und die Endröhrenanode während der Zeit t<sub>1</sub>. Die Spannung am Wehneltzylinder stellt sich also auf –130 V gegenüber der Kathode der Bildröhre ein, unabhängig davon, wie hoch die Spannung am Punkt d während der Zeit t<sub>1</sub> ist. Der Widerstand R 687 dient zur Entladung von C 683 und C 505. R 688 ist ein Schutzwiderstand für die Diode bei Bildröhrenüberschlägen.

Mit der Klemmschaltung erreicht man also, daß die Wehneltzylinder-Vorspannung der Bildröhre gegenüber der Kathode gleichbleibt, auch wenn eine Endstufe driftet. Daher kann keine Verfälschung des Graubalances eintreten. Das gilt aber zunächst nur für kleine Spannungsänderungen am Punkt d. Da sich die Spannungen von Kathode und Wehneltzylinder jedoch im gleichen Sinne ändern, ändert sich der Absolutwert der Schirmgitterspannung der Bildröhre. Die Steuerwirkung des Schirmgitters ist zwar erheblich geringer, in diesem Fall aber nicht zu vernachlässigen.

Entfernt man im Bild 2 den (gestrichelt gezeichneten) Kurzschluß von R 622, so ergibt sich eine Kompensation der Schirmgitterspannungssteuerung. Erhöht sich beispielsweise das Tastpotential von 230 V an der Anode von Ro 303 infolge Röhrenalterung langsam auf 240 V, so kann die Spannung an der Kathode der Bildröhre nur um 8,75 V ansteigen. Die Schirmgitterspannung der Bildröhre ist dann also um 8,75 V niedriger. Die Wehneltzylinder-Vorspannung wird dabei aber um 1,25 V positiver, da sich das Tastpotential um 10 V erhöht hat, und dadurch wird die Änderung der Schirmgitterspannung kompensiert.

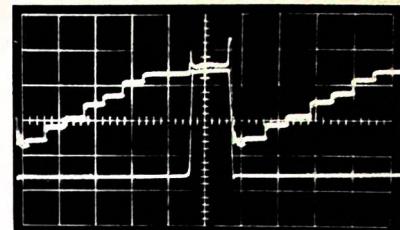


Bild 4. Oszillosgramm der Spannungen an den Punkten c und d (Maßstab: 50 V/Tlg.)

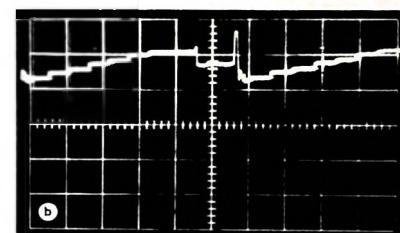
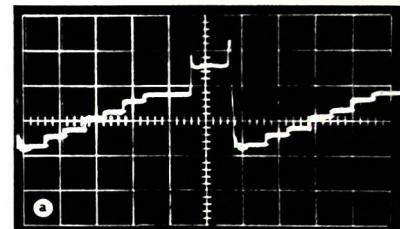


Bild 5. Oszilloskop-Signale der Spannung am Punkt d, jedoch mit anderen Einstellungen des Kontrast- und Helligkeitsreglers

Die tatsächliche Spannungsänderung infolge Alterung liegt aber auch bei Röhrenwechsel nur bei maximal 3 V. Bei der Nordmende-Klemmschaltung wurde ein Stabilisierungsfaktor von 10 gewählt, um eine große Stabilität zu erhalten. Die maximale Änderung des Strahlstroms entspricht einer Steuerspannungsänderung von 0,3 V, ein Wert, mit dem man weit unter der Sichtbarkeitsgrenze bleibt.

Wie Bild 3d zeigt, liegt der Bezugsspannungspegel etwa 10 V über dem Sperrpunkt der Bildröhre, damit der Zeilenrücklauf nicht sichtbar wird. Seine genaue Lage ist unkritisch, er muß nur noch im linearen Aussteuerbereich der Endstufe liegen.

## Normale Entwicklung des Farbfernsehgeräte-Geschäfts

Zu den vor einiger Zeit veröffentlichten Äußerungen eines Versandhauses über eine „Flaute im Farbfernsehgeräte-Geschäft“ nimmt der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI wie folgt Stellung:

1. Nach wie vor ist bis zum Jahresende mit einem Absatz von mindestens 80000 bis 100000 Farbfernsehgeräten an Konsumenten zu rechnen. Dies ergibt sich aus dem bisherigen Absatzverlauf und der Tatsache, daß die geplante Produktion zum Teil schon bis zum Jahresende ausgespiert ist.
2. Die von dem Versandhaus geäußerte Ansicht, daß von den 100000 Geräten, auf deren Absatz bis zum Jahresende sich die Industrie eingestellt hat, allein 70000 als Ersatzausstattung für den Handel beansprucht werden, ist irrig; vielmehr beträgt die Ersatzausstattung höchstens die Hälfte dieser Zahl, also etwa 35000 Geräte.
3. Nach der Absatzentwicklung in den letzten 3 Monaten kann die Zahl der Farbfernsehgerätebesitzer Ende September bereits mit 40000...50000 angenommen werden.
4. Der Lagerbestand bei der Industrie liegt weit unter einer Monatsproduktion.
5. Wenn man unter diesen Umständen überhaupt von einer Kaufzurückhaltung sprechen kann, so wird diese sehr schnell überwunden sein, sobald die Sendeanstalten an Stelle alter und zum Teil wenig geeigneter amerikanischer Farbfilme in den Abendstunden mehr Originalarbsendungen ausstrahlen und vermehrt auch Aktualitäten in Farbe senden, wie das Echo der Farübertragung des Fußball-Länderspiels Deutschland gegen Jugoslawien trotz schlechter Wetterbedingungen bewiesen hat.

# Magnetische Bildaufzeichnung

## Eine moderne Fernsehstudio-Technik

### 1. Einleitung

Die magnetische Bildaufzeichnung ist eine relativ junge Technik. 1953 gelang erstmals die Aufzeichnung von Videosignalen auf Magnetband. Im Jahre 1956 konnte die erste einsatzfähige Magnetbandanlage (Video Tape Recorder oder Video Recorder genannt) vorgeführt werden. Ihre ansprechende Bildqualität, die im Laufe der Jahre noch verbessert wurde, verschaffte diesem Aufzeichnungsgerät breite Anwendungsmöglichkeiten.

Die Rundfunkanstalten, insbesondere deren Fernsehstudios, arbeiten seit einigen Jahren mit diesen Anlagen. Hauptsächlich kommen zur Zeit drei Maschinentypen in Deutschland innerhalb des Fernsehens zum Einsatz; es sind Anlagen der Firmen **Amplex**, **Fernseh GmbH** und **RCA**.

Die amerikanischen Fabrikate haben sich einen entscheidenden Marktanteil und technischen Vorsprung gesichert. Dominierend sind hierbei zur Zeit die **Amplex**-Maschinen. Der jüngste von **Amplex** entwickelte Maschinentyp ist die voll transistorisierte „VR 2000“-Anlage. Diese Maschine ist farbtüchtig und kommt beim Farbfernsehen zum Einsatz. Die magnetische Bildaufzeichnung wird sich besonders beim Farbfernsehen noch mehr durchsetzen, da eine Aufzeichnung sofort wiedergegeben und die Farbqualität unmittelbar beurteilt werden kann. Das ist sehr viel wirtschaftlicher und vor allen Dingen zeitsparender als Filmaufnahmen. Auch kleinere Magnetband-Aufzeichnungsanlagen für den Heimgebrauch oder für einen schnellen mobilen Einsatz sind in der letzten Zeit in reicher Anzahl von ausländischen und deutschen Firmen entwickelt worden, auf die im vorliegenden Aufsatz jedoch nicht eingegangen werden soll.

### 2. Prinzipieller Aufbau einer magnetischen Bildaufzeichnungsanlage

Eine Bildaufzeichnungsanlage lässt sich im Prinzip aufgliedern in je einen Bild- (Video-), Regel- (Servo-), Ton- (Audio- und Cue-), mechanischen, lufttechnischen, vakuumerzeugenden Bereich sowie den Kontroll- und Anzeigebereich. Diese genannten Funktionsbereiche arbeiten sowohl bei der Aufzeichnung, als auch bei der Wiedergabe in entsprechender Weise zusammen. Dabei ist das Magnetband der entscheidende Informationsempfänger beziehungsweise -träger.

### 3. Magnetband und Spurenanordnung

Das verwendete Magnetband ist eine sogenannte Mylarfolie von  $35 \dots 40 \mu\text{m}$  Dicke (je nach Fabrikat) und 50 mm Breite. Auf einem Acetatfilm oder einer Kunststofffolie ist einseitig eine Magnetschicht aufgetragen, deren Teilchen sich infolge der Magnetisierung durch die Magnetköpfe in mehreren Spuren ausrichten.

Das Bandmaterial soll bei Feuchtigkeits- und Temperaturschwankungen keinen wesentlichen Änderungen unterliegen.

Ing. Günter Schmidt ist Mitarbeiter der MAZ-Meßtechnik des Zweiten Deutschen Fernsehens.

Auf das Magnetband werden nach Bild 1 folgende Spuren aufgezeichnet: Bildspur (Video-Track), Kontrollspur (Control-Track), Tonspur (Audio-Track) und Merk- beziehungsweise Kommando- spur (Cue-Track).

Die Video- oder Bildspur wird mittels eines Vierkopfsystems (vier um  $90^\circ$  versetzte Köpfe auf einer rotierenden Scheibe) quer zum Band und dessen Bewegungsrichtung (sogenannte Querschrift) aufgezeichnet und auch wieder abgetastet.

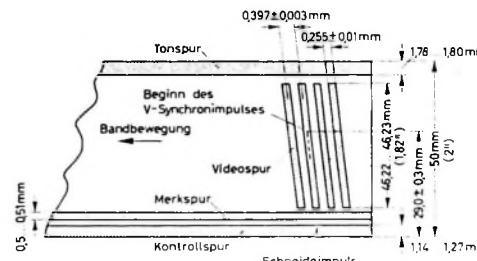


Bild 1. Anordnung der Spuren auf dem Magnetband

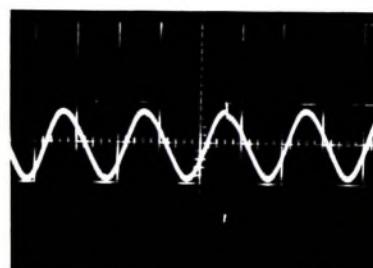


Bild 2a. Kontrollspur mit Schneideimpuls während der Aufzeichnung

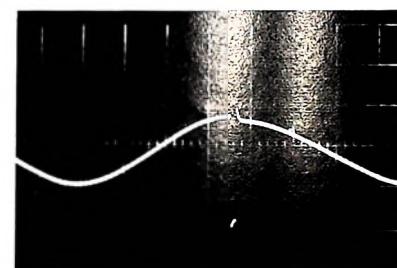


Bild 2b. Eine Halbwelle des Kontrollspur-Aufnahmestroms mit Schneideimpuls

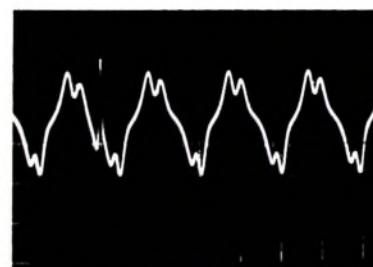


Bild 3. Wiedergegebene Kontrollspur mit Schneideimpuls

Die Kontroll-, Ton- und Merkspur haben die übliche Längsschrift. Die einzelnen Spuren sind auf dem Magnetband sinnvoll verteilt und angeordnet, um ihren Aufgaben zu genügen.

Auf der Bandunterkante wird eine sinusförmige Kontrollspur von 250 Hz (Bilder 2a und 2b) zusammen mit einem 25-Hz-Schneideimpuls (Frame Pulse), der bei jedem zweiten Halbbild auftritt und unter anderem zum Schneiden des Bandes dient, aufgezeichnet. Bei Farbmaschinen hat der Schneideimpuls eine 12,5-Hz-Folge. Die wiedergegebene Kontrollspur hat ein der Remanenz oder auch der magnetischen

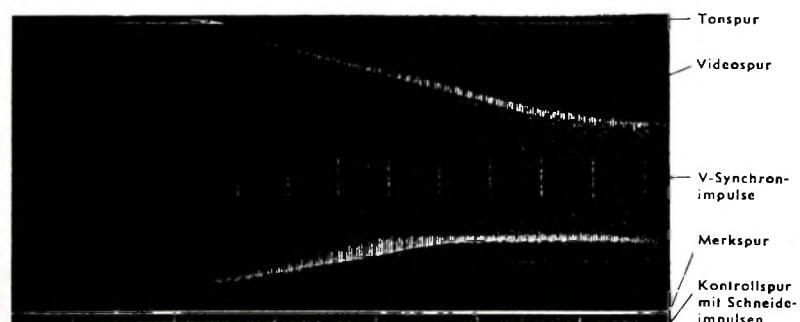


Bild 4. Foto eines entwickelten Bandstückes mit den fünf sichtbar gemachten V-Synchronimpulsen, deren erster 29 mm von der Bandunterkante beginnt

Sättigung des Bandes entsprechendes Aussehen (Bild 3).

Die **Merkspur** befindet sich über der Kontrollspur.

Den Hauptteil des Bandes nimmt die **Videospur** ein. Eine Videospur enthält etwa 15 ... 16 Zeilen des Fernsehbildes. In einer Sekunde werden 1000 solcher Querspuren geschrieben. Legt man einen mittleren Wert von 40 Spuren = 1 Vollbild zugrunde, dann beinhalten 1000 Spuren 25 Vollbilder; das entspricht dem Bildwechsel je Sekunde (Vertikalfrequenz). Die Videospur verläuft, bedingt durch den Bandtransport, etwas schräg.

An der oberen Bandkante befindet sich die **Tonspur**.

Die einzelnen Spuren sind zu- und untereinander genormt und haben die im Bild 1 angegebenen Abstände und Spurbreiten.

Die gesamten Spuren lassen sich mit Hilfe einer eisenhaltigen Suspension sichtbar machen (Bild 4). Dazu ist es notwendig, ein Stück besprochenes Band zu „entwickeln“. Außerdem ist es möglich, durch geeignete schaltungstechnische Maßnahmen, die vor einer Aufzeichnung vorzunehmen sind, auch **V-Synchronimpulse** innerhalb der

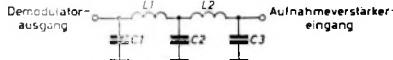


Bild 5. 5-MHz-Filter zur Sichtbarmachung der V-Synchronimpulse

Videospuren optisch darzustellen. Das erfolgt mit Hilfe eines 5-MHz-Filters (Bild 5), das vor der Aufzeichnung zwischen den HF-Ausgang des Demodulators und dem Eingang des Aufnahmeverstärkers geschaltet wird.

#### 4. Allgemeines

##### 4.1. Geschwindigkeiten und Aufzeichnungsgrenzen

Bei den magnetischen Bildaufzeichnungsanlagen unterscheidet man drei Geschwindigkeiten:

1. Kopf- oder Kopfradgeschwindigkeit  $v_K$ .
2. Band- oder Bandtransportgeschwindigkeit  $v_B$ .
3. Aufzeichnungsgeschwindigkeit  $v_A$ .

Die Geschwindigkeit  $v_K$  der Videoköpfe, das heißt des Kopfrades, ist 38 beziehungsweise 40 m/s (60 Hz oder 50 Hz Netzfrequenz). Bei einem Kopfraddurchmesser von 50,8 mm (2 Zoll) entspricht das 14 400 beziehungsweise 15 000 U/min.

Die Geschwindigkeit des Bandtransports  $v_B$  ist 38 beziehungsweise 40 cm/s (60 Hz oder 50 Hz Netzfrequenz).

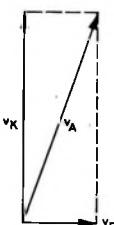


Bild 6. Vektorielldiagramm der Geschwindigkeiten (nicht maßstabsmäßig)

Die Aufzeichnungsgeschwindigkeit  $v_A$  ist die Relativgeschwindigkeit zwischen Kopf und Bandgeschwindigkeit, das heißt, die vektorielle Addition beider (Bild 6). Bei dem Verhältnis von 100:1 zwischen  $v_K$  und

$v_B$  entspricht die Aufzeichnungsgeschwindigkeit etwa der Kopfradgeschwindigkeit, also

$$v_A \approx v_K \quad (1)$$

Diese hohe Aufzeichnungsgeschwindigkeit ist bedingt durch die zu übertragende Bandbreite. Es soll ein Frequenzspektrum von 0 ... 5 MHz erfaßt werden, damit eine brauchbare Auflösung erreicht wird. Hierbei hat man einen Kompromiß zwischen der oberen Grenzfrequenz und der möglichen Spaltbreite getroffen. Laut Gl. (2)

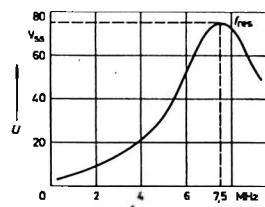


Bild 7. Kopfresonanz eines Videokopfes während der Aufzeichnung

Bild 8a. Blockschaltung des Aufzeichnungsvorganges

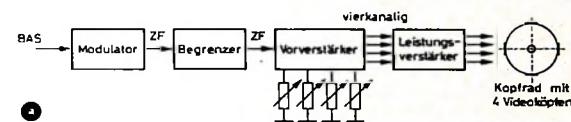
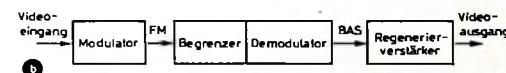


Bild 8b. Blockschaltung für Electronic-Electronic-Betrieb



ergibt sich für die Grenzwellenlänge  $\lambda_g$  bei einer Kopfradgeschwindigkeit  $v_K = 38 \text{ m/s}$  und einer Grenzfrequenz  $f_g = 5 \text{ MHz}$  ein Wert von  $7,6 \mu\text{m}$ .

$$\begin{aligned} \lambda_g &= \frac{v_K}{f_g} \\ &= \frac{38}{5} \cdot 10^{-6} \text{ m} \\ &= 7,6 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 7,6 \mu\text{m}. \end{aligned} \quad (2)$$

Die Spaltbreite soll etwa das 0,5 ... 0,7fache der Grenzwellenlänge sein; Videoköpfe haben Spaltbreiten von 2 ... 4 µm. Die Kopfresonanz liegt bei Videoköpfen zwischen 7 ... 8 MHz (Bild 7).

#### 4.2. Stabilitätsanforderungen

Hohe Anforderungen stellt man an die Stabilität der Maschine. Die Aufzeichnungsgeschwindigkeit soll sowohl bei Schwarz-Weiß- als auch bei Farb-Maschinen eine Geschwindigkeitskonstanz aufweisen von

$$\Delta v_A/v_A \approx 10^{-5} \dots 10^{-6} \quad (3)$$

Anderungen der Geschwindigkeit haben Frequenzänderungen zur Folge, die niedriger- oder höherfrequent sein können und

sich als Drift oder Jitter bemerkbar machen.

Die Schwankungen umfassen einen Frequenzbereich von wenigen Hertz bis zu einigen Kilohertz. Frequenzänderungen von 1 ... 100 Hz machen sich am unangenehmsten im wiedergegebenen Bild bemerkbar.

Die langsame Schwankungen beruhen auf einer Unregelmäßigkeit der Umdrehungsgeschwindigkeit des Kopfrades. Sie werden mit Drift bezeichnet und äußern sich als langsame, horizontale Bildverschiebungen.

Die höherfrequenten Abweichungen werden durch die verschiedenen Höhenverstellungen der Bandführung sowie durch unterschiedliche Bandandrücke hervorgerufen. Diese schnellen, horizontalen Bildstandsschwankungen bezeichnet man mit Jitter.

Als dritte störende Begleiterscheinung ist der sogenannte Hook zu erwähnen; ihn kennzeichnet ein Bildausreißen.

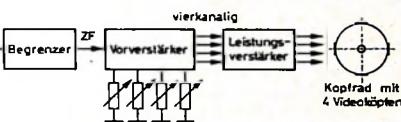


Bild 9. Blockschaltbild des Wiedergabevorganges

schine, der herrscht, wenn weder eine Aufzeichnung noch eine Wiedergabe vorgenommen wird. Die Maschine ist videomäßig über Modulator, Begrenzer-Demodulator und Regenerierverstärker (Processor) geschaltet (Bild 8b). Kopfrad und Bandtransport sind außer Funktion. Auf dem Bildmonitor ist dann das sogenannte EE-Bild sichtbar, an dem zu erkennen ist, ob die genannten elektronischen Baugruppen einwandfrei arbeiten.

Bei der Wiedergabe (Bild 9) ruft die auf dem Magnetband befindliche Remanenz in

jedem der vier Videoköpfe eine hochfrequente Spannung hervor, die im Wiedergabeverstärker um ein Vielfaches verstärkt wird. Da die Videoköpfe 1 ... 4 in einer bestimmten Reihenfolge die einzelnen Bildspuren abtasten, ist es erforderlich, daß die entstehenden vier HF-Pakete im Kanalschalter richtig zusammengeschaltet werden. Die Schaltfolge ist unterschiedlich. Ampepx-Maschinen haben die Schaltfolge 1-4-2-3. Bei RCA- und Fernseh-GmbH-Maschinen bedient man sich der Schaltfolge 1-3 sowie 2-4. Nachdem der Schaltvorgang vollzogen ist, erfolgt nach einer Verstärkung die Begrenzung, eine eventuelle Dropout-Kompensation (s. Abschnitt 5.5.) und der sich anschließende Demodulationsvorgang. Das demodulierte Signal kann zur Fehlerkorrektur über die elektronische Nachsteuereinheit (Amtec; s. Abschnitt 5.6.) geschaltet werden. Das korrigierte Signal wird danach dem Regenerierverstärker zugeführt, wo es verstärkt und regeneriert wird. Als BA oder BAS steht es dann am Ausgang des Regenerierverstärkers zur Verfügung.

### 5. Video-Bereich

Der Video-Bereich besteht aus Modulator, Demodulator, Regenerierverstärker (Processor), elektronischer Nachsteuereinheit (Amtec), Kanalschalter (Switcher), Aufnahme- und Wiedergabeverstärker sowie Dropout-Kompensator. Ampepx-, RCA- und Fernseh-GmbH-Maschinen differieren in ihrem Aufbau, doch im Grundprinzip sind sich alle drei Maschinentypen ähnlich.

#### 5.1. Modulator

Der Modulator (Bild 10a) hat die Aufgabe, ein frequenzmoduliertes Signal zu erzeu-

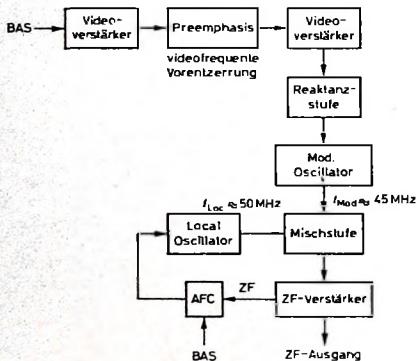


Bild 10a. Blockschaltbild des Modulators

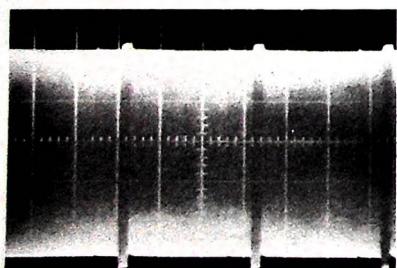


Bild 10b. Ausgangssignal des Modulators

gen, das auf dem Band aufgezeichnet wird. Dabei wird das der Maschine angebotene Videosignal (BAS) in ein frequenzmoduliertes ZF-Signal umgewandelt (Bild 10b).

Die Erzeugung der FM erfolgt mittels zweier Oszillatoren (Ampex: Local Osc. = 51,8 MHz, Mod. Osc. = 45,0 MHz; RCA: Fixed Osc. = 51,0 MHz, Mod. Osc. = 44,2 MHz), wobei eine Trägerfrequenz von 5 bis 6,8 MHz erzeugt wird. Der Local Osc. wird mittels einer aus dem BAS-Signal und dem ZF-Ausgangssignal gewonnenen Regelspannung (AFC) nachgesteuert.

Der Mod. Osc. wird durch eine Reaktanzstufe angesteuert. Der Frequenzhub  $\Delta f$  ist 1,8 MHz. Die erzeugte FM muß in Hub und Trägerlage (höchste zu übertragende Modulationsfrequenz) stimmen. Hub und Trägerlage sind entsprechend den Fernsehnormen bei Schwarz-Weiß sowie bei Farbe unterschiedlich.

Die Frequenzen für das BAS-Signal bei einer Zeilennorm von 625 Zeilen und Schwarz-Weiß-Aufzeichnung (Low-Band-Norm) sind:

Weißwert	6,8 MHz
Austastwert	5,5 MHz
Synchronwert	5,0 MHz

Der Modulationsindex ist

$$m = \frac{\Delta f}{f_{mod}}$$

#### 5.2. Demodulator

Der Demodulator besteht im Prinzip aus einem Gegentakt-Begrenzer und der eigentlichen Demodulationseinheit (Laufzeitdemodulator). Das frequenzmodulierte Signal wird vor dem Demodulationsvorgang begrenzt und von Störämpelheiten befreit. Dabei ist es gleichgültig, ob das FM-Signal bei EE-Betrieb (Electronic Electronic) nach Bild 8b direkt vom Modulator oder nach Bild 9 bei Wiedergabe vom Magnetband über den Wiedergabeverstärker und den Kanalschalter (Switcher) kommt.

Im Demodulator erfolgt auch die Demphasis mittels eines 5-MHz-Filters; die im Modulator vorgenommene Preemphasis (Frequenzanhebung um +6 dB) wird so im Demodulator rückgängig gemacht. Diese Maßnahme führt man durch, um den Störabstand zu verbessern.

Das demodulierte Signal (Bild 11) soll nur noch einen Restträger im EE-Betrieb von

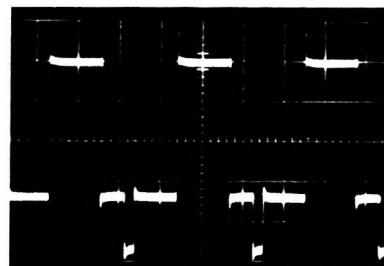


Bild 11. Ausgangssignal des Demodulators

2 % und „über Band“ (also bei Wiedergabe) von 5 % aufweisen.

#### 5.3. Kanalschalter (Switcher)

Der elektronische Kanalschalter soll bei Wiedergabe die von jedem der Videoköpfe gelieferten einzelnen HF-Signale (Bild 12a) lückenlos und ohne Überlappung aneinanderschalten, so daß dem Demodulator ein kontinuierliches ZF-Signal (die Signale aller vier Köpfe) angeboten wird. Wie

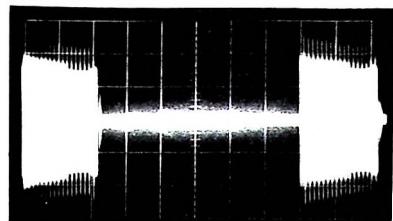


Bild 12a. HF-Pakete des Videokopfes

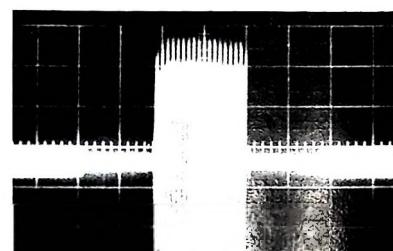


Bild 12b. HF-Paket eines Videokopfes

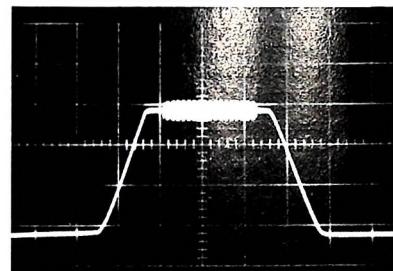


Bild 12c. 250-Hz-Trapez mit HF-Paket

schon im Abschnitt 4.3. erwähnt, ist die Schaltfolge bei den verschiedenen Maschinentypen unterschiedlich.

Hingewiesen sei auch noch darauf, daß die bei der Wiedergabe entstehenden HF-Pakete (Bild 12a und 12b) einem 250-Hz-Trapez (Bild 12c) überlagert werden. Da diese Frequenz von 250 Hz kopfradabhängig ( $f_{kopf} = 250$  Hz bei 50 Hz Netzfrequenz) ist, wird das mit HF überlagerte Trapez beim Schaltvorgang im Kanalschalter herangezogen.

Verläßt einer der Videoköpfe das Magnetband, dann berührt der nächste Videokopf bereits die Oberfläche des Bandes. Der Bogen, den der Kopf über das Band beschreibt, beträgt etwa  $120^\circ$ . Der Kopf ist nur so lange geschaltet, wie er mit dem Band in Berührung ist. Diese Maßnahme trägt zur Verbesserung des Störabstandes bei. Die Umschaltung findet während des Zeilenrücklaufes, also während der H-Austastlücke statt.

Bei Aufnahme (Bild 8a) werden allen vier Köpfen ständig die Signalbeziehungsweise Aufnahmeströme zugeführt, wodurch eine gewisse Überlappung der Spuren auftritt.

#### 5.4. Regenerierverstärker (Processor)

Die Hauptaufgabe des Regenerierverstärkers – es gibt Röhren- und voll transistorierte Ausführungen – ist die Erneuerung des S-Signals (Synchronsignal).

Das vom Demodulator kommende BAS-Signal wird im Processor umgeformt; das S-Signal wird dabei abgeschnitten und – wie aus Bild 13 ersichtlich – durch ein neues beziehungsweise regeneriertes S-

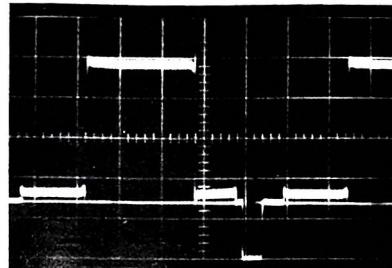


Bild 13. Wiedergegebenes BAS-Signal am Ausgang des Processors; das regenerierte S-Signal ist gut zu erkennen

Signal ersetzt. Der Sender benötigt ein einwandfreies S-Signal.

Neben dieser Hauptaufgabe hat der Regenerierverstärker noch einige andere Funktionen zu erfüllen. Er muß ein regelbares BA- oder BAS-Signal abgeben, das heißt, die Amplituden des B-, A- und S-Signals müssen regelbar sein. Außerdem muß er die Besichtigung von Störsignalen vornehmen (Schwarz- und Weißbegrenzung; V- und H-Austastzeiten müssen normgerecht und störungsfrei sein). Zusätzlich werden noch einige Impulse erzeugt, die innerhalb der Anlage ihre Aufgabe zu erfüllen haben.

#### 5.5. Dropout-Kompensator

Der Dropout-Kompensator verringert die Auswirkungen der bei der Wiedergabe von magnetischen Bildaufzeichnungen auftretenden Dropouts. Ein Dropout beruht auf einem kurzzeitigen Einbruch der HF-Amplitude (Pegel- oder Spannungseinbruch des vom Band kommenden ZF-Signals) und ruft Störungen im Videosignal hervor, die sich auf dem Bildschirm als weißer „Blitz“ in Zeilenrichtung bemerkbar machen. Die Ursache von Dropouts liegt in der Inhomogenität des Bandes, das heißt in Fehlstellen oder Unregelmäßigkeiten in der Magnetitschicht (mechanische Beschädigungen, Schmutz). Der Dropout-Kompensator unterdrückt diese störenden HF-Einbrüche, indem er die fehlende Information aus der vorangegangenen Zeile ersetzt. Dazu ist es notwendig, die vorhergehende Zeile mit Hilfe einer Laufzeitkette um  $64 \mu s$  zu verzögern, damit beim Auftreten eines Dropouts das verzögerte Signal mit Hilfe eines elektronischen Schaltvorgangs in die Fehlstelle eingetastet werden kann.

#### 5.6. Elektronische Nachsteuerungseinheit (Amtec)

Das Ausgangssignal des Demodulators hat einen restlichen Zeitfehler von etwa  $\pm 0,3 \mu s$ . Diese Phasenschwankungen innerhalb der Zeilen können verschiedene Ursachen haben. Die Geschwindigkeit des Kopfrades kann ungleichmäßig sein. Außerdem können Geometriefehler (falscher Bandandruck = Skewing; falsche Bandführung = Scalloping) sowie Quadraturfehler (zwei benachbarte Videoköpfe sind nicht genau um  $90^\circ$  gegeneinander versetzt) auftreten, so daß dadurch Zeit- oder Phasenfehler verursacht werden. Die Auswirkungen solcher Fehler sind im Bild 14 am Beispiel eines aufgezeichneten 250-kHz-Balkens (2  $\mu s$  breit) erkennbar.



Bild 14. Auswirkungen von Bandandruck-, Bandführungs- und Quadraturfehlern eines aufgezeichneten 250-kHz-Balkens (2  $\mu s$  breit); a) Bandandruckfehler (Skewing): Bandandruck ist zu groß, Kopfschuh befindet sich zu dicht am Kopfrad; b) Bandführungsfehler (Scalloping): Kopfschuh ist zu hoch justiert; c) Quadraturfehler (Quadrature Misalignment)

Da die genaue Justierung des Kopfradaggregates nicht möglich ist, die einzelnen Videoköpfe in ihren mechanischen Toleranzen schwanken und die Servosteuerung keine hundertprozentige Genauigkeit der Winkelgeschwindigkeit des Kopfrades gewährleistet, entwickelten die Gerätehersteller ein Zusatzgerät, das diese Fehler eliminiert.

Ampec hat zu diesem Zwecke die sogenannte Amtec (Ampec Time Element Compensator), RCA die sogenannte ATC

erfährt das vom Band kommende BAS-Signal eine Korrektur und kann nun dem Regenerierverstärker zugeführt werden.

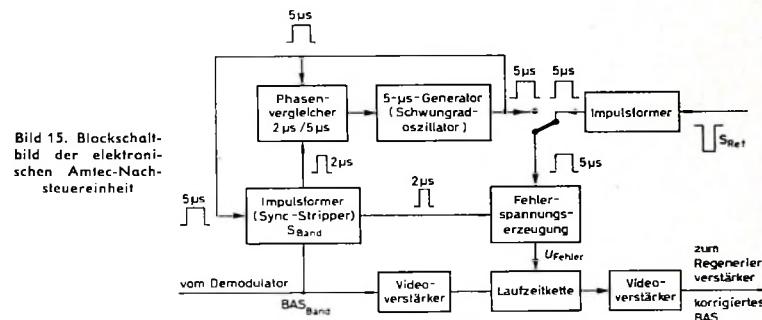
Andruckschwankungen werden von der Amtec-Fehlerspannung (Bild 16) bis zu etwa  $1 \mu s$  ausgeregelt. Jitter wird im Automatikbetrieb bis zu  $\pm 30 \text{ ns}$  verringert.

#### 6. Servo-Bereich

Der Servo-Bereich ist das Kernstück der Maschine. Hier wird die Regelung des Kopfrad- und des Bandtransportmotors (Capstan) vorgenommen.

Diese beiden grundsätzlichen Regelkreise bewirken das Zusammenspiel der Aufzeichnungsanlage. Die Synchronität des Kopfrad- und des Bandtransportmotors ist für die richtige Spurlage, die Bildstabilität und für ein schnelles Einlaufen der Maschine ausschlaggebend. Dazu sind einige Vergleiche nach dem Prinzip der Regeltechnik notwendig. Die hierfür notwendige 250-Hz-Impulserzeugung (Vergleichsimpuls) erfolgt nach zwei Verfahren:

a) Photoelektrische Impulserzeugung (Ampec) mit Hilfe einer Photozelle, Lampe



und die Fernseh-GmbH den sogenannten Zeitfehlerausgleicher herausgebracht. Jitter, Drift, Geometrie- und Quadraturfehler werden durch diese Geräte auf ein Minimum reduziert, so daß die Bildstandsstabilität erhöht wird.

Durch einen Phasenvergleich (Bild 15) wird eine Fehlerspannung erzeugt, die eine Laufzeitkette, bestehend aus Kapazitätsdioden und Induktivitäten, steuert. Bei der Amtec wird aus dem vom Demodulator kommenden Videosignal die Vorderflanke des H-Synchronimpulses abgetrennt und ein 2- $\mu s$ -Impuls geformt. Ein Bezugsimpuls von 5  $\mu s$  Breite (entweder vom S-Signal oder vom Schwungradoszillator) wird mit dem 2- $\mu s$ -Impuls verglichen, wodurch eine Fehlerspannung entsteht, die die Laufzeit in entsprechender Weise ändert. Dadurch

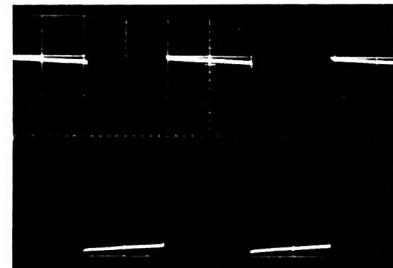


Bild 17. 250-Hz-Photozellensignal (PEC-Signal)

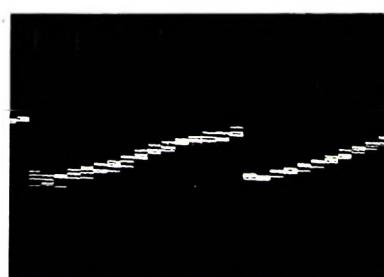


Bild 16. Amtec-Fehlerspannung bei falschem Andruck

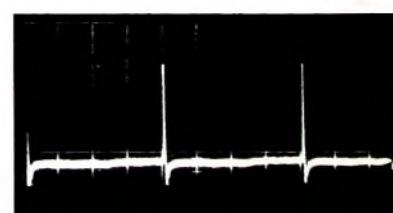
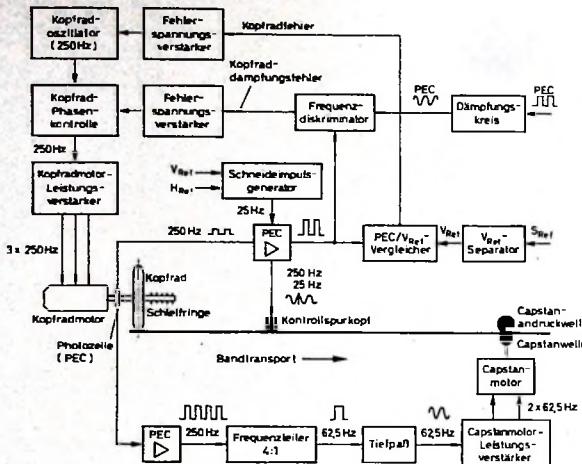


Bild 18. Tachoimpuls (RCA)

und schwarz-weißen Scheibe; Bild 17 zeigt das dabei gewonnene PEC-Signal.

b) Elektromagnetische Impulserzeugung (RCA, Fernseh GmbH, neuerdings auch Ampec) mittels einer unterbrochenen Scheibe, die an einem Magnetkopf vorbei-



läuft und in ihm eine Spannung (Tachoimpuls nach Bild 18) erzeugt.

Diese 250-Hz-Impulse werden für den Vergleich der Drehzahl des Kopfrades beziehungsweise des Kopfradmotors herangezogen. Außerdem werden sie als Kontrollspur auf dem Magnetband aufgezeichnet, damit sie bei der Wiedergabe dem Servobereich der Maschine zum Vergleich dienen und die Stabilisierung des Capstanmotors bewirken. Ein Schneideimpuls von 25 Hz wird, wie anfangs erwähnt, ebenfalls mit aufgezeichnet und dient dem Vorvergleich des Capstanantriebs.

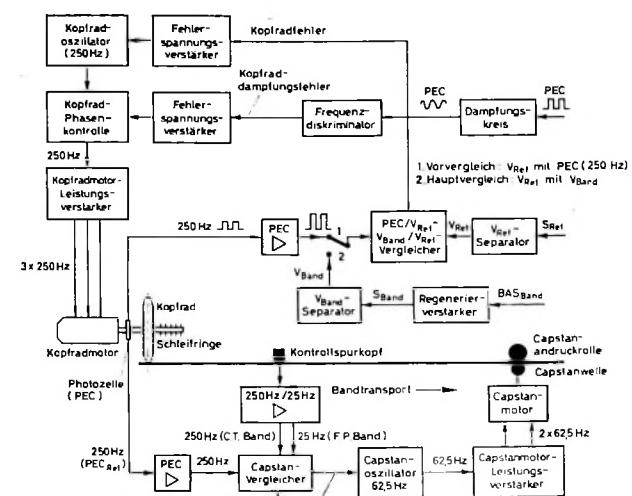
Das Amplitudenverhältnis von Kontrollspur (Control Track) zum Schneideimpuls (Frame Pulse) beträgt während der Aufzeichnung 1:2.

Den Bandtransport übernimmt allein der Capstanmotor (zweiphasig;  $f = 62,5$  Hz bei 50 Hz Netzfrequenz), der mit der Capstanwelle starr gekuppelt ist. Eine Gummirolle drückt das Band gegen die Capstanwelle, die dadurch das Band transportiert. Der Kopfradmotor (dreiphasig;  $f = 250$  Hz bei 50 Hz Netzfrequenz) sorgt für die hohe Umdrehungsgeschwindigkeit des Kopfrades, dessen vier Köpfe die einzelnen Spuren abtasten.

Dieser Abtast- und Transportvorgang des Bandes ist in seinem Zusammenspiel den technisch schwierigste. Jede Spur soll genau auf Spurmitte (optimale Bildqualität, kleiner Rauschwert) abgetastet werden, und das erfordert einen definierten konstanten Bandvorschub und eine sehr konstante Kopfradgeschwindigkeit. Außerdem soll mit derselben Kopfserienfolge abgetastet werden, mit der aufgezeichnet wurde. Darum wird ein Kopf (der erste oder vierte) dazu bestimmt, die V-Auslastung (Bildtastung) aufzuzeichnen und wiederzugeben (richtige Spurlage: Home Track).

Wie schon gesagt, ist der Servo-Bereich (bei Ampez-Maschinen zum Beispiel die „Intersync“ mit „Intersync“-Zusatzgerät vom IRT) das Herz der Aufzeichnungsanlage, da sie sämtliche Regelvorgänge während der Aufzeichnung oder Wiedergabe vornimmt. Diese Regelvorgänge während der Aufzeichnung oder Wiedergabe sind mannigfaltig. Dabei ist der Regelaufwand bei Wiedergabe verständlicherweise größer als bei Aufzeichnung.

Generell unterscheidet man zwei Regelkreise: Der erste dient der Regelung des



**Bild 20.** Blockschaltung des Bandtransport- und Kopfreif-Servosystems während der Wiedergabe in Betriebsart „Vertical“; F.P. = Frame Pulse (Schneide-impuls); C.T. = Control Track (Kontrollspur); PEC = Photolezimpuls.

Kopfrades beziehungsweise dessen Geschwindigkeit, der zweite der Regelung des Bandtransportholzmotors beziehungsweise dessen Geschwindigkeit.

Folgende Vergleiche finden statt:

1. Vorvergleich für Bandtransport- und Kopfradantrieb entsprechend der gewählten Betriebsart,
  2. Vergleich der Kontrollspur vom Band mit dem PEC- oder dem Tachoimpuls,
  3. Vergleich von  $V_{Band}$  mit  $V_{Ref}$ ,
  4. Vergleich von  $H_{Band}$  mit  $H_{Ref}$ .

Die bei diesen Vergleichen erzeugten Regelspannungen verwendet man dazu, um den Kopfradmotor und den Bandtransportmotor entsprechend nachzusteuern (Bilder 19 und 20).

Aus dem Angedeuteten kann man ersehen, wie kompliziert das Zusammenspiel des Servos ist.

Bei der „Intersync“ sind bei der Wiedergabe verschiedene Betriebsarten möglich:

1. Line-Normal: 50 Hz Netz als Vergleich.
  2. Horizontal:  $H_{Ref}$  als Vergleich.
  3. Vertikal:  $V_{Ref}$  als Vergleich.
  4. Automatik:  $V_{Ref}$  und  $H_{Ref}$  als Vergleich.

Das vom Institut für Rundfunktechnik (IRT) entwickelte „Intersync“-Zusatzgerät verbessert die Schnittstabilität während des BA-(Automatik-)Betriebes.

Bei ungenauen sowie nicht ganz einwandfreien Schnittstellen werden im ausgehenden Videosignal Phasensprünge bis zu  $\pm 15 \mu\text{s}$  ausgeregelt und ohne wesentliche Störungen wiedergegeben. Das unangenehme horizontale Bildauskippen wird durch dieses Zusatzgerät beseitigt oder auf ein Minimum verkleinert. (Schluß folgt)

## Persönliches

**Werner J. Kleen  
60 Jahre**

Am 29. Oktober 1967 vollendete Professor Dr. phil. Werner J. Kleen das 60. Lebensjahr. Nach dem Studium der Physik (1926 bis 1931) an der Technischen Hochschule Hannover und an den Universitäten Göttingen und Heidelberg promovierte er 1931 in Heidelberg mit einer Dissertation „Über den Durchgang der Elektrizität durch metallische Haarräthe“. Anschließend begann er seine Berufsaufbahn bei Telefunken. Von 1946 bis 1950 arbeitete er im Centre des Recherches der Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil (Paris) und von 1950 bis 1952 im Instituto Nacional de Electrónica (Madrid), zu dessen Ehrenmitglied er 1952 ernannt wurde. Im selben Jahr trat Werner Kleen in das Haus Siemens ein. Dort wurden ihm 1960 der Aufbau und die Leitung des Forschungslaboratoriums in München übertragen, dessen wissen-



schaftliche Leistungen international anerkannt sind. Mit der Ernennung zum Generalbevollmächtigten fanden seine Verdienste im Jahre 1964 auch nach

außen hin Anerkennung. Werner Kleen hat wissenschaftlich in großer Breite — insbesondere auf dem Gebiet der Physik und Technik der Elektronenröhren — gearbeitet. Über hundert Veröffentlichungen tragen seinen Namen; bekannt sind auch seine zahlreichen Buchpublikationen und Beiträge zu Sammelwerken. Auch als akademischer Lehrer — die Technische Hochschule München ernannte ihn 1956 zum Honorarprofessor — ist Werner Kleen mit großem Erfolg tätig. Seine Bedeutung für die Fachwelt kommt nicht nur in seinen Publikationen, sondern auch in zahlreichen Ämtern und Ehrungen

#### EDWARD GOREY

**E. Zinngrebe 60 Jahre**  
Der Leiter der Finanzverwaltung der Grundig-Gruppe, Direktor Erich Zinngrebe, wurde am 15. Oktober 65 Jahre. 1947 trat er bei Grundig ein, übernahm dort die Leitung der Buchhaltung und des Finanzwesens, erhielt schon nach einem Jahr Prokura, wurde 1957 zum Abteilungsdirektor ernannt und vor Jahren in die Geschäftsführung des Gesamtunternehmens berufen. Die Entwicklung der Firma hat er von Anfang an auf seinem Spezialgebiet, dem Finanzwesen, mitgestaltet. Seine aktive Tätigkeit beendet er mit Abschluß des Jahres 1967, steht aber dem Unternehmen weiterhin beratend zur Verfügung.

## Fernseh- und UKW-Empfangsantennen

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 22 (1967) Nr. 20, S. 773

### 1.2. VHF-Antennen

#### 1.2.1. Bereich I

Das Angebot an Antennen für den Fernsehbereich I ist nahezu unverändert geblieben. Es handelt sich stets um Kanalantennen in üblicher Yagiabauweise. Eine Anzahl der in Tab. I (Heft 20, S. 771) aufgeführten Firmen bieten listenmäßig nur Antennen mit bis zu 4 Elementen und Gewinnen bis zu maximal 7 dB an (Bosch, dipola, Engels, Kathrein, Telo, Wisi). Es folgen Siemens mit Antennen bis zu 6 Elementen (Gewinn 7 dB) Astro und Hirschmann mit bis zu 7 Elementen (Gewinn 8 ... 9 dB) sowie fuba und Zehnder mit bis zu 8 Elementen (Gewinn 8 ... 8,5 dB). Die größte Bereich-I-Antenne offeriert Schniewindt mit der 31-Element-Hochleistungsantenne „SFA 111/...“ (Gewinn 10,5 dB, Vor-Rück-Verhältnis 24 dB, horizontaler Öffnungswinkel 37°).

Bei den durch die Wellenlänge bedingten großen Abmessungen der Elemente werden vielelementige Antennen im Bereich I recht groß und schwer, so daß besondere Maßnahmen für die mechanische Stabilität getroffen werden müssen (Verdopplung der Traversen und dergleichen). Eine 7-Element-Hochleistungsantenne (Beispiel: „Fesa 7 Ra“ von Hirschmann) ist bereits 4,12 m lang und hat in den einzelnen Kanalausführungen eine Windlast zwischen 19,2 und 22,3 kp. Die erwähnte 11-Element-Antenne von Schniewindt ist 4,7 m lang und hat eine Windlast von 32 kp.

#### 1.2.2. Bereich III

Alle Bereich-III-Antennen des derzeitigen deutschen Angebots sind Yagiantennen. Mit bis zu etwa 11 ... 16 Elementen und maximalen Gewinnen bis zu etwa 13 dB werden sie praktisch von allen in Tab. I (Heft 20, S. 771) angekreuzten Firmen als Bereichsantennen für die Verwendung in beliebigen Kanälen des Bereichs III hergestellt. Daneben führt man, um den Maximalgewinn der einzelnen Typen bes-

Tab. XI.  
Lieferbare Varianten von  
Fernseh-Zimmerantennen  
für die verschiedenen Be-  
reiche

Firma	VHF			UHF		VHF + UHF		
	I	III	I/III	IV/V	IV/V	I/III	+	IV/V
Astro	x	x		x			x	
Bosch				x	x		x	x
dipola		x		x	x	x	x	x
Engels		x		x	x	x	x	x
fuba			x	x	x	x	x	x
Hirschmann		x		x	x	x	x	x
Kathrein	x	x		x	x	x	x	x
Roka		x	x	x	x	x	x	x
Schniewindt							x	x
Stolle							x	x
Wisi							x	x
Zehnder		x	x	x	x	x	x	x

Diese 23-Element-Antenne gibt es in einer Ausführung für die Gruppe A (Kanäle F 5 - E 8<sup>1)</sup> (Gewinn 10 ... 14 dB) und einer Ausführung B (Kanäle F 5 - E 12, Gewinn 8,5 ... 14 dB; im Vorzugsbereich E 9 - E 12 ist der Gewinn etwa 12 ... 14 dB). Diese Hochleistungsantenne ist (nur) 3,75 m lang, hat ein Vor-Rück-Verhältnis von im Mittel 30 dB, einen horizontalen Öffnungswinkel zwischen 33 und 52° und eine Windlast von 16 kp.

Für eine im ganzen Bereich III verwendbare Hochleistungsantenne „332“ (32 Elemente einschl. 10-Stab-Winkelreflektor) nannte Schniewindt einen Maximalgewinn von 14,5 dB, ein mittleres Vor-Rück-Verhältnis von 28 dB und einen horizontalen Öffnungswinkel bis herunter zu 30°.

Dipola ergänzte seine „Sonderklasse“-Serie durch Kanalgruppenantennen mit 4, 6 und 9 Elementen (Gewinne zwischen 6,6 und 9,9 dB) für die Kanalgruppen E 5 - E 8 und E 8 - E 12. Verhältnismäßig neu ist dort zusätzlich auch eine Bereichsantenne mit 10 Elementen (Gewinn 9,4 ... 10,3 dB).

In der neuen „Selecta“-Serie (verkürzte Bauform) verwendet Stolle nebeneinander angeordnete Zwillingsdipole für die Direktoren, zwei gespeiste  $\lambda$ -Dipole und eine Spezial-Reflektorwand aus drei  $\lambda$ -Strahlern und zwei  $\lambda/2$ -Strahlern. Zwei Ausführungen mit 16 und 23 Elementen sind sowohl als Bereichsantennen für die Verwendung in den Kanälen F 5 - E 12 (Gewinn 7,8 ... 10,8 dB beziehungsweise 9,8 bis 12,8 dB) als auch als Kanalgruppenantennen für die Kanäle F 5 - E 9 (Gewinn 8,5 bis 10,7 dB beziehungsweise 10,5 ... 12,7 dB) erhältlich.

nis 25 dB, horizontaler Öffnungswinkel 46°) und „611 L“ (11 Elemente, Gewinn 12 dB, Vor-Rück-Verhältnis 30 dB, horizontaler Öffnungswinkel 34°) abgerundet.

Hirschmann stellte die neue Halbbereichsantenne „Fesa V 8 Ha“ für die Kanäle E 5 - E 8 beziehungsweise E 8 - E 12 vor (Bild 12), die als 8-Element-Spezialantenne für den Empfang vertikaler polarisierter Sender ausgelegt ist. Durch Biegen an den vier Reflektorstäben und den drei Direktorstäben sind die beiden Ausführungen auf je zwei beziehungsweise drei Kanäle des Halbbereichs abstimmbare. Der Gewinn liegt zwischen 7,5 und 8 dB, das Vor-Rück-Verhältnis bei 18 ... 20 dB.

#### 1.3. Fernseh-Zimmerantennen

Obwohl immer wieder darauf hingewiesen wird, daß in der Mehrzahl der Fälle ein zufriedenstellender Fernsehempfang nur mit einer leistungsfähigen Außenantenne (oder Dachbodenantenne) möglich sein wird, steht die Zimmerantenne weiterhin beim Publikum in hoher Gunst. In extrem guten Empfangslagen (ausreichende Feldstärke, reflektions- und störungsfrei) kann sie nach vielen Erfahrungen sehr wohl genügen. Aber auch dort sollte sie nur als Notbehelf angesehen werden, da schon durch das Umhergehen von Personen im Zimmer beträchtliche Feldstärkeschwankungen auftreten können.

Blättert man nun die Kataloge der Firmen durch, die auf der letzten Hannover-Messe und auf der Funkausstellung in Berlin Antennen ausstellen, dann bietet sich ein überraschendes Bild. Wie aus Tab. XI hervorgeht, gibt es nämlich bei vielen Herstellern eine erstaunliche Vielfalt von Varianten für die Empfangsmöglichkeiten in den einzelnen Wellenbereichen. Dazu kommen zum Teil noch Typen, die sich in ihrer Leistung (vor allem im UHF-Bereich) unterscheiden.

Die einfachste Art der abstimmbaren VHF-Zimmerantenne mittels eines einschiebbaren Doppel-Teleskops (Bild 13) ist bei den Firmen fuba, Hirschmann, Roka und Zehnder anzutreffen; Roka, Schniewindt und Wisi führen Teleskopantennen, die dort bis in den UHF-Bereich verwendbar sind. Die beiden Teleskopdipole sind meistens schwenkbar angeordnet.

Verkürzte Faltdipole und entsprechende Abwandlungen in fester Montage auf dem Sockel findet man bei VHF-Zimmerantennen von Astro, Engels und Kathrein (Bild 14). Drehbar ist ein solcher Faltdipol bei Bosch (Bild 15) und schwenkbar in Kugelgelenken bei Zehnder zu haben, schwenkbar mit Hilfe eines Schwanenhalses bei Dipola und Hirschmann.

Auf Grund ihrer besonderen Formgebung sind solche einfachen VHF-Zimmerantennen

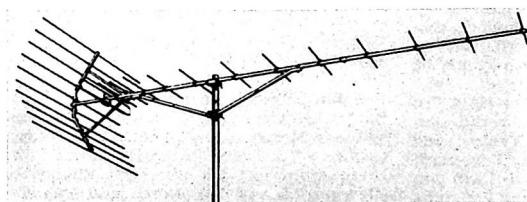


Bild 11. „FSA 4091 C“, eine der größten  
Fernsehantennen für den Bereich III (fuba)

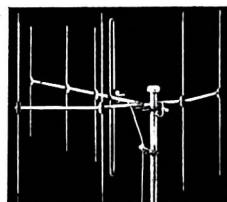


Bild 12. Die „Fesa V 8 Ha“ ist eine neue Fernsehantenne von Hirschmann zum Empfang vertikal polarisierter Sender im Bereich III

ser in bestimmten Kanälen ausnutzen zu können, auch Kanalgruppenantennen und vereinzelt auch Kanalantennen mit ebenfalls im Durchschnitt bis zu 11 ... 16 Elementen.

Ein Maximalgewinn von etwa 14 dB läßt sich mit der neuen Hochleistungsantenne „FSA 4091 C“ (Bild 11) von fuba erreichen.

Bei Telo wurde das Programm der Antennen für den Bereich III durch die leistungsfähigen Kanalantennen „609 L“ (8 Elemente, Gewinn 10 dB, Vor-Rück-Verhältnis

<sup>1)</sup> Der Zusatz F vor der Kanalzahl bedeutet „nach französischer Norm“, der Zusatz E vor der Kanalzahl „nach europäischer CCIR-Norm“.

nen manchmal auch für VHF- und UHF-Empfang einsetzbar, so zum Beispiel die Astro-Zimmerantenne nach Bild 16. Eine auf alle Kanäle in den Bereichen I bis V abstimmbare neue Variante zeigte dipola schon in Hannover. Die „Eselsohren“ dieser Zimmerantenne „NMB 134 501 T“ sind aus Stahlband hergestellt; zieht man den im Bild 17 über dem Sockel sichtbaren Schieber nach oben, dann werden die beiden Dipolschleifen verkleinert und damit auf den gewünschten Kanal abgestimmt.



Bild 14. Zimmerantenne „Super-Telix 4403“ für den Bereich III (Kathrein)

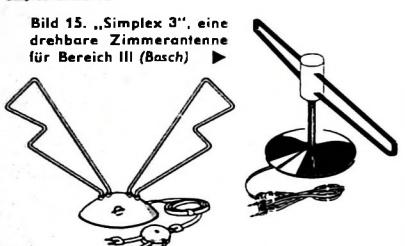


Bild 16. Zimmerantenne „ZA 345“ für die Bereiche III und IV/V mit getrennten Anschlüssen für VHF und UHF (Astro)



Prinzipiell werden bei allen diesen Antennen keine Angaben über den Gewinn gemacht, da er im Vergleich zum Einheitsdipol wohl stets unter 0 dB liegt.

Bei den Zimmerantennen, die nur für den UHF-Bereich ausgelegt sind, ist das Bild ähnlich vielfältig. Über schleifenartige Gebilde mit einem Element (Astro, Hirschmann) oder zwei Elementen (fuba, Hirschmann) führt hier der Weg jedoch eindeutig zu drehbaren oder dreh- und schwenkbaren kleinen Yagiantennen mit 4...5 Elementen (Bosch, dipola, Engels, fuba, Hirschmann, Kathrein, Zehnder). Der mit der Kanalzahl im Bereich IV/V steigende Gewinn solcher Zimmer-Yagiantennen liegt zwischen 2,5 und 8 dB (im Mittel 4 oder 5 dB), das Vor-Rück-Verhältnis bei 10...18 dB. Mit solchen Zimmerantennen – ein Beispiel zeigt Bild 18 – sind auch in bezug auf die Richtwirkung

schon recht günstige Ergebnisse zu erreichen.

Noch stärker als bei Außenantennen ist bei Zimmerantennen eine Tendenz zu Kombinationsantennen für VHF und UHF festzustellen. Auf sehr einfache Ausführungen (Teleskopantenne, Stahlbandantenne), die je nach Abstimmung im VHF-Bereich oder im UHF-Bereich verwendbar sind, ist bereits hingewiesen worden. Solche Antennen müssen natürlich bei Übergang von VHF auf UHF am Empfänger umgesteckt werden, da sie nur einen Anschlußstecker haben.

Die Ineinanderschaltung von zwei bis vier für VHF und UHF dimensionierten Elementen findet man bei mehreren schon länger bekannten Zimmerantennen (Bosch, fuba, Hirschmann, Kathrein). Die Anschlüsse für VHF und UHF sind hier stets separat über getrennte Kabel oder eine Empfängerweiche herausgeführt. Eine gewisse Ausrichtung der Gesamtantenne ist auch mittels Schwanenhalsbefestigung (fuba, Hirschmann) oder durch verdrehen der Elemente (Bosch) möglich.

Roka brachte im Frühjahr noch die aus nach vorn abgewinkelten Stäben bestehende Zimmerantenne „Tele-V“ (Bild 19) heraus. Im VHF-Bereich III arbeitet sie wie ein  $\lambda/2$ -Dipol mit Reflektor. Im UHF-Bereich IV/V dienen die vorderen Stäbe als  $3 \cdot \lambda/2$ -Dipol, die hinteren gleichfalls als Reflektor; durch Einschieben lassen sich die Dipolstäbe auf den zu empfangenden UHF-Kanal genauer abstimmen. Die Trägerplatte der Stäbe ist dreh- und schwenkbar. Die Antenne hat über eine Empfängerweiche Anschlußstecker für VHF und UHF.

Auch für alle diese einfachen Kombinationsantennen werden keine Gewinnangaben gemacht.

Immer mehr setzt sich bei Zimmer-Kombinationsantennen die aufbaumäßige Trennung eines einfachen VHF-Teils (Teleskop-Dipol, Faltdipol oder dergleichen) vom in Form einer Yagiantenne aufgebauten UHF-Teil (4...5 Elemente) durch. Dabei wird meistens Wert darauf gelegt, daß die beiden Teile unabhängig voneinander ausrichtbar sind. Zu schon länger bekannten Ausführungen solcher Art von Bosch, dipola, Engels, Hirschmann, Kathrein und Zehnder sind in neuerer Zeit ähnliche Ausführungen anderer Firmen hinzugekommen. So ist die neue „Telestar“-Antenne (Bild 20) von Stolle aus einem fest montierten VHF-Dipol und einer drehbaren UHF-Yagiantenne (5 Elemente, Gewinn 2,5...7 dB, Vor-Rück-Verhältnis 10 bis 13 dB, horizontaler Öffnungswinkel 52 bis 73°) aufgebaut. Wisi stellte die Zimmerantenne „tel-star FW 50“ vor (Bild 21). Sie enthält für VHF einen verkürzten Faltdipol und für UHF eine Yagiantenne mit 5 Elementen. Der UHF-Teil ist nach oben und unten kippbar und kann im Sockel um 200° gedreht werden. Von fuba wird in der neuen „Radar-Color“ (Bild 22) als um 350° drehbarer und um 45° vertikal schwenkbarer UHF-Teil ein Vierfach-

Bild 20.  
„Telestar“-  
VHF-UHF-  
Zimmeran-  
tenne (Stolle)

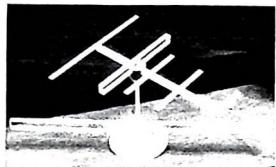


Bild 21.  
Zimmeran-  
tenne „tel-star FW 50“ für  
VHF und UHF (Wisi)

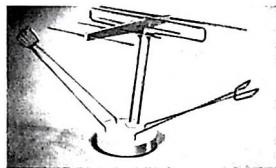


Bild 22.  
„Radar-Color RC 345“ für den VHF-Bereich III und den UHF-Bereich IV/V (fuba)



X-Dipol mit Reflektorschirm benutzt (mittlerer Gewinn 4 dB, Vor-Rück-Verhältnis im Mittel 14 dB). Die beiden Grundausführungen der Antenne (nur UHF oder UHF + VHF-Bereich II) lassen sich wahlweise für den VHF-Bereich I durch einen Doppeldipol ergänzen, der an Stelle der im Vordergrund von Bild 22 am Sockel der Antenne sichtbaren hellen Plastikabdeckung eingesetzt wird.

Alle Zimmer-Kombinationsantennen der letztgenannten Art haben getrennte Anschlüsse für VHF und UHF (zum kleineren Teil über Empfängerweiche, zum größeren Teil über getrennte Zuführungsschnüre).

## 2. UKW-Antennen (Bereich II)

Mit dem Beginn von Stereo-Rundfunksendungen bekamen die UKW-Rundfunkantennen wieder mehr Bedeutung. Zum einwandfreien Empfang sind hier leistungsfähige Antennen mit guter Richtwirkung zweckmäßig. Bei Empfangsmöglichkeiten von mehreren Sendern hat sich dabei außerdem noch die Verwendung eines Antennenrotors eingeführt. War vorher nur die Verwendung von UKW-Antennen mit zwei, drei oder höchstens vier Elementen (Gewinn bis etwa 6 dB) üblich, so nahmen zusehends in der letzten Zeit die Hersteller auch die Fabrikation von UKW-Richtantennen in üblicher Yagibauweise mit mehr als vier Elementen auf.

Von den betrachteten Firmen führen heute Exator, Siemens und Ultron UKW-Antennen mit bis zu fünf Elementen (mittlerer Gewinn 7...8 dB), Astro, Engels und Hirschmann mit bis zu sechs Elementen (Gewinn 7,5...8,5 dB), Bosch und Zehnder mit bis zu sieben Elementen (Gewinn 8...9 dB) sowie fuba, Kathrein und Schniewind mit bis zu acht Elementen (Gewinn 9...9,5 dB). Während mit einer 4-Element-Antenne ein Vor-Rück-Verhältnis von 14...20 dB erreicht wird liegt dieses Verhältnis bei einer 7- oder 8-Element-Antenne etwa bei 18...27 dB. Der Durchschnittswert für den horizontalen Öffnungswinkel ist bei einer 4-Element-Antenne etwa 65°; mit einer 8-Element-Antenne kommt man maximal bis auf 46...50° im günstigsten Kanal herunter.

A. Jänicke

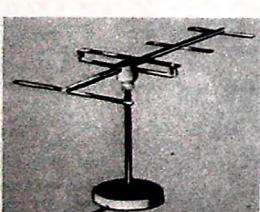


Bild 18. UHF-Zimmerantenne „Zila 45“ von Hirschmann

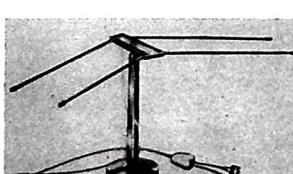


Bild 19. Zimmerantenne „Tele V“ für VHF und UHF von Roka

# Schaltung und Anwendung des Zweistrahl-Adapters „MF 101“

## Technische Daten

Frequenzgang: 10 Hz...10 MHz -3 dB

Verstärkung: 0 dB

Eingangsspannungsteiler:

1. Eingangsspannungsteiler: 200 V<sub>ss</sub> (100:1), 100 V<sub>ss</sub> (50:1), 40 V<sub>ss</sub> (20:1), 20 V<sub>ss</sub> (10:1), 10 V<sub>ss</sub> (5:1), 4 V<sub>ss</sub> (2:1), 2 V<sub>ss</sub> (1:1)

Eingangsimpedanz: - etwa 1 MΩ || 25 pF in allen Bereichen

max. Eingangsspannung: 200 V<sub>ss</sub> (2000 V<sub>ss</sub> mit Tastkopf „MF 111“)

Schaltfrequenz: 70...350 Hz, 3,5...15 kHz

Nulllinienabstand der beiden Kanäle: regelbar von 0 bis 4 cm

Synchronisation: extern vom Synchronisationsausgang auf den Synchronisationseingang des Oszilloskrafen und vom Synchronisationsausgang des Oszilloskrafen auf den Synchronisationseingang des Zweistrahl-Adapters

Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen: ≥ 60 dB

Betriebsart: Chopperbetrieb

Stromversorgung: 220 V~, 5 W

In der Meßtechnik ist es oft notwendig, zwei oder mehrere Meßgrößen in Abhängigkeit von der Zeit zu beobachten. Steht hierfür nur ein Einstrahl-Oszilloskop zur Verfügung, dann ist es mit Hilfe eines elektronischen Schalters, zum Beispiel des Zweistrahl-Adapters „MF 101“ von Graetz, möglich, den Verlauf von zwei Meßgrößen auf dem Schirm des Oszilloskrafen zu be-

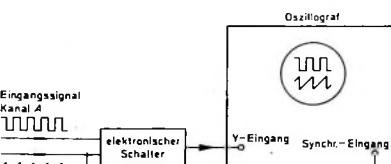
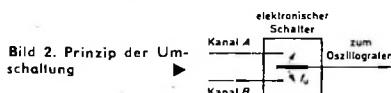


Bild 1. Blockbild für die Zusammenschaltung von Zweistrahl-Adapter und Oszilloskop zur Darstellung zweier Eingangssignale



obachten. Bild 1 zeigt das Blockbild der Zusammenschaltung von Zweistrahl-Adapter und Oszilloskop.

Die Wirkungsweise des Zweistrahl-Adapters beruht darauf, daß die beiden Meßgrößen alternierend am Ausgang des Zwei-

strahl-Adapters erscheinen. Die Umschaltung erfolgt dabei elektronisch. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist im Bild 2 das Prinzip vereinfacht dargestellt. Die Umschaltfrequenz  $f_u$  kann nach der Meßfrequenz gewählt werden. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden.

1. Die Umschaltfrequenz liegt oberhalb der Frequenz der darzustellenden Größen:

Aus dem Oszilloskogramm Bild 3 ist zu erkennen, daß die Umschaltfrequenz ein ganz-

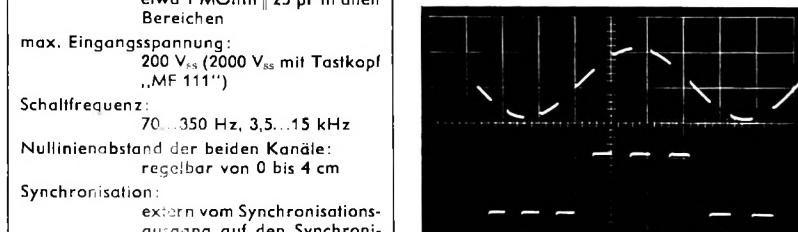
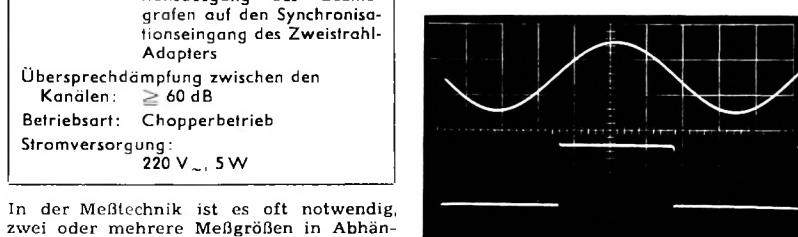
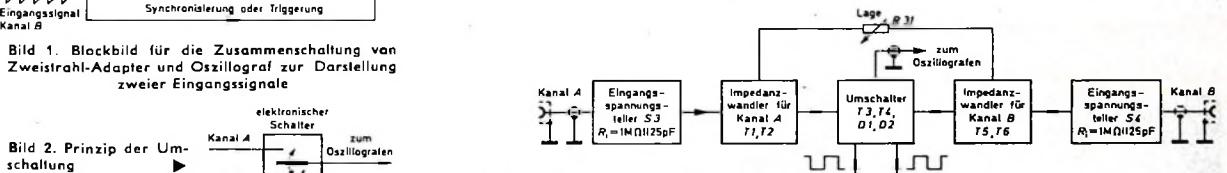


Bild 3. Die Umschaltfrequenz ist ein ganzzahliges Vielfaches der Meßfrequenz



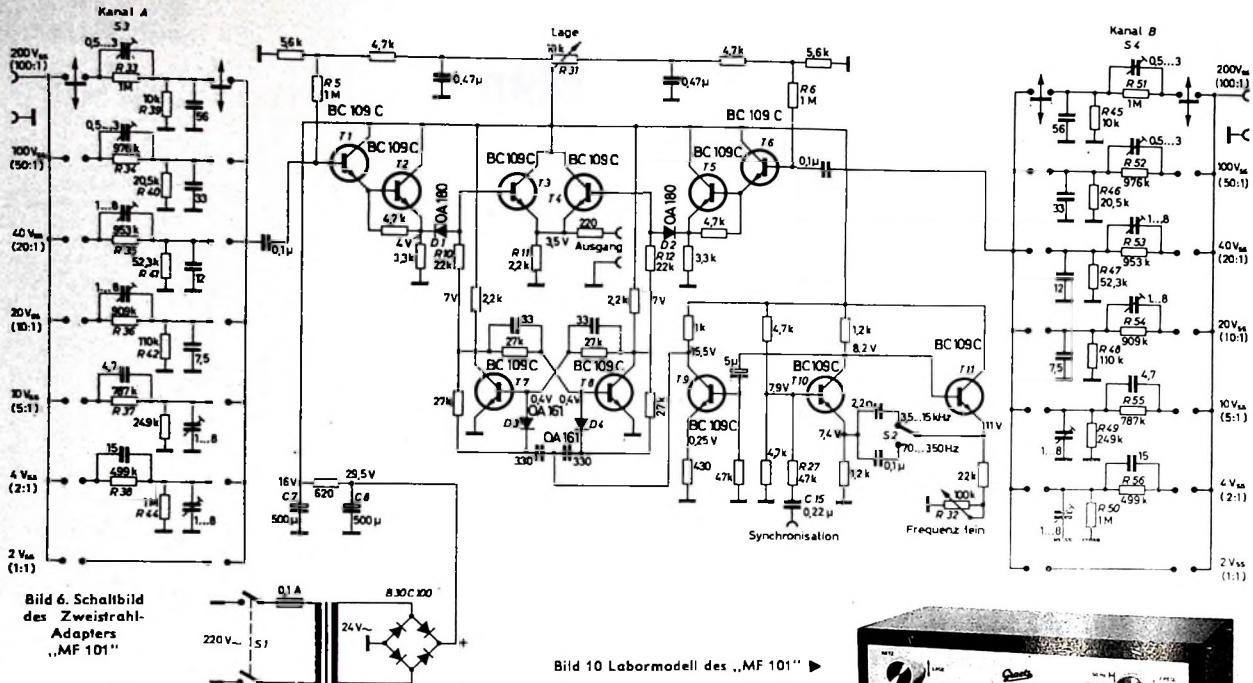
zahliges Vielfaches der Meßfrequenz ist. Dabei wird von jedem zu messenden Signal jeweils ein kleiner Teil des Kurvenzuges geschrieben; dazwischen springt der Strahl um. Ist jedoch die Umschaltfrequenz  $f_u$  ein ganzzahliges Vielfaches der Meßfrequenz und unterscheidet sie sich von dieser um wenigstens 20...25 Hz, dann sind die Umschaltungen unsichtbar (Bild 4).

2. Die Umschaltfrequenz liegt unterhalb der Meßfrequenz:



Hierbei werden zuerst mehrere Perioden des ersten Meßsignals und anschließend mehrere Perioden des zweiten Meßsignals geschrieben. Um hierbei flimmerfreie Oszilloskogramme zu erhalten, muß die Umschaltfrequenz mindestens 25 Hz betragen. Durch Eintasten von Gleichspannungspegnen für die Meßsignale im Zweistrahl-Adapter können die Nulllinien der Meßfrequenzen gegeneinander verschoben werden. Außerdem ist es möglich, durch Kom-

Ing. Helmut Filipzik ist Entwicklungsingenieur bei der Standard Elektrik Lorenz AG.



**Bild 6. Schaltbild  
des Zweistrahls-  
Adapters  
„MF 101“**

Bild 10 Labormodell des „MF 101“

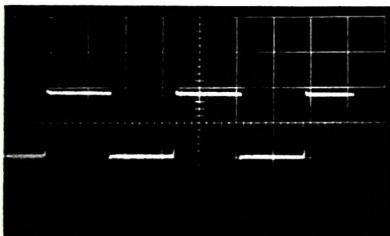
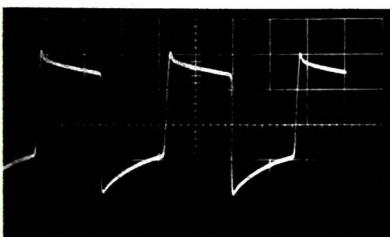


Bild 7. Rechtecksignal bei einwandfrei kompensiertem Eingangsspannungsteiler



**Bild 8.** Nichteinwandfrei kompensierter Eingangsspannungsteiler; die hohen Frequenzen werden bevorzugt

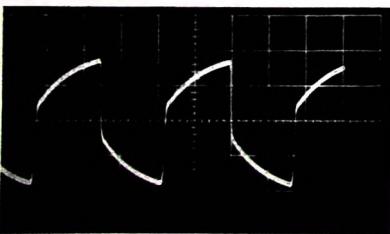


Bild 9. Nicht einwandfrei kompensierter Eingangsspannungsteiler; die hohen Frequenzen werden abgeschwächt

lektorspannung von  $T_7$  positiv und die von  $T_8$  Null, so sind  $D_2$  und  $T_4$  gesperrt und  $D_1$  und  $T_3$  geöffnet, so daß an  $R_{11}$  das Signal des Kanals  $A$  erscheint.

Die Frequenz des astabilen Multivibrators  $T_{10}, T_{11}$  in Emitterkopplung kann mit  $S_2$  (grob) und mit  $R\ 32$  (fein) eingestellt werden. Er läuft sich an der Basis von  $T\ 10$  über  $C\ 15$  und  $R\ 27$  mit einem Synchronimpuls von maximal  $15\ V_{ss}$  synchronisieren. Die Impulsverstärkerstufe  $T\ 9$  verstärkt den Auslöseimpuls für den bistabilen Multivibrator  $T\ 7, T\ 8$  auf eine ausreichende Amplitude. Das Umkippen des bi-

len Multivibrators verwenden. Bild 7 zeigt das Rechtecksignal bei einwandfrei kompensiertem Eingangsspannungsteiler. In den Bildern 8 und 9 ist dagegen das Teilungsverhältnis der Kompensationskapazitäten falsch eingestellt, und zwar werden im Bild 8 die hohen Frequenzen bevorzugt

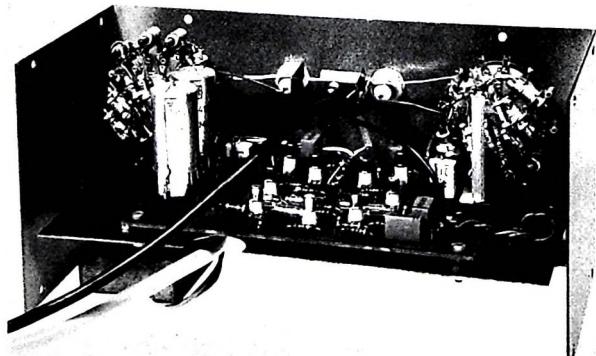


Bild 11. Innenansicht  
des "ME 101"

stabilen Multivibrators wird durch die negative Flanke des Ausgangsimpulses von  $T_2$  beendet.

Die Betriebsspannung liefert ein Netzteil mit dem Selengleichrichter B 30 C 100. An C 7 steht die gesiebte Gleichspannung von 16 V zur Verfügung.

Zur Einstellung der Kompensationskapazitäten der Eingangsspannungsteiler kann man das Signal eines Rechteckgenerators oder auch das Rechtecksignal des bistabi-

und im Bild 9 die hohen Frequenzen abgeschwächt. Für die Widerstände  $R 33 \dots R 56$  in den Eingangsspannungsteilern müssen Typen mit  $\pm 1\%$  Toleranz gewählt werden. Die Bilder 10 und 11 zeigen die Außen- und Innenaufsicht eines Labormodells des Zweistrahler-Adapters „ME 101“.

## Anwendungshinweise

Speziell auf dem Gebiet der Farbfernseh-Servicetechnik ist der Zweistrahl-Adap-

ter eine wichtige Ergänzung zum meistens vorhandenen Einstrahl-Oszilloskop. Im Bild 12 sind die trägerfrequenten Farbspannungen ( $B - Y$ ) und ( $R - Y$ ) am Laufzeitdemodulator eines Farbempfängers in Verbindung mit einem Regenbogengenerator dargestellt. Die Auswertung der Oszil-

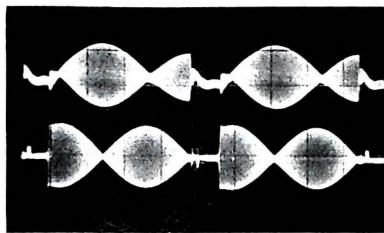


Bild 12. Farbspannungen ( $B - Y$ ) und ( $R - Y$ ) am Laufzeitdemodulator eines Farbempfängers

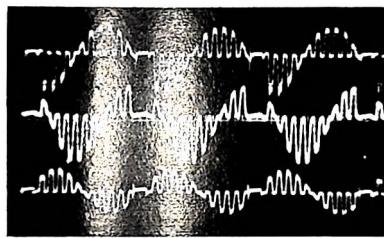


Bild 13. ( $U_B - U_Y$ )-, ( $U_B - U_Y$ )- und ( $U_G - U_Y$ )-Signal an den RGB-Endstufen eines Farbempfängers

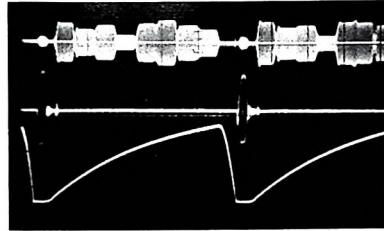


Bild 14. Dreifachoszilloskopogramm eines Farbbalkentestbildes; oben: Farbartignal mit Burst; Mitte: ausgetasteter Burst; unten: zugehöriger Torimpuls

rogramme gibt Auskunft über Laufzeit- und Amplitudenabgleich des Laufzeitdemodulators.

Zur Aufzeichnung von drei Oszilloskop-Schichten mit einem Einstrahl-Oszilloskop sind zwei Zweistrahl-Adapter zu kombinieren. Bild 13 zeigt die Signale ( $U_R - U_Y$ ), ( $U_B - U_Y$ ) und ( $U_G - U_Y$ ) an den Endstufen eines RGB-Farbempfängers. Die relativen Spannungsspitzen und die Auslastbalken geben Aufschluß über die Dematrizierungsgrößen und die Bezugsphasenlage.

Bild 14 ist das Dreifachoszilloskopogramm eines Farbbalkentestbildes. In der Reihenfolge von oben nach unten sind das Farbartignal mit Burst, der ausgetastete Burst und der zugehörige Torimpuls dargestellt.

Um die Transistoreingangsstufen vor Beschädigung zu bewahren, ist es zweckmäßig, vor der Messung die Eingangsspannungsteiler auf den höchsten Spannungsteilerwert (200 V<sub>ss</sub>) zu schalten. Erst nach Anschluß des Zweistrahl-Adapters an die Meßpunkte sind die Eingangsspannungsteiler auf gut ablesbare Amplitudenwerte einzustellen.

## Automatische Meßstation für den Mond

Für die automatische Meßdatenerfassung auf der Mondoberfläche will die NASA Anfang der 70er Jahre eine verbesserte wissenschaftliche Station mit der Bezeichnung ESS (Emplaced Scientific Station) von einer unbemannten Kapsel auf dem Mond absetzen lassen. Die Geräte sollen anschließend von Astronauten aufgebaut werden. Gegenüber der schon bekannten, von Bendix entwickelten Station ALSEP (Apollo Lunar Surface Experiment Package) wird die neue Station eine erheblich größere Meßleistung haben. Die Entwicklung der ESS-Station erfolgt bei Westinghouse.

### Aufgabenstellung

Im einzelnen sollen folgende, in einer Rangfolge stehende Beobachtungen ermöglicht werden:

1. Mondphysikalische Prozesse, die Veränderungen der Mondoberfläche und der

Die Energieversorgung der Zentralstation wird aus zwei thermoelektrischen Isotopenbatterien SNAP-27 je 50 W Leistung erfolgen, während die Unterstationen aus Isotopenbatterien SNAP-9 oder SNAP-19 gespeist werden sollen.

### Geräteausstattung

Um jede gegenseitige Beeinflussung auszuschließen, sind die Geräte jeder Station in dem notwendigen Abstand aufzustellen. Zu den fest installierten Geräten gehören Magnetometer, elektrischer Feldstärkemesser, Fluoreszenzschirm mit 30 m Abstand vom Elektronenstrahl-Feldstärkemesser, Gesamtdruckmeßgerät, passives Seismometer, Gezeitengravimeter, thermisch geschützter Laser-Cornerreflektor, Geophonystem (vier Geophone in 100-m-Konfiguration), Oberflächentemperatur-Radiometer, Anordnung aus zehn Thermomeßfühlern für Bodenschichten, Meteorit-



Modell der Zentralstation; die verschiedenen Meßgeräte sind relativ weit auseinandergezogen, teils um gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden, teils weil mehrere räumlich entfernte Meßstellen für ein bestimmtes Meßergebnis benötigt werden. Links im Vordergrund erkennt man das 12-Zoll-Spiegelteleskop

Mondatmosphäre (die allerdings extrem dünn ist) bewirken,

2. Sammeln von Daten, die Aufschlüsse über das Mondinnere geben,
3. Beobachtungen der Mondatmosphäre,
4. Messung seismischer Mondaktivität,
5. Beobachtung des Teilchen- und Meteoritenfusses,

6. erste astronomische Beobachtungen im interplanetaren und interstellaren Raum von Mond aus.

Besonders von den astronomischen Beobachtungen versprechen sich die Wissenschaftler viel. Obwohl diese Aufgaben in der Rangfolge des ESS-Projekts die niedrigste Priorität haben, werden astronomische Beobachtungen vom Mond aus in Zukunft wahrscheinlich eines der wichtigsten Ergebnisse der Mondfahrt sein. Wegen der extrem dünnen Mondatmosphäre sind die Beobachtungsbedingungen nahezu ideal.

### Systemaufbau

Kern der ESS-Anlage soll das Datenübertragungssystem der Zentralstation sein. Zum Empfang der drei jeweils etwa 8 km entfernten Unterstationen dient eine 30 m hohe VHF-Antenne, während die Funkverbindung zur Erde über 60-cm-Parabolospiegel im S-Band erfolgt. Die Unterstationen selbst sind ebenfalls mit 30-m-VHF-Antennen ausgerüstet.

tendektor, Gesamtstrahlungsdosimeter und Massenspektrometer.

Nachführbare Meßinstrumente mit paralleler Aufhängung sind ein optisches 12-Zoll-Spiegelteleskop, ein Teleskop für kosmische Strahlung, ein UV-Resonanz-Spektrofotometer, ein Sonnenwinddetektor sowie ein Laser-Entfernungs- und Richtungsmeßgerät.

Den größten Entwicklungsaufwand beansprucht wohl das optische 12-Zoll-Spiegelteleskop, das von Goerz und Westinghouse entwickelt wird und mit dem etwa 70 % aller sich stellenden Beobachtungsaufgaben lösbar sein werden. Das Gerät besteht im Prinzip aus einer gefalteten oder Cassegrain-Optik mit 12-Zoll-Primärspiegel. Die durch Diffraktion begrenzte Auflösung bei 1200 Å Wellenlänge ist 0,1 Bogensekunde. Das Teleskop ermöglicht unter anderem die Planetenfotografie und -spektrographie mit hoher Auflösung. Mit Hilfe eines ferngesteuerten halbdurchlässigen Spiegels kann das einfallende Himmelskörperlicht auf einen von vier Sensoren gelenkt werden, und zwar auf eine elektronische Kamera, einen Spektrographen, eine Astrokamera oder ein Breitband-Einkanalfotometer.

Das Gesamtvolumen (einschließlich Verpackung) soll bei etwa 0,8 m<sup>3</sup> liegen, während das Gesamtgewicht der ESS-Anlage mit etwa 330 kg veranschlagt wird.

(Nach Westinghouse-Unterlagen)

## 16. Deutscher Nationaler Wettbewerb der besten Tonaufnahme

Am 23. und 24. September 1967, wiederum an einem Wochenende, wurde der diesjährige Nationaler Wettbewerb der besten Tonaufnahme (NWT) durchgeführt. Die Abhörsitzungen fanden diesmal in den Studioräumen des Süddeutschen Rundfunks statt, der sich bereit erklärt hatte, die Räumlichkeiten sowie die erforderlichen Anlagen zur Verfügung zu stellen. Das Patronat hatte in diesem Jahr die Firma **Eugen Beyer**, Heilbronn, übernommen, der ebenfalls Dank für die umfangreichen Vorbereitungen und die gute Betreuung aller Beteiligten auszusprechen ist.

Die organisatorischen Vorbereitungen wurden wiederum vom Ring der Tonbandfreunde (RdT) in enger Zusammenarbeit mit dem Fachverband Phonotechnik im ZVEI geleistet. Die Jury setzte sich aus 16 Vertretern der Industrie, der Fachpresse sowie des Süddeutschen Rundfunks und des RdT zusammen. Den Vorsitz führte in korrekter und souveräner Weise der in diesem Jahr neu gewählte Präsident des RdT, **Heinz Tauber**, Dortmund.

Insgesamt wurden zu dem diesjährigen Wettbewerb 110 Aufnahmen eingereicht, die jedoch nach Vorprüfung vom aufsichtsführenden Rechtsanwalt, Dr. **Wiesbach**, Hannover, nicht alle zur Bewertung zugelassen werden konnten, da verschiedene Aufnahmen den Anforderungen des Reglements nicht entsprachen. Daher konnten der Jury nur 89 Aufnahmen (79 in Mono und 10 in Stereo) zur Bewertung vorgelegt werden. Auf die einzelnen Kategorien verteilten sich diese 89 Aufnahmen (im Vorjahr 84) wie folgt (Vorjahrzahlen in Klammern):

A) Montagen	28	(30)
B) Dokumentationen und Reportagen	17	(7)
C) Musikalische oder gesprochene Aufnahmen	20	(22)
D) Einmalige Tonaufnahmen	6	(5)
E) Trickaufnahmen oder technische Montagen	8	(10)
F) Aufnahmen in Stereo	10	(10)

Abgesehen von der Zahl der in der Kategorie B eingesandten Aufnahmen, hat sich ein Interessenwandel an den Themen nicht bemerkbar gemacht. Auch ist die Zahl der echten Stereo-Aufnahmen konstant geblieben; offensichtlich bereiten der Einsatz und die Handhabung des zahlreichen technischen Zubehörs, das für eine gute Stereo-Aufnahme erforderlich ist, den Amateuren doch noch erhebliche Schwierigkeiten.

Während im vergangenen Jahr noch wenigstens eine Arbeit in der Schulkategorie eingereicht wurde, fehlte diese Sparte diesmal völlig. Es ist sehr bedauerlich, daß gerade in Schulkreisen diese Kategorie anscheinend nicht ausreichende Beachtung und die erforderliche Resonanz findet. Hier dürfte für den RdT noch ein weites Aufgabengebiet liegen, zumal gerade durch die Schule die heranwachsende Jugend an dieses sinnvolle und zugleich

belehrende Hobby herangeführt werden kann.

Von der Jury wurden nach zweitägiger Sitzung die Sieger in folgenden Kategorien ermittelt:

Großer Preis in Mono:

**Philip Schäfbuch**, Finthen b. Mainz,

Großer Preis in Stereo:

**Jürgen Sprotte**, Pinneberg,

Bestes Hörspiel:

**Ingeborg Dorka**, Darmstadt,

Beste Reportage:

**Jochen Schumacher**, Düsseldorf,

Beste musikalische Aufnahme:

**Karl Duscheck jun.**, Braunschweig,

Bestes einmaliges Tondokument:

**Hans Schünemann**, Hamburg,

Beste Trickaufnahme:

**Fritz Heysel**, Münster,

Bestes Stereo-Hörspiel:

**Fritz Schukart**, Berlin,

Beste musikalische Stereo-Aufnahme:

**Kurt Näher**, München,

Deutscher Jugend-Tonbandpreis:

**Erwin Klenner**, Braunschweig.

Erstmals wurden darüber hinaus auch zwei Anfänger-Sonderpreise für diejenigen Wettbewersteilnehmer vergeben, die erst im vergangenen Jahr mit Tonbandaufnahmen begonnen haben. Den 1. Preis erhielt **Siegfried Pfüger**, Stuttgart, den 2. Preis bekam **Anita Goth**, Marktstettenau.

Wie auch in den vergangenen Jahren, waren wieder Einsender aus den verschiedensten Berufen und Bevölkerungsschichten vertreten. Der jüngste Wettbewerber zählte 14 Jahre, der älteste 68 Jahre; 10 % aller Teilnehmer waren Jugendliche unter 20 Jahren.

Wenn man die Aufnahmen von der technischen Seite her analysiert, so ist festzustellen, daß (Vorjahrzahlen in Klammern) 0 (4) Vollspur-, 85 (73) Halbspur- und 4 (7) Viertelspuraufnahmen eingesandt wurden. Die Unterteilung der eingereichten Arbeiten nach Geschwindigkeiten ergibt folgendes Bild: 0 (1) Aufnahmen mit 4,75 cm/s, 21 (9) mit 9,5 cm/s, 68 (73) mit 19 cm/s und 0 (1) mit 38 cm/s Bandgeschwindigkeit. Interessant ist hierbei die Tatsache, daß im Gegensatz zu früheren Jahren, in denen fast ausschließlich mit 19 cm/s „gefahren“ wurde, nunmehr auch wieder die Geschwindigkeit 9,5 cm/s zum Zuge gekommen ist.

Betrachtet man die für die einzelnen Aufnahmen verwendeten Geräte, so kann gesagt werden, daß mit wenigen Ausnahmen nur Tonbandgeräte und Mikrofone deutschen Ursprungs eingesetzt wurden. Das Gleiche gilt auch für das umfangreiche Zubehör. Viele Tonbandamateure verfügen heute über eine technische Ausrüstung, die den unbefangenen Laien in Erstaunen setzt und auch manchen Reporter einer Sendeanstalt vor Neid erblassen ließe.

Bei einer Rückschau auf den abgelaufenen NWT fällt zunächst auf, daß – von wenigen

Ausnahmen abgesehen – die alten NWT-Meister diesmal nicht mit von der Partie gewesen sind. Man könnte beinahe meinen, es wäre eine abgesprochene Sache gewesen, von einer Beteiligung am diesjährigen NWT Abstand zu nehmen. So verwundert es auch nicht, daß neue Namen die Siegerliste füllen. Als erfreuliche Tatsache ist zu vermerken, daß eine ganze Reihe von Teilnehmern, insgesamt 43, erstmals am NWT teilnahmen. Sehr hoch ist hierbei der Anteil der Anfänger (18), die mit dem Tonband erst 1966 begonnen haben. Bedingt durch die vielen Anfängerarbeiten, reichte jedoch das allgemeine Niveau der eingereichten Arbeiten nicht an das früherer Jahre heran. Zum 10jährigen Bestehen des RdT hätte sich die Jury allerdings bessere Aufnahmen gewünscht! Man kann nur hoffen und wünschen, daß alle diejenigen, die als Anfänger keinen Preis erhielten, nicht den Mut verlieren, sich an künftigen Wettbewerben zu beteiligen.

Sehr begrüßt wird vom Chronisten die Tatsache, daß, wie bereits erwähnt, erstmals an Anfänger zwei Sonderpreise verliehen wurden, die der Verfasser bereits vor Jahren vorgeschlagen hatte.

Auch diesmal waren nach den internationa- len Wettbewerbsregeln die eingesandten Aufnahmen unter drei verschiedenen Gesichtspunkten zu beurteilen, nämlich:

a) Idee und künstlerische Arbeit, b) Regie und Gestaltung, c) Technik. Im Gegensatz zu früheren Jahren gab es keine ausgesprochenen „Entgleiser“, dennoch konnte man den Eindruck gewinnen, daß es vielen Tonbandamateuren doch an neuen Ideen mangelt. Vielleicht trägt aber hieran zum Teil das internationale Reglement etwas Schuld, da es seit Beginn der internationa- len Wettbewerbe im Jahre 1952 keine Änderungen erfahren hat und einer gewissen Auflockerung der Themengestaltung bedarf. So blieb es auch nicht aus, daß wieder Aufnahmen eingesandt wurden, an deren Ideen, Regie und technischer Handhabung man den Verfasser früherer Arbeiten erkannte.

Als positiv zu bewerten ist die Tatsache, daß fast sämtliche Aufnahmen mit sehr großer Sorgfalt angefertigt und Geräusch- kulis sparsamer verwendet wurden. Das in früheren Jahren oft hörbare Bandrauschen und Brummen sowie Knackse von Schaltvorgängen sind nahezu ver- schwunden.

In Hörspielen und Hörfolgen waren die Dialoge knapper und prägnanter gestaltet, so daß viele Aufnahmen durch schnell wechselnde Szenenfolgen interessanter wurden. Allerdings ließen Reportageaufnahmen noch zum Teil sehr ungeschickte Fragestellungen erkennen, die sehr häufig langweilig wirkten, da provozierende Fragen völlig fehlten.

Der Mut zum Wegschneiden von überflüssigen Geräuschen und Texten scheint bei den Amateuren größer geworden zu sein. Bemerkenswert ist, daß blendende Trick- aufnahmen leider völlig fehlten.

## Antennen-Selbstbau

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 22 (1967) Nr. 20, S. 792

Dennoch wurden auch diesmal etliche Aufnahmen eingereicht, die der Jury in der Gestaltung vom Thema her zu lang erschienen, so daß sie von ihrem Recht Gebrauch machte, die Aufnahmen laut Reglement nach vier Minuten abzubrechen. Es muß in diesem Zusammenhang jedoch darauf hingewiesen werden, daß ein frühzeitiger Abbruch einer Aufnahme, die maximal 10 oder 15 Minuten dauern kann, nicht unbedingt zu einer negativen Beurteilung führen muß. Viele Mitglieder der Jury befassen sich seit Jahren mit der Beurteilung von Amateur-Tonbandaufnahmen und können sich daher nach wenigen Minuten ein Urteil darüber bilden, wie eine Aufnahme zu bewerten ist.

Im übrigen zeigte auch dieser NWT, daß die in dem internationalen Reglement aufgeführten Kategorien A ... E noch zusätzlich erklärender Definitionen bedürfen. Zum Beispiel wurden Aufnahmen in der Kategorie A (Montage) eingereicht, obwohl es sich nach Meinung der Jury um Aufnahmen handelte, die Reportagen darstellten und daher in die Kategorie B einzugruppieren waren. Hier dem interessierten Tonbandamateuren durch klar formulierte Erläuterungen eine Hilfestellung zu vermitteln, sollte für den RdT eine der dringendsten Aufgaben im nächsten Jahr sein. Es würde damit jedem Teilnehmer an künftigen Wettbewerben solche Unsicherheit über die entsprechende Eingruppierung seiner Arbeit genommen werden, und die Jury könnte sich Diskussionen über eine etwaige Umgruppierung ersparen.

Nach Beendigung der zweitägigen Abhörsitzungen erfolgte die Verteilung der Preise, die die Mitgliedsfirmen des Fachverbandes Phonotechnik im ZVEI im Gesamtwert von über 7000 DM zur Verfügung gestellt hatten. Darüber hinaus wählte die Jury fünf Aufnahmen aus, die ihr für die Teilnahme am Internationalen Wettbewerb der Tonbandamateure (IWT) geeignet erschienen, der Ende Oktober 1967 im Hause des SFB in Berlin stattfindet. H-e

Bei den hier gegebenen Selbstbauanleitungen werden die physikalisch gegebenen Eigenschaften von Yagiantennen in sehr günstiger Weise ausgenutzt. Die Frage der Realisierung des Fußpunktwiderstandes über einen größeren Frequenzbereich kann als geklärt angesehen werden; die Strahlungseigenschaften hinsichtlich der Bandbreite, besonders jedoch der Gewinnverlauf, sollen hier nochmals besonders beachtet werden.

Der Gewinnverlauf einer Yagiantenne erfolgt grundsätzlich wie im Bild 4 darge-

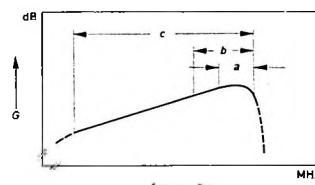


Bild 4. Prinzipieller Gewinnverlauf und mögliche Arbeitsbereiche einer Yagiantenne

stellt. Es lassen sich damit sehr große Bandbreiten realisieren, der Anstieg des Gewinns ist als optimal für die Praxis anzusehen, da damit die ebenfalls ansteigenden frequenzabhängigen Verluste der Gesamtenergieübertragung in sehr günstiger Weise ausgeglichen werden. Unter konsequenter Ausnutzung dieses physikalischen Wirkungsprinzips ergeben sich dabei die Arbeitsbereiche a (Kanalantenne), b (Mehrkanalantenne) und c (Breitband- oder Mehrbereichantenne). Welcher dieser Bereich bei der Dimensionierung einer Antenne ausgenutzt wird, hängt einzig und allein von der Auskopplung der Energie des Wellenleitersystems (Direktorenreihe) ab und wird demzufolge also nur durch die Ausführung des Erregers beziehungsweise gespeisten Strahlersystems bestimmt. Die Betrachtung der gegebenen Zusammenhänge ergibt ganz zwangsläufig, daß eine Antenne unabhängig von ihrer Bandbreite einen maximal möglichen Gewinn ergibt. Das heißt, im Gegensatz zu weit verbreiteten Auffassungen kann eine sehr breitbandige Yagiantenne als Maximalwert den gleichen Gewinn wie eine sehr schmalbandige Antenne haben. Diese Zusammenhänge werden bei den hier erfolgten Dimensionierungen besonders ausgenutzt, so daß also die angegebenen Antennen in gleicher Weise mit Optimalwerten als Kanal-, Mehrkanal- und Breitbandantennen verwendbar sind. Die vielfältigen speziellen Ausführungen der Industrie sind daher oft in keiner Weise geprägt, und es dürfte eine Frage der Zeit sein, bis auch die Industrie von diesem Grundprinzip der Bedeutung entsprechend Gebrauch macht. Im UHF-Bereich ist diese Systematik von einigen Firmen bereits entsprechend angewendet und als Fortschritt herausgestellt worden.

Die Bilder 5, 6 und 7 zeigen spezielle Dimensionierungen hinsichtlich des Gewinnverlaufs, die den physikalisch gegebenen Verlauf erkennen lassen (gestrichelt) und den durch den speziellen Erregeraufbau

erreichten endgültigen Gewinnverlauf demonstrieren. Die Einschränkung der Bandbreite hinsichtlich des Gewinnverlaufs ist dabei im wesentlichen durch den Frequenzgang des Fußpunktwiderstandes der Erre-

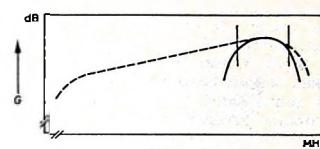


Bild 5. Dimensionierung einer Yagiantenne hinsichtlich des Gewinnverlaufs als Kanalantenne

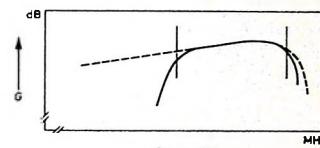


Bild 6. Dimensionierung einer Yagiantenne hinsichtlich des Gewinnverlaufs als Kanalgruppenantenne

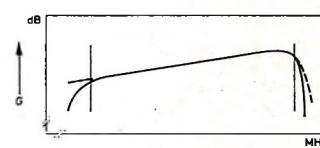


Bild 7. Dimensionierung einer Yagiantenne hinsichtlich des Gewinnverlaufs als Breitbandantenne

geranordnung bedingt. Es ist erkennbar, daß eine schmalbandige Gestaltung hinsichtlich des Gewinns keinerlei Vorteile ergeben. Besonders Amateure seien daher darauf hingewiesen, daß alle die Bandbreite verringende Maßnahmen ausschließlich die Impedanzverhältnisse verschlechtern und nicht etwa die Strahlungseigenschaften verbessern.

Bild 8 zeigt jedoch einen resultierenden Gewinnverlauf in Schmalbandtechnik, bei

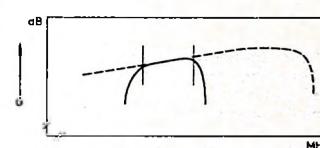


Bild 8. Dimensionierung einer Yagiantenne als Kanalantenne mit nicht optimalem Gewinn

dem die Erregerdimensionierung nicht in Übereinstimmung mit den optimalen Strahlungseigenschaften ist. Bei einer solchen Dimensionierung wird also – wie ersichtlich – der Maximalgewinn dieser Antenne nicht erreicht; es liegt lediglich ein Scheinmaximum vor. Solche Dimensionierungen mit unzureichenden Mitteln führen dabei zu den bisher bekannten weitreichenden Streuungen der Eigenschaften und

### INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUND SCHAU

brachte im Oktoberheft 1967 unter anderem folgende Beiträge:

- Impulsverstärker mit gegengekoppelten Doppelstufen
- Ein neues Spaltprüfband mit Oktavrauschen
- Optimale Verwendung von analogen Integrierten Schaltungen
- 150-MHz-Breitbandverstärker mit geringem Störfaktor
- Eine selbständige, geregelte Hochspannungs schaltung mit Halbleiterbauelementen für Farbfernsehempfänger
- Modulation und Demodulation des Laserlichts
- 12. Internationale Tagung der Elektrotechniker in Berlin
- Elektronik in aller Welt · Angewandte Elektronik · Persönliches · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften · Kurznachrichten

Format DIN A 4 · Monatlich ein Heft  
Preis im Abonnement 12,30 DM vierteljährlich,  
Einzelheit 4,20 DM

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

**VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**  
Berlin-Borsigwalde, Postanschrift: 1 Berlin 52

Empfangsergebnisse. Eine Dimensionierung nach Bild 8 entsteht oft zufällig durch sporadisches Probieren und Dimensionieren.

Das erklärt besonders auch viele bekannte Amateurergebnisse, die in einem solchen Fall durchaus verbessierbar sind und die Widersprüche erkennen lassen. In den meisten Fällen sind jedoch, wie bereits erwähnt, Amateuren solche exakten Dimensionierungen auf Grund des erforderlichen hohen mathematisch-metrischen Aufwandes nicht möglich.

Es wird oft von sogenannten Langyagis und Normalyagis gesprochen. Grundsätzlich ist dazu zu sagen, daß der Maximalgewinn einer Yagiantenne ausschließlich von ihrer Länge bestimmt wird. Dabei müssen jedoch bestimmte Bedingungen erfüllt sein, damit dieser Maximalgewinn überhaupt erreicht wird. Das sind beispielsweise die Belegungsdichte mit Elementen und die Resonanz Eigenschaften der Elemente. Aus dieser Sicht ist sofort erkennbar, daß mit praktisch sehr vielfältigen Dimensionierungen (wie zum Beispiel verschiedene Elementabstände, konstante Elementabstände, abgestufte Elementabstände, abgestufte Direktorenlängen usw.) durchaus gleichartige oder ähnliche Ergebnisse möglich sind. Alle diese Fragen können jedoch nicht im Rahmen dieses Beitrages behandelt werden. Es sei nur kurz darauf hingewiesen.

Abweichend zur oft angewendeten Definition des Vor-Rück-Verhältnisses (VRV) wird in diesem Rahmen als Vor-Rück-Verhältnis das Verhältnis der Spannungen bei 0 Grad und 180 Grad nach dem Richtdiagramm der Antenne betrachtet. Diese Definition ist nach Auffassung des Autors eindeutiger und stellt einen exakten Wert dar. Demgegenüber wird bei Beachtung der Nebenzipfel und Mittelwertbildung in vielen Fällen ein höherer Wert vorgetauscht, der in speziellen Anwendungsfällen keinesfalls gerechtfertigt ist. Es zeigt sich jedoch, daß bei der Betrachtung des Frequenzganges des VRV nach beiden Definitionen eine näherungsweise Übereinstimmung der Mittelwerte besteht.

Der mechanische Aufbau der angegebenen Antennen erfolgt in bekannter Weise. Für die Elemente können beispielsweise Querschnittsformen nach Bild 9 verwendet wer-

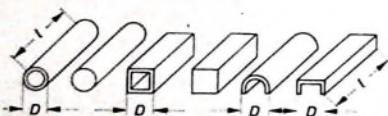


Bild 9. Querschnittsformen von Antennenelementen

den. Die Längenangaben in diesem Aufsatz beziehen sich dabei auf die metallische Länge der entsprechenden Elemente. Es können Voll- oder Rohrmaterialien verwendet werden. Rohrmaterial ist jedoch aus Gewichtsgründen der Vorzug zu geben; die Röhre sollten an ihren Enden verschlossen werden, um Pfeif- und Heuleräusche zu vermeiden. Als Werkstoff eignet sich am besten Aluminium oder auch kupferfreie Aluminiumlegierungen (AlMgSi oder AlMg). Bei Aluminium(legierungen) erübrigt sich jeder Korrosionsschutz, da durch die sich an der Luft bildende Oxydschicht ein völlig ausreichender Korrosionsschutz gegeben ist. Keinesfalls zu empfehlen ist Messing, da sich dieses Material unter Einwirkung der Atmosphäre, besonders jedoch in Industriegebieten und Küstennähe zerstellt. Die

Durchmesserwerte  $D$  sollten im Bereich I mit etwa 12 ... 20 mm, im Bereich II (UKW- und 2-m-Band) mit 10 ... 15 mm und im Bereich III mit 6 ... 12 mm gewählt werden. Die durch die Variation der Durchmesser  $D$  möglichen Streuungen der elektrischen Eigenschaften sind im vorliegenden Anwendungsfällen in der Praxis zu vernachlässigen.

Die Faltdipole werden entsprechend Bild 10 aufgebaut. Der Wert  $a$  ist nicht kritisch, man wählt ihn im Bereich I mit etwa 80 bis 150 mm, im Bereich II mit etwa 60 bis 100 mm und im Bereich III mit 40 ... 80 mm sowie im Bereich IV/V mit etwa 40 mm. Hat man die Absicht, mehrere Antennen zu bauen, oder will man die Faltdipole sehr exakt herstellen, so bedient man sich zweckmäßigerweise einer kleinen, sehr einfachen Biegevorrichtung (zum Beispiel

Bild 10. Aufbau des Falt-dipols

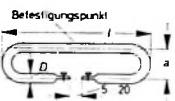
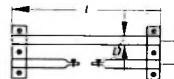


Bild 11. Einfache Biegevorrichtung zum Anfertigen von Faltdipolen

Bild 12. Faltdipol aus geraden Stäben und metallischen Schellen



nach Bild 11). Mit einer solchen Biegevorrichtung sind die Biegungen faltenfrei und ohne Einfallen der Wandungen herzustellen.

Bereitet die Herstellung der Faltdipole jedoch Schwierigkeiten, so kann man sie auch aus geraden Stäben herstellen und diese entsprechend Bild 12 mit metallischen Schellen an den Enden verbinden.

Die Haltestäbe, auf denen die Elemente befestigt werden, können ein beliebiges Profil haben; bei größeren Antennen kann man einen sogenannten Unterzug zur Abstützung verwenden. Das Material kann metallisch oder nichtmetallisch sein, Rohre sollten auch hier verschlossen werden. Die Elementbefestigung auf dem Haltestab kann entweder metallisch leitend oder durch Isoliermaterialien erfolgen; auf die Eigenschaften der Antenne ist dies im VHF-Bereich ohne wesentlichen Einfluß. Als Antennenhalter kann man im einfachsten Fall einen Industriehalter verwenden, der als Ersatzteil zu erwerben ist.

Alle angegebenen Maße in diesem Beitrag sind mm-Angaben.

Die Anschlußstellen für die Ableitung kann man ohne weiteres im Freien ausführen, das heißt, man muß nicht unbedingt eine sogenannte Anschlußdose wie bei Industrieanlagen verwenden. Wenn das Kabel angeschlossen ist, sollte man jedoch die Anschlußstellen gegen Korrosion sichern. Gut geeignet sind dazu die im

Handel erhältlichen glasklaren Alleskleber mit verschiedenen Markennamen. Auch kann man eine Polystyrollösung (Polystyrol in Aceton oder Methylenechlorid gelöst) verwenden. An den Anschlüssen sollte man aber grundsätzlich mit jeder Art Isoliermaterial sparsam sein, da alle diese Isoliermaterialien im Laufe der Zeit verschmutzen und dann – besonders bei Feuchtigkeit – Kriechstrecken darstellen, die zu einer mitunter sehr wesentlichen Verschlechterung des Empfangsergebnisses führen.

Auch gegebenenfalls verwendete  $\lambda/2$ -Umwegleitungen sind zweckmäÙigerweise an den Anschlußstellen entsprechend abzudichten und zu schützen.

Bei der im VHF-Bereich oft auch verwendeten Vertikalmontage sind die entsprechenden Belange zu beachten; die Antennen sind in einem Abstand von mindestens  $\frac{1}{4}$  seitlich vom Mast zu befestigen, und die Antennenableitung ist nicht parallel zu den Elementen in kurzem Abstand zu führen.

Werden besonders hohe Antennengewinne und hohe Richtwirkung bei Empfangsantennen verlangt, dann kann man alle hier angegebenen Antennentypen zu Antennengruppen zusammenschalten und entsprechend aufbauen, wie später im Abschnitt 4. noch erläutert wird. Dabei sind optimale Abstände  $B_{ij}$  oder  $A_E$  zwischen den Antennen zu beachten, deren Angabe daher unmittelbar mit in den Maßtabellen der verschiedenen Antennen erfolgt.

(Fortsetzung folgt)

## **Satelliten-Laser-Experimente**

Von der amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA und der französischen Raumfahrtbehörde CNES wurde eine Reihe von Experimenten begonnen, bei denen Laserstrahlen in Verbindung mit Satelliten verwendet werden. Sie dienen geodätischen Aufgaben und sollen schließlich die Bestimmung der gegenseitigen Lage von Punkten auf der Erdoberfläche auf 10 cm genau ermöglichen. Für die Messungen sind Bodenstationen in Europa, Nordafrika und den USA eingesetzt.

Ein Laserstrahl wird vom Boden auf einen Satelliten gerichtet, der mit einem Laserreflektor ausgerüstet ist. Gemessen wird die Laufzeit vom Aussenden bis zum Wiedereintreffen eines Laserimpulses. Daraus erhält man die Entfernung von der Bodenstation bis zum Satelliten. Wenn die Satellitenposition bekannt ist oder mehrere Bodenstationen simultane Lasermessungen vornehmen, kann man durch Triangulation die Entfernungen der Bodenstationen errechnen. Mit Hilfe der Lasertechnik können die großen Entfernungen mit so hoher Genauigkeit bestimmt werden, daß der Fehler nur noch in der Größenordnung von Zoll statt von Kilometern liegt.

Die ersten Ergebnisse waren so zufriedenstellend, daß es möglich scheint, beispielsweise die Richtigkeit der Kontinentaldrifttheorie zu prüfen, nach der eine Bewegung der Kontinente gegeneinander zu erwarten wäre. Außerdem ist geplant, Laserquellen in Satelliten einzubauen und die Oberflächengestalt der Ozeane zu vermessen. So könnte der genaue Verlauf der Schwerkraft auf der Erdoberfläche bestimmt werden. In diesem Zusammenhang würde die Vermessung von Erhebungen und Senken auf der Meeresoberfläche auch Rückschlüsse auf Bewegung von heißerem und kälterem Material im Erdinneren und auf den Verlauf und den Einfluß

von Meeresströmungen ermöglichen.  
Als Satelliten für diese Meßaufgaben kommen beispielsweise „GEOS-I“, die Baken-Explorer „B“ und „C“ sowie die französischen Satelliten „D 1 D“ und „D 1 E“ in Frage.  
(Nach NASA-Unterlagen)

## TD- und „DIE“-IN-FRAGE- (Nach NASA-Unterlagen)

# Lassen Sie Ihren Kunden mal drücken!

**Philips bringt jetzt  
das entscheidende „Mehr“,  
für Plattenspieler: Die Automatic!**



Bisher einmalig beim Plattenspieler! Sagen Sie das Ihrem Kunden – und vor allem: Lassen Sie ihn mal drücken! Das wird Ihre Kunden am schnellsten von den großen Vorteilen der neuen Philips Automatic überzeugen.



PHO 5761

Das ist die Konzeption für die neue Automatic-Serie: Weit über dem Durchschnitt liegende Wiedergabe-Eigenschaften, hervorragend gestaltetes Äußeres und ein Bedienungskomfort, der kaum noch zu überbieten ist! Und so funktioniert die neue Automatic: Knopf drücken, Plattengröße wird automatisch abgetastet, Tonarm setzt selbsttätig auf, hebt am Ende der Platte automatisch ab, kehrt in seine Ausgangsstellung zurück und schaltet das Gerät aus.



**GA 228**

Automatisches Stereo-Plattenspieler-Tischgerät.  
Für alle Plattengrößen geeignet. 4 Drehzahlen.  
Stereo-Tonabnehmer mit Diamantnadel.  
Teakholzsockel mit transparenter Abdeckung.



**GF 228 – Electrophon**

Volltransistorisierter Verstärker.  
3,2 Watt Ausgangsleistung. Stereo-Tonabnehmer  
mit Diamantnadel. Teakholzsockel.

**GF 528 – Stereo-Electrophon**



Volltransistorisierter Stereo-Verstärker.  
2 x 6 Watt Musikleistung.  
4 Drehzahlen. Stereo-Tonabnehmer mit Diamantnadel.  
2 große, getrennt aufstellbare Lautsprecher-Boxen.  
Teakholz-Gehäuse mit Metall-Zierleiste.

... nimm doch  
**PHILIPS**

# Regel-Trenntransformatorgerät mit Löctransformator für den Farbfernsehservice

## Technische Daten

### 1. Regel-Trenntransformatorgerät

Ausgänge: 170...240 V ~ (regelbar durch Drehschalter in Stufen zu je 5 V), 220 V ~ (Netz)  
Leistung: 800 VA (sekundär)  
Kontrolle: durch Spannungs- und Strommesser

### 2. Löctransformator

Ausg.-Spannung: 5 V ~, 6 V ~, 7 V ~ (durch Drucktasten wählbar)  
Leistung: 30 VA (sekundär)  
Gehäuseabmessungen: 40 cm × 15 cm × 20 cm

## Schaltung

**Regel-Transformatorgerät**  
Das Gerät läßt sich nach Bild 1 mit Hilfe des Trenn- und Regeltransformator  $Tr\ 1$  („TR 8 E“ von Engel) aufbauen. Die Primärseite hat Anschlüsse für 110 und 220 V Wechselstrom und wird durch eine 6-A-Sicherung geschützt. Zur Betriebsanzeige ist eine Glimmlampe  $La\ 1$  mit 220 V Brennspannung angeordnet.

Sekundärseitig führen 15 Anschlüsse zu dem Kunststoffdrehschalter  $S\ 2$ , der 15

Schalterstellungen hat und für hohe Belastungen gebaut ist. Die Abstufung wurde so gewählt, daß eine ausreichend feine Einstellung von 5 zu 5 V möglich ist. Zur genauen Messung der Ausgangsspannung und des Stromes werden ein Voltmeter parallel zu der Buchse  $Bu\ 2$  (Schukosteckdose) und ein Ampermeter in Reihe geschaltet. Der Meßbereich des Spannungsmessers reicht von 0...250 V ~ und der des Strommessers von 0...4 A. Die Buchse  $Bu\ 1$  (ebenfalls Schukosteckdose) gestattet

anzeige dient ein Skalenlämpchen  $La\ 2$  für 7 V/0,3 A, das an 5 V angeschlossen wird. Die Wechselspannungen 5 V, 6 V und 7 V werden durch die Schalter  $S\ 4$ ,  $S\ 5$ ,  $S\ 6$  an die Buchsen  $Bu\ 3$  und  $Bu\ 4$  gelegt, die parallel geschaltet sind.

Das Regel- und Trenntransformatorgerät wird einpolig, der Löctransformator zweipolig ein- und ausgeschaltet. Der Schutzkontakt der Schukosteckdosen und des Netzes liegt am Metallgehäuse.

## Mechanischer Aufbau

Es ist zweckmäßig, für dieses Gerät das Metallgehäuse „Nr. 77c“ von Leistner zu verwenden. Die Gehäuseabmessungen 40 cm × 15 cm × 20 cm sind besonders günstig. Allerdings läßt sich das mit dem Gehäuse mitgelieferte Chassis wegen des großen Gewichtes der beiden Transformatoren nicht verwenden. Zur Montage benutzt man zweckmäßigerweise 20-mm-Winkel-eisen, die nach Bild 2 auf den unteren Laschen der Seitenwände mit M-5-Schrau-

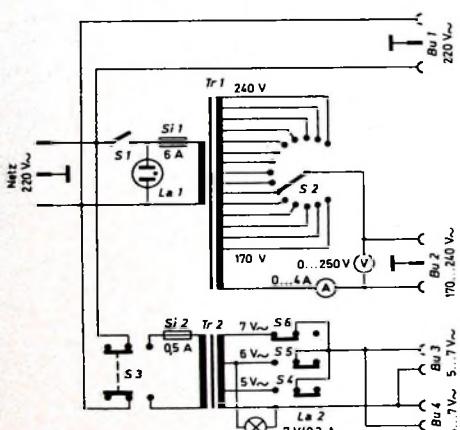
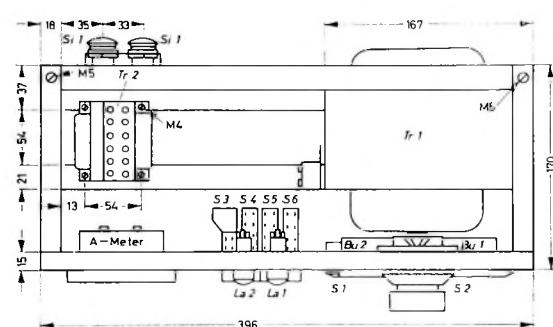


Bild 1. Schaltung des kombinierten Regel-Trenntransformator- und Löctransformatorgeräts

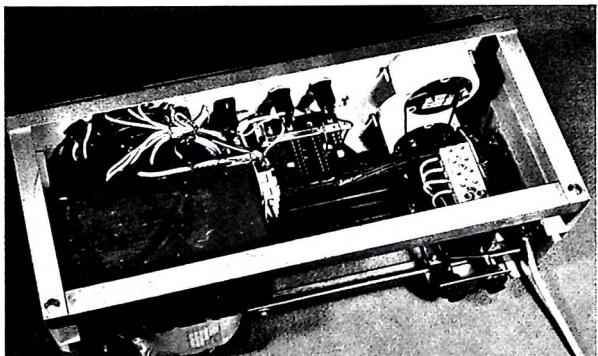
Bild 2. Maßskizze der Einzelteileanordnung ▶



## Einzelteilliste

Regel-Trenntransformator ( $Tr\ 1$ ), „TR 8 E“ mit Drehschalter ( $S\ 2$ )	(Engel)
Löctransformator ( $Tr\ 2$ ) „NT-M 65/35 („EV 131“)	(Engel)
Sicherungshalter mit Sicherungen 8 A/250 V ( $Si\ 1$ ) und 0,5 A ( $Si\ 2$ )	(Wickmann)
Drucktastenaggregat ( $S\ 4$ , $S\ 5$ , $S\ 6$ ) „3 × 17,5 E-DV, 2u + 1 × 17,5 E-DV, N 2a + 2u“	(Shadow)
Schalter ( $S\ 3$ ) „Nr. 14“	(Marquart)
Signallampenfassungen „L 2011 W 1“	(Rafit)
Glimmlampe ( $La\ 1$ ), 220 V	(Pertrix)
Skalenlampe ( $La\ 2$ ), 7 V/0,3 A	(Pertrix)
Doppelbuchsen ( $Bu\ 3$ , $Bu\ 4$ )	(Mozart)
Meßinstrumente	
Voltmeter: „RKE 85“, 250 V	
Ampermeter: „RKE 85“, 4 A	(Neuberger)
Metallgehäuse „Nr. 77c“	(Leistner)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

Bild 3. Chassisansicht von rückwärts ▶



eine direkte Anschlußmöglichkeit an das Netz.

## Löctransformator

Der Löctransformator  $Tr\ 2$  hat sekundär eine Leistung von maximal 30 VA). Die Primärwicklung wird von einer 0,5-A-Sicherung abgesichert. Für die Betriebs-

) Der Aufbau dieses Teils entspricht im Prinzip dem bereits in Funk-Techn. Bd. 22 (1967) Nr. 19, S. 755-756, besprochenen Löctransformatorgerät.

ben befestigt werden. Zwei der vier Befestigungswinkel des Transformators  $Tr\ 1$  sind zu entfernen, um den Abstand der Winkeleisen für die Montage von  $Tr\ 1$  und  $Tr\ 2$  klein zu halten. Links wird der kleine Transformator  $Tr\ 2$  mit vier Schrauben (M 4) befestigt.

Die beiden Sicherungshalter lassen sich mit Hilfe eines kleinen Zusatzwinkels so anbringen, daß die Sicherungen bei geschlossenem Gehäuse leicht von hinten ausgewechselt werden können. Den Win-

TELEFUNKEN

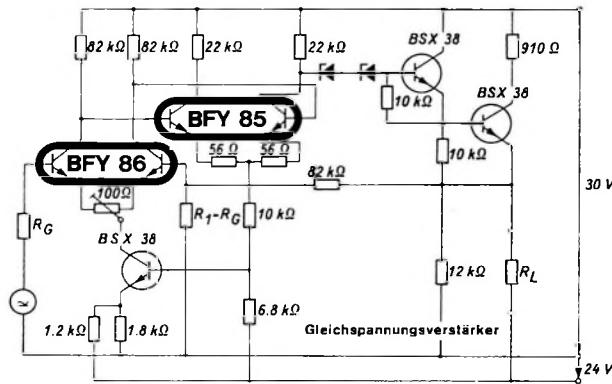


Zwei Transistoren - ein TO 5 Gehäuse (DIN 5 A 6)

**BFY 85**

**BFY 86**

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-DOPPEL-TRANSISTOREN



Diese Transistoren sind besonders für Differenzverstärker geeignet.

Wichtige technische Daten für Einzeltransistoren

Kollektor-Emitter Spannung	$U_{CEO} \geq 45 \text{ V}$
Kollektor-Basis Stromverhältnis	$B \geq 150$
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ V}$	
Transit-Frequenz	$f_T \geq 50 \text{ MHz}$
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,5 \text{ mA}$	

Paarungsbedingungen

Differenz der Basis-Emitter Spannung ( $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$ )	$\Delta U_{BE} \leq 5 \text{ mV}$
Temperaturgang von $\Delta U_{BE}$	$\leq 10 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Differenz der Kollektor-Basis Stromverhältnisse	$\Delta B \leq 10 \%$

TELEFUNKEN-Bauelemente für Elektronik  
und Nachrichtentechnik  
immer zuverlässig und von hoher Präzision

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT  
AEG-TELEFUNKEN  
FACHBEREICH HALBLEITER Vertrieb  
7100 Heilbronn 2, Rosskampfstraße 12

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

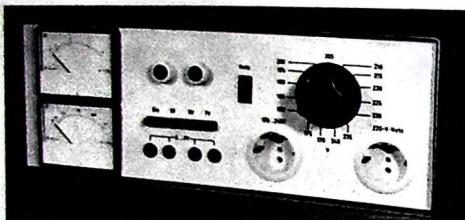


Bild 4. Frontansicht des Regel-Trenntransformatorgeräts mit Öltransformator

Bild 5. Maßskizze der Frontplatte

kel für die beiden Halter biegt man aus 2 mm dickem Eisenblech und schraubt ihn am 20-mm-Winkelreisen fest. Um die Gesamtstabilität des Gerätes zu erhöhen, fügt man am oberen Rand ein Winkel-eisen ein, wie Bild 3 zeigt.

An der Frontseite (Bilder 4 und 5) erkennt man links oben das Amperemeter und darunter das Voltmeter. Daneben

sind die beiden Lampen *La 1*, *La 2* für die jeweilige Betriebsanzeige untergebracht und unter dieser das Drucktastenaggregat für das Löctransformatorgerät. Das Drucktastenaggregat wird an der Innenseite durch zwei angelötete Winkel gehalten.

Der Netzschalter *S 1* liegt links neben dem Drehschalter *S 2* auf gleicher Höhe. Die beiden Schukosteckdosen *Bu 1*, *Bu 2* (rechts)

unten) müssen so montiert werden, daß sie vor dem Regel- und Trenntransformator Platz haben. Sie werden durch je zwei Schrauben gehalten, die man an der Innenseite festlötet.

Der Transformator  $Tr\ 1$  ist so zu befestigen, daß er an der rechten Seitenwand anliegt und den Drehschalter  $S\ 2$  nicht berührt.

z nicht berührt.

## *Neue Bauteile*

# Filterbausätze für Transistorempfänger

Glasfaser verstärkte Polyamide ermöglichen Spulenkonstruktionen, die nicht nur kleinere Abmessungen ergeben, sondern auch weniger Montagearbeiten bei der Filterfertigung erfordern. Dieser Werkstoff wird daher auch bei den Filterbausätzen der Baureihe „D“ von Vögi & Co. verwendet, die speziell für Transistorempfänger entwickelt wurde. Die Baureihe umfaßt je einen Einzelkreis für AM und FM sowie aus den Elementen der Einzelkreise aufgebaute zweikreisige AM- und FM-Filter und ein FM-Demodulatorfilter.

Das Grundelement ist jeweils der Spulenkörper, der mit der Grundplatte aus einem Stück gefertigt ist, so daß alle Klebe- und Schweißarbeiten bei der Montage entfallen.

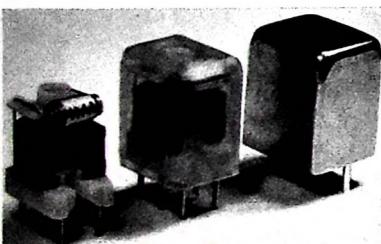


Bild 1. AM-ZF-Einzelkreis der Baureihe „D 4“: links: Spulenkörper mit Grundplatte, Wannenkern und Kreiskondensator; Mitte: in die Schutzkappe eingesetzter Kreis; rechts: Abschirmgehäuse

len. Die rechteckige Grundplatte trägt sechs eingegossene, asymmetrisch angeordnete Anschlußstifte, an die die Spulen drähte durch Tauchlötzung angelötet werden. Neben dem Spulenrohr läßt sich auch noch der Kreiskondensator mit maximal 4,5 mm Durchmesser unterbringen (Bild 1). Über die Wicklung wird radial oder axial ein Wannen- beziehungsweise Kappenkern geschoben und der fertig montierte und tauchgelötete Kreis in einer Schutzkappe eingesetzt, die den Kern arretiert und Kurzschlüsse der blanken Kondensator-Anschlußdrähte mit dem Abschirmgehäuse verhindert. Zum Abgleich dient ein Gewindekern mit 3 mm Durchmesser und  $90^\circ$  Gewindeflankenwinkel, der sich von der Bauteile- und Druckplatten-seite einstellen läßt. Je nach Windungszahl und verwendeter Drahtsorte erreicht man Leerlauf-Kreisgüten von 135 bis 175 bei AM-Kreisen und von etwa 120 bei FM-Kreisen.

Bei zweikreisigen Filtern hat die Schutzkappe zwei Kammern, in die jeweils ein fertig montierter Einzelkreis eingesetzt wird. Dadurch ist auch ein definierter Achsabstand der Spulenkörper gegeben. Die Kopplung der Kreise kann kapazitiv, über Koppelwicklungen oder induktiv durch Auswahl geeigneter Werkstoffe für die Kappen- und Wannenkerne erfolgen. Die Gehäuseabmessungen sind 12,3 mm  $\times$  10,3 mm  $\times$  15 mm für Einzelkreise und

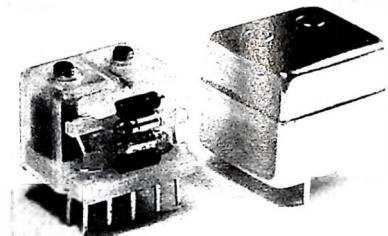


Bild 2. FM-Demodulatorfilter der Baureihe „D 4“; vor der Schutzkappe mit den beiden ZF-Kreisen erkennt man die Trägerplatte mit den Dioden und Kondensatoren des Demodulators

12,3 mm  $\times$  19,4 mm  $\times$  15 mm für Zweikreis-  
filter.

Das FM-Demodulatorfilter (Bild 2) ist etwas größer (18 mm × 20 mm × 17 mm) als das Zweikreisfilter, da in seinem Gehäuse noch die Hochfrequenz führenden Bauteile des Demodulators (zwei Dioden und zwei Kondensatoren) untergebracht werden können. Diese sind an einer besonderen Trägerplatte montiert, die im Gehäuse neben der Schutzkappe mit den Filterspulen angeordnet wird. Die elektrische Verbindung dieser Dioden und Kondensatoren mit den ZF-Kreisen erfolgt über entsprechende Leiterbahnen auf der gedruckten Platine. Mit den Elementen der Einzelkreise kann man auch mehrkreisige Filter, die kapazitiv oder über Koppelwicklungen gekoppelt sind, aufbauen, wobei die Einzelkreise mit ihren Schutzkappen dicht nebeneinander angeordnet werden. Zur Abschirmung ist hier jedoch ein spezielles Abschirmgehäuse erforderlich, das Platz für alle Kreise bietet. Unerwünschte Kopplungen der Kreise untereinander verhindern die Wannenkerne, mit denen sich Spulen mit sehr kleinem Streufeld herstellen lassen.

Her-  
B

**Kassetten,  
Kombi-Taschen,  
Meßgeräte  
für die Werkstatt**

# **SERVIX**

*Spezialist für Transistoren*



## GA-Bau ist kein Kinderspiel

Viel Kabel, ein paar Fertigteile und ein wenig technisches Verständnis: so mag es sich der Laie vorstellen. Wieviel Sachverstand und Erfahrung, welche Kenntnisse und Geräte nötig sind, ein Haus, eine Siedlung oder eine ganze Ortschaft mit gutem Empfang zu versorgen — wer denkt schon darüber nach! Wir haben darüber nachgedacht.

Sie merken es, wenn Sie TGA verwenden. TGA, der fortschrittliche transistorisierte Verstärker-Bausatz, ist besonders montagefreundlich. Fast macht er den GA-Bau doch zum Kinderspiel. (Jedenfalls für Sie, den Fachmann.)

Neue, leistungsstarke Verstärker-einschübe (mit 500 mV Ausgangsspannung) und ein entsprechend

starkes Netzteil machen TGA jetzt auch dort interessant, wo Sie bisher nur konventionell bauen konnten.

Für Ihre Kunden schließlich sind die drei Buchstaben TGA eine Zauberformel, die ihnen Strom- und Wartungskosten sparen hilft. Deshalb dient TGA (... natürlich farbfernsehtüchtig) Ihrem guten Ruf als Fachmann.

**ROBERT BOSCH ELEKTRONIK  
UND PHOTOKINO GMBH · 1 BERLIN 33**

Mitglied des BOSCH-Firmenverbandes





Die Wirkungsweise der Schaltungen in den Bildern 10 und 11 sei hier noch einmal kurz zusammengefaßt: Am Anodenwiderstand  $R_A$  tritt die von der Röhre verstärkte Wechselspannung auf. Für die Frequenz  $f_{0,1,3}$  (beziehungsweise  $f_{0,1,9}$  bei der Schaltung im Bild 11), die sich aus Gl. (4) (beziehungsweise aus Gl. (5) bei Bild 11) ergibt, beträgt die Phasenverschiebung zwischen der Eingangs- und der Ausgangsspannung der RC-Kette genau  $180^\circ$ . Die Ausgangswechselspannung der RC-Kette gelangt zum Steuergitter der Röhre. Da sie infolge der Phasenumkehr durch die RC-Kette mit der ursprünglichen Steuerspannung der Röhre in Phase ist, addiert sie sich zu dieser Steuerspannung und erscheint in verstärkter Form wieder am Anodenwiderstand  $R_A$ . Von dort gelangt sie abermals über die RC-Kette zum Steuergitter der Röhre usw. Da immer so viel Energie auf das Steuergitter zurückgeführt wird, wie infolge der Dämpfung der RC-Kette und der übrigen Verluste in der Schaltung verlorenginge, kann sich am Anodenwiderstand  $R_A$  eine ständige Wechselspannung von bestimmter Amplitude und Frequenz ausbilden, das heißt, die Schaltung erzeugt ungedämpfte Schwingungen.

#### 2.4. Die Frequenz des RC-Phasenschiebergenerators

Da die Phasenverschiebung der RC-Kette nur für eine ganz bestimmte Frequenz  $180^\circ$  wird, dient die RC-Kette außer als Phasenschieber für die Rückkopplungsspannung auch als frequenzbestimmendes Element innerhalb des RC-Phasenschiebergenerators. Sofern außer in der RC-Kette keine zusätzlichen Phasenverschiebungen in der Schaltung auftreten, erzeugt der RC-Phasenschiebergenerator eine Frequenz, die sich je nach Art der verwendeten RC-Kette mit den Gleichungen (4) bis (7) berechnen läßt.

Die erzeugte Frequenz hat aber nur dann genau die in den Gleichungen angegebenen Werte, wenn die RC-Phasenkette die Röhre nicht merkbar belastet, das heißt, wenn der komplexe Widerstand  $R$  der RC-Kette wesentlich größer ist als der Arbeitswiderstand  $R_A$  der Röhre. Außerdem müssen in den Bildern 10 und 11 der Katodenkondensator  $C_{kat}$  und der Abblockkondensator  $C_1$  für die Betriebsspannung ausreichend groß bemessen werden. Zu kleine Kondensatoren hätten hier zusätzliche Phasenverschiebungen zur Folge, die ihrerseits zu Frequenzverwerfungen gegenüber den berechneten Frequenzwerten führen würden.

Die exakte Vorausberechnung der genauen Generatorfrequenz ist recht schwierig und soll daher hier nicht durchgeführt werden. Wenn man aber die vorstehend angegebenen Bedingungen einhält, daß nämlich die RC-Kette die Röhre nicht merkbar belasten soll und daß die Kondensatoren  $C_{kat}$  und  $C_1$  genügend groß gemacht werden müssen, so ist die Frequenzabweichung von den in den Gleichungen (4) bis (7) angegebenen Werten gering. Die genaue Vorausberechnung der sich ergebenden Generatorfrequenz ist meistens auch gar nicht notwendig, da die meisten RC-Generatoren abstimmbare ausgeführt werden und sich die Generatorfrequenz dann von Hand genau auf den gewünschten Wert einstellen läßt.

Wie aus den Gleichungen (4) bis (7) ersichtlich ist, hängt die Generatorfrequenz sowohl von der Größe der Kondensatoren als auch von der Größe der Widerstände der RC-Kette ab. Man kann deshalb die Frequenz eines RC-Generators außer durch eine Kapazitätsvariation auch durch Variieren der Widerstandswerte der RC-Kette verändern. Wollte man einen RC-Generator beispielsweise als Tongenerator verwenden, mit dem sich ein Frequenzband von 50 bis 10 000 Hz überstreichen läßt, so wäre dafür bei einer Schaltung nach Bild 10 oder Bild 11 ein Dreifachdrehkondensator mit dem Kapazitätsverhältnis 1 : 200 erforderlich. Handelsübliche Drehkondensatoren haben jedoch nur eine Kapazitätsvariation von 1 : 10. Mit veränderbaren Widerständen (Potentiometer) erreicht man dagegen ein Widerstandsverhältnis von 1 : 200 ohne Schwierigkeiten, und damit ließe sich der Frequenzbereich von 50 Hz bis 10 000 Hz überstreichen. Die Abstimmung mit Potentiometern wirft aber neue Probleme auf. Bei Potentiometern ist nämlich ein absoluter Gleichlauf der Widerstandskurven der drei für die Abstimmung erforderlichen Potentiometer in Abhängigkeit vom Drehwinkel nur schwer zu erreichen, auch wenn diese Potentiometer auf einer gemeinsamen Achse als Mehrfachpotentiometer angeordnet sind. Bei schlechtem Gleichlauf der Widerstandswerte der Potentiometer schwankt aber die Ausgangsspannung des RC-Generators beträchtlich. Bei Mehrfachdrehkondensatoren besteht dagegen im allgemeinen ein guter Gleichlauf der Kapazitätswerte aller Teilkondensatoren in Abhängigkeit vom Drehwinkel.

In der Praxis schließt man deshalb meistens einen Kompromiß zwischen der einen Forderung, einen möglichst großen Frequenzbereich überstreichen zu können, und der anderen, einen guten

# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



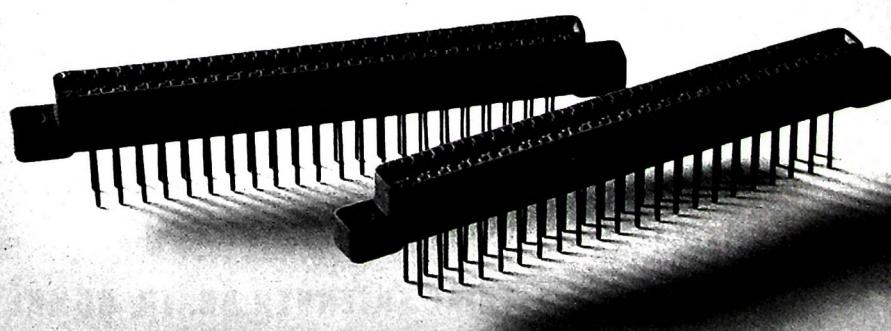
VALVO GMBH HAMBURG

## Steckleiste F 047 WW für Wickeltechnik

Die Steckleiste F 047 WW entspricht in ihren Abmessungen MIL-C-21097 und läßt sich somit gegen alle nach MIL-C-21097 gefertigten Leisten auswechseln. Ihre Anschlüsse sind so ausgebildet, daß sie sich sowohl für die »mini-wire-wrap-modified«-Anschlußtechnik als auch für mehrlagige

gedruckte Schaltungen eignen. Die Abmessungen des Wickelstiftes betragen  $0,8 \text{ mm} \times 0,4 \text{ mm}$ . Dieser rechteckige Querschnitt läßt eine optimale Ausnutzung der Wickeltechnik zu. Der Kontaktabstand beträgt 3,96 mm. Die Leiste ist in den Ausführungen 2 x 18polig und 2 x 22polig lieferbar.

Q 1167/815



Gleichlauf der Abstimmelemente und damit eine gute Amplitudenkonstanz der erzeugten Schwingungen zu erhalten. Dies wird erreicht, indem man den gesamten mit dem RC-Generator zu überstreichenden Frequenzbereich mit Hilfe von abgeglichenen Festwiderständen in mehrere Stufen unterteilt. Auf die so entstehenden Teil-Frequenzbereiche kann mit einem Mehrfachschalter umgeschaltet werden. Innerhalb der Teil-Frequenzbereiche wird dann die Frequenz mit einem Mehrfachdrehkondensator kontinuierlich eingestellt. Allerdings macht man von dieser Unterteilung des gesamten Frequenzbereiches in mehrere Teilbereiche nicht so sehr bei Phasenschiebergeneratoren als vielmehr bei den später beschriebenen Wien-Brücken-Generatoren Gebrauch, da man bei Phasenschiebergeneratoren gleichzeitig wenigstens drei Widerstände oder drei Kondensatoren umschalten muß.

### 2.5. Amplitudenstabilisierung

Die Ausgangsspannung von so einfachen RC-Generatoren, wie sie in den Bildern 10 und 11 dargestellt sind, ist starken Schwankungen unterworfen. Man muß daher bei allen RC-Generatoren Schaltungsmaßnahmen zur Stabilisierung der Schwingungsamplitude vorsehen. Dies ist schon deshalb notwendig, um den Klirrfaktor so weit wie möglich zu reduzieren. Die Gefahr eines großen Klirrfaktors, das heißt eines großen Anteils von Oberwellen in der Ausgangswechselspannung, ist bei RC-Generatoren nicht unerheblich, da hier ja keine Oberwellenunterdrückung wie bei Oszillatoren mit LC-Schwingkreisen vorhanden ist. Wenn man aber die Verstärkung nur so groß macht, wie sie gerade benötigt wird, damit Schwingungen überhaupt entstehen können, dann werden die Kennlinienkrümmungen der Röhren oder Transistoren weitgehend unwirksam gemacht und damit der Klirrfaktor herabgesetzt.

Zur Stabilisierung der Schwingungsamplitude eines RC-Phasenschiebergenerators gibt es mehrere Möglichkeiten, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

#### 2.5.1. Amplitudenstabilisierung durch Begrenzung

Einen RC-Phasenschiebergenerator, bei dem die Ausgangsspannung durch Begrenzung auf einem bestimmten Wert gehalten wird, zeigt Bild 12. Die am Anodenwiderstand  $R_a$  der Röhre

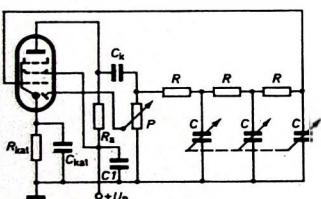


Bild 12. RC-Phasenschiebergenerator mit Amplitudenstabilisierung mittels einer Begrenzerdiode [5]

auftretende Wechselspannung wird über den Kondensator  $C_k$  sowohl der dreigliedrigen RC-Kette zweiter Art als auch über das Potentiometer  $P$  der Anode der Diodenstrecke zugeführt, die in der Röhre enthalten ist. Der Spannungsabfall, der am Kathodenwiderstand  $R_{kat}$  auftritt, spannt die Diodenanode negativ vor. Mit dem Potentiometer  $P$  kann die Amplitude der Ausgangsspannung eingestellt werden. Übersteigt nämlich die Spannung am Schleifer von  $P$  die Vorspannung der Diodenanode, so beginnt die

Diodenstrecke zu leiten und schließt die Spannung am Potentiometer teilweise kurz. Dies verhindert ein Ansteigen der Ausgangsspannung des Generators über einen bestimmten Wert hinaus, der sich mit dem Potentiometer einstellen läßt. Allerdings führt diese Art der Amplitudenstabilisierung zu großen nichtlinearen Verzerrungen (Klirrfaktor). Die Schaltung im Bild 12 kann deshalb nur verwendet werden, wenn ein gewisser Klirrfaktor bei dem vorliegenden Anwendungsfall keine Rolle spielt. An Stelle der Röhrendiode kann natürlich auch eine Halbleiterdiode verwendet werden, die ihre (einstellbare) Vorspannung aus einer geeigneten Spannungsquelle erhält. In diesem Fall ist dieses Verfahren der Amplitudenstabilisierung durch Begrenzung auch bei Transistororschaltungen anwendbar.

#### 2.5.2. Amplitudenstabilisierung durch automatische Verstärkungsregelung

Das Entstehen von nichtlinearen Verzerrungen wird weitgehend verhindert, wenn man für die Stabilisierung der Amplitude das Prinzip der selbsttätigen Verstärkungsregelung anwendet. Dabei handelt es sich um ein der automatischen Gittervorspannungs-erzeugung bei LC-Oszillatoren ähnliches Verfahren, das ebenfalls

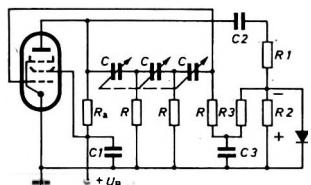


Bild 13. RC-Phasenschiebergenerator mit Amplitudenstabilisierung durch automatische Verstärkungsregelung [3]

zu einer Stabilisierung der Schwingungsamplitude führt und das in [1] ausführlich beschrieben wurde.

Ein RC-Phasenschiebergenerator, bei dem die Amplitude der erzeugten Schwingungen durch Verstärkungsregelung stabilisiert wird, ist im Bild 13 dargestellt. Ein Teil der am Anodenwiderstand  $R_a$  der Röhre auftretenden Wechselspannung wird der Phasenschieberkette zugeführt, die hier aus einer dreigliedrigen RC-Kette erster Art besteht. Ein weiterer Teil der Wechselspannung gelangt über den Kondensator  $C_2$  und den Spannungssteiler  $R_1, R_2$  zur Diode  $D$ . Die positive Halbwelle der Schwingungen wird von der Diode kurzgeschlossen, während die negative Halbwelle am Widerstand  $R_2$  eine Gleichspannung mit der eingetragenen Polarität erzeugt. Diese Gleichspannung gelangt über den Widerstand  $R_3$  und den letzten Widerstand  $R$  der Phasenschieber-Kette zum Steuergitter der Röhre und spannt dieses negativ vor. Je größer die Schwingungsamplitude wird, um so mehr steigt die negative Gittervorspannung an, die die Verstärkung der Röhre herabsetzt. Die Schwingungsamplitude kann dadurch einen gewissen Wert nicht überschreiten und bleibt stabil. Der Widerstand  $R_3$  und der Kondensator  $C_3$  dienen zur Glättung der von der Diode erzeugten Gleichspannung. (Fortsetzung folgt)

#### Schrifttum

- [4] • Schröder, H.: Elektrische Nachrichtentechnik, Bd. 2. Berlin 1963, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH
- [5] Hollmann, H. E.: Phasenschieber- oder RC-Generatoren. Elektrotechn. Bd. 1 (1947) Nr. 5, S. 129-138

## AUGAT Preisgünstiger Dual-In-Line-Sockel

Dieser neue 14polige Sockel ist durch die Verwendung eines besonderen Kunststoffes zu einem wesentlich niedrigeren Preis erhältlich als ähnliche Typen. Der Sockelkörper besteht aus schwarzem Phenolharz, die Kontakte aus verzinktem Beryllium-Kupfer. Durch niedrige Bauart und dröhfförmige Lötschlässe ist der Sockel 314-AG 6 D-2 für Einsteckgehäuse (dual in-line) besonders geeignet zur Montage auf gedruckten Schaltungen. Sofort ab Lager lieferbar. Bitte fordern Sie Datenblätter an.



314-AG 6 D-2  
Preis:  
1-99 Stück DM 3.15  
ab 100 Stück DM 2.70

NEUMÜLLER + CO GMBH  
6 MÜNCHEN 13, SCHRAUDOLPHSTRASSE 23, TELEFON 299721, TELEX 0522108

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52028

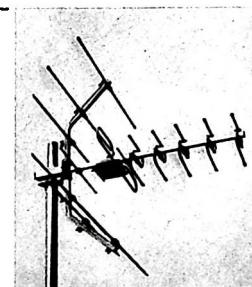
## TRIAL COLOR-S

Ein neues Antennensystem  
DBGM DBPA.

Hoher Spannungsgewinn im  
ganzen UHF-Bereich (K 21-65),  
kurze Bauart, bequeme Montage

Typ	bito.
7941 S Corner	11,5 db DM 40,-
7824 S 24 EL.	13-14 db DM 60,-
7842 S 42 EL.	14-16 db DM 82,-
7860 S 60 EL.	15-17 db DM 104,-

Günstige Rabatte



## TRIAL ANTENNEN DR. TH. DUMKE KG

407 RHEYDT, Postfach 75, Telefon 42770, Telex 852531

## Preiswerte Transistoren

AC 117	DM 2,50
AC 122	DM 1,50
AC 151 V	DM 1,60
AC 187 K / kompl. Paar	DM 3,70
AD 140	DM 3,95
AF 118	DM 3,35
BC 107	DM 1,50 10 / DM 1,30
BC 108	DM 1,40 10 / DM 1,20
BC 109	DM 1,55 10 / DM 1,35
BC 170 B	DM 1,10 10 / DM 1,-
BF 115	DM 3,20 10 / DM 3,-
2 N 706	DM 1,70 10 / DM 1,60
2 N 708	DM 2,75 10 / DM 2,60
2 N 914	DM 3,-
2 N 2219 A	DM 2,85
BC 107	DM 4,60 10 / DM 4,35

Nur Original Transistoren! Preisgünstige Bauteile finden Sie in unserer kostenlosen Preisliste.

Prompter NN-Versand ab Lager!

**M. LITZ** elektronische Bauteile  
7742 St. Georgen, Postfach 55

## RIM + GÖRLER

HF/NF-Funktionsbau-  
steine und -Bau-  
gruppen für

Labors  
Werksstätten  
Amateure

Ausführliche Beschreibungen mit  
Bild und Schaltplan in der erwei-  
terten RIM-Bausteinbel - über 37  
Vorschläge -. Schutzgebühr DM 3,50.

Nachnahme Inland DM 5,20.

RIM-Bastelbuch '67

- 2. Auflage, 416 S. - Schutzgebühr

DM 3,50, Nachnahme Inland DM 5,30

**(RADIO-RIM)** Abt. F. 2

8 München 15 • Postfach 275  
Tel. 55 72 21 • FS 528 166 rarl d

Gedruckte Schallungen selber anferti-  
gen. Anleitung DM 1,50. Materialiste frei.  
Kaho-Elektroversand, 65 Mainz/1180

## Amateure! Seltene Gelegenheit!

Verk. neuw. UKW-Send. Telef. 12 W  
80 dzm. kompl. m. 8 Röh. m. Empfäng.  
m. 13 Röh., einwandr., o/Netzteil, zus.  
nur DM 185,- (= 20 % d. Neupreises)  
Nachn. R. Storck, 858 Bayreuth, Auß.  
Badstr. 16/3

## Kaufgesuche

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

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

Größere Posten...  
elektronischer Bauteile, Geräte und  
Aggregate sowie Röhren und Halb-  
leiter übernimmt gegen Kasse  
Arzt-Radio, Abt. 9, 1 Berlin 61,  
Stresemannstraße 100, Telex 018 5775

## Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse durch  
die bewährten Christian-Fernlehrbücher  
Radio- und Fernsehtechnik, Automation,  
Steuerungs- und Regelungstechnik. Sie  
erhalten kostenlos und unverbindlich  
einen Studienführer mit ausführlichen  
Lehrplänen. Schreiben Sie eine Post-  
karte: Schickt Studienführer. Karte heute  
noch absenden an Technisches Lehr-  
Institut Dr.-Ing. Christiani, 775 Konstanz.  
Postfach 1257

## FUNK- UND FERNMELDEEINRICHTUNGEN

# PROJECT MANAGER

Wir sind ein bekanntes amerikanisches Unterneh-  
men der Nachrichtentechnik und suchen einen auf  
diesem Gebiet spezialisierten Ingenieur, dem wir  
die Bauleitung einer Anzahl von Nachrichtenstationen  
in Afrika übergeben möchten.

Die Bedeutung dieser Position erfordert einen  
Herrn, der bereits eine ähnliche Aufgabe durchge-  
führt hat, über gute französische oder englische  
Sprachkenntnisse verfügt und in der Lage ist, mit  
Menschen aller Nationalitäten zusammenzuarbeiten.

Hauptsitz unseres Werkes ist eine südeuropäische  
Großstadt, wo Sie ca. 1 Woche monatlich tätig sein  
werden. Ihre Anwesenheit an den Baustellen selbst  
erfordert den größten Teil Ihrer Arbeitszeit. Das  
Projekt wird ca. 2 Jahre in Anspruch nehmen; da-  
nach erwarten Sie weitere interessante und große  
Aufgaben innerhalb unseres Unternehmens.

Wir bieten Ihnen sehr gute Entwicklungsmöglich-  
keiten, ein großzügiges Gehalts- und Spesenpro-  
gramm, sowie unsere volle Unterstützung bei der  
Unterbringung Ihrer Familie am Hauptsitz unserer  
Firma.

Bitte schreiben Sie uns unter F. K. 8501 oder wenden Sie sich  
an unseren unten genannten Personalberater, der Ihnen gerne  
weitere Auskünfte erteilt. Wir sichern Ihrer Bewerbung strengste  
Diskretion zu.

## FRY CONSULTANTS INCORPORATED

6 Frankfurt am Main 1 · Kaiserstraße 1 · Telefon 29 30 86

## Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1-9 Stück	10-100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10,-	DM 8,-
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20,-	DM 16,-
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30,-	DM 24,-

Bitte Preisliste mit Erläuterungen und technischen Daten anfordern!

## REUTERTON-STUDIO

535 Euskirchen, Abt. C 10 · Tel. 28 01



# Kleinstsender

mit eingebautem Mikrofon auch als Baustein preiswert für  
Amateurfunk und Export lieferbar. Prospekt kostenlos.

**Gerhard Thöner**, Abt. F 2, 5 Köln 1  
Postfach 1772, Tel. 61 39 57

## Elektrotechniker

für Reparatur und Wartung  
hauptsächlich von Diktier- und  
Tonbandgeräten, jedoch auch von  
Radio- und Fernsehgeräten  
sofort gesucht!

**Fa. W. Stumpf**  
Bonn, Beethovenstr. 22, Tel. 5 12 16

## Es lohnt sich!

Preise stark herabgesetzt  
für Schreibmaschinen aus  
Verführung und Refouren,  
Instand. Garantie u. Umlaufs-  
recht. Kleinst. Reifen. Fordern  
Sie Gratiskatalog! 907 P

**NÖTHEL** Deutsches gro-  
ßes Schreibmaschinenhaus  
34 GÖTTINGEN, Postfach 601

**Alle Einzelteile**  
und Bausätze für  
elektronische Orgeln  
Bitte Liste T 66  
anfordern!



## TUNER und CONVERTER

UT 30a Telefonken-UHF-Einhauer  
Prinz-Feintrieb, RG, PC 86, PG 88, Baluntrafo  
Gebiete mit Störungen durch Kreuzmodu-  
lation

1 St. 23,50 3 St. à 21,50 10 St. à 19,50

UT 67 Telefonken Trans.-Tuner 2 x AF 139-  
Baluntrafo, Feintrieb u. Schaltung

1 St. 30,- 3 St. à 28,50 10 St. à 26,50

UT 60 Converter-Tuner 139 u. AF 239 im  
Eing. Baluntrafo, Ausg.-Symmetriert  
u. Schaltung

1 St. 32,- 3 St. à 30,- 10 St. à 27,50

UC 124 Trans.-Converter-Negotzen in mod.  
Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter,  
Linearskala setzt Band IV u. V auf Band I  
um. 2 x AF 139 220 V m. Ant.-Umschaltung

1 St. 57,- 3 St. à 55,- 10 St. à 52,-

UC 124 A, dito, jedoch mit Trans. AF 239

1 St. 65,- 3 St. à 63,50 10 St. à 61,-

AE 5 Telefonken-NSF-Abstimmleinheit

Trans.-Tuner mit Speicherautomatik,  
schnelles Umschalten auf das 2. u. 3. Pro-  
gramm, 2 x AF 139, 5 Druckt., Ein-Aus,  
UHF-VHF, 3 Programmstäben

1 St. 39,50 3 St. à 37,50 10 St. à 35,50

Siemens Transistoren

AF 139 I St. 2,50 10 St. à 2,30 100 St. à 2,20

AF 239 I St. 2,70 10 St. à 2,50 100 St. à 2,30

Deutsche Markenfirmen Telefunken, Sie-  
mens, Valvo 6 Monate Garantie

DY 86 4,40 EF 184 9,35 PCL 200 5,20

EABC 80 4,65 EL 34 9,35 PCL 81 5,30

ECC 81 4,65 EL 41 4,95 PCL 200 6,95

ECC 92 4,35 EL 95 3,50 PCL 82 4,95

ECC 83 4,35 EM 84 3,65 PCL 84 5,80

ECC 85 4,35 PABC 80 4,10 PCL 85 5,80

ECH 42 5,50 PC 86 7,30 PCL 88 5,80

ECH 81 4,05 PC 88 7,45 PFL 200 7,10

ECH 81 5,20 PC 92 3,- PL 86 8,15

ECL 86 5,80 PCC 84 5,50 PL 81 6,95

EF 14 7,65 PCC 88 7,30 PL 82 4,95

EF 80 3,75 PCF 80 5,20 PL 83 4,20

EF 85 8,75 PCF 82 5,20 PL 84 4,65

EF 86 4,65 PCF 86 5,55 PL 500 8,35

EF 89 3,50 PCF 802 6,45 PY 88 5,25

NEU! Telefonken-R5 für Fernfunkseiten

DY 51 4,80 FD 500 18,45 PL 509 15,90

GY 501 7,50 PL 505 15,90 PL 802 6,10

PCF 200 6,65 PL 508 7,30 PL 805 5,75

PY 500 8,75

Vers. per Nachn. ab Hirschau. Aufträge  
unter 25,- geg. Voreins. d. Botrages + 1,50  
f. Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2,-  
Aufschlag. Verl. Sie Spezial-Liste.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay.

Fach FT 32, Ruf: 09622/222, FS: 063805

Nach 18 Uhr Anruftbeantworter 225

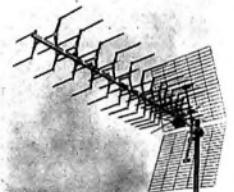
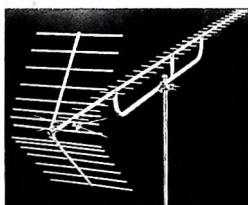
# Achtung Antennen-Fachhändler

Machen Sie bereits mit  
bei der für Sie so interessanten  
Hirschmann Antennen-Aktion  
Neu plus Zwei?

NEU  
plus  
ZWEI



Für die beiden neuen Hirschmann  
Hochleistungsantennen Hirschmann Spectral  
und Hirschmann Orion



Fragen Sie Ihren Großhändler!  
Oder lassen Sie sich durch uns  
direkt informieren. Dazu NEUplusZWEI  
ausschneiden, auf Postkarte kleben  
und mit Ihrer genauen Adresse an  
Hirschmann einsenden.



**Hirschmann**

11-THALMANN-STR. 56

10020

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/Neckar Postfach 110