



**FUNK  
TECHNIK**

BERLIN

A 3109 D

**12** | 1963 +  
2. JUNIHEFT

2. JUNIHEFT 1963

## Bestimmungen über das Erreichen und Betreiben von Sprechfunkanlagen des beweglichen Betriebsfunks

Ab 1. Juni 1963 anzuwendende ausführliche Bestimmungen wurden im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 42 vom 25.4.1963 veröffentlicht.

## IV. Internationaler Ingenieurkongress

Vom 16.-19. 6. 1963 veranstaltet die Fédération Européenne d'Association Nationales d'Ingenieurs in München den IV. Internationalen Ingenieurkongress. In Arbeitssitzungen stehen insbesondere Probleme der Zusammenarbeit der europäischen Ingenieurverbände und die Fortbildung des Ingenieurs im Vordergrund.

## Großbildübertragung beim Erdöl-Kongress

Die Eröffnungsfester des 6. Welt-Erdöl-Kongresses in Frankfurt/Main vom 19.-26. 6. 1963 wird in Zusammenarbeit mit dem Fernsehen des Hessischen Rundfunks und der Deutschen Philips GmbH aus der Kongreßhalle in einen Zeltbau mit Bild und Ton übertragen. Eine Philips-Eidophor-Fernsehgroßbildanlage projiziert ein Bild von etwa 3 x 4 m Größe, so daß von jedem der 1000 Plätze des Zeltbaues die Vorgänge auf der Leinwand gut zu erkennen sind. Der Bau eines Zeltes wurde notwendig, da das Fassungsvermögen der Kongreßhalle für die große Anzahl der Teilnehmer nicht ausreicht.

## 60 Jahre Telefunken

Am 27. Mai 1903 faßten die AEG und die Siemens & Halske AG ihre funktелеgraphischen Interessen in der neu gegründeten Firma Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, System Telefunken zusammen, aus der die heutige Telefunken GmbH hervorging. 1941, nach fast 40 Jahren Pionierarbeit beim Aufbau des Weltfunkverkehrs, des Rundfunks und des Fernsehens ging Telefunken in den Alleinbesitz der AEG über. Gegenwärtig beschäftigt Telefunken in 17 Fabriken 34.000 Mitarbeiter. Das Produktionsprogramm umfaßt nahezu alle unter den Begriff Elektronik fallenden Geräte und Anlagen sowie die dazugehörigen Bauelemente.

## Tagungen anlässlich der Funkausstellung

Anlässlich der Großen Deutschen Funkausstellung Berlin (30. 8.-8. 9. 1963) finden unter anderem folgende Tagungen statt:

► Am Sonnabend dem 31. August, wird der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. seine Jahresversammlung in den Stadion-Terrassen durchführen; ihr geht am 28. August eine Vorstandssitzung voraus.

► Am 2. September treffen die in der Europäischen Föderation der nationalen Organisationen des Radio- und Fernseh-Einzelhandels (EURADIO) zusammengeschlossenen Verbände in Berlin zu einem Gedankenaustausch zusammen.

► Der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. veranstaltet am 2. September im Haus des Vereins Berliner Kaufleute und Industrieller ein kollegiales Zusammensein mit Aussprache.

► Voraussichtlich schon am 30. August wird die Bundesfachgruppe Radio- und Fernsichttechnik im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks eine Mitgliederversammlung in Berlin abhalten, auf der fachtechnische Fragen und Handelstragen behandelt werden.

► Die Internationale Vereinigung der Funkfachpresse, die Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique (UTPRE) wird anlässlich der Funkausstellung am 31. August zu einer Mitgliederversammlung in Berlin zusammenkommen.

## VDI-Auskunfstelle für Ingenieurausbildung

Seit nunmehr fünf Jahren besteht beim Verein Deutscher Ingenieure (VDI) (Düsseldorfer 10, Postfach 10 250, Telefon 44 11 51) eine Auskunfstelle für Ingenieurausbildung. Sie informiert über Möglichkeiten des Ingenieurstudiums an den 9 technischen Hochschulen und den 100 Ingenieurschulen sowie über die Technikers Ausbildung an den rund 170 Technikerschulen in der Bundesrepublik und in West-Berlin.

## Transportable Satelliten-Bodenstation für Raisting

Eine transportable Bodenstations-Anlage wird die Welt überbrücken, bis die feste Bodenstation, die sich im Bau befindet und 1964 in Betrieb genommen wird, fertiggestellt ist. Die transportable Satelliten-Bodenstation ist eine Entwicklung der International Telephone and Telegraph Corp. (ITT) und wird von der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) für die Bundespost in Raisting/Obb. montiert und betriebsfertig übergeben.

Die Anlage bietet die Möglichkeit, Fernsprech- und Fernschreib- sowie schnelle Datenübertragungen über Satelliten durchzuführen. Als Antenne dient ein zerlegbarer Parabolspiegel von 9 m Durchmesser (s. Titelbild Heft 2/1962). Er ist auf einem ausfahrbaren Turm montiert, den eine elektrische Steuerung automatisch dem Satelliten nachführt. Das Sendersystem der transportablen Bodenstation umfaßt vier wesentliche Gruppen: einen Sendersender und Modulator, zwei Leistungsverstärker von je 10 kW für 2000 und 6000 MHz, die Stromversorgung sowie die Überwachungs- und Meßeinrichtungen. Für die Aufnahme der übermittelten Informationen steht ein Empfänger mit parametrischem Vorverstärker zur Verfügung.

FT-Kurznachrichten .....	418
Fortschritte der kommerziellen Funktechnik .....	423
Die neuen Fernsehempfänger 1963/64 .....	424
Service-Meßtechnik .....	427
Phonogeräte auf der Hannover-Messe 1963 .....	429
Von Sendern und Frequenzen .....	430
Magnetengeräte auf der Hannover-Messe 1963 .....	431
Transistorisierter 80 m-Peilsuper .....	433
Transistormeter mit Blinklichtanzeige .....	435
Ein einfacher Stereo-Rundfunk-Adapter für die FCC-Stereo-Norm .....	436
London International Audio Festival and Fair .....	438
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund .....	445
Widerstände in Parallelschaltung — Berechnung mit dem Rechenschieber ..	446
Vom Versuch zum Verständnis	
Die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik .....	447
Fernseh-Service	
Bild am unteren Bildrand stark zusammengedrückt .....	449
Persönliches .....	450
Neue Geräte - Neue Bauelemente .....	450

Unser Titelbild: Hochleistungs-Wanderröhre YH 1040 mit aufgeklapptem Magnetsystem. In der Mitte sind die 17 Eisenringe zu erkennen, die die Fokussierung durch die permanenten Magnete günstig beeinflussen. Die Ein- und Auskopplung der Hochleistungsleistung erfolgt über die beiden Hohlleiteranschlüsse. Die YH 1040 (2000 W Ausgangsleistung im Frequenzbereich 5,9 - 6,4 GHz) ist insbesondere für den interkontinentalen Nachrichtenverkehr über künstliche Satelliten bestimmt. Aufnahme: Siemens

Aufnahmen: Verlasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verlasser. Seiten 419—422, 439, 451, 452 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin - Borsigwalde. POSTANSCHRIFT: 1 BERLIN 52, Eichbarndamm 141-147. Telefon: Sammel-Nr. (0311) 492331. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0181 632 fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jönicke, Techn. Redakteur: Ulrich Rodke, sämtlich Berlin. Chefredakteur: Werner W. Dielenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chefredakteur: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postfach-Nr.: FUNK-TECHNIK P58A Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementspreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf. berechnet. Auslandspreis lt. Prellliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Eisnerdruck, Berlin



## Zum „Tonbandstreit“

### Dokumentation des Fachverbandes Phono-technik

Nach wie vor vertreten die Tonbandgerätehersteller sowie die Bandhersteller die Auffassung, daß die private Tonbandervielfältigung von Urheberansprüchen freizustellen ist. Anlässlich der ersten Lesung des neuen Urheberrechtsgesetzes im Bundestag hat der Fachverband Phono-technik im ZVEI eine Dokumentation zusammengestellt, in der unter anderem die wichtigsten Argumente für die Freiheit der persönlichen Tonbandervielfältigung in ausführlicher Form niedergelegt wurden.

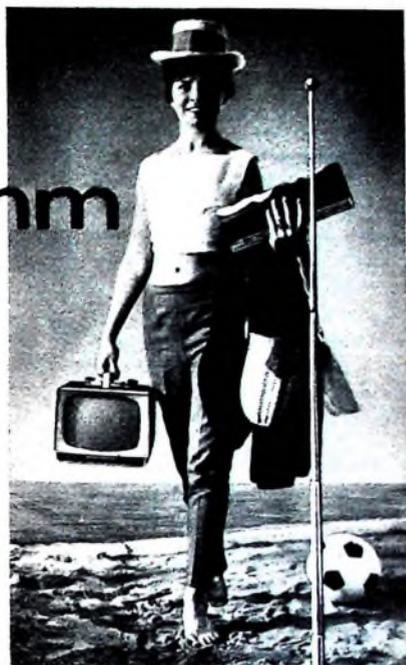
### Resolution des VDRG

Auf der Hauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e.V. am 20. und 21. Mai 1963 in Baden-Baden wurde einstimmig eine Resolution zur Frage des Urheberrechts für Tonbandaufnahmen im persönlichen Bereich des Verbrauchers gefaßt, in der es wie folgt heißt:

1. Im „Tonbandstreit“ mit der Gemeintheit der VDRG in vollem Umlange der Dokumentation der Industrie bei:  
Es muß als erschwerend und unbillig angesehen werden, für den Verkauf von Tonbandgeräten und Tonbändern vom Handel eine besondere Reversverpflichtung und vom Käufer die Vorlage des Personalausweises zu verlangen.
2. Der VDRG spricht die dringende Erwartung aus, daß die Möglichkeit zu Tonbandaufnahmen bzw. -ervielfältigungen im persönlichen Bereich des Verbrauchers ohne Erschwerungen erhalten bleibt und daß Bundesregierung und Bundestag ihre Stellungnahme zu § 54,3 des Entwurfes eines Gesetzes über Urheberrecht (BT-Drucksache IV/270 vom 23.3.1962) nicht aufgeben und mit allem Nachdruck vertreten.
3. Auf Grund seiner Erfahrungen aus der Praxis des Wirtschaftslebens richtet der VDRG an den Gesetzgeber die Bitte, sich der Berechtigung und der Notwendigkeit dieser Stellungnahme zu einer Neuregelung im Urheberrecht nicht zu verschließen. Hierher gehört auch die urheberrechtliche Handhabung der Verführung von Rundfunk- und Fernsehgeräten im Handel, die primär der Verkaufshandlung dient und nicht bestimmt ist, primär den Genuß eines urheberrechtlich geschützten Wertes zu verschaffen.

# Das Neueste aus dem Jubiläumsprogramm von Loewe Opta

Das erste volltransistorisierte,  
leicht tragbare Koffergerät für  
Fernsehen und UKW-Rundfunk

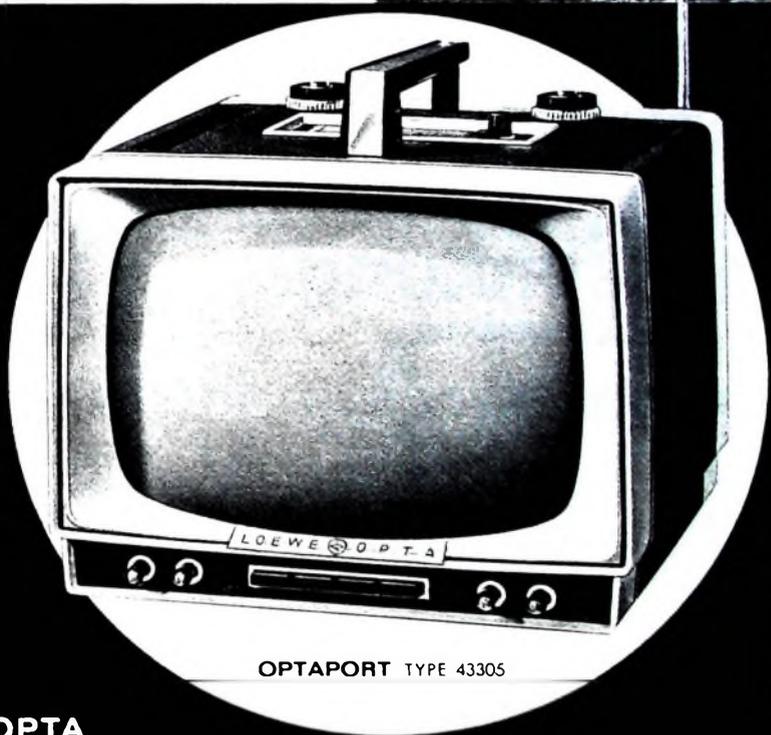


## 3 entscheidende Vorzüge:

- Batterie- und Netz-  
Betrieb sowie Anschluß  
an Autobatterie  
6 und 12 Volt

- Mesa-Transistoren  
Im UHF- und UKW-  
Rundfunk-Teil bewirken  
rauscharmen Empfang  
u. erhöhen die Leistung

- Für alle Fernseh-  
Programme im VHF/  
UHF-Bereich



OPTAPORT TYPE 43305

40 JAHRE LOEWE OPTA

# LOEWE OPTA

Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

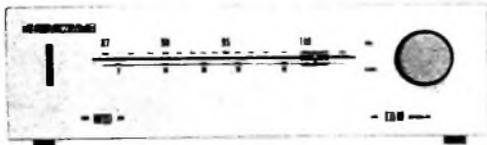
## TELEWATT High-Fidelity UKW Tuner BFM-10 in Bausatzform

DM 260.- frachtfrei einschl. Bauanleitung  
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung  
auf Postcheckkonto Stuttgart 631 20

UKW-FM-Vorsatzgerät für unverzerrte Wiedergabe von UKW-Sendungen.  
8 Röhren mit 11 Funktionen, 11 Kreise Skala in MHz geeicht, abschaltbare automatische ScharfAbstimmung, Regelröhre EL 86 verhindert „wandern“ des Oszillators bei schwankenden Spannungen, daher kein Nachstimmen nötig, Abstimmzeigeröhre, verzerrungsfreie Ausgangsspannung von max. 3 Volt mittels Pegelregler einstellbar, NF-Ausgangsstufe mit Doppelmode, Hohe Empfindlichkeit, Bandbreite 480 kHz



**Ein Wunsch  
geht in Erfüllung!**



in wenigen  
Stunden  
funktions-  
sicher  
gebaut!

**KLEIN + HUMMEL**



Abt. BS · Stuttgart · 1 · Postfach 402  
Mitglied des Deutschen High Fidelity Instituts DHFI

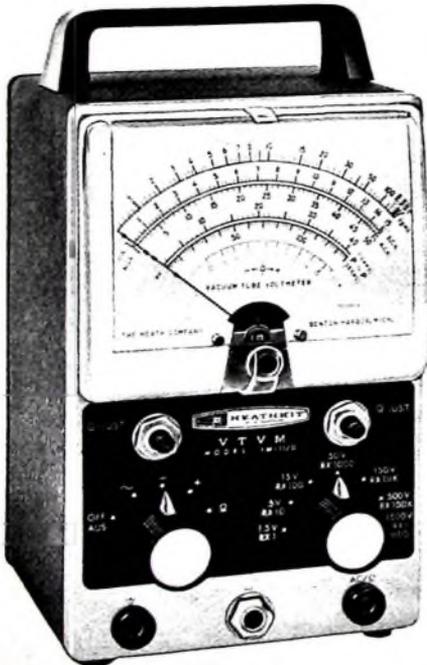
„Preissenkung durch Rationalisierung“

**Pfeifer**

Stahlblech-Schränke  
Stahlblech-Gehäuse  
Zubehör

BERNHARD PFEIFER HILDEBRAND, Stahlblechgehäuse- und Apparatebau  
Stuttg. 30 00 Postfach 901

**Preis  
senkung!**



Das weltbekannte  
bewährte Heath-  
Röhrenvoltmeter  
**V-7A** jetzt  
als Modell **IM-11D**  
aus deutscher  
Fertigung



Technische Daten wie V-7A  
Preise  
betriebsfertig DM 229.-  
Bausatz DM 168.-  
Bitte fordern Sie  
technische Unterlagen an



6078 Sprödingen bei Frankfurt  
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38  
Tel. Langen 68971, 68972, 68973

Unsere neue Adresse



## Diese geschickten Hände kann keine Maschine ersetzen

Facharbeiterinnen von MATSUSHITA ELECTRIC beim Zusammensetzen von Transistoren. Ihre Geschicklichkeit ist in der ganzen Welt bekannt. MATSUSHITA ELECTRIC produziert u. a. jährlich über 1 Million Fernsehgeräte. Die Einzelteile für jedes Gerät (sogar die Bildröhren) werden in eigenen Werken hergestellt. Während der Produktion durchlaufen alle NATIONAL-Fernsehgeräte mehr als 270 Qualitätskontrollen. Die Produkte von MATSUSHITA ELECTRIC tragen den Namen NATIONAL. Man kennt und schätzt sie in mehr als 120 Ländern; sie sind ein Weltbegriff für Wertarbeit. Alle NATIONAL-Geräte sind technisch hervorragend ausgestattet. Ständige Qualitätskontrollen und die Anwendung modernster Forschungsergebnisse gewährleisten den hohen Leistungsstandard. Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Sprechanlagen, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte von MATSUSHITA ELECTRIC haben auch auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf. Das ist der Grund, weshalb K. Matsushita die NATIONAL-Geräte jetzt dem deutschen Fachhandel und dem deutschen Konsumenten vorstellt.



**NATIONAL TT-21 RE**

Ein Beispiel für den Qualitätsstandard der NATIONAL-Erzeugnisse: Transistor-Fernsehgerät TT-21 RE für Batterie- und Netzbetrieb, mit UHF-Teil für alle Programme. Sehr leicht (nur 4,8 kg), sehr handlich, kleines Gehäuse mit angenehmer Bildgröße, 23 cm Rechteckbildröhre.  
**Größe des Gerätes: 19,5 x 23 x 22 cm.**



ELEKTRISCHE UND ELEKTRO-  
NISCHE QUALITÄTSPRODUKTE

## Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte

# MATSUSHITA ELECTRIC

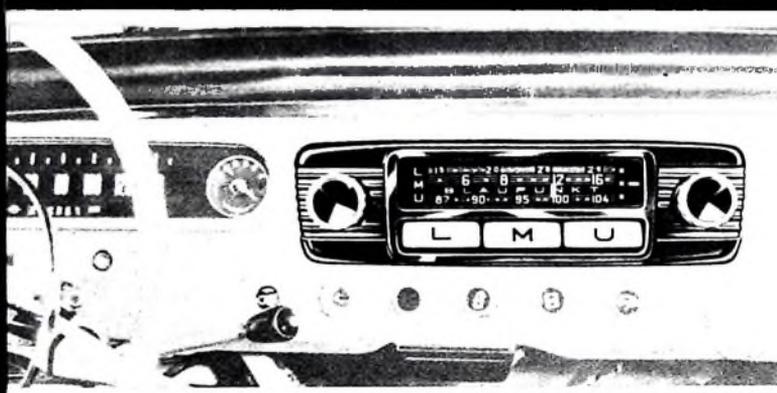
JAPAN

Generalvertretung für Deutschland

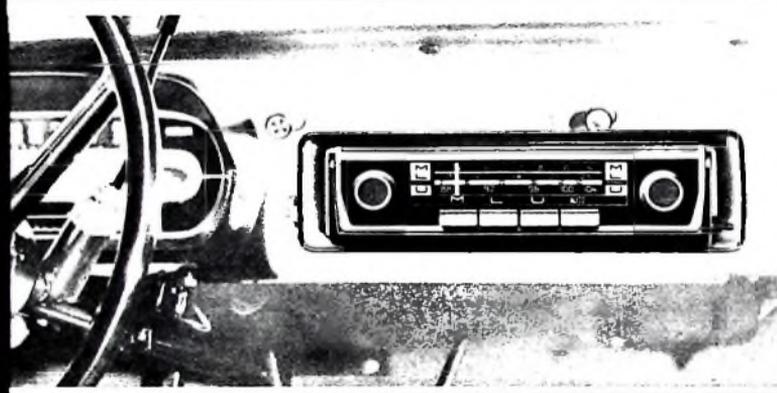
TRANSONIC Elektrohändelsge. m. b. H., Hamburg 1, Schillinskystraße 22, Tel. 2408 00  
 HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel - BERRANG & CORNEHL, Dortmund,  
 Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld - HERBERT HOLZ, Hamburg, Lübeck - KLEINE-ERFKAMP & CO.,  
 Köln, Düsseldorf, Aachen - LEHNER & KOCHENMEISTER KG, Stuttgart - MUFAG GROSSHANDELS  
 GMBH, Hannover, Braunschweig - WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Breisg., Mannheim -  
 GEBRODER SIE, Bremen - SCHNEIDER-OPHEL, Berlin SW-61, Weidenbötel, Marburg/Lahn -  
 GEBRODER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

Blaupunkt

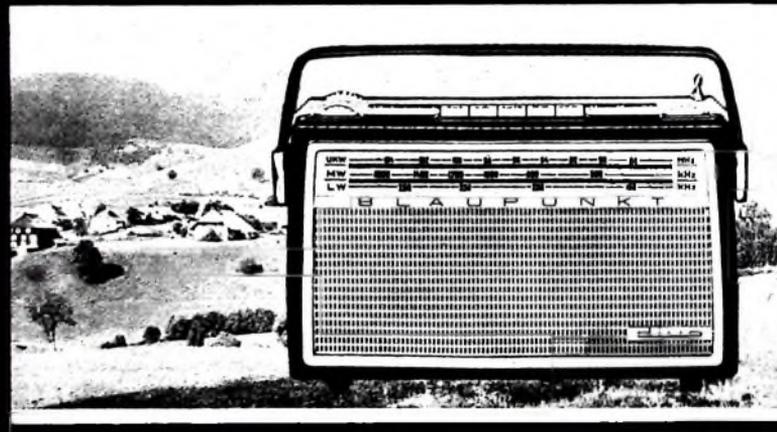
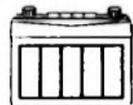
Eine wertvolle Ergänzung Ihres Angebotes:  
**3 weitere**  
**BLAUPUNKT-Modelle**  
für den Autofahrer



**BLAUPUNKT  
ESSEN ATR**  
das echte Autoradio  
fest eingebaut.  
UKW, MW, LW.



**BLAUPUNKT  
MAINZ ATR**  
Zwei Geräte in einem:  
Festeingebautes Auto-  
radio + Kofferradio  
UKW, MW, LW.



**BLAUPUNKT  
DIVA**  
Kofferradio mit Auto-  
matik - Haltevorrich-  
tung für das Auto.  
UKW, MW, LW.



Alle Geräte in Alltransistor-Technik mit UKW, Mittel- und Langwelle  
und natürlich mit Spezial-Einbau-Zubehör passend für jeden Wagen.  
Erfolgreich verkaufen – Blaupunkt verkaufen!

1923-1963  
40 Jahre  
Erfahrung

**BLAUPUNKT**



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## Fortschritte der kommerziellen Funktechnik

Wenn man die Fortschritte der angewandten Elektronik — beispielsweise beim Elektronenrechner, bei der Automation usw. — betrachtet, ist man leicht geneigt, die Weiterentwicklung der kommerziellen Funktechnik als geringfügig abzutun. In allgemeinen Veröffentlichungen ist dieser Fertigungszweig wenig vertreten, und der Interessentenkreis der kommerziellen Abnehmer bezieht seine Informationen oft aus firmeninternen Berichten. Die technische Entwicklung wird aber auf diesem Sektor nicht minder intensiv vorangetrieben. Auf der Hannover-Messe war es deshalb recht aufschlußreich, die Stände der deutschen Hersteller von Anlagen und Geräten der kommerziellen Funktechnik zu durchstreifen. Die nachstehenden Beispiele können natürlich nur die Tendenz auf wenigen Teilgebieten andeuten und auf einige Lösungen aus der Vielzahl der Neuentwicklungen hinweisen.

Der Richtfunk ist aus der modernen Übertragungstechnik nicht mehr wegzudenken. Auch in der Bundesrepublik führte der hohe Bedarf an Weitverkehrs-Nachrichtlinien für Vielkanaltelefonie und Fernsehbilder mit Tonmodulation zum Aufbau eines sehr dichten Richtfunknetzes. In den Hauptstraßen dieses Netzes werden neben einer Anzahl kleinerer Geräte bis zu neun Breitband-Richtfunklinien im 4-GHz-Bereich parallel geführt, deren Gesamtkapazität weit über tausend Telefonate und mehrere Fernsehprogramme gleichzeitig zu übertragen gestattet. Allerdings ist heute schon die Belegungsgrenze im CCIR-Bereich von 3,6...4,2 GHz erreicht, vor allem wenn man an die Knoten- und Verzweigungsstellen der Hauptstraßen denkt. Eine weitere Ausdehnung ist nur durch weitere Frequenzbereiche möglich. Dieser Entwicklungstendenz entspricht beispielsweise ein neues Breitbandsystem im 2-GHz-Band mit einer Übertragungskapazität von 960 Gesprächskanälen oder einem Fernsehprogramm. Man kann es unmittelbar in das 4-GHz-Netz ein- oder zuschalten. Die Ein- und Ausgangspegel und auch die Zwischenfrequenzen beider Systeme stimmen überein. Es ist daher ohne weiteres ein gemischter Betrieb zwischen 4- und 2-GHz-Geräten möglich. Nach den CCIR-Empfehlungen kann man mit dem neuen Breitbandsystem im Frequenzbereich 1,7...2,1 GHz insgesamt sechs verschiedene Zweig-Breitbandlinien parallel führen. Zusätzlich wird noch ein sogenanntes „Zwischenraster“ für Abzweigungen und an Knotenstellen empfohlen. Die 2-GHz-Technik ist heute schon ausgereift. Es gibt zum Linienaufbau alles notwendige Zubehör wie Breitbandantennen, Antennenweichen und passende Koaxialkabel. Mehrere Sender und Empfänger können gleichzeitig über zwei Polarisationen oder im Simultanbetrieb über eine Antenne zusammengeschaltet werden.

Interessant sind auch neue Richtfunk-Parabolantennen nach dem „Cassegrain“-Prinzip. Diese Antennen verwenden wie die üblichen Parabolspiegel einen Zentralerregger, der sich aber für den gleichzeitigen Betrieb mit zwei Polarisationen eignet. Mit einem zweiten Reflektor spezieller Form — er wird rotationsymmetrisch vor dem Zentralerregger angeordnet — erfolgt eine Umlenkung derart, daß der große Hauptspiegel durch beide Polarisationen gleichzeitig ausgeleuchtet wird. Das Verhalten dieser neuen Antenne gleicht dann dem des Parabolspiegels, nur mit dem Unterschied, daß gleichzeitig zwei Polarisationen abstrahlbar sind.

Fortschritte zeigen ferner im kommerziellen Bereich verwendete Ferritbauelemente. Sie wurden bisher in Hohlleitertechnik gefertigt und sind deshalb im unteren Frequenzgebiet des Mikrowellenbereiches verhältnismäßig groß. Neue Ferrit-Richtungsleitungen und Ferrit-Zirkulatoren in Koaxialtechnik — sie wurden besonders für den Bereich 0,9...3 GHz entwickelt — sind erheblich kleiner als die Rechteck-Ferrit-Bauelemente im gleichen Frequenzbereich. Ein besonderes Kennzeichen der Ferrit-Zirkulatoren ist die sogenannte „Y-Form“. Der Zirkulator hat drei gleichberechtigte Arme und daher im Allgemeinen eine vollsymmetrische Form. Die Vorteile dieser kleinen und symmetrischen Form für den Einbau in Richtfunkgeräten, vor allem als Frequenzweichen, sind bedeutend.

Die allgemeinen Fortschritte der Fertigungstechnik wirken sich auch bei Anlagen des Fachgebietes Trägerfrequenztechnik aus. Bei einem neuen Kanalumschalter mit den Einrichtungen zum Umsetzen von drei Fernsprechkäufen in den Vorrgruppen-Frequenzbereich 12, 24 kHz und zum Übertragen von Ruf- und Wahlzeichen sind Transistoren, gedruckte Schaltung und Miniaturtechnik konsequent eingeführt worden. Bei gleichen Außenabmessungen des Gerätes und gleicher Anzahl übertragener Kanäle brachte die neue Konstruktionstechnik einen erheblichen Raumgewinn. Daher konnten zusätzliche Einrichtungen wie Gabeln mit Rufumsetzern, Einzelkanalüberwachung usw. wahlweise untergebracht werden. Die Baugruppen sind übersichtlicher mit Schaltelementen bestückt als bei früheren Röhrengeräten. Dabei konnte der Leistungsbedarf wesentlich verringert werden. Man kommt heute im Vergleich zum Röhren-Vorläuftertyp mit 1/20 der Versorgungsleistung aus.

Ausschließlich mit Transistoren ist zum Beispiel auch ein neuartiges Mehrzweck-Peilergerät mit dem großen Frequenzbereich 250 kHz bis 30 MHz bestückt und hat deshalb kleine Abmessungen. Neuartig bei diesem Gerät, bei dem die Peilung auf einer Katodenstrahlröhre dargestellt wird, ist die Seitenkennung. Man benutzt die sogenannte Quadrantenanzeige. Fällt die empfangene Wellenfront beispielsweise aus dem Azimut 45° ein, dann erscheinen bei der Seitenkennung an der Katodenstrahlröhre zwei radiale Striche. Der eine Strich zeigt nach 0°, der andere nach 90°. Auf diese Weise wird der Winkelquadrant angezeigt, aus dem die Wellenfront einfällt. Mit diesem Transistor-Peiler, der einen Zweikanalempfänger benutzt, kann man gleichzeitig Abhören und Peilen.

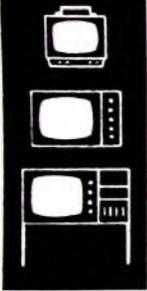
Der steigende Bedarf an Funksprechanlagen für den privaten Sektor führte zu manchen Neukonstruktionen, und zwar sowohl für den direkten Verkehr mobiler Stationen untereinander als auch für den Verkehr von einer Zentrale aus zu bestimmten Fahrzeugen im Einsatz. Entsprechend der neuen Frequenznorm werden Fahrzeug-Funksprechanlagen jetzt für den 20-kHz-Kanalabstand eingerichtet.

Bei den heutigen Fernseh-Sendeantennen bedeutet das Bausteinprinzip vor allem auch für Fernseh-Sendeumsetzer eine wesentliche Vereinfachung der Fertigungstechnik. In Anlehnung an die bei Großsendern bewährte Technik werden dabei auch Bausteine aus Großsendern mitverwendet. Das Grundelement einer solchen Anlage für 2 kW Bild- und 0,4 kW Ton-Ausgangsleistung ist ein 200/40-W-Sendeumsetzer. Er besteht aus einem Empfänger — wahlweise für einen Empfangskanal im Bereich I, III oder IV/V —, einem Oszillator und Mischer, einem Bild- und einem Tonverstärker und aus einem 200-W-Bildleistungsverstärker. Auf diesen Grundbaustein folgen der 2-kW-Bildleistungsverstärker und der 0,4-kW-Tonleistungsverstärker. Die Signale beider Endstufen gelangen über eine Bild-Tonweiche zur gemeinsamen Sendeantenne. Diese Sendenumsetzer können auch unbemannt betrieben werden. Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, lassen sich Umsetzeranlagen mit passiver oder aktiver Reserve ausrüsten.

Die jüngste Entwicklung auf dem Sektor UKW-FM-Rundfunksender repräsentieren Stationen für Stereo-Rundfunk. Sie entsprechen den Bedingungen der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten (ARD) und den einschlägigen CCIR-Empfehlungen. Gegenüber der herkömmlichen Art der monophonen Programmausendung können hier mit einem neuen Stereo-Einschub nach entsprechender Signalaufbereitung auch Stereo-Programme verbreitet werden.

In die nahe Zukunft weisen verschiedene Entwicklungen auf dem Gebiet des Satellitenfunks, wie beispielsweise eine neue Hochleistungs-Wanderfeldröhre für den interkontinentalen Nachrichtenverkehr über künstliche Satelliten. Sie verstärkt Mikrowellensignale im Frequenzbereich 5,9...6,4 GHz auf das Tausendfache und liefert 2000 W Ausgangsleistung.

Werner W. Diefenbach



# Die neuen Fernsehempfänger 1963/64

Entwicklungstendenzen • Technik • Empfängerprogramme

Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd 18 (1963) Nr. 11, S 388

DK 621 397.26

### Grundig

Auf der Hannover-Messe machte Grundig mit dem neuen Fernsehempfängerprogramm bekannt. Es umfaßt 23 verschiedene Modelle und setzt sich im wesentlichen aus den Geräten der „Sonderklasse“ und den Spitzengeräten der „Europaklasse“ zusammen. Die neueste Ausführung des Koffergerätes „Fernseh-Boy“ und das Luxus-Standgerät „S 360“ mit 69-cm-Bildröhre runden den neuen Empfänger-Jahrgang ab.

Alle Geräte sind mit einem volltransistorisierten UHF-Tuner ausgestattet. Wie die Schaltung Bild 4 zeigt, besteht dieser Tuner aus der mit T1 bestückten HF-Vorstufe, dem UHF-Bandfilter und der mit T2 aus-

gestüteten selbstschwingenden Mischstufe; 40 kHz. Auch die Unabhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Betriebsspannung ist günstig. Der UHF-Tuner wird nach Bild 4 mit 12 V über den gemeinsamen Vorwiderstand R1 (33 k $\Omega$ ) für beide Stufen aus der hohen Anodenspannung von 200 V betrieben. Der Strom ist dadurch praktisch allein durch den Vorwiderstand bestimmt und gut stabilisiert. Im ungünstigsten Falle wirken sich Schwankungen der Betriebsspannung um 10% auf die Oszillatorfrequenz laut Bild 7 im Kanal 60 nur um etwa 150 kHz aus. Der Tuner hat eine Spiegelselektion von  $\geq 40$  dB. Bei UHF-Tunern können grundsätzlich Nebenempfangsstellen entstehen, wenn sich durch Mischen der Oberwellen des Nutzsignals mit den Oberwellen des Oszillators die ZF ergibt

positiv, daß die am Katodenwiderstand der Videostufe abfallende Vorspannung weitgehend kompensiert wird. Mit dem Regler R355 ist bei maximalem Kontrast an der Bildröhrenkatode eine Spitzenspannung von 80 V<sub>e</sub> einzustellen.

Beim Zurückregeln des Kontrastes wird Punkt B über R344, R222 und R223 nach Masse niederohmiger. Ohne den Widerstand R343 zwischen Punkt B und Katode der Taststufe wurde das Signal auf der Kennlinie der Videoröhre ins Negative, also in Richtung des Kennlinienknicks zusammengedrängt, bei ebenfalls festgehaltenen Impulsspitzen. Da aber über den Widerstand R343 sinngemäß die Spannung an der Katode der Taströhre ebenfalls sinkt, öffnet die Röhre mehr. Es entsteht dabei eine Arbeitspunktverlagerung der getasteten Regelung. An der Anode der Taströhre tritt eine höhere Regelspannung auf. Sie regelt das Signal zusätzlich zurück. Es verlagern sich dann die Impulsspitzen zum Positiven, die Schwarzscherle bleibt jedoch stehen. Sie bildet damit den fixierten Punkt bei der Kontrastregelung. Ein Nachsteuern der Helligkeit erübrigt sich, und die Bedienung des Gerätes wird vereinfacht.

Wenn das Sendersignal ausfällt, geht die positive Spannung, die der Kontrastregler bei aufgedrehtem Kontrast über R312 erhält auf etwa 75 V (gemessen an g2) zurück. Das Potential am Punkt B wird somit vorwiegend durch den Widerstand R343 bestimmt. Die Videoröhre wird mehr

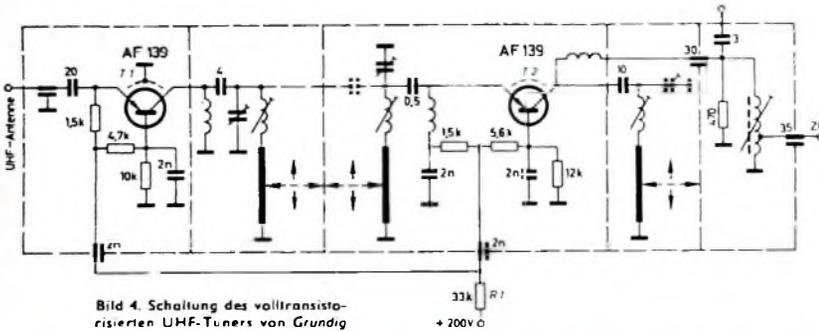


Bild 4. Schaltung des volltransistorisierten UHF-Tuners von Grundig

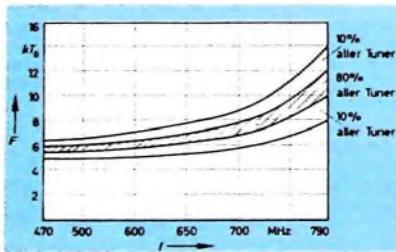


Bild 5. Streubereich der Rauschzahl F des Grundig-UHF-Tuners

T1 und T2 sind Mesa-Transistoren AF 139. Der Tuner arbeitet mit induktiv abgestimmten  $\lambda/4$ -Kreisen. Ein glanzverzinntes Stahlgehäuse mit hartgelöteten Trennwänden sorgt für die erforderliche Stabilität. Interessant sind einige Meßwerte. Die gegenüber einem mit Röhren bestückten Tuner wesentlich niedrigere Rauschzahl und der Streubereich der Rauschzahl des UHF-Tuners gehen aus Bild 5 hervor. Wichtig ist ferner auch hohe Frequenzstabilität des Tuners. Nach Bild 6 ist die von der Umgebungstemperatur abhängige Verstimmung der Oszillatorfrequenz im Kanal 60 im ungünstigsten Falle nur maximal 200 kHz. Bei den darunterliegenden Frequenzen wird dieser Wert noch geringer und ist im Kanal 21 nur noch etwa

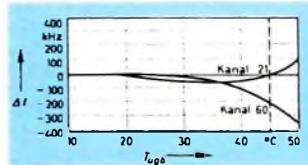


Bild 6. Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Umgebungstemperatur

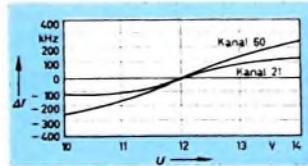


Bild 7. Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Betriebsspannung

Neu ist bei Grundig auch die Kontrastregelung der Fernsehempfänger „T 300“, „T 305“ und der Folgetypen. Bei dem hier angewandten Prinzip (Bild 8) gelangt vom Schirmgitter der EF 85 über R312, über den Kontrastregler R222 und über R344 als Entkopplungswiderstand, ferner auch über die Widerstände R343 und den Einstellregler R355 für die getastete Regelung eine positive Spannung an Punkt B. Es wird dann über R342 Punkt C so weit

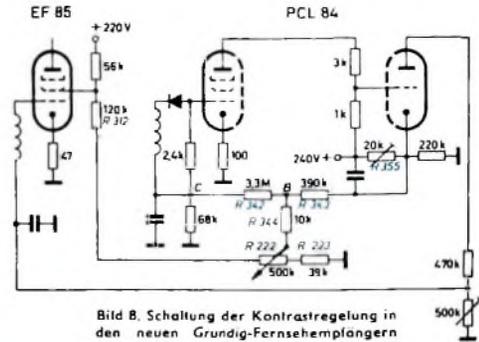


Bild 8. Schaltung der Kontrastregelung in den neuen Grundig-Fernsehempfängern

ins Negative gesteuert und verhindert wegen der höheren Spannung an der Anode (Katode) der Bildröhre bei gleichbleibender Wehneltspannung ein zu starkes Aufhellen der Bildröhre.

In der neuen Saison wurde der Bedienungskomfort der Fernsehempfänger der niedrigen Preisklasse weiter erhöht. Die Empfänger der „Sonderklasse“ („T 300“ usw.) enthalten nunmehr die gleichen Bild- und Zeilenautomatiken wie die Luxusgeräte. Neu ist bei diesen Geräten ferner die Schaltung der Zeilenfrequenzautomatik. So verwendet man jetzt im Diskriminator dieser Automatik einen Spezial-Selengleichrichter mit zwei Dio-

denstrecken Seine Sperr- und Durchlaßwiderstandswerte kommen denen von Röhrendioden sehr nahe. Er hat jedoch nicht den Nachteil der oft benutzten Duodiode EAA 91, häufig Brummen von Heizfäden in die hochohmige Nachregelschaltung einzuschleppen. In der neuen Schaltung enthält der Katodenkreis der ECH 84 eine RC-Kombination. Die notwendige Vorspannung für die Reaktanzstufe wird nicht mehr der Diskriminatorstufe entnommen, sondern entsteht als Spannungsabfall am Katodenwiderstand. Durch diese Maßnahme vereinfacht sich vor allem der Abgleich der Zeilenautomatik. Ferner vermeidet die neue Schaltung eine starke Änderung der Zeilenfrequenz bei fehlendem Eingangssignal. Die Zeilenautomatik fängt beim Kanalwechsel schneller, ein Vorzug beispielsweise beim Umschalten vom 1. auf das 2. Programm.

Die Anordnung der einzelnen Baustufen ist logisch und übersichtlich (Bild 9). An



Bild 9. Chassis des Grundig-Fernsehempfängers T 300

der Frontseite (im Bild 9 links oben) liegen UHF-Tuner und VHF-Kanalwähler. Unterhalb davon erkennt man den transistorisierte ZF-Teil, über dessen Schaltungstechnik K. Schade in seinem Beitrag „Fortschrittliche Technik in den neuen Grundig-Fernsehgeräten“ (Funk-Technik Bd 18 (1963) Nr 9, S. 303-304) ausführlich berichtete. Rechts daneben ist der Hochspannungsteil (Stecktransformator herausgezogen) sichtbar.

#### Loewe Opta

Das neue Fernsehempfängerprogramm von Loewe Opta besteht aus sechs Tischmodellen, vier Standempfängern und drei Kombinationsstruhen. Sämtliche Chassis sind bis auf eine Ausnahme – hier wird die Twin-panel-Röhre verwendet – mit einer der neuen implosionssicheren Bildröhren bestückt, die sich auch durch größere Bildscharfe auszeichnen. Viele Empfängermodelle von Loewe Opta enthalten ferner den volltransistorisierte UHF-Tuner, er ist mit rauscharmen Mesa-Transistoren ausgerüstet und liefert bessere UHF-Empfangsleistungen.

In den neuen Empfängern findet man weitgehend einen Tastentuner mit einer Stationsauswahl von maximal fünf Sendern und gegebenenfalls von fünf verschiedenen Programmen. Eine weitere Bedienvereinfachung bringen die zahlreichen Automaten der einzelnen Chassis, so daß man vielfach nur die Einschalttaste zu betätigen braucht.

Im UHF-Teil legte Loewe Opta besonderen Wert auf verbesserte Tastregelung. Beim Spitzenchassis „Arena“ (Typ „43 071“)

wird im Videoteil zusätzlich noch ein Transistor als Trennstufe verwendet, der den Videofrequenzgang ausgleicht, wodurch sich bessere Bildscharfe ergibt.

Die Gehäuseformen entsprechen in Stil und Ausstattung den Wünschen eines breiten Kundenkreises. Die meisten Tischempfänger lassen sich durch anschraubbare Beine in Standgeräte verwandeln. Die Standempfänger und Kombinationsstruhen sind in modernen Formen und auch als Stilmöbel erhältlich. Die Kombinationschranke enthalten zusätzlich zu den Fernsehchassis moderne Stereo-Rundfunk- und Stereo-Phonogeräte. Die Stereo-Rundfunkchassis sind für den Empfang des UKW-Stereo-Rundfunks vorbereitet. Eine Besonderheit ist im Loewe Opta-Programm der volltransistorisierte Fernseh-UKW-Rundfunk-Koffer „Optaport“, über den im Heft 11 1963, S. 389-395, sehr ausführlich berichtet wurde.

#### Metz

Die Metz-Apparaturwerke bringen die Erzeugnisse der Saison 1963/64 unter dem Motto „Jubiläumsprogramm“ heraus, denn 1963 besteht das Unternehmen 25 Jahre. Qualität und Fortschritt sind auch im Jubiläumsjahr Kennzeichen der Entwicklungstendenz. Erstmals stattet Metz die Fernsehempfänger mit einer Programmwahlautomatik (9 Tasten) aus. Damit können fünf Sender im ersten und 4 Sender im zweiten oder weiteren Programmen durch Tastendruck gewählt werden. Das Abstimmgedächtnis, eine Speicherautomatik hält jeden Sender in der richtigen Abstimmung. Zum Komfort der neuen Empfänger gehört ferner das Zauberauge, eine Automatik, die selbständig Helligkeit und Kontrast der Zimmerbeleuchtung anpaßt und so stets für ein gleichbleibend brillantes Bild sorgt. Weitere Automatikfunktionen (Bildgröße, Störaustattung, Zeilenfang, Leuchtfleckunterdrückung usw.) sorgen für sehr gute Bildqualität. Auf Wunsch werden einige Modelle auch mit einer elektronischen Wobbeleinrichtung für zeilenfreies Bild ausgestattet („Linimat“).

Die mit der PC 88 bestückte Vorstufe wird für UHF und VHF gemeinsam verwendet. Ein- und Ausgang der in Gitterbasisschaltung arbeitenden Stufe werden beim Betätigen der Tasten automatisch auf den VHF- und UHF-Teil umgeschaltet. Der UHF-Teil zeigt gegenüber bisher üblichen Schaltungen eine Besonderheit. Das Gitter der PC 88 ist herausgeführt. Die Vorröhre kann daher geregelt werden. Damit ist das Regelvolumen bei UHF- und VHF-Betrieb gleich groß.

Vorkreis, Bandfilter und Oszillator des VHF-Teiles werden kontinuierlich abgestimmt. Die Spulen sind in zwei Gruppen den Bereichen I und III zugeordnet; beim Betätigen der Tasten wird automatisch umgeschaltet. In der Oszillator- und Mischstufe wird die PCF 801 verwendet. Bei UHF-Betrieb wird sie als erste ZF-Verstärkerstufe benutzt. Die ZF ist an der Anode der Mischröhre über ein  $\pi$ -Glied ausgekoppelt.

#### Nordmende

Bei einem Vergleich der 17 Geräte des neuen Nordmende-Fernsehempfängerprogrammes fällt auf, daß bei fast unveränderter Röhren- und Funktionszahl gegenüber den Vorjahrestypen der Bedienungs-komfort wesentlich gesteigert ist. Im Laufe der letzten Jahre bewährte es sich,

auch bei den C-Geräten alle wichtigen Bedienungselemente auf der Frontseite gut zugänglich zu machen. Auch diese Technik ist in den neuen Nordmende-Empfängern fortgeführt worden. Weitere Merkmale des neuen Programmes sind transistorisierte UHF-Tuner in der oberen Preisklasse und die neue M- oder P-Bildröhre.

Besonderes Interesse fand auf der Hannover-Messe der neue transistorisierte Fernsehkoffer „Transvisa“ mit 25-cm-Bildröhre. Dieses Gerät wiegt etwa 7 kg (mit Batterien 10 kg) und hat die Abmessungen 26,5 cm  $\times$  23 cm  $\times$  29 cm. Der mit Mesa-Transistoren bestückte UHF-Empfangsteil und der Universalmittelteil sind organisch eingebaut. Auf Wunsch kann „Transvisa“ als reines Netzgerät geliefert werden. Ein besonderer Vorzug ist die bequeme und batteriechonende Lade- und Netzautomatik, die jedes Umschalten auf Netz- oder Batteriebetrieb erübrigt. Beim Einstecken des Netzsteckers in die Netzdose schaltet sich der Koffer automatisch auf Netzbetrieb um.

In der Schaltungstechnik zeigt dieses transportable Fernsehgerät vielen Komfort. Beispielsweise ist eine Zeilenfangautomatik angeordnet, die den Zeilenregler überflüssig macht. In seinen elektrischen Eigenschaften hält „Transvisa“ vor allem in der Verstärkung und Störbegrenzung jeden Vergleich mit den röhrenbestückten Nordmende-Heimempfängern aus. In vielen Fällen gestatten die eingebauten Teleskop-Antennenstäbe einwandfreien Empfang.

Für die Bildröhre entwickelte Nordmende eine Spezial-Ablenkeinheit und einen neuen Zeilentransformator; sie tragen erheblich zu dem geringen Batterie-Leistungshedarf von 10 W bei und gestatten bis zum Neuladen der Batterie eine Spielzeit von etwa sieben Stunden. Eine zusätzliche Abschaltautomatik vermeidet die gefürchtete Grenzladung. Sobald die

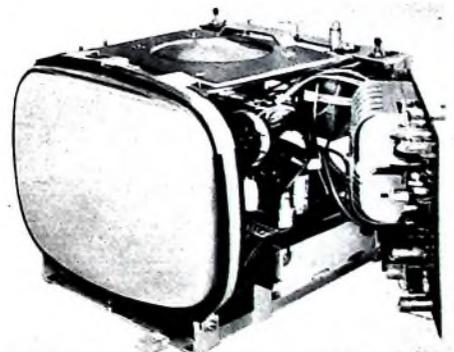


Bild 10. Chassis des Transistor-Fernsehempfängers „Transvisa“ (Nordmende)

Batteriespannung von 10 V unterschritten wird, schaltet sich der Empfänger aus. Auf diese Weise erspart man dem Kunden den mühevollen Regenerierungsvorgang, der bei der Grenzladung unvermeidlich ist.

Der mit zwei Röhren (Hochspannungserzeugung, Bildröhre) und 34 Transistoren sowie 19 Halbleiter-Dioden bestückte Empfänger ist servicegerecht konstruiert. So sind die Leiterplatten sämtlich steckbar. Die beiden großen Platinen lassen sich außerdem seitlich abklappen (Bild 10).

So kann der Techniker beide Seiten der Druckplatten im betriebsfähigen Zustand untersuchen. Erwähnenswert ist noch die Anschlußbuchse für eine 12-V-Autobatterie. Ein Wandler 6 V/12 V kann auf Wunsch für den Anschluß an 6-V-Wagenbatterien als Zusatzteil zum Empfänger geliefert werden.

Besonders wichtig ist heute im modernen Fernsehempfänger eine gute Verstärkungsregelung; sie soll die Verstärkung des Empfängers den jeweils unterschiedlichen Empfangsverhältnissen anpassen. In der Praxis verlangt man heute von einem modernen Fernsehgerät, daß es Eingangsspannungen im Bereich 200  $\mu$ V bis 20 mV verarbeitet und dabei guten Empfang liefert. In den neuen Nordmende-Fernsehempfängern gelang es, die Verstärkungsregelung weiter zu verbessern. Ein wichtiger Schritt hierzu war das Einführen der Regelung auch bei der Mischröhre. Die dort verwendete neue Spannungtätteröhre PCF 801 gestattet das Parallelschalten der AVR-Spannung für die VHF-Vor- und VHF-Mischstufe. Aus Bild 11 geht die Abhängigkeit des BAS-Signals

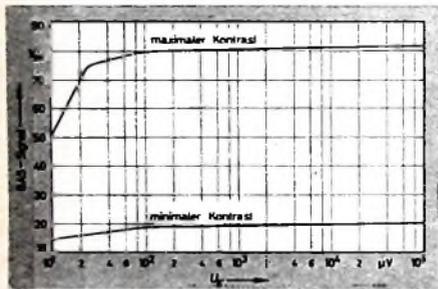


Bild 11 BAS-Signal in Abhängigkeit von der Eingangsspannung  $U_E$  bei den Nordmende-Geräten

von der Eingangsspannung  $U_E$  hervor; das BAS-Signal bleibt ab 100  $\mu$ V Eingangssignal praktisch konstant.

Fernsehempfänger der höheren Preisklasse von Nordmende verwenden einen mit zwei Mesa-Transistoren bestückten UHF-Tuner. Vorstufe sowie Misch- und Oszillatorstufe arbeiten in Basisschaltung. Hauptvorteile dieser Transistorschaltung sind die große Ausgangsimpedanz, der geringe Rückwirkungsleitwert und die hohe Grenzfrequenz. Der Transistor-Tuner zeichnet sich durch ein gegenüber einem röhrenbestückten Tuner um 5 bis 10  $kT_0$  verringertes Eigenrauschen aus. Erwähnenswert ist auch die wesentlich geringere Leistungsaufnahme; sie erreicht nur 50 mW bis maximal 100 mW gegenüber 7 W beim Röhrentuner.

Auf das neue, in sechs Empfängern verwendete Einknopfsystem für VHF-Kanalwähler mit Speicherautomatik wurde bereits im Heft 9/1963, S. 302, hingewiesen.

Über die „vollautomatische VHF- und UHF-Kanalwahl“ nach dem Tippomatic-System erschien im Heft 9/1963, S. 299-300, ein ausführlicher Aufsatz.

#### Philips

Aus der vorjährigen Saison übernahm die Deutsche Philips GmbH das 47-cm-Tischgerät „Raffael Automatic“ und die 59-cm-Truhe „Leonardo Luxus“. Dazu kamen schon Anfang dieses Jahres neu zwei Tischempfänger und ein Standgerät aus der „Tizlan“-Reihe sowie die Tischempfänger „Rembrandt Automatic“ und

„Leonardo Luxus 5 Normen“. Über das gesamte Programm wurde im Heft 5/1963, S. 150 und 153, berichtet.

#### Saba

Saba betrachtete die Eröffnung der Hannover-Messe 1963 als Neuhaitermin für Fernsehgeräte und Kombinationstruhen. Neu sind insgesamt sechs Fernsehempfängermodelle, und zwar drei Tischausführungen („Schausland T 144“, „Schausland T 146 V“, „Schausland T 148 V“), zwei Standmodelle („Fürstenberg S 146 V“, „Württemberg S 148 V“) und die Kombinationstruhe „Schwarzwald 14 V“.

Unter den Tischempfängern ist „Schausland T 144“ ein B.C.-Gerät mit günstigem Preis in komfortabler Ausstattung (unter anderem mit Automaten für Bild- und Zeilensynchronisation, Bildhelligkeit, Bildbreiten- und Bildhöhenstabilisierung sowie Leuchtfleckunterdrückung) und mit der praktischen Speicherautomatik für fünf vorwählbare VHF-Kanäle – davon drei wahlweise für UHF – sowie mit Anordnung aller Bedienungselemente an der Frontseite. Als A-Spitzengerät stellte Saba den Fernsehempfänger „Schausland T 146 V“ vor. Besondere Merkmale sind zeilenfreies Fernsehen, vollautomatische elektronische Scharfabbildung und Photozelle zur automatischen Kontrastanpassung an die Zimmerhelligkeit. Dieses Gerät hat ferner UHF-Tuner mit Mesa-Transistoren sowie Fernbedienungsanschluß. In der gleichen Ausstattung, jedoch mit zwei Lautsprechern, kam das Standgerät „Fürstenberg S 146 V“ auf den Markt.

Einen Trommelkanalwähler hat das asymmetrische Tischgerät „Schausland T 148 V“. Die Ausstattung entspricht weitgehend dem Typ „Schausland T 146 V“. Das gleiche gilt für das Pendant-Standgerät „Württemberg S 148 V“. Auch der Fernsehteil der Kombinationstruhe „Schwarzwald 14 V“ ist mit dem des Typs „T 146 V“ identisch; das Rundfunkchassis dieser Truhe ist ein 611-Kreis-Super mit Zweikanalverstärker (6 W bei Mono, 2  $\times$  3 W bei Stereo) und 4 Wellenbereichen (UKML). Für die automatische UKW-Stereo-Anzeige ist ein Magisches Auge vorhanden. Als Lautsprecher sind vier Systeme in Stereo-Anordnung verwendet.

#### Schaub-Lorenz

In der neuen Saison fertigt Schaub-Lorenz vier verschiedene Chassis, die jeweils in Tisch- oder Standgehäuse eingebaut werden. Das Gesamtprogramm umfaßt acht verschiedene Modelle.

Alle neuen Modelle verwenden die M-Bildröhre sowie eine zusätzliche Regelröhre im ZF-Teil; sie haben gegenüber früheren Empfängern eine verbesserte Tonqualität wegen der Verwendung größerer Lautsprecher. Die zusätzliche Regelröhre gewährleistet höhere Übersteuerungsfestigkeit und setzt gleichzeitig die Störanfälligkeit herab.

Das neue Gerät „Weltelcho 4059“ hat jetzt eine erweiterte Automatik, die sich auch auf die Zeilensynchronisation und Störaustattung erstreckt. Neu in das Programm ist auch „Weltrevue 4059“ aufgenommen. Es unterscheidet sich vom „Weltelcho 4059“ durch eine automatische Scharfabbildung für VHF und UHF. Mit einem Tastentuner ist das Gerät „Weltspiegel 4059 D“ bestückt; diesen Bedienungskomfort ergänzen Automaten für UHF-Abstimmung, Zeilensynchroni-

sierung, Zeilen- und Bildamplitude, Leuchtfleckunterdrückung und Störaustattung. In der Technik unverändert blieb das aus dem Vorjahr bekannte Gerät „Weltspiegel 3559 Luxus“ mit motorantriebener Sendersuchautomatik. Es enthält nunmehr eine M-Bildröhre. Mit den Chassis der vier genannten Tischgeräte werden mit anderer Lautsprecherbestückung und unter anderen Typenbezeichnungen auch Standempfänger herausgebracht.

#### Siemens

Das neue Programm umfaßt fünf Modelle der „Bildmeister“-Serie (vier Tischgeräte, ein Standgerät), über die im Heft 8/1963, selben Heft besprochen wurde.

#### Telefunken

Auf die Neuheiten von Telefunken konnte schon im Heft 7/1963, S. 233, hingewiesen werden, während die Schaltung des in den neuen Empfängern verwendeten Transistor-UHF-Tuners auf S. 216 im selben Heft besprochen wurde.

Auch Telefunken erleichtert den Service für die Werkstätten von Jahr zu Jahr. Um beispielsweise etwaige Service-Arbeiten am Tischempfänger „FE 213 T“ durchführen zu können, läßt sich das durch zwei Schnappverschlüsse in der senkrechten Betriebsstellung arretierte Chassis mittels einer Rastung auch in der für den Service vorteilhaften halb ausgeklappten Stellung (45°) halten.

VHF-Kanalwähler und UHF-Tuner sind jeweils nur mit einer Schraube befestigt und können deshalb ohne Schwierigkeiten ausgebaut werden. Da die Verbindungsleitungen ausreichend lang sind, lassen sich Kanalwähler oder Tuner im Betriebszustand prüfen und reparieren. Der Fernsehempfänger bleibt übrigens auch dann betriebsbereit, wenn der UHF-Tuner nach Lösen seiner elektrischen Steckverbindungen vom Gerät selbst getrennt ist. Durch einfaches Einlöten eines Widerstandes (27 Ohm, 3 W) wird der Tuner-Heizkreis ersetzt. Der Empfänger bleibt dadurch für die VHF-Bereiche einsatzbereit.

Requem gestaltet sich ferner der Aushau der neuen Bildröhre „A 59-12 W“. Sie läßt sich einfach nach Lösen von vier im Innern des Gerätes montierten Muttern zusammen mit dem Deckrahmen nach vorn herausziehen. Ähnliche Service-Erleichterungen haben auch die anderen Fernsehempfänger des neuen Telefunken-Programmes.

#### Wega

In der neuen Saison bietet Wega wie im Vorjahr insgesamt vier verschiedene Fernsehempfängertypen an. Darunter sind die beiden bewährten „Wegavision“-Modelle „731“ und „732“.

Die beiden anderen Geräte sind Neuentwicklungen. Stil und Ausstattung liegen etwa in der Mitte zwischen den ganz modernen Formen und dem klassischen Empfängertyp. Bei dem neuen Tischgerät „735“ kam es darauf an, ein solides 59-cm-Modell zu gestalten, das Preiswürdigkeit mit Formschönheit und Qualität verbindet. Das asymmetrische Gerät „737“ hat verschleißbare Türen und wird mit oder ohne Holz-Untergestell geliefert. Die schaltungstechnischen Fortschritte des neuen Empfänger-Jahrgangs von Wega wurden bereits im Heft 9/1963, S. 301-302, beschrieben.

W. W. Diefenbach

## Service-Meßtechnik

Das Angebot der Meß- und Prüfgerätehersteller ist heute recht vielseitig. Das zeigte die Hannover-Messe 1963 besonders deutlich. Offenbar scheint aber die Entwicklung eine Art Zwischenstadium erreicht zu haben. Die Programme für den Fernsehservice sind bei den meisten Herstellern auch hinsichtlich UHF-Technik komplett. Praktisch, vor allem für den Außenbetrieb beim Antennenbau, erweisen sich Fernsehköpfer mit 47-cm-Bildröhre. Sie sind durch kleine Meßeinrichtungen ergänzt und für zahlreiche Tests geeignet. Darüber wurde bereits früher berichtet.

Zweifellos wird sich die Service-Meßtechnik in nächster Zeit mit dem Stere Rundfunk zu befassen haben. Die Messe zeigte zwar auf diesem Sektor nur spärliche Neuerungen. Man wird aber höchstwahrscheinlich zur kommenden Berliner Funkausstellung, wenn der Stereo-Rundfunk offiziell gestartet werden wird, mit gewissen Neuerscheinungen rechnen dürfen.

Zubehör für Service-Werkstätten ist immer willkommen, denn von praktischen Steckern usw. hängt oft die schnelle Arbeit des Werkstatt-Technikers ab. Wie bisher brachte auch in diesem Jahre die Hannover-Messe etwas Neues.

### Neue und verbesserte Oszillografen

In vielen Werkstätten ist der preisgünstige Service-Oszillograf „G 5“ (Grundig) ein nützliches Gerät. In der neuesten Bauform „G 5 7“ weist der Oszillograf gewisse Änderungen gegenüber dem Vorlaufertyp auf. Die Bandbreite des Y-Verstärkers ist wie bisher 0...5 MHz. Der Ablenkkoeffizient hat jetzt einen Wert von 20 mV/cm. Dieser dreistufige Gleichspannungsverstärker arbeitet im Gegentakt und ist sehr stabil sowie gegen Netzspannungsschwankungen unempfindlich. Die eingebaute Eichspannung von 40 mV<sub>eff</sub> (50-Hz-Rechteck) kann an den Verstärkereingang geschaltet werden. Der Zeitmaßstab ist zwischen 30 ms/cm und 0,5 µs/cm einstellbar. Darüber hinaus läßt er sich um den Faktor 4 dehnen. Schmale Impulse sowie einmalig und regellos auftretende Vorgänge können im Triggerbetrieb der Zeitablenkung dargestellt werden.

Die Synchronisierung oder Triggerung ist in den Varianten „intern +“, „intern —“, „Netz“ „extern —“ wahlweise möglich. Ferner kann man neben der eingebauten

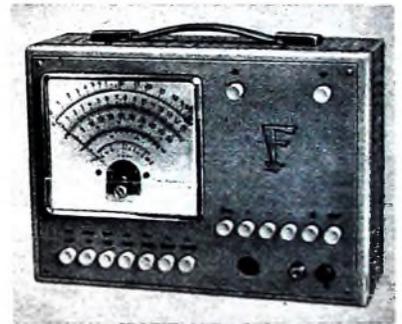
Rücklaufverdunkelung über eine Buchse mit einer außen angelegten Spannung eine Helligkeitsmodulation durchführen, beispielsweise zum Erzeugen von Dunkelmarken. Außerdem gestattet der lieferbare Tastkopf „TK 2“ mit eingebautem frequenzkompensiertem Spannungsteiler 20 : 1 die hochohmige und kapazitätsarme Abnahme einer Meßspannung.

Während der beschriebene Oszillograf „G 5 7“ mit der Elektronenstrahlröhre DG 7-74 A arbeitet, ist der neue preisgünstige Oszillograf „W 2 13“ mit der 13-cm-Oszillografenröhre DG 13-32 ausgestattet. Dieser Spitzentyp ermöglicht auf Grund seiner technischen Vollkommenheit rationelle Service-Leistungen. Durch Umschalten des Vertikalverstärkers von „Breitband“ (3 Hz...2,5 MHz) auf „Schmalband“ (3 Hz...300 kHz) läßt sich das Meßgerät in einfacher Weise an das jeweilige Arbeitsgebiet anpassen. Die stabil arbeitende Zeitablenkung vereinfacht die Bedienung. Beispielsweise beeinflußt eine Frequenzänderung der Meßspannung bei der Betriebsart „automatisch“ kaum ein bereits stillstehendes Schirmbild. Sollen unregelmäßig auftretende Vorgänge oszillografisch dargestellt werden, läßt sich der Zeitablenkgenerator triggern. Besonders einfach ist auch die Einstellung der Fernsehzeilen- und Bildkippfrequenz, denn am Zeitablenkschalter sind beide Stellungen markiert. Zum Untersuchen sehr niedriger Spannungen im Frequenzbereich 5 Hz bis 30 kHz kann dem Oszillografen der Vorverstärker „VB 1“ (Grundig) vorgeschaltet werden. Dabei ist der Ablenkkoeffizient in der Schmalbandstellung etwa 200 µV/cm. Für besonders hochohmige und kapazitätsarme Abnahme der zu untersuchenden Spannung, oder wenn Spannungen mit einem Gesamtspitzenwert von 1000 V oszillografiert werden sollen, kann man außerdem einen Teilterastkopf 20 : 1 (Typ „TK 2“) vorschalten.

### Preisgünstiges Röhrenvoltmeter

Durch günstigen Preis, vielseitige Meßmöglichkeiten und Drucktastenwahl der Meßbereiche zeichnet sich das Röhrenvoltmeter „W 22“ (Max Funke) aus. Gleichspannungsmessungen können in sieben Meßbereichen (1,5...1500 V) mit 11 MΩm Eingangs-

widerstand, Wechselspannungsmessungen in den gleichen Bereichen mit 1,4 MΩm Eingangswiderstand sowie Widerstandsmessungen von 0,2 Ωm...1000 MΩm, ebenfalls verteilt auf sieben Bereiche, vorgenommen werden. Ferner sind HF-Spannungsmessungen von 0,01...30 V<sub>eff</sub> in vier Bereichen (Frequenzgang 1 kHz...250 MHz) und Hochspannungsmessungen mit dem Hochspannungsmesskopf bis zu 30 kV möglich. Ferner können Dezibel-Messungen vorgenommen werden (0 dB im 1,5-V-Bereich ± 0,774 V, bezogen auf 1 mW an 600 Ωm). Die Genauigkeit der Gleichspannungs- und Widerstandsmessungen ist 3%. Für Wechselspannungsmessungen wird eine Genauigkeit von 5% angegeben, während für HF-Spannungsmessungen die Genauigkeit bei 10% liegt.



Röhrenvoltmeter „W 22“ von Funke

Das Röhrenvoltmeter ist mit den Röhren ECC 82 und 6AA 91 (+ 1 Siliziumgleichrichter + 1 Diode OA 81) bestückt und wird aus einem auf 110 V / 220 V umschaltbaren Netzteil gespeist.

Zum Meßgeräteprogramm von Max Funke gehören unter anderem die Röhrenmeßgeräte „W 19“ und „W 20“, ein 7-cm-Oszillograf, das Halbleiter-Service-Gerät „HSG“, der Kapazitätsmesser „Picomat“, das Bildröhrenmeßgerät „W 21“ und ein preisgünstiges Standard-Röhrenvoltmeter.

### Labor-Stereo-Signalgenerator

Für das Abgleichen von kompletten FM-Stereo-Tunern und von einzelnen Stere Rundfunk-Adaptoren liefert Klein + Hummel den Stereo-Signalgenerator „300“ (der Fisher Radio Corporation<sup>1)</sup>) zum Preise von 2448 DM. Dieses hochwertige Meßgerät enthält auch einen eingebauten FM-Signalgenerator. Als Ausgangssignale stehen das FM-Multiplex-Signal, das zusammengesetzte Multiplex-Signal und die 19-kHz-Pilotträgerfrequenz sowie ein Ton-generator-Signal zur Verfügung.

Hervorragende technische Eigenschaften machen das Gerät besonders auch für die Laborarbeit interessant. Größere Service-Betriebe werden nach dem Start des FM-Stereo-Rundfunks in Deutschland dieses hochwertige Meßgerät gleichfalls verwenden.

<sup>1)</sup> Gutschmidt, F.: Der Stereo-Generator „300“. Funk-Techn. Bd. 18 (1963) Nr. 7, S. 206-208



Service-Oszillograf „G 5 7“ von Grundig

Grundig-Oszillograf „W 2 13“ mit 13-cm-Oszillografenröhre





Labor-Stereo-Signalgenerator „300“ (Fisher)

#### Antennentestgeräte

Schon seit längerer Zeit liefert Arthur Klemt Antennentestgeräte. Sie sind volltransistorisiert und werden in vier verschiedenen Modellen für den VHF UHF-Bereich herausgebracht. Hinzu kommen vier weitere Typen von VHF UHF-Voltmetern. Ihre Hauptanwendungsgebiete sind Installieren, Prüfen und Bestimmen des günstigsten Aufstellungsortes von Antennenanlagen, Feldstärkemessungen, Störspannungsmessungen, selektive Spannungs- und Frequenzmessungen.

Neuerdings sind bei sämtlichen Geräten die Versorgungsspannungen für Oszillatoren ZF-Verstärker und Eichsender mit Zenerdioden und einer Stabilitätzelle stabilisiert.

#### Transistor-Speisegerät

In keiner Werkstätte sollte ein Transistor-Speisegerät fehlen, denn es ist bei der Reparatur von Transistorempfängern unentbehrlich. Das neue Transistor-Speise-



Transistor-Speisegerät „800/BEX“ (Philips)

gerät „800 BEX“ (Philips) liefert eine kontinuierlich einstellbare Gleichspannung von 4,5...15 V. Die maximale Belastung von 300 mA reicht bei jeder eingestellten Spannung zum Anschluß aller Transistor-Reiseempfänger aus.

Mit wenigen Handgriffen kann beispielsweise bei der Reparaturannahme von Transistorgeräten geprüft werden, ob der Fehler im beanstandeten Gerät zu suchen ist oder ob die mitgebrachten Batterien verbraucht sind. Die Werkstatt hat ferner die Möglichkeit, bei der Fehlersuche das Reparaturgerät bei Unter-, Nenn- oder Überspannung zu prüfen. An der Frontplatte des formschönen Metallgehäuses sind Netzschalter, Ausgangsklemmen und das Potentiometer zum Einstellen der

Ausgangsspannung sowie das Voltmeter 0...15 V mit Markierungen bei den gebräuchlichen Spannungen 6 V und 9 V untergebracht. Die Ausgangsspannung wird mittels einer Transistor-Schaltung gegen Netzspannungsänderungen und Belastungsänderungen stabilisiert. Bezugsspannungsquelle ist eine Zenerdiode. Die Ausgangsklemmen sind vom Chassis isoliert.

#### Transistor-Signalgeber

Lötarbeiten sollen bei Geräten in Miniaturtechnik auf ein Minimum beschränkt bleiben. Die stufenweise Eingrenzung des Fehlers durch Signalverfolgung bewährt sich hier besonders. Der neue Transistor-Signalgeber „805 XX“ (Philips) in Tastkopfform ist klein und handlich, außerdem stabil und sparsam im Stromverbrauch.



Signalgeber „805/XX“ in Tastkopfform (Philips)

Das Gerät enthält einen volltransistorisierten Multivibrator und ist batteriegepeist (Mignonzelle). Mit dem breitbandigen Signal können alle Stufen der zu prüfenden Geräte vom HF-Eingang bis zum NF-Verstärker getestet werden. Die Signalamplitude läßt sich stetig regeln und an die vorgegebene Stufenverstärkung der zu prüfenden Geräte anpassen. Dabei ist die Spitzenspannung des Signals so gering, daß die Transistoren nicht beschädigt werden. Im praktischen Betrieb hat der Signalgeber ausreichendes Erdpotential durch Berührung mit der Hand. Das Gehäuse kann in Sonderfällen über eine kurze Meßleitung mit dem Massepunkt des zu prüfenden Empfängers verbunden werden.

#### Kleiner Scheinwiderstandsprüfer

Mit dem neuen Scheinwiderstandsprüfer „ZP 2“ (Sennheiser electronic) lassen sich Scheinwiderstände in einfacher Art bestimmen, insbesondere für Anpassungsmessungen aller Art. Da die Belastung des Meßobjekts sehr klein ist, eignet sich das



Scheinwiderstandsprüfer „ZP 2“ von Sennheiser

Buschel-Laborstecker „Bula 50“ (Hirschmann)

Miniaturstecker „Stem 1“ und Miniaturbuchse „Bum 1“ in einpoliger Ausführung (Hirschmann)



Gerät auch zu Messungen an empfindlichen Bauteilen, wie Mikrofonen, Tonköpfen, Übertragern mit hochpermeablen Blechen usw. Schließlich können mit dem Gerät auch auf schnelle Weise Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten gemessen werden.

Der Scheinwiderstandsprüfer arbeitet mit drei Meßfrequenzen. Durch einfaches Um-

schalten der entsprechenden Tasten lassen sich die Frequenzen 250 Hz, 1 kHz und 4 kHz wählen. Durch schnelles Umschalten ist leicht erkennbar, ob die imaginäre Komponente des Meßobjektes kapazitiver oder induktiver Natur ist. Mit einem Gesamtmeßbereich von 1 Ohm...1 Mohm kann praktisch jeder vorkommende Scheinwiderstand gemessen werden. Die zwölf-fache Unterteilung des Meßbereiches erleichtert das Ablesen der Skala mit guter Genauigkeit. Das volltransistorisierte Gerät enthält einen RC-Generator zum Erzeugen der Meßspannung sowie einen Verstärker der den im Meßobjekt fließenden Strom verstärkt und dem Meßwerk zuführt. Spannungsquelle ist eine genormte 9-V-Batterie. Auf einer zusätzlichen Skala des Meßinstrumentes wird mittels Tastendruck die Batteriespannung angezeigt. Durch diese Kontrolle vermeidet man Fehlmessungen mit verbrauchten Batterien.

#### Verschiedenes Zubehör

Von den bisher bekannten Zubehörsätzen seien aus dem Grundig-Programm vor allem die für Werkstätten wichtigen Gleichspannungsprüfspitzen, der UKW-Abschwächer und die künstliche Antenne für AM-FM-Abgleichsender hervorgehoben. Für den besonders hochohmigen und kapazitätsarmen Anschluß von Oszillografen an das Meßobjekt stehen jetzt neun verschiedene Spannungsteiler-Tastköpfe und zwei Demodulator-Tastköpfe zur Verfügung. Ferner liefert Grundig einen kapazitiven Spannungsteiler-Tastkopf (1:1000) für das Messen der HF-Vormagnetsicherungsspannung bei Tonbandgeräten. Zum Verbinden des Prüflings mit dem Meßgerät bietet Grundig neuerdings fünf verschiedene Anschlußkabel an.

Die bekannten Hersteller von Steckern, Buchsen und Klemmen erweitern ihr Angebot von Jahr zu Jahr. Als Beispiele seien hier nur, unter den Hirschmann-Neuerungen der robuste Buschel-Laborstecker „Bula 50“ mit einer biegsamen, unzerbrechlichen Griffhülse, einpolige Miniaturbuchsen „Bum 1“ mit passendem Stecker „Stem 1“ sowie kleine Winkelstecker und Buchsen mit 9 und 10 Polen genannt.

Fortschritte sind auch im Schrifttum der Industrie für Service-Werkstätten zu verzeichnen. So gibt es Firmen, die den Teil-

nehmern von Lehrgängen geschickt zusammengestellte Broschüren mit dem bearbeiteten Lehrstoff überreichen. Besonders wichtig sind ferner Schriften in Broschürenform über lieferbare Einzelteile mit Skizzen, Tabellen und sonstigen wichtigen Angaben.

# Phonogeräte auf der Hannover-Messe 1963



Wie in jedem Jahr, so bot auch diesmal die Hannover-Messe wieder eine gute Gelegenheit, sich einen Überblick über das Angebot an Phonogeräten zu verschaffen. Das gilt besonders auch im Hinblick auf das Angebot ausländischer Hersteller, denn auf der Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin im Herbst dieses Jahres werden nur deutsche Firmen vertreten sein. Für ausländische Hi-Fi-Geräte ist bereits seit längerer Zeit ein (wenn auch vielleicht nur kleiner) Käuferkreis vorhanden, zumal die deutsche Phonoindustrie bis vor wenigen Jahren noch kaum Gleichwertiges anbieten konnte. Wie die Messe zeigte, scheinen sich jetzt aber auch ausländische Hersteller von Geräten der Konsumklasse Absatzchancen auf dem deutschen Markt auszurechnen.

Betrachtet man das Angebot der deutschen Hersteller, so läßt sich sagen, daß an die Stelle des Trends zur „Neuheit um jeden Preis“ eine ruhige Weiterentwicklung getreten ist; die Lieferprogramme wurden im allgemeinen lediglich ergänzt. Hi-Fi-Geräte, die einem besonderen Bericht vorbehalten sind, werden jetzt von allen namhaften Firmen angeboten oder sind in der Entwicklung. Bemerkenswert ist, daß viele Firmen dazu übergehen, für ihre Abspielgeräte passende Verstärker und Lautsprecher zu liefern. Da diese Einheiten optimal aufeinander abgestimmt sind, ergeben sich keine Anpassungsschwierigkeiten, und die bestmögliche Wiedergabequalität wird sichergestellt.

Das in der Stereo-Steuereinheit „audio 1“ von Braun eingebaute Phonochassis „PC 45“ ist jetzt unter der Typenbezeichnung „PCS 45“ auch als Einzelgerät auf weißem Preßstoffsodkel lieferbar. Der Antrieb des etwa 1 kg schweren ausgewuchteten Plattentellers von 17,8 cm Durchmesser, der auf einer gehärteten Stahlkugel läuft, erfolgt durch einen federnd aufgehängten Kondensatormotor über Stufenwelle und Reibrad (Rumpelabstand  $> 50$  dB, Drehzahlschwankungen  $< 0,3\%$ ). Der Stahlrohr-Tonarm ist horizontal in Gleitlagern und vertikal in Spitzen gelagert. In den Tonkopf, der serienmäßig mit dem Elac-Kristallsystem „KST 106“ (Übertragungsbereich 20 - 15 000 Hz, Übersprechdämpfung 20 dB bei 1 kHz, empfohlene Auflagekraft 5 - 7 p) bestückt wird, lassen sich alle Tonabnehmersysteme mit den international genormten Maßen einbauen. Eine halbautomatische Aufsatzhilfe erleichtert das Aufsetzen und Abheben des Tonarms.

Dual ergänzte das Phonokoffer-Programm durch den Batterie-Netz-Verstärkerkoffer „party 300 BN“, der sich automatisch von Batterie- auf Netzbetrieb (und umgekehrt) umschaltet. Er enthält den Batterie-Plattenspieler „300 B/9“ für 9 V und einen Transistorverstärker mit 1,8 W Ausgangsleistung. Der Lautsprecher ist im getrennt aufstellbaren Deckel untergebracht.

Unter der Bezeichnung „Stereo-Komponenten“ liefert Dual jetzt auch in bezug auf die Formgestaltung harmonisch aufeinander abgestimmte Bausteine zum Aufbau von Heim-Stereo-Anlagen. Diese

Serie umfaßt die Konsolen „CK 1“ (zur Aufnahme der Plattenspieler „1006 A“, „1006 AM“, „1007 A“ und „1008 A“) sowie „CK 2“ für das neue Hi-Fi-Abspielgerät „1009“, eine Plexiglas-Abdeckhaube „CH 1“, die den Plattenspieler vor Verstaubung schützt, und die Lautsprecherboxen „CL 1“ (6 W; 37,5 cm  $\times$  21 cm  $\times$  14 cm) und „CL 2“ (10 W; 48 cm  $\times$  27 cm  $\times$  18 cm). Der dazu passende Stereo-Verstärker „CV 1“ ist mit zwei Röhren ECL 86 bestückt und gibt je Kanal 4 W Ausgangsleistung ab. Alle Bedienungselemente (Eingangswahlschalter für Phono Tonband und Rundfunk, Balanceregler, Lautstärkereger sowie die getrennten Höhen- und Tiefenregler) sind übersichtlich an der Frontseite angeordnet. Der neue Hi-Fi-Plattenspieler mit Wechselautomatik „1009“ wird in einem besonderen Beitrag beschrieben werden.

Auch Elac hat jetzt einen Verstärkerkoffer für Batteriebetrieb im Programm. Der „Mirastar S 12 BV“ enthält einen viertourigen Plattenspieler mit dem Breitband-Kristallsystem „KST 19“ zur monauralen Abtastung von Stereo-, Mikro- und Normalrillen. Ein kräftiger Motor mit Flichkraftkontakt-Regelung sorgt für ruhigen Lauf und konstante Drehzahl. Die Stromversorgung für den Motor und den Transistorverstärker erfolgt aus getrennten Batterien (je 6 V). Der Ovallautsprecher

(18 cm  $\times$  7 cm) ist im Kofferunterteil angeordnet.

Hingewiesen sei besonders auf das Breitband-Kristall-Mono-System „KST 19“ mit dem jetzt alle Elac-Phonogeräte der monauralen Serie ausgerüstet sind. Die Nadel dieses Abstastsystems hat auch gegenüber Auslenkungen in vertikaler Richtung hohe Nachgiebigkeit, so daß es sich sehr gut zur monauralen Abtastung von Stereo-Schallplatten eignet. Da die Schallplattenfirmen beabsichtigen, die Produktion von Mono-Platten in absehbarer Zeit einzustellen, dürfte der „KST 19“ besondere Bedeutung für die Umrüstung älterer Plattenspieler erlangen, sofern diese nicht mit einem Stereo-Abstastsystem ausgestattet werden sollen.

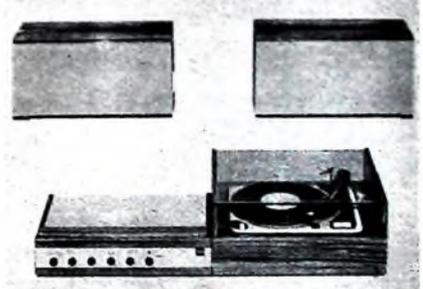
Seit Einführung der modernen Mikro- rillen-Schallplatte ist die Kontrolle der Auflagekraft des Tonabnehmers ein wichtiges Problem. Daher werden auch seit langem schon Tonarmwaagen angeboten. Eine besonders einfache, nach dem Prinzip einer Briefwaage arbeitende Konstruktion zeigte Lenco in Hannover. An einem Griffblech sind ein L-förmiges Blechstück, dessen waagerechter Arm einen Haken als Auflage für den Tonarm und eine Skalen-einteilung trägt, und ein Zeiger leicht drehbar angebracht. Hält man die Tonarmwaage am Griffblech und hebt man dann den Tonarm mit dem Haken an, so wird das L-Blech ausgelenkt, und an der Skala läßt sich die Auflagekraft ablesen. Die italienische Firma Lenco stellte in diesem Jahr zum erstenmal in Hannover als Neuheiten wurden die Verstärkerkoffer „Andessy“ und „Doryk“ für Netzbetrieb, das Batteriegerät „Bahia“ mit 1,5-W-Transistorverstärker sowie der Stereo-Verstärkerkoffer „LP 380“ gezeigt. Der „LP 380“ enthält das Plattenspielerchassis „GT 5“ mit dem Stereo-Kristallsystem „U 2“ für Normal- und Mikro- rillen (Ausgangsspannung 120 mV cm<sup>-1</sup> an



Plattenspieler „PC 45“ auf Preßstoffsodkel (Braun)



Verstärkerkoffer „party 300 BN“ (Dual)



Die Dual-Stereo-Komponenten



Batterie-Verstärkerkoffer „Mirastar S 12 BV“ (Elac)

Tonarmwaage von Lenco, die nach dem Prinzip einer Briefwaage arbeitet





Baustein 504 de Luxe" (links) und Stereo-Kofferranlage „Musikus 5042" (rechts) von Telefunken

0,5 MOhm bei 1 kHz; Nachgiebigkeit horizontal  $1,5 \cdot 10^{-6}$  cm/dyn, vertikal  $1,25 \cdot 10^{-6}$  cm/dyn und einen Verstärker mit den Röhren  $2 \times$  ECL 86, der je Kanal 4 W Ausgangsleistung abgibt. Die Lautsprecher sind im geteilten, abnehmbaren Kofferdeckel untergebracht. Für dieses Gerät sind auch Metallfüße lieferbar, mit denen es im geschlossenen Zustand die Form einer kleinen Truhe hat.

Monarch erweiterte das Phonogeräte-Programm durch die Chassis „GU 7" (Plattenspieler) und „UA 15" (Plattenwechsler), die für Netz- und Batteriebetrieb geliefert werden. Der „UA 15" zeichnet sich durch die besonders niedrige Einbauhöhe von nur 11,1 cm aus. Für wow und flutter werden Werte  $< 0,2\%$  beziehungsweise  $< 0,06\%$  angegeben. Das neue keramische Stereo-Abtastsystem „C 1" überträgt den Frequenzbereich  $30 \dots 13\,000$  Hz  $\pm 3$  dB und hat eine Empfindlichkeit von  $110$  mV  $\pm 2$  dB bei  $1000$  Hz und  $1$  cm s (Meßschallplatte Decca SXL 2057). Seine Nachgiebigkeit ist  $5,2 \cdot 10^{-6}$  cm/dyn, die Übersprechdämpfung 20 dB, die Pegeldifferenz zwischen den beiden Kanälen max. 3 dB und die empfohlene Auflagekraft  $2 \dots 6$  p. Dieses System eignet sich auch zum Einbau in die neuentwickelte Tonkopfhalterung „Gardisk", die durch Zurückziehen des Abtastsystems verhindert, daß die Nadel die Plattenoberfläche beschädigt, wenn der Tonarm versehentlich über die Platte gestoßen wird.

Als Ergänzung des seit zwei Jahren kaum veränderten Programms brachte Perpetuum Ebner drei neue preisgünstige Plattenspieler mit dem Laufwerk „PE 31" heraus, das sich von dem in den „Musical"-Plattenspielern eingebauten Chassis „PE 32" nur durch die kleinere Platine und den kleineren Plattenteller unterscheidet. Die neuen Geräte sind das Tischgerät „PF 31 Z", für das auch eine Plexiglas-Staubschutzhäube lieferbar ist, der Phonokoffer „PE 31 K" und der Verstärkerkoffer „PE 31 VK", bei dem der Lautsprecher im Kofferunterteil untergebracht ist.

Besondere Beachtung fand auf dem Philips-Stand die Serie der electrophone, über die bereits in der FUNK-TECHNIK berichtet wurde<sup>1)</sup>. Der neue Plattenspieler-Koffer „SK 15" ist die Kofferausführung des Plattenspielers „ST 15". Das Laufwerk hat vier Geschwindigkeiten, automatisch entkoppeltes Zwischenrad und einen versenkbaren Bobby für M-45-Platten. Als Tonkopf wird das neue Stereo-Kristallsystem „AG 3306" mit zwei Saphiren für Normal- und Mikrorillen-Platten (Auflegekraft 5 p) verwendet. Der bewährte Hi-Fi-Plattenspieler „PT 50" wird jetzt auch als Typ „PT 50 D" mit magnetodynamischem Tonkopf geliefert. Er ist zum Anschluß an Hi-Fi-Verstärker bestimmt, die bereits einen Vorverstärker enthalten (zum Beispiel Philips „AG 9015").

<sup>1)</sup> Phonogeräte und electrophone von Philips. Funk-Techn. Bd. 18 (1963) Nr. 8, S. 324-328

rez-plastic stellte als Weiterentwicklung des „Teeny Weeny" die Reisesuper-Phonokoffer für 17-cm-Platten „tvenstar" und „tvenstar II" vor, die sich nur durch die Wellenbereiche des Rundfunkteils unterscheiden. Bei diesen Geräten erfolgt der Antrieb durch eine Gummirille, die am Rand der Schallplatte angreift. Als Abtastsystem wird das Elac-Kristallsystem „KST 11" verwendet. Der NF-Verstärker gibt 0,75 W Ausgangsleistung an den eingebauten 85-mm-Lautsprecher ab.

Die Firma F & H Schumann GmbH zeigte in Hannover zwei neuentwickelte keramische Duplo-Tonabnehmersysteme. Das Stereo-System „STC 480 A" (Frequenzbereich  $20 \dots 16\,000$  Hz) hat bei  $1000$  Hz eine Empfindlichkeit von  $39$  mV/cm s<sup>-1</sup> und etwa 20 dB Übersprechdämpfung. Die Pegeldifferenz der beiden Kanäle ist  $< 3$  dB, die statische Rückstellkraft  $0,4$  p bei  $50$   $\mu$ m Auslenkung. Als Auflagekraft werden  $3 \dots 7$  p empfohlen. Das Mono-System „SC 474 A", das den Frequenzbereich  $20 \dots 15\,000$  Hz wiedergibt, hat eine Empfindlichkeit von  $67$  mV/cm s<sup>-1</sup> bei  $1000$  Hz und  $0,9$  p statische Rückstellkraft für  $50$   $\mu$ m Auslenkung. Für beide Systeme sind verschiedene Befestigungswinkel lieferbar.

Der neue „Baustein 504 de Luxe" von Telefunken, ein Tischgerät in moderner rechteckiger Form, eignet sich gut zum Aufstellen in Regal- und Anbaumöbeln. Das Gehäuse ist in den Holzarten Nußbaum natur und Teak geölt erhältlich. Als Zubehör wird eine aufschiebbare Plexiglashäube geliefert. Der eingebaute Stereo-Plattenwechsler „TW 504 de Luxe" hat einen schwimmend aufgehängten Motor, Riemenantrieb und einen schweren Plattenteller.

Neben der Stereo-Kofferranlage „Musikus 1053" hat Telefunken jetzt noch einen zweiten Stereo-Verstärkerkoffer „Musikus 5042" im Phonogeräte-Programm, der den Plattenspieler „TW 504" und einen Stereo-Verstärker (ECC 83,  $2 \times$  ECL 82) mit 4 W Ausgangsleistung je Kanal enthält. Zur Wiedergabe dienen zwei abnehmbare Lautsprecherboxen mit je einem Hochtonsystem von 7 cm Durchmesser und einem Oval-Tiefertonlautsprecher (21 cm  $\times$  15 cm). Der Plattenspieler selbst wird im geschlossenen Zustand durch einen besonderen Deckel abgedeckt.

Hohen Ansprüchen an die Wiedergabequalität genügen die Plattenspieler „TD 134" und „TD 184" von Thorens, die serienmäßig mit fest angebautem Tonarm „EL 104" und Shure-Stereo-System „M 77 Diamant" geliefert werden. Sie sind aber auch ohne Abtastsystem erhältlich, da sich in dem Tonkopf alle Systeme mit den international genormten Maßen einsetzen lassen. Beide Modelle haben gleiche technische Daten, jedoch ist der Typ „TD 184" zusätzlich mit einer automatischen Aufsatzvorrichtung ausgerüstet, bei der die Wahl des Aufsatzpunktes und die Inbetriebnahme mit einer Wahlscheibe erfolgen. Ra

## Von Sendern und Frequenzen

### Neue Sendeeinrichtungen des SFB

Am 15. Mai 1963 nahm der SFB in Berlin in der Nähe des Scholzplatzes an der Heerstraße in einer kleinen Feierstunde einen neuen Sendemast in Betrieb. Es handelt sich dabei um einen 192 m hohen Rohrmast (1,6 m  $\phi$ ), auf dem ein 38 m hoher Gittermast mit Antennenfeldern für UKW und (darunter) Antennenfeldern für Fernsehen aufgesetzt ist. Unterhalb der obersten Abspannung befindet sich noch eine Ball-empfangsantenne für Fernseher.



WDR-Intendant K. von Bismarck bei seiner Ansprache anläßlich der Übergabe des neuen Sendemastes am Scholzplatz an den SFB, links außen U. Blässer, der Technische Direktor des SFB

Bei einer Gesamthöhe des Mastes über NN von 296 m ist gegenüber dem Funkturm in Witzleben der Antennenschwerpunkt für UKW etwa 96 m höher (1,7fach größere Versorgungsfläche) und für Fernsehen etwa 74 m höher (1,5fach größere Versorgungsfläche, 1,2fach größeres Reichweitenverhältnis). Bei diesem neuen Stahlmast, der dem SFB vom Westdeutschen Rundfunk geschenkt wurde, handelt es sich um ein Provisorium, das später durch einen leichten Betonurm ersetzt werden soll.

Am Fuße des Mastes befindet sich ein Sendergebäude, das nach endgültigem Ausbau zwei UKW-Sender von je 10 kW für das 1. und 2. Programm und einen 3-kW-Sender für das 3. Programm sowie dazugehörige Reservesender (0,6 kW, 0,3 kW, 0,3 kW) aufnehmen in Witzleben können. Die UKW-Sender bisher nur mit 3 kW gefahren werden, da aus statischen Gründen eine schwache Antenne verwendet werden mußte.

In dem neuen Sendergebäude werden ferner ein 10-kW-Fernsehsender für Kanal 7 (Bereich III) und ein gleich großer Reservesender untergebracht. Die Strahlungsleistung dieser neuen Anlage wird bei einem Antennengewinn von 12 etwa 100 kW ERP sein (Witzleben: 40 kW ERP).

Der Umzug aller Sendereinrichtungen von Witzleben zum Scholzplatz erfolgt nach und nach und dürfte etwa in der zweiten Hälfte dieses Jahres abgeschlossen sein. Mit einem ständigen Betrieb bei voller Leistung ist erst nach endgültiger Fertigstellung zu rechnen.

### ARD-Schule in Nürnberg

Auf der letzten Sitzung der Arbeitsgemeinschaft der öffentlichen-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland (ARD) am 21. 5. 1963 wurde mitgeteilt, daß die ARD-Schule in Nürnberg ab 1. Januar 1964 eine selbständige Einrichtung wird. Zu diesem Zweck wurde eine „Stiftung ARD-Schule" ins Leben gerufen, an der alle Anstalten der ARD beteiligt sind. Die Schule ist gegenwärtig noch mit dem Betriebstechnischen Institut der ARD in Nürnberg zusammengefaßt und untersteht der gemeinsamen Leitung von Dr. Hofmann. Mit dem Tage der Verabschiedung am 1. Januar 1964 wird Dr. Springer als Direktorat übernehmen. Dr. Springer ist zur Zeit im Institut für Rundfunktechnik in München tätig. Gleichzeitig wurde der Bau eines eigenen Gebäudes für die ARD-Schule in Nürnberg mit einem Kostenaufwand von 2,7 Millionen DM beschlossen. Mit der Fertigstellung wird im Herbst 1964 gerechnet. Die Schule wird dann mit 150 Schülern doppelt so viele Nachwuchskräfte wie bisher aufnehmen können.

# Magnettongeräte auf der Hannover-Messe 1963



Die allgemeinen Entwicklungstendenzen der letzten Saison sind in den weiterentwickelten Magnettongeräten des Jahres 1963/64 fortgeführt worden. Das Fertigungsprogramm des vergangenen Jahres lag bezüglich der technischen Eigenschaften der Geräte so günstig, daß es von vielen Herstellern mit gewissen Verbesserungen übernommen werden konnte. Die Viertelspurtechnik gilt nach wie vor als „up to date“, und das kostensparende Triple-Band wird als eine gute Lösung angesehen, wenn es die Festigkeitsanforderungen erfüllt.

Auch die Automatik-Geräte mit selbsttätiger Aussteuerung haben ihren Platz behaupten können. Für vielseitige Anwendungsmöglichkeiten gingen einige Hersteller dazu über, die Automatik abschaltbar zu machen. Mit dieser Lösung wird auch den Wünschen des Amateurs entsprochen, der nur in Sonderfällen von der automatischen Aussteuerung Gebrauch machen möchte.

Die Transistorisierung der Tonbandgeräte ist weiter verwirklicht worden. Dieses Jahr meldete ein zweiter führender Fabrikant, daß sämtliche Tonbandgeräte in Transistortechnik ausgeführt werden, auch wenn sie für Netzbetrieb entworfen sind. Man hat sich auch Gedanken darüber gemacht, welche technische Ausstattung ein Tonbandgerät haben soll, das noch mehr als die typischen Tonbandkoffer für Diktatzwecke geeignet scheint. Einen Vertreter dieser Universalklasse stellte ein namhafter Fabrikant dieses Jahr in Transistortechnik vor.

Neuerungen gibt es vor allem auf dem Sektor Zubehör. Neue Mischpulte, Zusatzverstärker, Mikrofone usw. erleichtern die Arbeit des Tonbandfreundes und lassen vielfach eine noch vielseitigere Anwendung des Tonbandgerätes zu.

## Neuerungen in Hannover Grundig

Das große Tonbandgeräte-Programm von Grundig besteht jetzt aus 15 verschiedenen Geräten. Der Batteriekategorie gehören die Typen „TK 2“, „TK 4“, „TK 6“ an, der Sonderklasse die Koffer „TK 14“, „TK 23“, „TK 27“, der Meisterklasse die Tonbandgeräte „TK 40“, „TK 41“, „TK 42“ und der Spitzenklasse die Modelle „TK 46“ und „TK 47“. Hinzu kommen das Automatik-Gerät „TK 19 A“) und die drei Einbauchassis „TM 19“, „TM 27“, „TM 45“.

In einer neuen Ausstattung kommt der schon bekannte netzunabhängige Klein-Tonbandkoffer „TK 1 Fluxus“ unter der Bezeichnung „TK 2“ auf den Markt. Hier sind die Bedienungsorgane günstiger angeordnet worden. Ein weiterer Vorzug ist der neuartige hochfrequenzgeregelte Gleichstrom-Präzisionsmotor, der die Betriebssicherheit und Lebensdauer wesentlich erhöht.

Alle Batterie-Tonbandkoffer von Grundig können auch aus einer 6-V-Autobatterie betrieben werden. Damit in Kraftfahrzeugen mit 12-V- oder 24-V-Bordnetz das

Tonbandgerät ebenfalls gespeist werden kann, kam für die Geräte „TK 4“ und „TK 6“ der Autoadapter „380“ (Bild 1) heraus. Er eignet sich für alle in der Praxis vorkommenden Spannungen und läßt sich auf 6 V, 12 V oder 24 V umschalten. Damit lassen sich diese Tonbandgeräte auch an Bordnetze von Schiffen oder Flugzeugen anschließen. Wie die Schaltung Bild 2 zeigt, wird der Stromkreis in der Schalterstellung „6 V“ direkt durchgeschaltet. Eine Spannungsbegrenzung ist nicht nötig. In den Schalterstellungen „12 V“ und „24 V“ wird eine Spannungsregelschaltung wirksam, die mit einem Transistor TF 78 in Verbindung mit einer Zenerdiode ZBK arbeitet. Sie sorgt dafür, daß bei 12- und 24-V-Betrieb vom Nahezu-Entladezustand bis zum Betrieb während des Ladens eine stabilisierte Spannung von etwa 9 V abgegeben wird. Die beiden eingangsseitig angeordneten parallel geschalteten Gleichrichter vermeiden bei 12- und 24-V-Betrieb Schäden, wenn die Polung falsch sein sollte. Diese Schutzgleichrichter sperren dann den Stromfluß; das Tonbandgerät nimmt keinen Strom auf. Bei 6-V-Speisung muß man allerdings genau auf die Polung achten, da dann die Sperrgleichrichter überbrückt sind.

An weiterem neuem Zubehör sind die dynamischen Mikrofone „GDM 310“ und „GDM 311“ zu nennen. Es handelt sich um zwei preisgünstige Handmikrofone mit Kugelcharakteristik für gute Sprach- und einfache Amateur-Musikaufnahmen. Während der Typ „GDM 311“ ein ausgesprochenes Handmikrofon ist, verfügt „GDM 310“ (Bild 3) noch über einen praktischen, abnehmbaren Tischständer. Beide Typen werden in Zukunft als Erstausrüstung zu den Tonbandgeräten der Sonderklasse geliefert („GDM 311“ zu „TK 14“, „GDM 310“ zu „TK 19 A“, „TK 23“, „TK 27“). Ferner ist das kleine formschöne Tischstativ „400“ (Bild 4) eine praktische Ergänzung zu den Stereo-Mikrofonen „GDSM 200“ und „GDSM 202“. Es läßt sich aber auch für alle anderen Mikrofone mit Stativgewinde gebrauchen. Mit leichtem Griff ist es aufstellbar und ebenso rasch wieder zusammenzuklappen.

## Loewe Opta

Bereits zum Jahresanfang wurde das neue Tonbandgerät für Netz- und Batteriebetrieb „Optacord 414“ bekannt, ein Nachfolgetyp des Transistorkoffers „Opta-

cord 412“). Wie wir bereits im Heft 3/1963, S. 81, berichteten, hat der neue Tonbandkoffer einen neuartigen Antriebsmotor mit HF-Regelung, ferner zur Aussteuerungsanzeige ein Zeigerinstrument, das außerdem den Betriebszustand der eingebauten Batterien anzeigt.

## Nordmende

Das Tonbandgerät „Exklusiv“ wird unverändert weiter gefertigt.

## Philips

Auf der Messe zeigte Philips das komplette Tonbandgeräte-Programm mit den Typen „RK 5“, „RK 14“, „RK 32“, „RK 62“, „RK 63“ und „RK 66“.

Neu ist der Zusatzverstärker „EL 3787“, der das Mono-Viertelspurgerät „RK 62“) in seinem Anwendungsbereich wesentlich erweitert. Für die Wiedergabe bespielter Stereo-Bänder gibt es zwei Möglichkeiten: Wenn ein Stereo-Rundfunkgerät oder ein Stereo-Verstärker vorhanden ist, wird dieser mit einem fünfpoligen Verbindungskabel an den Zusatzverstärker angeschlossen. Beide Kanäle werden dann vom Rundfunkgerät oder Verstärker wiedergegeben. Auch wenn nur ein Mono-Rundfunkempfänger oder -Verstärker zur Verfügung steht, ist Stereo-Wiedergabe möglich. In diesem Fall wird ein Kanal vom Lautsprecher des Tonbandkoffers „RK 62“ abgestrahlt und der andere Kanal vom Rundfunkgerät. Hierzu verbindet man den Zusatzverstärker über ein dreipoliges Kabel mit dem Rundfunkempfänger. Ferner gestattet der Zusatzverstärker in Verbindung mit dem „RK 62“ Duoplay-Aufnahmen. Bei Anschluß eines Kopfhörers an den Zusatzverstärker kann man während der Aufnahme auf eine Spur des Tonbandes die dazu parallele Spur abhören. Es ist dann möglich, beide Spuren synchron zueinander aufzunehmen. Bei der Wiedergabe werden nach Umschalten des entsprechenden Schalters am Tonbandgerät die beiden Spuren gemeinsam wiedergegeben. Für Multiplay-Aufnahmen wird der Ausgang des Zusatzverstärkers mit dem Rundfunkingang des „RK 62“ über ein fünfpoliges Kabel verbunden. Bei der Aufnahme auf eine Spur des Tonbandes kann gleichzeitig das vom Zusatzver-

3) Greifenhagen, K.-H. u. Ledwa, J.: „Optacord 412“ - Universell verwendbares Tonbandgerät. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 2, S. 40-41.

3) Leopold, E. u. Geisthardt, K.-H.: „RK 62“ und „RK 66“ - zwei neue Philips-Tonbandgeräte. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 15, S. 506-509.

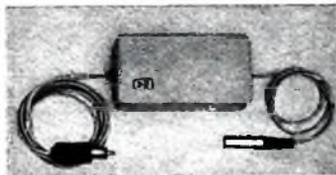


Bild 1. Autoadapter „380“ (Grundig)

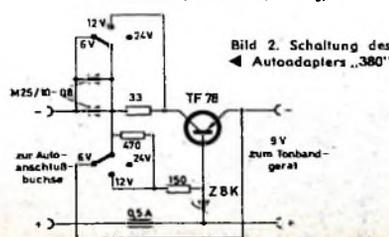


Bild 3. Dynamisches Mikrofon „GDM 310“ von Grundig mit abnehmbarem Tischständer

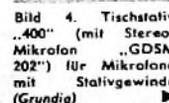


Bild 4. Tischstativ „400“ (mit Stereo-Mikrofon „GDSM 202“) für Mikrofone mit Stativgewinde (Grundig)



1) Kalb, W.: Die automatische Aussteuerungsregelung im Tonbandkoffer „TK 19 Automatik“. Funk-Techn. Bd. 18 (1963) Nr. 9, S. 307-308, 310.



Bild 5 Dia-Steuergerät „EL 3769“ von Philips

stärker verstärkte Signal der Parallelspur überspielt und erneut aufgezeichnet werden. Synchronismus und Lautstärkeverhältnis zwischen Überspielung und zugehöriger Neuaufnahme lassen sich im Kopfhörer kontrollieren. Der an die Kopfhörerbuchse des Tonbandgerätes „RK 62“ angeschlossen wird.

Der kleine Zusatzverstärker (Abmessungen 16,5 cm × 10,5 cm × 5 cm, Gewicht 370 g) ist mit den Transistoren OC 59, AC 120 und OC 44 bestückt und läßt sich auch in Verbindung mit dem Tonbandgerät „RK 14“ verwenden. Im Prinzip wird dem Zusatzverstärker das am zweiten System des Viertelspurtonkopfes erzeugte Signal zugeführt. Für Stereo-Wiedergabe ist die Entzerrung des Zusatzverstärkers für 19 oder 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit umschaltbar.

Erwähnt sei noch, daß Philips im Zubehörprogramm u. a. auch das Dia-Steuergerät „EL 3769“ (Bild 5) führt. Es koppelt automatische Dia-Projektoren mit dem Tonbandgerät, läßt sich bei allen Bandgeschwindigkeiten verwenden und ist durch Höhenverstellung den verschiedenen Tonbandgeräten anpaßbar.

#### Stuzzi

Zwei neue Tonbandgeräte stellte die Radiotechnische Fabrik Stuzzi, Wien, in Hannover vor. „Recorder 604“ hat die Bandgeschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/s, einen Frequenzumfang von 40...8000/15 000 Hz und einen Störabstand (Dynamik) von etwa 50 dB. Das Koffergerät (Bild 6) eignet sich für Bandspulen von maximal 18 cm Durchmesser, ist mit Röhren bestückt und hat gedruckte Schaltung. Die Holzkassette (Abmessungen 39 cm × 28,5 cm × 16 cm, Gewicht 9 kg) ist mit Plastik überzogen.

Einen transistorisierten ML-Empfangsteil enthält der Tonbandkoffer „Super-Radiocord 504“ (Bild 7). In seinen technischen Daten, Abmessungen und Gewicht entspricht das Tonbandgerät dem „Recorder 604“. Die Abstimmkala liegt mit den Bedienungsknöpfen für den Rundfunkteil an der Gerätefrontseite unterhalb des Drucktastenaggregates des Tonbandgerätes Telefunken.

Auf der Hannover-Messe zeigte Telefunken das gesamte Magnetophon-Programm. Es setzt sich wie im Vorjahre aus den Halbspurmodellen „M 75“, „M 85“, „M 98“ und „M 24“, den Viertelspurtypen „M 76“, „M 96“ und „M 97“ und aus dem Koffergerät „Magnetophon automatic“ zusammen.

Gegenüber dem Vorjahre zeigen die weitergeführten Modelle kleine Änderungen. So werden „M 75“ und „M 76“ jetzt mit hellgrauen Platinen und elfenbeinfarbenen Tasten geliefert. Beide Modelle sind ferner nun mit einer automatischen Radio-Mikrofon-Umschaltung statt des manuel-

len Radio-Mikrofon-Umschalters ausgestattet an dessen Stelle die Klangregelung angeordnet ist. Mit dieser Bedienvereinfachung hat man den Vorteil, daß beim Anschluß eines Mikrofon der Eingangsverstärker automatisch auf Mikrofonbetrieb geschaltet ist.

Alle 90er-Geräte sind neuerdings mit einer auch beim schnellen Vor- und Rücklauf wirksamen Rand-Endabschaltung versehen. Ferner wird die Radiobuchse aller 90er-Typen schon für Phonoeräte gemäß neuer Norm beschaltet. Verbessert wurde ferner das Tonbandgerät „M 85“ durch einen mischbaren Phonoeingang zum direkten Anschluß eines Phonoerätes oder eines zweiten Tonbandkoffers. Damit können zwei Toninformationen miteinander gemischt werden. Gleichzeitig hat man den Magischen Fächer durch ein Magisches Band ersetzt und schließlich die Kofferform neu gestaltet.

Außerdem liefert Telefunken als ein Erzeugnis der Tochtergesellschaft Protonea GmbH das Taschen-Tonbandgerät „minifon-hi-fi“ mit 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit, 2 × 30 min Spieldauer und auswechselbaren Bandkassetten. Ein elektronisch kontaktlos gesteuerter Gleichstrom-Kleinstmotor garantiert hohe Bandlaufgenauigkeit. Dieses Batterie-Taschenggerät hat ferner automatische Band-Endabschaltung, schnellen Vor- und Rücklauf und anderen Komfort.

Seit einiger Zeit neu im Telefunken-Programm ist ferner das Steuergerät Diachron-universal“ für automatische Bildwerfer (s. Heft 7 1963, S. 234). Es bildet zusammen mit den Transistorstufen, dem Schaltrelais und dem Signalkopf eine geschlossene Einheit. Über eine Fernbedienung, die mit dem Steuergerät über einen funfpoligen Stecker verbunden ist, können die Steuersignale durch kurzes Drücken eines Handkontaktes auf das Tonband gesetzt werden.

Großes Interesse unter dem Zubehör fand ferner in Hannover der neue Telefon-Anrufbeantworter „T 101“, über den schon ausführlich berichtet wurde<sup>1)</sup>.

#### Uher

Verschiedene interessante Neuheiten enthält das Fertigungsprogramm 1963/64 der Firma Uher. Jetzt haben alle Geräte neue

<sup>1)</sup> Ludwig, W.: Telefon-Anrufbeantworter „T 101“, Funk-Techn. Bd. 18 (1963) Nr. 9, S. 312, 315-316.



Bild 6 Tonbandkoffer „Recorder 604“ von Stuzzi



Bild 7 (unten) Tonbandkoffer mit Rundfunkempfangsteil „Super-Radiocord 504“ (Stuzzi)



Bild 8 Kombiniertes Tonband- und Diktiergerät „Universal 5000“ (Uher)

Lautwerke mit maximaler Bandschonung, NARTB-Entzerrung, vollständige Transistorbestückung und moderne Formen.

Als Weiterentwicklung des bewährten Modells „4000 report“ kommt jetzt der Nachfolgetyp „4000 report S“ als volltransistorisiertes Gerät mit elektronisch geregelter Antriebsmotor für Batterie- und Netztrieb in Halbspurtechnik mit vier Randgeschwindigkeiten auf den Markt. Die Modelle „4002 report stereo“ und „4004 report stereo“ werden beibehalten.

Mit abschaltbarer Automatik liefert Uher das Gerät „712 U-matic“ in Halbspurtechnik mit 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit und 2-W-Gegentakt-Endstufe (Frequenzbereich 40...10 000 Hz, Dynamik 50 dB). Als Spitzengerät für den anspruchsvollen Tonbandfreund ist „Royal Stereo“ (s. Heft 7 1963, S. 234) mit vier Bandgeschwindigkeiten, Viertelspuraufzeichnung, getrennter Aufnahme- und Wiedergabeköpfe, Zweikanal-Mischeingang und weiteren Vorzügen bestimmt.

Ein neuer Tonbandkoffer „Universal 5000“ gilt als eine kompromißlose Kombination von perfektem Diktiergerät und hochwertigem Tonbandgerät. Dieses volltransistorisierte Gerät für Netztrieb mit Drucktastensteuerung und Fernsteuerung aller Funktionen vom Mikrofon aus, drei Bandgeschwindigkeiten (2,4 cm/s, 4,7 cm/s und 9,5 cm/s), Halbspurtechnik, Diktatschaltung mit automatischer Aufnahmeregelung und Trickschaltung ist in seiner gesamten schaltungstechnischen und konstruktiven Konzeption modern. Eine Wiedergabeautomatik läßt das Tonband nach Ablauf selbsttätig zurücklaufen und dann erneut für Wiedergabe starten. Das stabile Druckgußgehäuse (Bild 8) zeigt sich allen mechanischen Beanspruchungen gewachsen. Auch in der Auslegung der Frequenzbereiche erfüllt das Gerät alle Anforderungen (40...4500 Hz bei 2,4 cm/s, 40...10 000 Hz bei 4,7 cm/s und 40...17 000 Hz bei 9,5 cm/s).

Zum wichtigen Zubehör des fortgeschrittenen Amateurs gehören ferner das Stereo-Transistor-Mischpult „A 121“ und der „Dia-Pilot II“.

#### Tönhänder

Auf der Hannover-Messe waren auch die namhaften deutschen Hersteller von Tonbändern vertreten. Ihre Stände wurden von den Tonbandfreunden dicht umlagert. So bildete am Agfa-Stand eine Magnetton-Musikbox eine Attraktion. Sie war mit elf verschiedenen Tonbandgeräten bestückt. An einem Schaltpult konnte der Besucher selbst sein Programm wählen, von der Dixieland-Musik bis zur Sinfonie. Hierzu wurden Endloskassetten verwendet, für die die Agfa das Magnettonband „35 C“ mit Gleitschutz auf der Rückseite herausgebracht hat.

Bei BASF sah man ein neues „Briefband“ (s. Heft 10/1963, S. 362), ein 45-m-Langspielband für sechs Minuten Spielzeit in einem praktischen Versandkarton.

# Transistorisierter 80-m-Peilsuper

## Prinzip

Zum Peilen, das heißt zum Feststellen, aus welcher Richtung ein Hochfrequenzsignal kommt, benötigt man für den Peilempfänger eine Richtantenne (Ferritantenne). Wird die Richtantenne um 360° gedreht, dann erreicht die Lautstärke des empfangenen Signals abwechselnd zweimal ein Maximum und zweimal ein Minimum. Bei Maximum steht die Ferritantenne mit ihrer Breitseite in Richtung

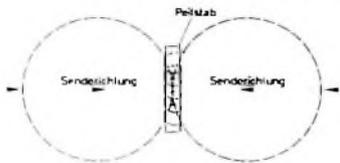


Bild 1 Richtcharakteristik einer Richtantenne bei idealen Ausbreitungsverhältnissen

des Senders, während bei Minimum die HF-Signale auf die Stirnseite der Ferritantenne fallen. Bild 1 zeigt die Richtcharakteristik der Ferritantenne bei idealen Ausbreitungsverhältnissen.

Zur Richtungsbestimmung des unbekanntensenders wird das Eingangsspannungsm Minimum verwendet, da es gegenüber dem Eingangsspannungsmaximum stärker ausgeprägt ist und ferner Lautstärkeunterschiede bei leisen Tönen besser wahrgenommen werden als bei lauten. Die Richtantenne allein gestattet nur die Angabe zweier möglicher Richtungen des zu peilenden Senders. Peilempfänger benötigen deshalb eine bestimmte Einrichtung für die exakte Seitenbestimmung.

Das erreicht man mit einer Hilfsantenne (80- bis 100-cm-Stabantenne). Sie wird über ein Potentiometer so an eine Seite des Eingangskreises gekoppelt, daß eines der beiden Minima größer wird als das andere. Bei entsprechender Einstellung des Potentiometers addieren sich die Empfangsspannungen beider Antennen, und es ist eine Bestimmung der Senderichtung möglich.

## Vorstufensuper

Der in den folgenden Ausführungen beschriebene Peilempfänger verwendet eine HF-Vorstufe vor der fremdgesteuerten Mischstufe (Bild 2). Im ZF-Teil werden drei Verstärkerstufen verwendet. Der NF-Teil ist ebenfalls dreistufig und für Kopfhörerbetrieb ausgelegt. Für den Empfang von Telegrafie kann zusätzlich noch ein BFO zugeschaltet werden.

## HF-Vorstufe

Die Vorstufe arbeitet mit dem Transistor AF 105 in Emitterschaltung. Das vom Schwingkreis L1, C4 kommende Signal gelangt über L2, C5 an die Basis. C3 ist ein Verkürzungskondensator. Er grenzt in Verbindung mit den Kondensatoren C1 und C2 den Abstimmbereich von 3,5 bis 3,8 MHz ab. Das von der Hilfsantenne kommende Eingangssignal wird mit dem Potentiometer P1 im richtigen Verhältnis zur induktiven Eingangsspannung geregelt, damit eine genaue Seitenbestimmung möglich ist. Das Emitteraggregat R2, C6 liegt über eine Anzapfung der Koppelspule L2 an Masse.

Um Übersteuerungen der HF-Vorstufe zu vermeiden, wird der Transistor T1 mit dem Potentiometer P2 geregelt, das die

Basisvorspannung von T1 (sowie von T3) verändert. Die Auskopplung des verstärkten HF-Signals an die Mischstufe erfolgt über den aperiodischen HF-Übertrager L3, R3, L4.

## Fremdgesteuerte Mischstufe

Die Mischstufe ist ebenfalls mit einem Transistor AF 105 bestückt. Die Basisvorspannung kann mit dem Regler R4 eingestellt werden. Kondensator C8 dient zur HF-mäßigen Abblockung. Der Collector des Transistors T2 erhält seine Betriebsvorspannung über den Widerstand R6 und die Primärseite des Filters F1 (L7). Das Signal des Oszillators wird über die Koppelspule L5 und den Kondensator C9 an den Emitter der Mischstufe gekoppelt.

Der Oszillator arbeitet mit dem Transistor AF 105 (T9) in Basisschaltung. Die Rückkopplung wird durch den Rückkopplungskondensator C16 bestimmt. Der Rückkopplungsgrad läßt sich durch die richtige Lage der Anzapfung an der Spule L6 weich einstellen. Sie bildet in Verbindung mit den Kondensatoren C17, C18 und C19 den Schwingkreis des Oszillators. Die Oszillatorfrequenz ist um den Betrag der Zwischenfrequenz (455 kHz) niedriger als die Eingangsfrequenz.

Der Emitterwiderstand R30 ist zur genauen Einstellung des Arbeitspunktes von T9 regelbar. Über den Spannungsteiler R28 und R29 erhält T9 seine Basisvorspannung. Um die Basis HF-mäßig kurzzuschließen, ist Kondensator C21 an Masse gelegt. C20 ist ebenfalls ein Abblockkondensator.

## Dreistufiger ZF-Teil

Der dreistufige ZF-Verstärker mit den Transistoren 3 x AF 101 arbeitet in allen Stufen in Emitterschaltung. Das von der Mischstufe kommende Signal hat eine Frequenz von 455 kHz und gelangt über das Filter F1 zur Basis des ersten ZF-Transistors. Das Filter sorgt für die richtige Anpassung an den Eingangswiderstand des Transistors. Die Basisvorspannung wird dem Transistor T3 über den

Bild 2. Schaltung des kompletten Peilempfängers mit BFO

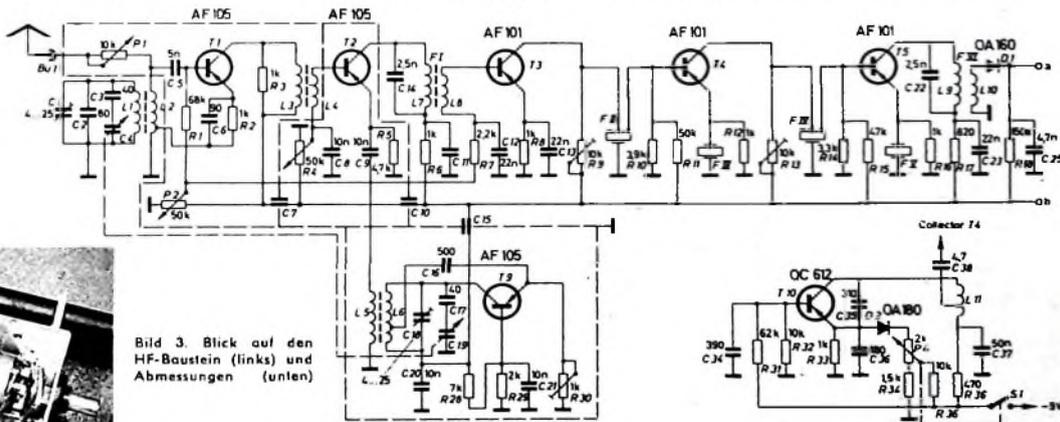
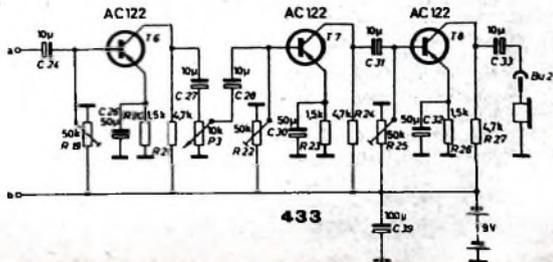
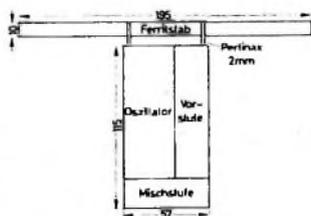
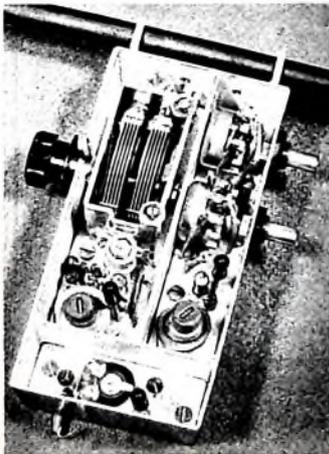


Bild 3. Blick auf den HF-Baustein (links) und Abmessungen (unten)



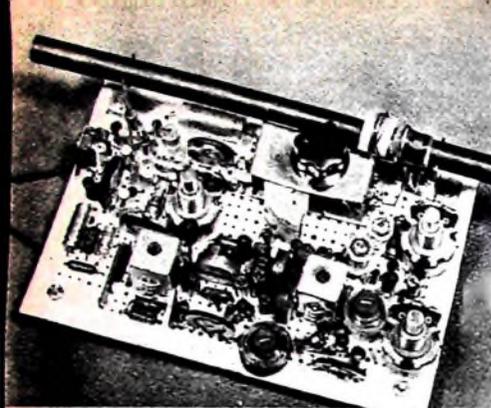


Bild 4 Versuchsaufbau des kompletten Peilsuper auf einem Experimentierchassis

Widerstand R7 zugeführt. Mit dem Widerstand R9 kann die Collectorspannung eingestellt werden.

Im Collectorkreis von T3 liegt der Transformiereingang von F11. Der Transformertyp „TO-01A“ entspricht einem Vierpolfilter, das die höhere Ausgangsimpedanz des Collectors an die niedrigere Eingangsimpedanz der Basis anpaßt. Diese Filter nutzen den piezoelektrischen Effekt eines keramischen Materials aus.

In den Emittierkreisen der Transistoren T4 und T5 liegen die Transformierfilter F111 und FV. Diese Filter „TF-01A“ stellen einen Serienresonanzkreis mit sehr niedrigem Scheinwiderstand im Resonanzfall dar. Bei Frequenzen, die nicht im Resonanzbereich liegen, ist die Stufe so stark gegengekoppelt, daß keine Verstärkung erfolgt. Nur bei Resonanz wird die Gegenkopplung durch die niedrigen Scheinwiderstände der Filter aufgehoben. Der ZF-Verstärker erfordert kaum Abgleicharbeiten. Lediglich die Filter F1 und FV1 müssen etwas abgeglichen werden. Ferner sind die Collectorwiderstände R9 und R13 auf höchste Verstärkung zu trimmen. Durch die Kombination der vier Transformierfilter mit den Filtern F1 und FV1 erhält man einen ZF-Teil mit großer Verstärkung und hoher Selektivität.

Als Gleichrichter arbeitet die Diode D1 (OA 160). Sie ist über L10 an den letzten ZF-Kreis gekoppelt. Über den Widerstand R18 wird sie in Durchlaßrichtung vorgespannt. Dadurch erhöht sich der Gleichrichterwirkungsgrad besonders bei kleinen Signalamplituden.

#### NF-Teil

Der NF-Verstärker ist dreistufig und für Kopfhörerempfang ausgelegt. Die demodulierte HF-Spannung gelangt über den Kopplungskondensator C24 an die Basis der ersten NF-Stufe, die mit dem Transistor AC 122 bestückt ist. Den günstigsten Arbeitspunkt und damit maximale Verstärkung kann man mit dem Basisspannungsregler R19 einstellen. Zur Strombegrenzung liegt in der Emittierleitung die RC-Kombination R20, C26.

Über das gleichspannungsfrei angeschlossene Potentiometer P3 gelangt die NF zur zweiten NF-Stufe. Sie ist - wie auch die dritte Verstärkerstufe - ebenso wie der erste NF-Verstärker bestückt. Über die Buchse Bu2 und Kondensator C33 wird der Kopfhörer an den Verstärker angeschlossen.

#### Der zweite Oszillator

Auf einen zweiten Oszillator (BFO) ist bei diesem Peilempfänger verzichtet worden. Er läßt sich aber ohne Schwierigkeiten an das Gerät anschließen.

Tabelle 1. Wickeldaten der Spulen und Übertrager des 80-m-Peilempfers

Spule	Wdg.	$\mu\text{H}$	Anzapfung nach Wdg.	Draht- $\varnothing$ [mm]
L1	22	57		0,4 CuL
L2	7		2	0,4 CuL
L3	60	57		0,35 CuL
L4	20			0,35 CuL
L5	40	20	13	0,4 CuL
L6	13			0,4 CuL
L7	35	66		20 x 0,05 CuLSS
L8	10			20 x 0,05 CuLSS
L9	35	66		20 x 0,05 CuLSS
L10	10			20 x 0,05 CuLSS
L11	230	860	76	0,35 CuL

Der BFO arbeitet mit dem Transistor OC 612 (T10) in Emitterschaltung. Die beiden Spannungsteilerwiderstände R31 und R32 bestimmen die Basisvorspannung. Die BFO-Frequenz ist 455 kHz. Sie wird durch C35, C36 und L11 bestimmt. Den BFO-Kreis stimmt man durch Kapazitätsänderung der Diode D2 ab. Wird die an der Diode liegende Spannung mit Potentiometer P4 geändert, dann ist die Kapazitätsänderung wirksam. Die BFO-Spannung wird an der Anzapfung der Spule L11 ausgekoppelt und über Kondensator C38 an den Collector des ZF-Transistors T4 geführt. Potentiometer P4 ist mit dem Schalter S1 kombiniert, mit dem der BFO ein- oder ausgeschaltet werden kann.

Der BFO wird in den üblichen Empfängern zum Empfang unmodulierter Wellen benutzt. Bei Fuchsjagdempfern ist er weniger gebräuchlich. Er kann aber zur Richtungsbestimmung schwacher Sender, die bei Überlagerung hörbar sind, verwendet werden.

#### Abgleich-Hinweise

Der Abgleich des Empfängers ist unkritisch. An den ZF-Teil koppelt man lose die Meßsenderfrequenz 455 kHz an. Der induktive Abgleich beschränkt sich, wie schon beschrieben, auf die Filter F1 und FV1. Ist ein Oszillograf vorhanden, dann kann die ZF-Kurve überprüft werden. Der ZF-Teil läßt sich aber auch nach Gehör einwandfrei abgleichen.

Zum Abgleich des Vor- und Oszillatorkreises wird der Meßsender wieder lose an den Empfänger gekoppelt. Dann sind die zugehörigen Schaltelemente des Oszillatorschwingkreises so zu verändern, daß der Abstimmbereich 3,045...3,345 MHz ist. Danach bringt man den Vorkreis auf Gleichlauf mit dem Oszillatorkreis.

#### Erfahrungen beim Aufbau

Der Peilempfänger wurde auf dem bewährten Lochchassis aufgebaut. Einen Versuchsaufbau des kompletten Peilsuper auf einem Experimentierchassis zeigt Bild 4.

Der NF-Teil bereitet keine Schwierigkeiten. Nach dem Einstellen der Arbeitspunkte der Transistoren mit den Reglern R19, R22 und R25 auf minimale Verzerrungen arbeitet der NF-Teil einwandfrei.

Der ZF-Verstärker funktioniert, wenn keine Schaltfehler vorhanden sind, auf Anhieb. Wegen der Bestückung mit Transformierfiltern beschränkt sich der induktive Abgleich auf die Filter F1 und FV1. Mit den regelbaren Collectorwiderständen R9 und

R13 kann zusätzlich noch maximale Verstärkung eingestellt werden.

Gewisse Schwierigkeiten bereite die HF-Stufe. Während die HF-Vorstufe sowie die Oszillatorstufe einwandfrei arbeitete, neigte die Mischstufe zu Schwingungen. Die Betriebsspannungszuführung mußte verdrosselt und mit Elektrolytkondensatoren abgeblockt werden, um ein Eintreten von Störungen zu verhindern. Ferner wurden die einzelnen Stufen des HF-Teils durch Abschirmbleche voneinander getrennt.

Diese Maßnahmen führten zu der Überlegung einen HF-Baustein mit abgeschirmten Kammern zu konstruieren. Das endgültige Chassis hat die Abmessungen 115 mm x 57 mm x 43 mm und besteht aus 0,75 mm dickem verzinktem Eisenblech (Bild 3). Jede Stufe erhält so ihre eigene Kammer und ist von unerwünschten Rückwirkungen abgeschirmt. Es entfällt dadurch auch das Einfügen von Abschirmwinkeln, deren Einsetzen nach Verdrahten des Gerätes immer Schwierigkeiten macht. Die Einzelteile werden auf Resopalplatten montiert, die auf kleinen Winkeln im Abstand von etwa 10 mm von der Bodenkante des Gehäuses in den Kammern befestigt werden. Durchführungskondensatoren verhindern ein Eindringen von Störungen über die Betriebsspannung. Die Mischstufe und der Oszillatorteil sind so gebaut, daß man nach Abloten von zwei oder drei Verbindungen und Entfernen der entsprechenden Befestigungsschrauben die Teile als ganze Einheiten herausnehmen kann. Nur bei der HF-Vorstufe läßt sich dieses Prinzip wegen der Abmessungen der Potentiometer P1, P2 nicht verwirklichen.

#### Zweiter abgeschirmter Baustein

Wählt man die abgeschirmte Bauart nach Bild 3, dann liegt es nahe diese Technik auch für ZF-Demodulator- und NF-Teil anzuwenden. Es erwies sich als praktisch, einen zweiten abgeschirmten Baustein mit einem Chassis gleicher Abmessungen aufzubauen, in dem der ZF-Teil von den anderen Stufen abgeschirmt ist.

Dieser zweite Baustein wird vertikal an das erste Chassis gesetzt, so daß man das Gesamtgehäuse zum Peilen bequem in die Hand nehmen kann.

#### Einzelteilliste

Ferritstab 195 mm x 10 mm	(Dralowid)
Widerstände	(Dralowid)
Keramische Kondensatoren	(Dralowid)
Rollkondensatoren	(Wima)
Kleinelektrolytkondensatoren	(Wima)
Einstellregler	(Preh)
Potentiometer	(Preh)
Transformierfilter „TO-01A“, „TF-01A“	(Intermetall)
Spulenkörper Sp 9 GW	(Vogt)
Miniatur-Bandfiltersatz „P 2/14-14-683“	(Vogt)
Tauchtrimmer	(Phillips)
Drehkondensator „528/2“	(NSF)
Telefonbuchse	(Zehnder)
Kofferradioantenne „Kofa 400“	(Hirschmann)
Mikrofonbuchse „KK 1“	(Peiker)
Dioden OA 160, OA 160	(Telefunken)
Transistoren 3 x AF 105, 3 x AF 101, 3 x AC 122, OC 612	(Telefunken)
Batterie „Nr 28“	(Pertron)
Bezug der angegebenen Bauteile nur über den einschlägigen Fachhandel	

# Transistormeter mit Blinklichtanzeige

In Brückenschaltung ausgeführte Prüfgeräte für Transistoren zeigen eine hohe Meßgenauigkeit und sind sehr wirtschaftlich. Das teuerste Einzelteil dieser Geräte ist das Anzeigegerät, besonders wenn es sich um ein Zeigerinstrument handelt. Eine Anzeigeröhre (Magisches Auge) ist zwar billiger, bei ihrer Verwendung muß man jedoch auf Batteriespeisung verzichten und ein verhältnismäßig teures Netzteil in Kauf nehmen.

In dem nachstehend beschriebenen Transistormeter wird eine wesentliche Vereinfachung dadurch erreicht, daß die Anzeige mit einer einfachen Glühlampe erfolgt. Solange die Brückenschaltung nicht abgeglichen ist, blinkt die Glühlampe lebhaft. Wenn die Brücke im Gleichgewichtszustand ist, leuchtet die Glühlampe gleichmäßig. Die Glühlampe dient nebenher als Signallicht. Falls das Gerät versehentlich nicht abgeschaltet wurde, lenkt sie durch ihr ständiges Blinken die Aufmerksamkeit auf sich.

Das beschriebene Gerät stellt *Centrad* (Frankreich) her. Es wird aus einer 4,5-V-Batterie gespeist. Der Stromverbrauch ist etwa 50 mA. In drei Bereichen kommen Stromverstärkungen von 8...400 zur Anzeige. Außerdem gestattet das Gerät die Messung von Collector-Restströmen  $< 1,5$  mA bei offener Basis.

### Arbeitsweise

Der Multivibrator im Bild 1 schwingt bei etwa 10 Hz. An den Collectoren von T1 und T2 können die um 180° gegeneinander-

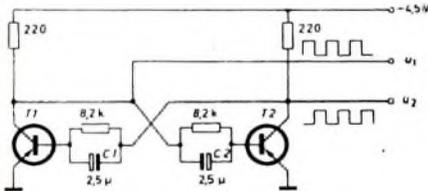


Bild 1. Die zur Messung des Prüflings benötigte Steuerungspannung wird von einem Multivibrator erzeugt, der auf einer Frequenz von etwa 10 Hz schwingt.

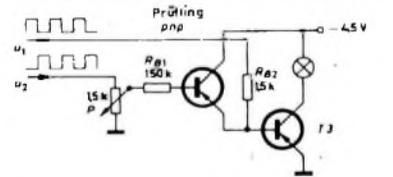


Bild 2. Die Messung der Stromverstärkung erfolgt durch Amplitudenvergleich zweier Rechteckspannungen  $u_1$  und  $u_2$  entgegengesetzter Phasenlage.

der Phaseverschobenen Rechteckspannungen  $u_1$  und  $u_2$  abgenommen werden. Die Spannung  $u_2$  gelangt über das Potentiometer P und den Vorwiderstand  $R_{B1}$  an die Basis des Prüflings (Bild 2). Der Prüfling ist ein pnp-Transistor. Der Emitter dieses Transistors ist mit der Basis von T3 verbunden. An der Basis von T3 liegt über Vorwiderstand  $R_{B2}$  die Rechteckspannung  $u_1$ . Da der Prüfling in Collector-Schaltung arbeitet, tritt in ihm keine Phasenumkehr auf. Es ist leicht einzu-

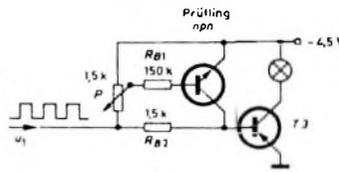
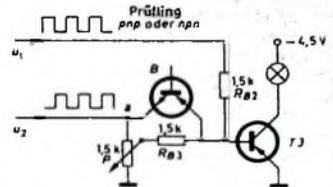


Bild 3. Die Messung der Stromverstärkung eines npn-Transistors.

Bild 4. Messung des Collector-Reststroms.



sehen, daß die Glühlampe im Collector-Kreis von T3 nur dann gleichmäßig brennt, wenn der über  $R_{B2}$  zugeführte Basisstrom gleich dem Emitterstrom des Prüflings ist. Letzterer hängt aber nur von der Stromverstärkung des Prüflings und von der Einstellung des Potentiometers P ab. Das Potentiometer P kann also unmittelbar in Einheiten der Stromverstärkung geeicht werden. Eine Änderung der Betriebsspannung wirkt sich nicht wesentlich auf die Meßgenauigkeit aus, da sich die Spannungen  $u_1$  und  $u_2$  bei Betriebsspannungsschwankungen in gleichem Maße verändern.

Die mit diesem Verfahren gemessene Stromverstärkung ist die der Collector-Schaltung. Diese ist aber nur geringfügig größer als die normalerweise angegebene Stromverstärkung in Emitterschaltung. Der bei der Messung auftretende Meßfehler darf also durchaus vernachlässigt werden.

Bild 3 zeigt die beschriebene Verfahren zur Prüfung eines npn-Transistors angewendet werden kann. Der Prüfling wird hier in Emitterschaltung betrieben. Die dadurch entstehende Phasenumkehr gestattet es, nur die Ausgangsspannung  $u_1$  des Multivibrators zu benutzen. Leicht abgeändert, kann dieses Prinzip auch zur Messung des Collector-Reststroms verwendet werden (Bild 4). Im Basiskreis von T3 sind zwei gleiche Widerstände  $R_{B2}$  und  $R_{B3}$  angeordnet. Hat ein Prüfling vernachlässigbar geringen Collector-Reststrom, so wird die Signallampe gleichmäßig leuchten, wenn der Schleifer von P auf den Punkt a eingestellt ist. Bei höheren Restströmen läßt sich das Gleichgewicht durch eine entsprechende Veränderung von P einstellen. Das Potentiometer P kann also direkt in Werten des Collector-Reststroms geeicht werden.

### Die praktische Ausführung

Das Gerät enthält zwei Umschalter (Bilder 5 und 6). Der Umschalter S1 hat eine zentrale Mittelstellung, bei der das Gerät ausgeschaltet ist. In den beiden anderen Stellungen wird die Schaltung auf die Art des Prüflings - ob pnp oder npn - vorbereitet. Der Umschalter S2 gestattet auf seiner ersten Stellung die Messung des Collector-Reststroms. Die drei weiteren Stellungen dienen zur Messung der Stromverstärkung in den Bereichen 10...40 und 33...120 sowie 100...400. Nach den Darstellungen in den Bildern 2 und 3 wäre es möglich, die Stromverstärkung in einem einzigen Bereich zwischen einem von dem Wert des Vorwiderstandes  $R_{B1}$  abhängigen Mindestwert und Unendlich zu messen. Es ist aber zu beachten, daß eine solche Messung nur richtig sein kann, wenn der Vorwiderstand groß gegen den Eingangswiderstand des Transistors ist. Deshalb ist eine Unterteilung in drei Bereiche notwendig. Es wird dabei nur ein Teil der Spur des Potentiometers P1 ausgenutzt. Man kann das Potentiometer jedoch auch ganz ausnutzen, wenn man ihm einen Fastwiderstand vorschaltet.

Da die Stromverstärkung eines Transistors im allgemeinen nur sehr wenig vom Collectorstrom abhängt, ist es durchaus möglich, mit relativ großen Steueramplituden zu arbeiten. Es muß nur darauf geachtet werden, daß die Steuerspannung niemals Augenblickswerte erreicht, die einem völligen Sperrern des Prüflings entsprechen. Dies wird mit dem Widerstand R3 erreicht, der im Collector-Kreis von T1 liegt. In gleicher Weise muß die Spannung am anderen Ende des Potentiometers P1 angehoben werden. Dazu dient der Spannungsteiler R1, R2, R6. Der Widerstand R1 verhindert, daß beim Prüfen von npn-Transistoren die Spannung am Potentio-

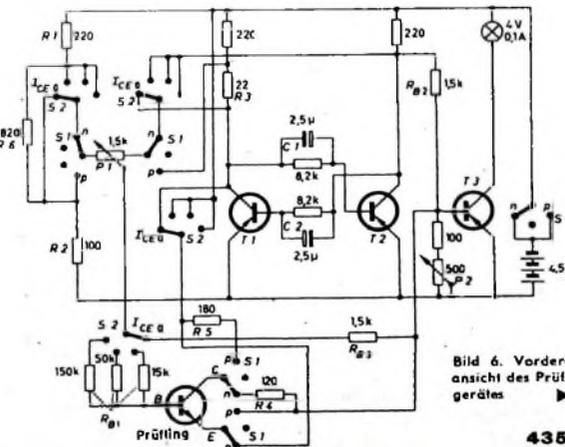


Bild 5. Schaltbild des Transistormeters. T1, T2: Legierungstransistoren beliebiger, aber nicht zu verschiedener Stromverstärkung (Verlustleistung mindestens 50 mW); T3: Transistor mit Stromverstärkung  $> 50$  (Verlustleistung  $\sim 250$  mW).

Bild 6. Vorderansicht des Prüfgerätes.



meter von dem Sperrwert der Collectorspannung des Transistors T2 verschieden ist. Die Widerstände R4 und R5 im Collectorstromkreis des Prüflings haben auf das Meßverfahren praktisch keinen Einfluß und dienen nur dazu, im Falle eines Kurzschlusses oder einer versehentlichen Verwechslung der Transistoranschlüsse den Strom auf einen für das Halbleiterelement und das Gerät unschädlichen Wert zu begrenzen.

Mit dem Regelwiderstand P2 im Basisstromkreis von T3 läßt sich die mittlere Helligkeit der Blinklampe einstellen. Die Blinklampe kann damit sowohl der Raumhelligkeit als auch dem Betriebszustand der Speisebatterie angeglich werden. Weiterhin gestattet P2 einen Ausgleich der Einwirkung des Collector-Reststroms auf die Blinkhelligkeit. Besonders bei Leistungstransistoren, die meist einen sehr hohen Collector-Reststrom haben, kann es vorkommen, daß dieser den Transistor T3 übersteuert und daß dann nur durch eine Verstellung von P2 das normale Blinken wiederhergestellt werden kann. Trotzdem

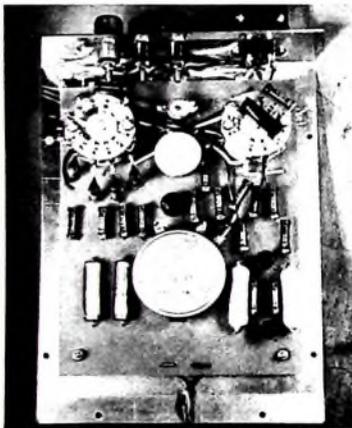


Bild 7. Oberseite der gedruckten Schaltung

hat der Reststrom keinen nennenswerten Einfluß auf die Genauigkeit der Anzeige, da diese nur auf Änderungen des Collectorstroms anspricht.

Bild 7 gestattet einen Blick in das Innere des Gerätes.

#### Das Eichens des Gerätes

Eine genaue rechnerische Ermittlung der Eichkurve des Potentiometers P1 ist recht schwierig, weil dabei die Zusatzelemente R1, R2, R3 und R6 sowie die Emitter-Basis-Spannungen des Prüflings und des Transistors T3 zu berücksichtigen sind. Ein empirisches Eichens ist einfacher und hat auch den Vorzug, daß es eine genaue Kontrolle der Arbeitsweise des Gerätes gestattet. Mit gewöhnlichen Zeigerinstrumenten ist ein solches Eichens möglich, wenn man zu den Kondensatoren C1 und C2 des Multivibrators (Bild 5) zwei Kondensatoren von 100 µF oder 200 µF parallel schaltet. Die Pulsfrequenz des Multivibrators ist dann <math>\leq 1\text{ Hz}</math>, so daß genügend Zeit für die Ablesung des Zeigerinstrumentes zur Verfügung steht.

Für die Messungen sind ein Milliampere-meter im Collectorstromkreis des Prüflings und ein Mikroampere-meter für den Basisstrom erforderlich. Die Messung ergibt allerdings nur richtige Werte, wenn der Basis-

Vorwiderstand  $R_{B1}$  während des Eichens um den Wert des Innenwiderstandes des Mikroampere-meters vermindert wird. Als Prüfling dient ein Transistor möglichst hoher Stromverstärkung. Mit einem zwischen Basis und Emitter einzufügenden Regelwiderstand von einigen Kiloohm kann die Stromverstärkung des Prüflings beliebig eingestellt werden. Das eigentliche Eichens erfolgt nun, indem man die beiden zwei Schaltzuständen des Multivibrators entsprechende Änderung des Basisstroms mit der im Collectorstromkreis gemessenen Stromänderung vergleicht. Das Verhältnis dieser beiden Änderungen ist dann gleich der Stromverstärkung. Es genügt, die Eichung auf den Bereichen 10, 40 und 33...120 vorzunehmen. Auf dem dritten Bereich ergeben sich bei Verwendung von Präzisionswiderständen automatisch um den Faktor 10 vom erstgenannten Bereich verschiedene Werte. Im Reststrombereich kann das Eichens dadurch erfolgen, daß ein veränderbarer Widerstand zwischen die Collector- und Emitter-Anschlüsse des Gerätes gelegt wird und im Gleichgewichtszustand die darin auftretenden Stromänderungen gemessen werden. Diese Stromänderungen werden dann direkt auf der entsprechenden Skala des Potentiometers aufgetragen. Bei diesen Eichverfahren ist es zweckmäßig, einen Doppelschalter für die Abtrennung der zusätzlichen Kondensatoren des Multivibrators vorzusehen. Man kann dann den Abgleich bei hoher Blinkfrequenz sehr rasch vornehmen und nur zur Messung der Stromänderungen die hohen Kondensatoren einschalten.

#### Benutzung des Gerätes

Soll ein Transistor geprüft werden, so wird man zunächst seinen Collector-Reststrom ermitteln. Bei Kleinleistungstransistoren ist dieser Strom meistens so gering, daß sich der Gleichgewichtszustand ganz am Anfang der Skala einstellt. Es ist zu beachten, daß dieser Reststrom sich jedesmal verdoppelt, wenn die Temperatur um 8...10°C steigt. Es kann also durchaus vorkommen, daß von einem Tag zum anderen erhebliche Unterschiede bei der Collector-Reststrom-Messung vorkommen. Bei der Messung der Stromverstärkung zeigt die Lampe ein sehr lebhaftes Blinken, wenn der eingestellte Wert geringer als die Stromverstärkung des Prüflings ist. Man kann somit sehr leicht erkennen, auf welcher Seite der Skala der Gleichgewichtszustand zu suchen ist. Er gibt sich ein sehr helles, konstantes und von der Stellung des Potentiometers P2 unabhängiges Leuchten, so ist T3 infolge eines zu hohen Collector-Reststroms des Prüflings übersteuert. Man muß dann P2 so weit verstellen, bis wieder ein normales Blinken auftritt. Wenn dies nicht möglich ist, weist der Prüfling einen inneren Kurzschluß auf, oder seine Anschlüsse wurden verwechselt. Letzteres kann auch der Fall sein, wenn bei normalem Blinken ein Abgleich unmöglich ist. Ist im Inneren des Prüflings eine Verbindung unterbrochen oder durchgeschmolzen, tritt die gleiche Erscheinung auf. Das Gerät eignet sich auch zur Prüfung von Halbleiter-Dioden. Man arbeitet dazu auf dem Reststrombereich und legt die zu prüfende Diode zwischen den Collector- und den Emitter-Anschluß. In der einen Polrichtung läßt sich dann der Reststrom der Diode messen, in der anderen zeigt starkes Blinken die normale Leitfähigkeit der Diode an.

## Ein einfacher Stereo-Rundfunk-Adapter für die FCC-Stereo-Norm

Wie kürzlich berichtet wurde<sup>1)</sup>, wird der SFB zur Großen Deutschen Funkausstellung Berlin 1963 Stereo-Sendungen nach der in den USA eingeführten FCC-Stereo-Norm ausstrahlen. In früheren Heften der FUNK-TECHNIK befaßten sich bereits einige Autoren [2, 3, 4] mit dem Sendende- und Empfangsproblem des Stereo-Rundfunks. Nachstehend wird nun ein von Telefunken entwickelter [1] transistorisierter Stereo-Rundfunk-Adapter für die in den USA eingeführte FCC-Stereo-Norm, die in Zukunft auch für Deutschland Gültigkeit haben wird, beschrieben. Der Adapter ist hauptsächlich für den Einbau in bisherige Rundfunkempfänger mit NF-Stereo-Teil gedacht. Der verwendete Rundfunkempfänger sollte eine ZF-Durchlaßkurve mit einer Bandbreite  $\approx 200\text{ kHz}$  haben. Die Teilschwingungen eines Stereo-UKW-Senders werden erst bei einem Abstand vom Träger von mehr als 100 kHz vernachlässigbar klein, wenn ein maximaler Frequenzhub von 75 kHz angenommen wird. Wird durch die Bandbreite des Empfängers das Frequenzspektrum des Senders stark beschnitten, dann sind schlechtere Trennung der Stereo-Kanäle und größere Verzerrung die Folge. Vom Ratiotektor, an den der Adapter angeschlossen wird, ist ferner zu fordern, daß seine Ausgangsspannung über den laut der Stereo-Norm benötigten Frequenzbereich von 0...53 kHz annähernd konstant bleibt. Dem Innenwiderstand des Gleichrichters für die Niederfrequenz darf keine große Kapazität parallel liegen.

#### 1. Das Demodulationsverfahren

Die zeitlich ineinander verschaltet (Zeitmultiplex-Verfahren) am Empfangereingang eintreffenden Signale  $L(t)$  und  $R(t)$  des linken beziehungsweise rechten Stereo-Kanals bilden das stereophone Gesamtsignal

$$U(t) = [L(t) + R(t)] + [L(t) - R(t)] \cos \Omega_s t \quad (1)$$

Das stereophone Gesamtsignal setzt sich demnach aus der Summe der Signale des linken und des rechten Stereo-Kanals sowie aus einem mit der Differenz der Stereo-Signale amplitudenmodulierten, selbst jedoch unterdrückten Hilfsträger zusammen ( $\Omega_s$  Hilfsträgerkreisfrequenz). Der erste Term auf der rechten Seite von Gl. (1) ist das Stereo-Hauptsignal, der zweite das Stereo-Untersignal. Um die Demodulation des Untersignals im Empfänger zu ermöglichen, ist dem stereophonen Gesamtsignal  $U(t)$  zusätzlich ein Pilotträger mit der Kreisfrequenz  $\Omega_s/2$  beigefügt. Die Frequenz des Pilottons soll nach der FCC-Stereo-Norm 19 kHz  $\pm 2$  Hz sein, die des unterdrückten Hilfsträgers die zweite Harmonische des Pilotträgers.

Wird dem empfangenen stereophonen Gesamtsignal der Hilfsträger  $U_T \cos \Omega_s t$  wieder phasenrichtig zugesetzt, dann ergibt sich ein Gesamtsignal, das die Hüll-

<sup>1)</sup> Stereo-Multiplex-Sendungen des SFB FUNK-Techn. Bd. 18 (1963) Nr. 9, S. 304

kurven

$$U_s^+(t) = U_T(t) + 2L(t) > 0, \\ U_s^-(t) = -U_T(t) + 2R(t) < 0 \quad (2)$$

hat (Bild 1). Aus dem Gesamtsignal mit den Hüllkurven nach Gl (2) lassen sich die Signale  $L(t)$  und  $R(t)$  unter der Voraussetzung, daß stets  $U_T > 2R(t)$  beziehungsweise  $U_T > 2L(t)$  erfüllt ist, leicht mittels zweier verschieden gepolter Dioden getrennt eliminieren. Eine genaue

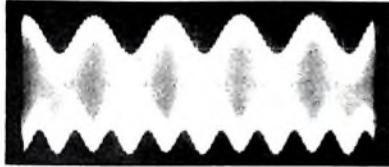


Bild 1 Stereo-Gesamtsignal nach Zulugung des 38-kHz-Hilfsträgers

Trennung der beiden Signale ist allerdings nur bei reiner Spitzengleichrichtung gegeben. Aus diesem Grund muß der Stromflußwinkel der Dioden und damit auch die Last an den Dioden klein sein. Die im Bild 1 noch zu erkennenden Anteile des Pilotträgers sind nach Gleichrichtung in der Deemphase so stark gedämpft, daß sie im NF-Verstärker nicht mehr stören.

Diese Methode der Zweiweggleichrichtung des Stereo-Signals mit zugesetztem Hilfs-träger zeichnet sich durch den geringen erforderlichen Schaltungsaufwand aus. Es sind neben der Schaltung zur Wiedergewinnung des Trägers nur zwei Dioden erforderlich.

## 2. Schaltung

Der Eingangswiderstand des Stereo-Rundfunk-Adapters darf den Ratiodektor des verwendeten Rundfunkempfängers nicht belasten. Mittels einer besonderen Schaltung von  $T_1$  (Bild 2) wurde der Eingangswiderstand des Adapters deshalb hochohmig ausgelegt ( $R_i = 100 \text{ k}\Omega$ ).

Für  $U(t)$  in Gl (1) arbeitet  $T_1$  in Collector-schaltung, für den Pilotträger (19 kHz) dagegen in Emitterschaltung. Der Pilot-träger wird mit Hilfe des Resonanzkreises  $L_1, C_1$  aus dem Eingangssignal eliminiert und zur Synchronisation des 19-kHz-Oszillators herangezogen. Am Hochpunkt des Resonanzkreises  $L_1, C_1$  steht eine Oszillatorspannung von etwa  $8 \dots 10 \text{ V}$ . Ein Teil dieser Oszillatorspannung gelangt über eine Anzapfung von  $L_1$  an den Collector von  $T_1$ .

Bei der Wahl des Arbeitspunktes von  $T_1$  ging man davon aus, daß der Spannungsabfall am Emitterwiderstand  $R_3$  für große Eingangssignale möglichst gleich der halben Speisespannung sein soll ( $U_{sp} = 12 \text{ V}$ ,  $-U_{CE} = 6 \text{ V}$ ). Die verfügbare Collector-spannung wird aber von der Oszillatorspannung herabgesetzt, so daß  $-U_{CE}$  größer als die halbe Speisespannung gewählt wurde. Der Arbeitspunkt von  $T_1$  ist  $-U_{CE} = 8 \text{ V}$ ,  $-I_C = 1,2 \text{ mA}$ .

Der 19-kHz-Oszillator ( $T_2$ ) arbeitet in Eco-Schaltung. Er wird über  $C_2$  mit dem Pilotträger synchronisiert. Damit Abweichungen von der Pilotfrequenz infolge Temperaturschwankungen gering bleiben, ist  $T_2$  mit  $R_2$  stark gegengekoppelt. Die Gegenkopplung bewirkt nebenbei eine Unabhängigkeit der Oszillatorfrequenz gegenüber Exemplarstreuungen von  $T_2$ . Zur Vergrößerung des Oberwellenanteils

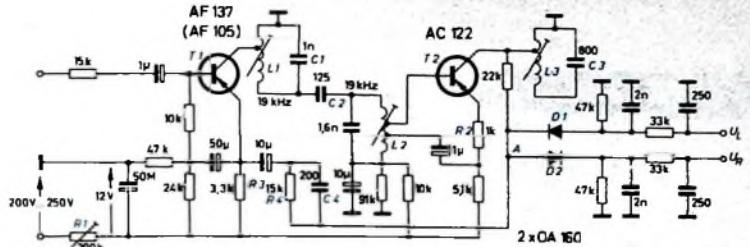


Bild 2 (oben). Schaltbild des Stereo-Adapters

Spule	Wdg.	Anzapfung nach Wdg.	Draht	Kern
L 1	482	100	0,16 CuL	jede Spule auf Siferit-Schalenkern „B 05501 N 22 A 250“ (Bezug über den einachtlägigen Fachhandel)
L 2	388	40 und 100	0,18 CuL	
L 3	280	80	0,2 CuL	

Tabelle 1. Wickel-daten der Spulen

wurde der Arbeitspunkt von  $T_2$  bei  $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $-I_C = 0,2 \text{ mA}$  gewählt. Der kleine Ruhestrom wird im Schwingzustand von einer Gleichstromkomponente des Oszillators überlagert. Es fließt dann im Oszillator ein Gesamtstrom von etwa  $0,3 \text{ mA}$ . Der 38-kHz-Resonanzkreis  $L_3, C_3$  am Collector von  $T_2$  filtert aus dem Oszillatorstrom die Oberwellen heraus.

Das Stereo-Signal wird am Emitter von  $T_1$  abgenommen und über das Korrekturglied  $R_4, C_4$  zu dem 38-kHz-Signal addiert. Am Punkt A entsteht dabei ein Signal entsprechend Bild 1. Mit Hilfe der Dioden  $D_1$  und  $D_2$  erfolgt anschließend die Gewinnung der Signale für den linken und rechten Kanal aus den Hüllkurven des Gesamtsignals.

Die Betriebsspannung von  $12 \text{ V}$  für den Adapter läßt sich über  $R_1$  aus der Anodenspannung des Rundfunkempfängers entnehmen; der Stromverbrauch beträgt nur etwa  $1,8 \text{ mA}$ .

## 3. Betriebswerte

### 3.1 Verstärkung

Bei senderseitiger Parallelschaltung der beiden Stereo-Kanäle ist die Abschwächung des NF-Signals im Adapter bei  $1 \text{ kHz}$

$$\frac{U_R}{U_{\text{eing}}} = \frac{U_L}{U_{\text{eing}}} = 0,3$$

### 3.2 Übersprechdämpfung

Die amerikanische Norm schreibt für den Stereo-Rundfunksender eine Übersprechdämpfung von  $30 \text{ dB}$  vor. Der Adapter hat ein Übersprechen, das bei fast allen Frequenzen geringer ist als der für den Sender zulässige Wert (Bild 3).

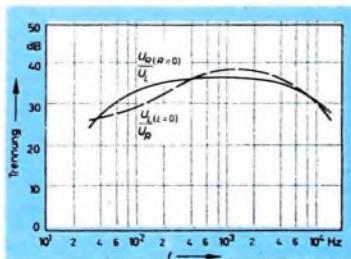


Bild 3. Die Trennung der beiden Stereo-Kanäle in Abhängigkeit von der Frequenz

### 3.3 Kleinste und größte Eingangsspannung

Zur exakten Synchronisation des 19-kHz-Oszillators ist ein Pilotträger von etwa  $50 \text{ mV}$  an der Basis von  $T_1$  erforderlich. Bei dem verwendeten Ratiodektor ergab

sich für diese Spannung des Pilotträgers ein gesamter Rauschabstand von nur rund  $20 \text{ dB}$ , so daß dann schon wegen des Rauschens kein Stereo-Empfang möglich war. Der Arbeitspunkt von  $T_1$  bestimmt die maximale Eingangsspannung. Bei dem beschriebenen Adapter können Eingangsspannungen bis zu  $2,5 \text{ V}$  verzerrungsfrei verarbeitet werden.

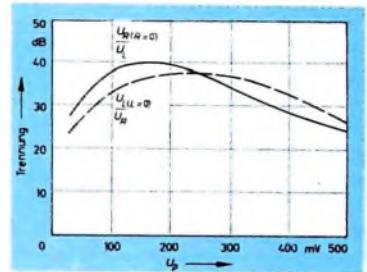


Bild 4. Die Trennung in Abhängigkeit von der Amplitude des Pilotträgers

Die Übersprechdämpfung in Abhängigkeit von der Amplitude des Pilotträgers ist im Bild 4 dargestellt.

### 3.4 Verzerrungen

Ein Nachteil der verwendeten Schaltung ist, daß am nichtlinearen Teil der Diodenkennlinien neue Frequenzen erzeugt werden können, die im Tonfrequenzbereich liegen. Überschreitet die Eingangsspannung nicht den zulässigen Höchstwert, so sind die Verzerrungen des Adapters  $\leq 1 \%$ . Bei höheren Frequenzen und sehr großen Amplituden tritt an den Dioden eine unerwünschte Modulation der höheren Niederfrequenzen mit dem Pilotträger ( $f_N/2 - f_{NF}$ ) sowie der dritten Harmonischen der Niederfrequenzen mit der Trägerfrequenz ( $f_c \pm 3f_{NF}$ ) auf. Vergleichsmessungen ergaben, daß sich der beschriebene Stereo-Rundfunk-Adapter weit besser verhält, als ein im Preis höherliegender amerikanischer Adapter.

## Schrifttum

- [1] Ein transistorisierter Stereo-Adapter für die amerikanische Rundfunk-Stereo-Norm. Telefunken Röhren- und Halbleitermitteilungen 6301/90
- [2] Janus, G.: Die amerikanische FCC-Stereo-Norm. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 16, S. 554-555
- [3] Moortgat-Pick, W.: Transistor-Adapter mit phasempfindlicher Gleichrichtung des Stereo-Signals. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 3, S. 70-73
- [4] Gutschmidt, F.: Der Stereo-Generator „300“. Funk-Techn. Bd. 16 (1963) Nr. 7, S. 206-208

## London International Audio Festival and Fair

Schon seit einiger Zeit stellt man in Deutschland Überlegungen darüber an, wie man eine Ausstellung gestalten kann, die ganz dem Hi-Fi-Gedanken gewidmet ist. Die Hannover-Messe und auch die Funkausstellung sind für eine solche Veranstaltung nicht ganz der richtige Rahmen, weil sie zu groß sind. Außerdem kommt es bei einer Hi-Fi-Ausstellung entscheidend darauf an, Vorführräume zu haben, die in lärmfreier Umgebung dem interessierten Besucher eine konkrete Beurteilung der Qualität der vorgeführten Geräte und Anlagen ermöglichen. In Großbritannien fand in diesem Jahr zum zehnten Male die inzwischen für Europa richtungweisend gewordene Veranstaltung London International Audio Festival and Fair statt. Der nachfolgende erste Bericht soll nicht nur über die Technik der dort gezeigten Geräte berichten sondern einleitend kurz auch die Geschichte dieser Veranstaltung erzählen und Einzelheiten über die Organisation mitteilen. Möglicherweise lassen sich aus den seit Jahren beim London International Audio Festival und der Audio Fair gemachten Erfahrungen wichtige Schlüsse für ähnliche Veranstaltungen in Deutschland ziehen.

DK 681 84-061 4

Vor zehn Jahren veranstaltete die British Sound Recording Association eine kleine Ausstellung, auf der private und industrielle Mitglieder Ton-Wiedergabeanlagen hoher Qualität zeigten. Es war ein großer Erfolg, so daß im darauffolgenden Jahr ein größeres Hotel mit einem großen Vorführraum zur Demonstration der verschiedenen Anlagen und Geräte benutzt wurde. Jeder der kleinen Anzahl von Herstellern erhielt eine bestimmte Zeit für seine Vorführungen, und die Besucher hatten so die Möglichkeit, die verschiedenen Anlagen miteinander zu vergleichen. Leider läßt sich nun aber der große Ballsaal eines Hotels nicht mit den Wiedergabebedingungen im Heim vergleichen. Da das Waldorf-Hotel keine anderen Möglichkeiten bieten konnte, wählte man eine andere Stätte: das Washington-Hotel.

Das Thema Hi-Fi-Wiedergabe gewann nicht nur sehr schnell das Interesse des Publikums, sondern auch die Spezialisten unter den Herstellern wollten ihre Erzeugnisse vorführen. So kam es, daß schon die dritte Ausstellung alle Grenzen des zur Verfügung stehenden Gebäudes sprengte. In diesem Stadium erkannten einige der größeren Hersteller, daß die kleinen, aber exklusiven Hersteller Spezial-Ausrüstungen herstellen, die in ihrer Leistung weitaus besser waren als die üblicherweise im Heim benutzten Anlagen. Das beste damals zur Verfügung stehende Programm-Material waren Langspiel-Mono-Schallplatten. Seit dieser Zeit nahmen deshalb auch die Schallplatten-Hersteller ein bemerkenswertes Interesse und boten beträchtliche Unterstützung für die vierte Ausstellung an, der ersten, die im Victoria-Hotel Russell im Zentrum Londons stattfand.

Seitdem haben alle Ausstellungen im Hotel Russell stattgefunden, wo während der vier Tage dauernden Ausstellung einige 30 000 Besucher die Sperren passierten. Die Ausstellung ist insofern eine Merkwürdigkeit, als man sie nur mit Einladung besuchen kann. Der Besucher braucht also keinen Eintritt zu bezahlen. Tausende von Einladungen werden durch Einzelhändler, Großhändler und Hersteller und durch die technische Fachpresse verteilt. Diese merkwürdig anmutende Gepflogenheit ist dadurch bedingt, daß die britischen Gesetze keine öffentlichen Ausstellungen an Sonntagen zulassen, wenn Eintrittsgeld verlangt wird. Da viele Besucher Hunderte von Meilen reisen, um das Audio Festival zu besuchen, sind der Samstag und Sonntag für diese die einzigen in Betracht kommenden Tage. Da der erste Ausstellungstag bis 16 Uhr für die Händler und die technische Fachpresse reserviert ist, haben Besucher nur am Freitag, Samstag und Sonntag von 11-21 Uhr Zutritt.

Das Audio Festival wird von einem Ausstellungsausschuß organisiert, dem Col. C. R. E. H. A. S. S. A. n als Leiter vorsteht. Zu seinem Aufgabenbereich gehört es, alle Abmachungen mit dem Hotel zu treffen, die Ausstellungsstände auf die beiden großen Säle zu verteilen und die Verfügung über die auf 3 Etagen verteilten Vorführräume zu übernehmen. Am Tage vor der Eröffnung wird die gesamte Ausstattung der Hotelzimmer ausgeräumt und am Tage nach dem Festival wieder eingeräumt. Der Ausstellungsausschuß sorgt ferner dafür, daß nur Anlagen, die hohen Qualitätsansprüchen genügen, beim Audio Festival vorgeführt werden; gleichzeitig ist er dafür verantwortlich, daß der höchstzulässige akustische Pegel in den Vorführräumen nicht überschritten wird. Die Hersteller zahlen ungefähr 240 £ für ihre Stände, die leeren Vorführräume und eine Seite Eintragung im Ausstellungskatalog. Da die Veranstaltung nicht auf Gewinn ausgerichtet ist, erhalten die Aussteller im allgemeinen jährlich von den Veranstaltern einen kleinen Betrag zurückerstattet. Ebenso erhalten Aussteller, die regelmäßig an früheren Ausstellungen teilgenommen haben, 5 % Rabatt. Im Durchschnitt belaufen sich die Kosten der Aussteller auf etwa 500 £. Das ist, auf den einzelnen Besucher bezogen, sehr wenig, wenn man bedenkt, daß in diesem Jahr rund 38 000 Besucher die Ausstellung besuchten und daß praktisch jeder Besucher ein Hi-Fi-Freund und potentieller Kunde ist, der gerne etwas kauft, um seine Hi-Fi-Anlage zu verbessern.

Das ist das, was sich hinter den Kulissen des Audio Festival abspielt, zu dem Besucher aus der ganzen Welt kommen. Viele Jahre lang waren britische Geräte und Anlagen die besten der Welt, aber im Laufe der Jahre haben andere Länder erheblich aufgeholt. Um den britischen Besuchern und Herstellern die im Ausland gemachten Fortschritte zu zeigen, wurden die Audio Fair und das Audio Festival vor zwei Jahren internationalisiert. Von den 86 Ausstellern, darunter 11 Händler- und technische Zeitschriften, kamen 26 aus dem Ausland und zwar aus Deutschland, Frankreich, Holland, Japan, Norwegen, Österreich, der Schweiz und den USA.

Das vergangene Jahr brachte Verbesserungen auf allen Gebieten. Obwohl man vertraulich darüber sprach, daß volltransistorisierte Verstärker vorgeführt werden sollten, waren nur einige wenige zu sehen. Die unentschlossene Haltung der BBC zur Frage der Stereo-Multiplex-Sendungen rief bei den Herstellern von Turnern Mißstimmung hervor, insbesondere deshalb, weil unmittelbar vor dem Audio Festival das Engineering Department der BBC mitteilte, daß die ursprünglich auf drei Wochen angesetzte Zeit für Versuchssendungen nach dem Multiplex-Verfahren von Zenith und General Electric auf eine Woche, beginnend mit dem 1. Mai, beschränkt werde. Die interessierten Hersteller beriefen eine Versammlung ein und haben bei der BBC scharfen Protest eingelegt. Während jedermann den Bemühungen der BBC um die 625-Zeilen-Norm und das Farbsehen sympathisch gegenübersteht, sind die Freunde guter Wiedergabequalität enttäuscht, weil ihre Interessen ignoriert werden. Die BBC hat in diesem Zusammenhang auf das ihrer Meinung nach geringe Interesse des Publikums an UKW-Sendungen hingewiesen. Die Verhältnisse in Großbritannien unterscheiden sich wesentlich von denen in Deutschland. Am Ende des 2. Weltkrieges hatte praktisch jede britische Familie noch ihren Rundfunkempfänger, und die BBC setzte ihre Sendungen im Mittel- und Langwellenbereich fort. In Deutschland hingegen waren die Sender zerstört, und es gab nur wenige Empfänger. Als Deutschland nach dem Kriege mit Genehmigung der Besatzungsmächte wieder Rundfunksendungen aufnehmen konnte, war der Übergang auf UKW notwendig, so daß diese Technik im wesentlichen auf Deutschland beschränkt blieb.

Dieser Umstand verschaffte Deutschland eine eindeutige Führung auf dem Gebiet des UKW-Rundfunks, insbesondere weil die Deutsche Bundespost den Rundfunkanstalten hochwertige Übertragungsleitungen zwischen Studio und Sender zur Verfügung stellte. In Großbritannien dagegen, wo man sich immer noch auf Sendungen im Mittelwellenbereich konzentrierte, stellt die Post der BBC Übertragungsleitungen mit nur etwa 7 kHz oberer Grenzfrequenz zur Verfügung. Wenn jetzt auch über 95 % von Großbritannien mit UKW-Sendungen versorgt sind, so kommen doch nur jene Hörer in den Genuß der hohen Übertragungsqualität, die im Versorgungsbereich der drei Londoner UKW-Sender wohnen, und das auch nur dann, wenn die Sendungen aus Studios im Londoner Bereich kommen. Die Übertragungsleitungen zwischen dem Broadcasting House und den Sendern in Wrotham (Kent) sind bis 15 kHz entzerrte Spezial-Übertragungsleitungen. Wenn man jedoch das Pech hat, in einem Gebiet Großbritanniens zu wohnen, in dem beträchtliche Störungen oder Überlagerungen von Sendern auftreten, dann läßt sich auch durch den Übergang auf UKW nur wenig an musikalischer Qualität gewinnen.

Die Einführung des Stereo-Rundfunks könnte die Situation vollständig ändern, denn diese Sendungen können nur auf UKW-Frequenzen ausgestrahlt werden. Das würde eine beachtliche Nachfrage nach geeigneten Turnern, Decodern und Verstärkern zur Folge haben. Deshalb richten die Hersteller Appelle an die BBC, so schnell wie möglich eine Entscheidung darüber herbeizuführen, ob das System Zenith-General Electric das beste der zur Diskussion stehenden Systeme ist. Wenn dem so ist, sollte man regelmäßige Stereo-Sendungen ab Anfang 1964 ausstrahlen.

Für Männer, die viel unterwegs sind, für Männer, die ein Jagdhaus haben  
oder ein Boot, für Männer, die auf Skihütten gehen oder mit dem Wohnwagen reisen



# Neu

**BRUNN**

**Mit diesem Rasierer können  
Sie sich fern jeder Steckdose  
rasieren — 14 Tage lang**

soviel Energie speichert der eingebaute  
Akku; zuhause aber können Sie sich mit  
ihm auch am Netz rasieren - dabei lädt  
er sich von selbst wieder auf

mit dem Scher-System des Braun sixtant:  
rasiert so glatt wie das Messer  
und völlig sanft, auch am Hals

**Braun commander DM 148.-**



## FuG 600

Polizei, Streitkräfte, Grenzschutz, Zoll, Verkehrswacht, Technisches Hilfswerk und Rotes Kreuz können ihre schwierigen Aufgaben besser erfüllen, wenn sie im Einsatz über tragbare UKW-FM-Sprechfunkgeräte FuG 600 der TE-KA-DE verfügen. — Das Transistorgerät FuG 600 enthält keine Röhre; die schwierige Frage der Stromversorgung wird einfach gelöst. Vier international gebräuchliche Trockenbatterien (Monozellen) oder gasdichte, aufladbare NC-Sammler werden in das Gerät eingesetzt und lassen sich sekundenschnell austauschen. Eine Batterieladung reicht für 125 Stunden Empfang oder 25 Stunden bei 10 % Sendebetrieb. — Das FuG 600 kann überall aus jeder 6- oder 12-V-Fahrzeughatterie ohne Hilfsgeräte geladen oder gepuffert werden. Anschlußkabel, Puffer- und Ladeeinrichtungen sind eingebaut und gehören ebenso wie die Ladezustandsanzeige zur Grundausstattung des Gerätes FuG 600



SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- U. DRAHTWERKE AG. TE-KA-DE NÜRNBERG

Wenn man sieht, was Deutschland auf diesem Gebiet tut und welches Interesse die deutschen Rundfunkanstalten dem Stereo-Rundfunk auf der nächsten Deutschen Funkausstellung in Berlin entgegenbringen, hat man das Gefühl, daß die BBC das beträchtliche Interesse am Stereo-Rundfunk in Großbritannien nicht richtig würdigt. Eine ganze Anzahl von Fabrikanten von Hi-Fi-Verstärkern hat die Herstellung von Mono-Anlagen bereits eingestellt und konzentriert sich wegen der ausgezeichneten Qualität moderner Stereo-Schallplatten ganz auf Stereo-Verstärker

Gegenüber dem letzten Jahr machte sich bei den Ausstellern ein gewisser Optimismus bemerkbar. Viele sagten, daß sehr viel mehr ernsthafte Nachfragen nach Geräten vorlagen und daß sowohl Großhändler als auch Einzelhändler weit mehr Aufträge erteilt hatten als bisher. Ohne Zweifel ist das mit einer Folge der erheblichen Herabsetzung der Verkaufssteuer (Purchase Tax), die bei einzelnen Erzeugnissen bis zu 25 % des Verkaufspreises beträgt. Die meisten Aussteller, die auch auf dem Festival du Son im März in Paris ihre Erzeugnisse gezeigt hatten, wurden mit Aufträgen überschwemmt. Das kommende Jahr hat deshalb alle Voraussetzungen, auch kommerziell ein gutes Jahr zu werden. Es muß jedoch daran erinnert werden, daß die britische High-Fidelity-Industrie aus einer Anzahl von kleinen Herstellern besteht, von denen die Mehrzahl weniger als 100 Personen beschäftigt, einige sogar nur etwa 20. Von den großen Firmen, die mehrere tausend Angestellte beschäftigen, machen nun Decca, His Masters Voice (H. M. V.) und Pye Anstrengungen, Wieder-gabeanlagen höchster Qualität zu produzieren.

In Großbritannien gibt es rund 12 Millionen Rundfunkhörer, und man nimmt an, daß davon etwa 0,5 - 1 % direkt an bester Wiedergabequalität interessiert und auch willens sind, erhebliche Mittel für Wiedergabeanlagen und Schallplatten auszugeben. Zumindest drei der größeren Fabrikanten verkaufen wöchentlich rund 200 komplette Anlagen, von denen etwa 50 % exportiert werden. Obwohl 1 % nur ein sehr kleiner Teil der Gesamtzahl ist, so ist der Markt doch für den Spezialisten recht interessant. Nur wenige der Hi-Fi-Freunde kaufen vollständige Einrichtungen von einem einzigen Hersteller. Sie neigen vielmehr dazu, das an Tunern, Tonabnehmern, Vorverstärkern, Endverstärkern, Tonbandgeräten und Lautsprechern zu kaufen, was ihrer Meinung nach am besten ist. Beträchtliche Aufmerksamkeit schenkt man den seriösen Testberichten der technischen Zeitschriften, und zwar nicht nur seitens des kaufenden Publikums, sondern auch seitens der Hersteller sowie der Groß- und Einzelhändler.

Die britische Audio-Industrie ist in den vergangenen Jahren beträchtlich gewachsen und produziert gegenwärtig jährlich Hi-Fi-Ausrüstungen im Wert von 11 Millionen £, von denen ungefähr die Hälfte in den Export geht. Dazu gehören Tuner, Abspielgeräte, Tonbandchassis und komplette Tonbandgeräte, Verstärker und Lautsprecher. Im Augenblick übersteigen die Exporte die Importe noch ganz beträchtlich, aber der Unterschied verringert sich mehr und mehr. Die größten Importe sind Tonbandgeräte aus Deutschland, gefolgt von beträchtlich kleineren Stückzahlen aus Norwegen, Österreich, der Schweiz und Japan. Großbritannien importiert auch einige ausgezeichnete Tonarme und Tonabnehmersysteme aus den USA. In den Studios der BBC und der ITA findet man ebenso wie in den Schallplattenstudios hochwertige professionelle Mikrofone aus Deutschland und Österreich, insbesondere Kondensatormikrofone. Ohne Zweifel liegen im Augenblick britische Verstärkeranlagen - soweit es die Qualität betrifft - an führender Stelle, obwohl es auch kritische Stimmen wegen der konservativen Bauweise und Formgebung gegeben hat. Trotzdem ist interessant, daß bis jetzt noch kein ausländischer Hersteller von Verstärkern einen nennenswerten Marktanteil erreichen konnte. Eine ähnliche Situation findet man bei den Lautsprechern. Obwohl es einige ausgezeichnete amerikanische Ausführungen gibt, sind die Kosten dafür unerschwinglich, wenn man die amerikanischen Dollar-Preise in Pfund Sterling umrechnet.

Seit Beginn des Audio Festivals hat es nur sehr wenige komplette Hi-Fi-Musiktruhen gegeben. Seit Einführung der Stereo-Schallplatte ist ihre Anzahl aber praktisch auf Null zurückgegangen. Das ist nicht ganz einfach zu erklären, aber mehrere Faktoren dürften dafür verantwortlich sein. Die durchschnittliche britische Wohnung ist verhältnismäßig klein, und die großen luxuriösen Truhen, die man auf deutschen Ausstellungen sieht, lassen sich meistens nicht ohne weiteres unterbringen. Hinzu kommt, daß das britische Steuersystem eine vollständige Wiedergabeanlage sehr teuer werden läßt. Verstärker, Lautsprecher mit über 12 Zoll Durchmesser und Tonbandgeräte sind steuerfrei, aber auf Plattenspielern, Tonabnehmern und Tunern liegen 25 % Steuer. Wenn man eine Truhe kauft, die nur ein einziges der Steuer unterliegendes Teil enthält - und sei es auch nur ein winziger Teil der Gesamtanlage - dann wird die gesamte Anlage mit 25 % besteu-

ert. Der kluge Käufer zieht es deshalb vor, die einzelnen Teile der Anlage getrennt zu kaufen und sie selbst in ein geeignetes Gehäuse einzubauen. Möglicherweise ist es auch auf manche Veröffentlichungen technischer Journalisten zurückzuführen, die vor Jahren gesagt haben, daß hohe Wiedergabequalität bei Stereo unter häuslichen Bedingungen nur möglich sei, wenn die Lautsprecher mindestens 7...9 Fuß auseinander stehen. Das Publikum hat sich diese Ausführungen zu eigen gemacht und kauft deshalb keine kompletten Musiktruhen.

In Großbritannien ist die „Do it yourself“-Bewegung sehr stark. Man kann beispielsweise vollkommen bearbeitetes Holz kaufen, um daraus ein eigenes Gehäuse nach eigenem Geschmack zusammenzubauen. Man kauft dann im Rahmen der eigenen finanziellen Möglichkeiten vielfach die beste, mit Steuer nicht belastete Ausrüstung und hat dann eine Wiedergabeanlage weit besserer Qualität als beim Kauf einer kompletten Truhe gleichen Preises. Ohne Frage ist die beste vollständige Stereo-Truhe mit UKW-Tuner die „Stereo Decola“ von Decca. Die Truhe ist eine Augenweide für den Gehäuseliebhaber; mit etwa 1,7 m Länge, 0,55 m Tiefe und 0,9 m Höhe ist sie die größte auf dem Markt. Es ist eine wahrhaft luxuriöse Anlage, kostet aber einschließlich Steuer über 400 £. Die „Stereo Decola“ enthält das ausgezeichnete „ffs“-Tonabnehmersystem von Decca und einen Plattenspieler mit vier Geschwindigkeiten von Collaro. Zum Abtasten von Normalrillen wird ein getrennter Tonabnehmer mitgeliefert, und beide Tonköpfe enthalten Diamantnadeln. Zwei 15-W-Verstärker sind eingebaut und ein Steuerpult, das dem UKW-Tuner angepaßt ist. Die Lautsprecheranordnung besteht aus insgesamt 14 Lautsprechern, 7 je Kanal. Als Tiefton-Lautsprecher wird ein Ovalsystem benutzt, das in einem vollständig geschlossenen Gehäuse eingebaut ist, das seinerseits in Schaumgummi gelagert ist, so daß jede akustische Rückwirkung auf den Plattenspieler und den Tonabnehmer unmöglich ist. Sechs Mittel- und Hochton-Systeme sind einzeln in kleinen Gehäusen eingebaut und unter solchen Winkeln zueinander angeordnet, daß man in der Horizontalen eine große Zone guter stereophoner Hörsamkeit erhält, jedoch nur eine geringere in der Vertikalen. Obwohl einige hundert davon in Großbritannien und in den USA verkauft worden sind, ist der Markt doch begrenzt. Deshalb hat Decca in diesem Jahr die gleiche Ausrüstung in Form von Bausteinen herausgebracht. Man

kann somit eine Ausrüstung der gleichen Qualität kaufen, deren Lautsprecher in gleichen Gehäusen wie bei der „Stereo Decola“ eingebaut sind, deren Plattenspieler, UKW-Tuner, Verstärker und so weiter aber getrennte Gehäuse haben. In dieser Form kostet die gesamte Anlage nur rund 250 £. Man hat aber den Vorteil, daß man die einzelnen Komponenten in der jeweils gewünschten Anordnung im Raum aufstellen kann. Tatsächlich kann man, wenn man die Lautsprechereinheiten in den Ecken des Raumes aufstellt, wahrscheinlich eine bessere Wiedergabequalität erreichen als bei der „Stereo Decola“.

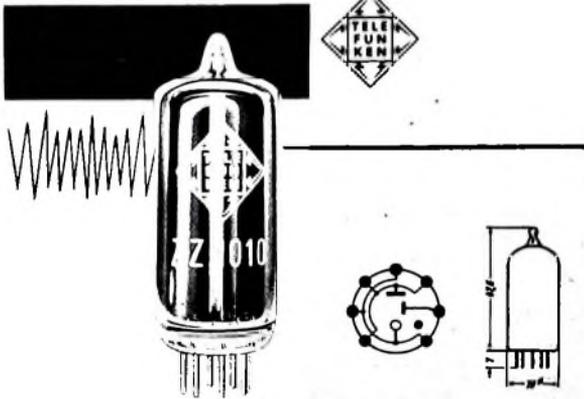
Die einzige andere vollständige Hi-Fi-Truhe, die gezeigt wurde, kam aus Kanada und wird von der Clairtone Sound Corporation of Canada gebaut. Das sehr schön gestaltete lange flache Gehäuse



Hi-Fi-Stereo-Truhe „S 1003“ der Clairtone Sound Corporation of Canada

in geöltem kanadischem Walnußholz enthält den automatischen Plattenspieler von Garrard mit dem amerikanischen Tonabnehmer von Pickering, zwei Lautsprecher je Kanal, davon das Tiefton-System mit 14" Durchmesser, sowie getrennte AM- und FM-Tuner und auf Wunsch ein Ampex-Stereo-Tonbandgerät. Ohne Tonbandgerät kostet diese Anlage in Großbritannien £ 401.13 d - das krumme 13 d ist ein Teil unseres Steuersystems! So elegant diese Truhe mit ihren leistungsfähigen 2 x 35-W-Verstärkern auch wirkt, so ist die Tonqualität doch dem amerikanischen Hi-Fi-Geschmack angepaßt, der für britische Ohren etwas zuviel Tiefen enthält.

# TELEFUNKEN



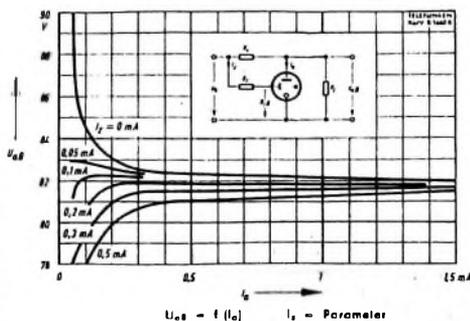
## ZZ 1010 — eine neue Spannungs-Stabilisator-Röhre mit Hilfelektrode

Diese in einem Pico-7-Kolben untergebrachte Stabilisatorröhre ist vor allem für die Speisung zuverlässiger Automatik-Schaltungen gedacht. Mittlere Brennspannung  $U_{a0}$  ca. 85 V, maximaler Wechselstrom-Innenwiderstand  $R_i = 150 \Omega$ . Die Röhre zeichnet sich durch geringe Exemplarstreuungen, hohe Überstabilität und gute Langzeitkonstanz aus.

Meß- und Betriebswerte	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert
Brennspannung bei $I_a = 5 \text{ mA}$	$U_{a0}$ 81,1	81,8	82,6 V
Brennspannung bei $I_a = 30 \text{ mA}$	$U_{a0}$ 83,6	84,4	85,2 V
Regelbereich	$I_a$	4	70 mA
Zündspannung bei mittlerer Beleuchtung	$U_{z0}$	105	112 V
Hauptstrecke a/k	$U_{z2}$	115	120 V
Hilfsstrecke z/k	$U_{z0}$		6,5 V
Spannungsdifferenzregelbereich	$\Delta U_{a0}$		
Maximaler differentieller Wechselstromwiderstand	$R_{i \text{ max}}$	100	150 $\Omega$
Temperaturkoeffizient	TK $_{U_{a0}}$		-3 mV/°C
Spannungssprünge bei einem Brennstrom zwischen 15...70 mA			10 mV
Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer für die ersten 300 Betriebsstunden			0,3 %
für jede weiteren 10.000 Betriebsstunden			0,3 %

### Grenzwerte

Einschaltstrom für die Dauer	$I_{k0}$	max. 200 mA
Kathodenstrom in der Zündspitze	$I_{k0}$	max. 1 A
Speisespannung	$U_b$	min. 130 V
Umgebungstemperatur	$t_{amb}$	min. -55 °C
bei $I_a = 40 \text{ mA}$		max. +120 °C
bei $I_a = 70 \text{ mA}$		max. +90 °C
zulässige Stoßbeschleunigung	$b_{max}$	max. 3000 g
zulässige Parallelkapazität bei fehlendem Hilfsstrom	$C_0$	max. 25 nF



Wir senden Ihnen gerne Druckschriften mit genauen technischen Daten

**TELEFUNKEN G.M.B.H.**  
GESCHÄFTSBEREICH RÖHREN  
VERTRIEB  
7900 ULM

# Berlin ruft



## Große Deutsche Funk- ausstellung 1963

vom 30. August bis 8. September  
in den Ausstellungshallen  
am Funkturm

Information: Berliner Ausstellungen  
1000 Berlin 19 Hammarskjöldplatz 1-7

### Technik der Hi-Fi-Anlagen

Das diesjährige Audio Festival und die Audio Fair brachten keine umwälzenden neuen Erzeugnisse, sondern zeigten kontinuierliche Verbesserungen, um das Ziel des Hi-Fi-Freundes zu erreichen: die höchstmögliche Annäherung an die naturgetreue Wiedergabe des Klangs im Konzertsaal, Studio oder Theater. Die besten Verstärker, Lautsprecher und Tonabnehmer können in sehr überzeugender Form eine Zweikanal-Wiedergabe bieten, aber das einzige Glied der Übertragungskette, das immer noch verbesserungsbedürftig ist, ist der elektrische Wandler der Lautsprecher. Man hätte vermuten können, daß die schnelle Weiterentwicklung der Transistoren umwälzende neue Verstärkerkonzepte herausgebracht hätte. Wenn man aber die besten Röhrenverstärker mit den besten Transistorverstärkern vergleicht, ist der „musikalische“ Vorteil nur klein. Es gibt einige Argumente, die für die Anwendung von Transistoren sprechen, aber trotzdem war kein allgemeiner Trend zu ihrer unmittelbaren Einführung zu erkennen, wenn man von ein oder zwei später noch zu beschreibenden Anlagen absieht.

Was den Käufer betrifft, so muß man gerechterweise sagen, daß ein volltransistorisiertes Gerät mehrere Bedingungen erfüllen muß:

1. Es muß in technischer Hinsicht besser sein als ein röhrenbestücktes Gerät.
2. Wenn die Qualität die gleiche ist wie bei einem röhrenbestückten Gerät, muß es billiger sein.
3. Sind Preis und Qualität beider Systeme gleich, dann könnten nur die wesentlich kleineren Abmessungen, die niedrigeren Betriebskosten und Unterhaltungskosten die Einführung volltransistorisierter Geräte begünstigen.

Es ist bemerkenswert, daß einer der prominentesten britischen Entwickler, Harold J. Leak, in einem Vortrag vor der British Sound Recording Association im letzten Herbst einen netzbetriebenen Transistorverstärker vorführte, der die gleiche Qualität wie der Stereo-Vorverstärker „Varislope“ und der 2 x 10-W-Stereo-Endverstärker „Point-One“ von Leak hatte. Ein Teil seiner Ausführungen war dem Thema „Die drohende Verfallung der Röhre in Hi-Fi-Verstärkern für den Heimgebrauch“ gewidmet. Bis zur Vorführung der Anlage waren manche Zuhörer vielleicht ein wenig argwöhnisch. Die Vorführung bewies dann Leaks Aussage, und nach dem Audio Festival stellte er folgendes fest:

1. Bei A-B-Hörtests mit erfahrenen Beobachtern war niemand in der Lage, den Unterschied zwischen einem Röhren- und einem Transistorverstärker festzustellen.
2. Obiges Resultat war zu erwarten, weil der Transistorverstärker in jeder Hinsicht bessere oder zumindest gleiche elektrische Eigenschaften wie der Röhrenverstärker hatte.
3. Der Transistorverstärker kann zu niedrigerem Preis als der Röhrenverstärker verkauft werden. Darüber hinaus kommt er gemäß den folgenden Punkten 4, 5 und 6 mit einem kleineren Gehäuse aus, woraus zusätzlich eine Preisverringerung resultiert.
4. Der Transistorverstärker hat nur 30 % des Volumens und 40 % des Gewichts eines gleichwertigen Röhrenverstärkers.
5. Der Transistorverstärker erzeugt wegen des kleineren Netztransformators ein erheblich kleineres Magnetfeld. Dadurch vereinfachen sich alle beim Tonabnehmer auftretenden Probleme der Brumm-Einstreuung.
6. Der Transistorverstärker erwärmt sich nicht wesentlich, und die höchste Gleichspannung ist nur etwa ein Achtel der für Röhrenverstärker notwendigen.
7. Aus praktischen Erfahrungen und wegen der niedrigeren Gleichspannung ist zu erwarten, daß Ausfälle infolge von Durchschlägen um mindestens den Faktor 5 verringert werden.

Solch eine Feststellung von einem der erfahrensten und anerkanntesten britischen Entwickler kann nicht einfach unbeachtet bleiben, zumal sie auch die Meinung der britischen Entwickler ist. Obwohl die transistorisierte Anlage von Leak bis jetzt noch nicht im Handel erhältlich ist, wird sie ohne Zweifel im Laufe dieses Jahres auf den Markt kommen, und alle Interessenten warten schon darauf, sie eingehend testen zu können.

### Lautsprecher

Der Lautsprecher ist immer noch das umstrittenste Glied jeder Hi-Fi-Kette, und die zunehmende Einführung der stereophonen Wiedergabe hat die Entwickler angeregt, Lösungen für die Unterbringung von zwei Lautsprechern zu suchen. Zwei grundsätzliche Wege lassen sich für die Zweikanal-Wiedergabe gehen: entweder getrennte Lautsprecherkombinationen für jeden Kanal, von denen jede den vollen Frequenzbereich wiedergibt, oder ein

gemeinsames Tiefton-System für beide Kanäle und zwei Mittel-Hochton-Systeme in entsprechend kleineren Gehäusen für den linken und den rechten Kanal. Die letzte Lösung findet in Großbritannien trotz des Vorteils hinsichtlich des Raumbedarfs keinen großen Anklang. Jeder Hersteller zieht vielmehr zwei Lautsprecherkombinationen für den vollen Frequenzbereich vor, weil diese Lösung größere Freiheit beim Aufstellen der Anlage gibt und ohne Zweifel auch eine bessere Wiedergabequalität erreicht.

Bemerkenswerte Verbesserungen wurden bei den kompakteren Lautsprechergehäusen erreicht, die unter den Bedingungen im Heim die Wiedergabequalität größerer Gehäuse erreichen können. Für höchste Ansprüche ist es jedoch bis heute noch niemandem gelungen, ein kleines Lautsprechergehäuse zu entwerfen, das den gleichen Frequenzbereich und Dynamikumfang wie ein großes Gehäuse erreicht. Vielfach geben jedoch die durch den Wiedergaberaum gegebenen Grenzen den Ausschlag. Es ist interessant, daß bei Vorführungen, bei denen die Hersteller nicht ihre eigenen Lautsprecher verwendeten, sie stets die größten zur Verfügung stehenden Lautsprechergehäuse benutzten, weil sie damit die bestmögliche Vorführung ihrer Erzeugnisse erreichten.

Verbesserungen waren während der letzten Jahre durch den Übergang auf Lautsprechermembranen aus vorgerecktem Polystyren zu verzeichnen. In einigen Fällen besteht die ganze Membran daraus, während man in anderen Fällen eine Kombination von Papier, Metall und vorgerecktem Polystyren benutzt.

Die Säulenform der Lautsprechergehäuse scheint beim Publikum wenig Anklang zu finden. Bei Stereo-Wiedergabe und angenäherter Rundstrahlung unter einem Winkel von  $360^\circ$  ergibt eine solche Kombination ein weniger gut definiertes Stereo-Klangbild. Die Mehrzahl der hochwertigen Lautsprecher benutzt eine Kombination von zwei und mehr durchweg dynamischen Systemen für die Wiedergabe der tiefen und mittleren Frequenzen. Für Hochton-Lautsprecher hat man die Wahl zwischen Schwingpulssystemen, Bandchen-Systemen und elektrostatischen Lautsprechern, von denen jeder seine Vorteile hat. Bisher ist Quad der einzige Hersteller eines elektrostatischen Lautsprechers für den vollen Frequenzbereich, und es ist bemerkenswert, daß schon über 10 000 solcher Lautsprecher verkauft worden sind. Mit diesem Lautsprecher ist man in der Lage, im Heim eine ausgezeichnete Wiedergabequalität zu erreichen, das erfordert aber auch Tonträger und Verstärker der bestmöglichen Qualität, weil sich die geringsten Verzerrungen in der Wiedergabekette äußerst störend bemerkbar machen.

#### Tonabnehmer

Die einzige bemerkenswerte Veränderung bei den Tonabnehmer-Systemen ist, daß keramische Systeme hoher Qualität nun erhältlich sind. Obwohl sie nicht die Spitzenqualität einiger anderer Systemarten erreichen, sind sie trotzdem für viele Anwendungen in der mittleren Preisklasse gleichwertig. Große Diskussionen entfachte während des ganzen Audio Festivals die von E. R. Madsen, B & O, bei der Audio Engineering Society in USA veröffentlichte kritische Analyse über den relativen Winkel zwischen Schneidstichel und Abtastnadel. Seine Argumente scheinen logisch. Während der Stereo-Schneidstichel sich senkrecht auf und ab bewegt, selbst wenn der Schneidwinkel sich zwischen  $0^\circ$  und  $25^\circ$  ändert, sitzt die Abtastnadel oft am Tonarmende in einem Einschub, dessen vertikaler Winkel zwischen  $0^\circ$  und  $32^\circ$  schwankt. Unglücklicherweise hat bei solchen Konstruktionen eine vertikale Bewegung des Einschubs Änderungen des Winkels zwischen Abtastnadel und Oberfläche der Schallplatte zur Folge, wodurch Intermodulationsverzerrungen entstehen, die bei einer Winkeländerung von  $20^\circ$  bis zu  $30\%$  erreichen und bei einer Winkeländerung von  $30^\circ$  sogar fast  $50\%$ . Diese Schwierigkeit tritt besonders bei den Innenrillen der Schallplatten auf, wenn eine hohe Frequenz mit großer Amplitude aufgezeichnet ist.

Im Idealfall sollten die Winkel zwischen Schneidstichel und Platte sowie zwischen Platte und Abtastnadel gleich sein, und letztere sollte ihren Winkel in bezug auf die Schallplatte nicht ändern. Bis heute haben die Hersteller von Schallplatten einem einheitlichen Schneidwinkel noch nicht zugestimmt, und deshalb wird diese Schwierigkeit bestehen bleiben, solange nicht alle Schallplatten nach einer einheitlichen Norm geschnitten werden. Eine Möglichkeit, einen Teil dieser Schwierigkeiten zu überwinden, ist die Verwendung einer Abtastnadel mit elliptischem Querschnitt, dessen große Achse senkrecht zur Schallrinne und dessen kleine Achse in Richtung der Schallrinne liegt. Versuchsausführungen von Diamant-Abtastnadeln mit Abmessungen von  $0,0008 \text{ Zoll} \times 0,0005 \text{ Zoll}$  sind schon hergestellt worden, und obgleich keine Tonabnehmer mit elliptischen Abtastnadeln auf der Ausstellung gezeigt wurden, ist kaum daran zu zweifeln, daß solche im Laufe dieses Jahres auf den Markt kommen werden. In den USA hat die Record Industry Association of America

## Zwei neue Spezialverstärkerröhren

### ECC 8100 VHF-Doppeltriode

ECC 8100 - eine Doppeltriode mit kleiner Rückwirkung für den Frequenzbereich bis 300 MHz, bewährte 9-Stift-Miniaturausführung, besonders geeignet für Antennenverstärker Band III

**2 Arbeitspunkte für Vor- und Endstufe (15 mA und 25 mA)**  
**Universell einsetzbar**  
**Geringes Rauschen und hohe Verstärkung**  
**Einfache Neutralisation durch kleine Gitter-Anoden-Kapazität (0,45 pF)**

Technische Daten:

System I	System II	
$U_a = 90 \text{ V}$	90 V	$v_L (B = 8 \text{ MHz}) = 30 \text{ dB}$
$I_a = 25 \text{ mA}$	25 mA	$U_a \approx (60 \Omega) = 6 \text{ V}$
$S = 16 \text{ mA/V}$	20 mA/V	$F = 2,8 \text{ kT}_0$
$\mu = 30$	30	



### EC 8010 UHF-Triode

EC 8010 - eine neue UHF-Triode mit einem Frequenzbereich bis 1000 MHz für Endstufen, Breitbandverstärker, Antennenverstärker Band IV/V und Oszillatoren in Gitterbasisschaltung.

**Hohe Verstärkung**  
**Geringe Rückwirkung**  
**Große Ausgangsleistung**

Technische Daten:

$U_a = 160 \text{ V}$	$C_{ak} \approx 0,08 \text{ pF}$
$I_a = 25 \text{ bis } 30 \text{ mA}$	$f = 800 \text{ MHz}$
$S = 28 \text{ bis } 30 \text{ mA/V}$	$v_L \approx 15 \text{ dB}$
$\mu = 60$	$U_a \approx (800 \text{ MHz}, 60 \Omega) \approx 4 \text{ V}$



stellt vor:

# EROMAK

## KONDENSATOREN

mit Polycarbonatfolie.  
Günstiger Temperaturbeiwert  
Niedriger Verlustfaktor  
Hohe Temperaturbeständigkeit

# EROMAK

## KONDENSATOREN

EROMAK 1 - Kondensatoren  
Kapazitätswerte von 100 pF bis 1 µF  
Kapazitätstoleranz:  $\geq \pm 1\%$ ,  
ab 4700 pF auch für jeden Zwischenwert

Temperaturbeiwert:  $+150 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  als Richtwert  
nahezu linear von  $-55$  bis  $+125^{\circ}\text{C}$

Verlustwinkel:  $\leq 2 \cdot 10^{-3}$  bei  $20^{\circ}\text{C}$  und 800 Hz

Temperaturbeständigkeit: bis  $125^{\circ}\text{C}$

Zeitliche Konstanz: 0,5 %

# EROMAK

## KONDENSATOREN

EROMAK 2 - Kondensatoren  
Kleinste Abmessungen für 33 pF bis 6800 pF 100 V-  
(4x10 mm als Richtwert für 3300 pF 100 V-)

Kapazitätstoleranz:  $\geq \pm 2,5\%$

Temperaturbest.: bis  $85^{\circ}\text{C}$ , Zeitliche Konstanz: 1 %

BITTE FORDERN SIE UNTERLAGEN AN, WIR BERATEN SIE GERNE

**ERNST ROEDERSTEIN  
SPEZIALFABRIK FÜR  
KONDENSATOREN GMBH  
8300 LANDSHUT/BAYERN**

(RIAA) 1961 eine Entzerrungskurve empfohlen, die allgemein eingeführt worden ist, und 1958 empfahl sie als Norm für Stereo-Schallplatten einen vertikalen Abtastwinkel für Abtastnadeln von  $15^{\circ}$ . Es sei erwähnt, daß das International Electrotechnical Committee im Begriff ist, eine ähnliche Empfehlung herauszugeben, und es ist zu hoffen, daß alle Hersteller von Tonabnehmern diese Empfehlungen annehmen.

### Tonbandgeräte

Die großen Fortschritte während der letzten Jahre haben zur Folge gehabt, daß grundsätzliche Neuheiten seltener geworden sind. Man sah einige neue semiprofessionelle Geräte, bei denen entweder Transistoren für die Eingangsstufen oder für alle Stufen benutzt wurden. Verbesserungen der Magnetköpfe haben das Übersprechen wesentlich verringert. Ebenso ließ sich die Verkopplung der beiden Kanäle über die gemeinsame Stromversorgung herabsetzen. Mindestens eine der gezeigten professionellen Maschinen (Ampez) benutzt drei Kanäle und kommt damit dem Ideal näher als die Zweikanal-Wiedergabe. Bei Zweikanal-Systemen scheint ein Signal, das sich von einer Seite auf die andere bewegt, einen gekrümmten Weg zu beschreiben, wohingegen bei der Einführung von drei oder mehr Kanälen die Schallquelle sich auf einer Reihe kleinerer Bögen zu bewegen scheint. Ohne Frage ergibt sich damit eine eindrucksvollere Wiedergabe, jedoch ist ein solches System natürlich für Schallplatten nicht anwendbar.

### Tuner

Obwohl mehrere britische Hersteller Decoder für die Stereo-Versuchssendungen der BBC entwickelt hatten, widerstanden sie wegen der mangelnden Entscheidungsfreudigkeit der BBC der Versuchung, ihre Geräte vorzuführen, zumal ausgerechnet während des Audio Festivals nur zwei halbstündige Versuchssendungen stattfanden. Einige amerikanische Tuner, beispielsweise von Fisher, Sherwood und Scott, sah man in Großbritannien zum erstenmal, obwohl sie in Europa schon gut bekannt sind. Um aus den Schwierigkeiten herauszukommen, die durch das Fehlen regelmäßiger Stereo-Rundfunksendungen entstanden waren, benutzen mindestens zwei Aussteller einen Stereo-Multiplex-Coder zur Modulation eines FM-Signalgenerators und übertragen auf diese Weise Stereo-Tonbänder und -Schallplatten. Sie waren damit in der Lage, eine Stereo-UKW-Sendung nach dem Multiplex-Verfahren zu simulieren, und veranstalteten täglich Vorführungen.

Dieser erste Bericht von der Londoner Ausstellung brachte einen allgemeinen Überblick über die dort erkennbar gewordenen Entwicklungstendenzen. Ein folgender zweiter Aufsatz geht auf die technischen Einzelheiten neuer bemerkenswerter Geräte ein.

### Deutscher Erfolg bei den „OSCAR-II“-Beobachtungen

Die OSCAR-Association in den USA hat jetzt eine Zusammenstellung und Auswertung aller Beobachtungen über den zweiten Amateur-Satelliten herausgegeben, der im Juni vergangenen Jahres die Erde umkreiste. Darin sind mehr als 6000 Einzelberichte enthalten, von denen über 1000 aus Deutschland stammten. Beteiligt waren insgesamt 74 deutsche Funkamateure. Damit steht Deutschland an zweiter Stelle hinter den USA. Für diese rege und so erfolgreiche Mitarbeit sagt der DARC den betreffenden Amateuren seinen ganz besonderen Dank.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß einer von ihnen, OM M. D. Oslender aus Bad Godesberg, der sich selbst besonders intensiv an den Beobachtungen beteiligt hatte, gleich nach Bekanntwerden des Ergebnisses dem DARC gegenüber spontan seine Anerkennung über das AFB-Referat zum Ausdruck brachte, ohne dessen Anleitung die Mitarbeit des einzelnen nie diesen Wirkungsgrad hätte erreichen können.

Mit dem Start des dritten Amateur-Satelliten „OSCAR III“ kann im späten Sommer oder im Herbst gerechnet werden. Zur Zeit ist ein Prototyp in den USA auf einem Mast aufgebaut und wird ausprobiert. Die bisherigen Erfahrungen sind vielversprechend. Während „OSCAR I“ und „OSCAR II“ Bakensender enthielten, wird „OSCAR III“ ein Umsetzersatellit sein, gewissermaßen ein „poor man's TELSTAR“. Umgesetzt werden soll ein 50 kHz breiter Teilbereich von 144,075 - 144,125 MHz auf 145,875 bis 145,925 MHz.

„OSCAR III“ wird also allen Funkamateuren zugänglich sein, da das Band 144 - 146 MHz weltweit zugeteilt ist. Um ihn für die Überbrückung möglichst großer Entfernungen ausnutzen zu können, soll er die Erde wesentlich höher umkreisen als seine Vorgänger.

# SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

**The Birth of a Performance**  
(Mozart, Sinfonie Nr. 36 C-dur, KV 425)

Bruno Walter dirigiert das Columbia Symphony Orchestra

Nur wenigen Musikfreunden ist es heute noch vergönnt, die Entstehung einer Konzertaufführung miterleben, jenen geheimnisvollen Vorgang, der Noten wieder Musik werden läßt. Die vorliegende Aufnahme verdient daher das besondere Interesse aller Schallplattenfreunde, denn sie haben Gelegenheit, die Probenarbeit an Mozarts „Linzer“-Sinfonie bis zur konzertmäßigen Wiedergabe verfolgen zu können. Besonderen Wert erhält diese Aufnahme dadurch, daß einer unserer größten Dirigenten, der unvergessene Bruno Walter, uns an der Entstehung dieser Aufführung teilhaben läßt. Wer es nicht selbst erlebt hat, vermag sich keine Vorstellung davon zu machen, welche minuziöse Kleinarbeit von Dirigent und Orchester geleistet werden muß, bis auch die letzte Feinheit des Werkes und der Interpretation so ausgefeilt ist, wie sie der Dirigent als künstlerisch verantwortlicher Interpret im Dienste des Werkes von seinen Musikern glaubt fordern zu müssen.

Mozarts Sinfonie Nr. 36 hat vielleicht nicht die Tiefe seiner letzten Sinfonien, zählt aber nichtsdestoweniger zu den schönsten und reizvollsten seiner Werke. Sie entstand im Oktober 1783 während eines kurzen Aufenthaltes in Linz auf der Reise von Salzburg nach Wien. Auf den beiden Platten wird man Zeuge der Probenarbeit an allen vier Sätzen, um dann auf der letzten Platte das Werk geschlossen zu hören. Das dem Album beigelegte Heft enthält nicht nur eine Anzahl guter Bilder von Bruno Walter bei der Probenarbeit und einen ausführlichen Kommentar zu dieser Aufnahme, sondern auch die Partitur des Werkes. Das ist besonders wertvoll, denn dadurch ist es dem Musikfreund möglich, jede Einzelheit der Anweisungen Bruno Walters genau zu verfolgen. Sein Englisch hat für den deutschen Zuhörer den besonderen Vorzug, leicht verständlich zu sein. Die technisch gute Aufnahme ist für den Berufsmusiker ein Studienobjekt von hohem Rang, für den Musikfreund aber ein Erlebnis, das ihm etwas von jenem Fluidum vermittelt, das jeder Meisteraufführung eines Musikwerkes eigen ist, dessen nüchterne Notenschrift durch einen wahren Künstler in Musik umgesetzt wurde.

Philips A 01 254/55 L (Mono)

Liszt, Klavierkonzerte Nr. 1, Es-dur, und Nr. 2, A-dur

Svjatoslav Richter, Klavier; London Symphony Orchestra unter Cyrill Kondraschin

In den beiden Klavierkonzerten Liszts vereinigen sich das sinfonische und das virtuose Element in höchster Vollendung. Themen, Durchführung und Satzgestaltung brechen mit den Auffassungen der Klassik und Romantik. Frei von überkommenen Regeln werden hier vielmehr Orchester und Klavier gegenübergestellt oder durchdringen sich gegenseitig in virtuos gemischten Klangbildern. Ist der Rhythmus des Es-dur-Konzerts stählern und rhythmisch, so zeigt das A-dur-Konzert weichere Farben, die zum Beispiel in dem Wechselspiel zwischen Klavier und Violoncello besonders schön zum Ausdruck kommen.

Die größten Virtuosen haben diese beiden Konzerte oft zum Maßstab ihres Könnens gemacht. Hier hören wir sie von Richter gespielt, dem aus der Ukraine stammenden russischen Meisterpianisten, der zu den Weltbesten gehört. Technische Schwierigkeiten sind ihm unbekannt, und so kam unter der Stabführung Kondraschins eine Aufnahme zustande, deren Klavierpart so erklingt, wie ihn Liszt vielleicht selbst gespielt haben könnte.

Dem musikalischen Inhalt ebenbürtig ist die Stereo-Aufnahmetechnik mit einer Raumillusion, die das Orchester sich um das Klavier aufbauen läßt. Dank des geringen Rauschpegels der Platte kommen die großen dynamischen Steigerungen sehr wirkungsvoll zur Geltung.

Man erlebt beim Abhören dieser Platte über eine gute Hi-Fi-Anlage einen faszinierenden Klang. Zwischen Musiker und Zuhörer liegt immer der verbindende Raum, die klangbildenden Elemente trennend, aber zugleich auch zur musikalischen Illusion zusammenfügend. Was wir meinen: beispielsweise im ersten Satz des Es-dur-Konzerts das Wechselspiel zwischen Violine und Cello, im Adagio die von den Arpeggien des Klaviers umspielte träumerische Melodie oder im A-dur-Konzert das von den Holzbläsern vortragene lyrische Hauptthema mit den Arabesken des Klaviers und die schon erwähnte Zwiesprache zwischen Klavier und Violoncello in den Mittelteilen — eine der schönsten Stellen dieses Konzerts. Das Fazit: Eine Platte, die musikalisch und technisch gleichermaßen über dem Durchschnitt liegt.

Philips 835474 AY (Stereo)



**SIEMENS**



**Mehr Leistung,  
weniger Aufwand**  
durch Richtungskoppler  
in Siemens-Antennenanlagen

Der Richtungskoppler hat eine Reihe bedeutender Vorzüge gegenüber der Ankopplung von Fernsehempfängern über Kondensatoren oder Widerstände an das Teilnehmernetz in Gemeinschafts-Antennenanlagen:

- Mehr Teilnehmeranschlüsse, weniger Verstärkeraufwand durch **geringere Verluste**
- Einsparen einer Verstärkerstufe mit ihren Stromkosten im UHF-Bereich bereits bei Hintereinanderschaltung von 8 Teilnehmern durch **geringere Durchgangsdämpfung**
- Reflexionsfreiheit der Anlage durch **bessere Anpassung**
- Gleichbleibende Teilnehmerspannung durch **Lastunabhängigkeit**
- Störungsfreier Emplang durch **hohe Entkopplung zwischen den Teilnehmeranschlüssen**

Richtungskoppler werden auch mit Vorteil in Siemens-Antennenweichen und -Verstärkern angewendet.

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen bei unseren Geschäftsstellen an.

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

## Für den Praktiker

### Widerstände in Parallelschaltung

#### Berechnung mit dem Rechenschieber

Die Berechnung des resultierenden Wertes bei Parallelschaltung zweier reeller Widerstände ist eine Aufgabe, der man immer wieder gegenübergestellt wird. Die beiden Widerstände seien  $R_1$  und  $R_2$ . Der resultierende Widerstand  $R$  errechnet sich dann aus

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{oder} \quad R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Keiner von diesen Ausdrücken ist unmittelbar für die Berechnung mit dem Rechenschieber geeignet, weil in beiden Fällen eine Addition eingeht, die schwierig im Kopf auszurechnen ist. Bei der Methode des Verfassers werden Additionsfehler ausgeschlossen, weil man ganz einfach und mit nur zwei Einstellungen auf dem Rechenschieber zum Endergebnis kommt.

Der Rechenvorgang ergibt sich wie folgt:

- Stelle den Läufer auf den Wert  $R_1$  der unteren Skala.
- Bringe die 1 oder 10 der Mittelzunge auf den Wert  $R_2$  der unteren Skala.
- Les den Wert auf der Mittelzunge über  $R_1$  ab und zähle 1 dazu.

- Diesen neuen Wert auf der Mittelzunge stelle über den Wert  $R_1$  der unteren Skala (Schieberstellung).
- Das gewünschte Ergebnis ist an der Endmarke (1 oder 10) der Mittelzunge auf der unteren Skala abzulesen.

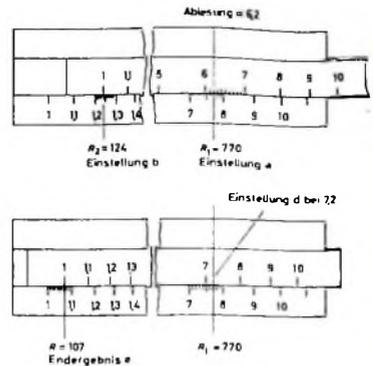
Dieses Rechenverfahren benutzt die Gleichung

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Diese Methode wird besonders vorteilhaft, wenn mehr als zwei Widerstände parallel geschaltet sind. Für den dritten Wert des Widerstandes  $R_3$  ist der Schieber auf diesen Wert auf der unteren Skala zu schieben. Der dazugehörige Wert auf der Mittelzunge ist abzulesen und um 1 zu vergrößern. Das Endergebnis ist am Endmaß der Mittelzunge auf der unteren Skala abzulesen.

Sind für die Rechnung der resultierende Widerstandswert  $R$  und einer der parallel zu schaltenden Werte (beispielsweise  $R_1$ ) gegeben, so bestimmt sich der Wert  $R_2$  aus der Gleichung

$$R_2 = \frac{R_1 \cdot R}{R - 1}$$

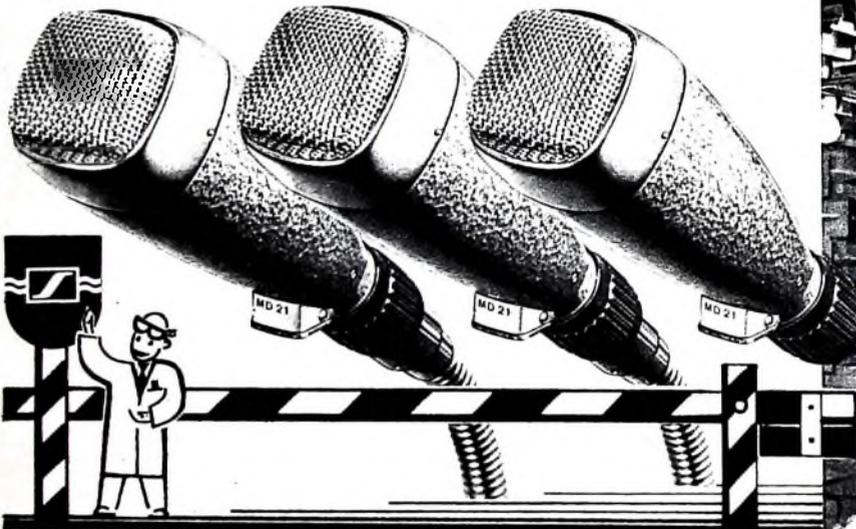


Der Rechenvorgang unterscheidet sich nur dadurch, daß bei der Zwischenablesung auf der Mittelzunge der Wert um 1 verringert statt erhöht wird.

Die vorstehend beschriebene Methode läßt sich selbstverständlich auch bei der Rechenschaltung von Kondensatoren anwenden.

Das abstehende Bild zeigt den Rechenvorgang an einem Beispiel für  $R_1 = 770 \text{ Ohm}$ ,  $R_2 = 124 \text{ Ohm}$ .

O. Jensen



## Wir lassen nichts durchgehen!

Bei Sennheiser ist das Prüf- und Kontrollsystem so perfekt ausgebaut, daß nur wirklich gute Mikrophone auf den Markt kommen. Warum werden z. B. unsere Mikrophone MD 21 oder auch MD 421 vom Funk, Fernsehen und Film in so großer Anzahl eingesetzt? Man weiß,

**bei Sennheiser sind alle Mikrophone einer Serie gleich gut**

Ob wir für den Rundfunk liefern oder für Sie, bei uns gibt es keine 2. Wahl. Wir prüfen Stück für Stück nach den Soll-Werten. Das trifft nicht nur für Studio-Mikrophone sondern auch für einfache Typen zu. Bitte merken Sie sich:

**Sennheiser prüft jedes Mikrophon auf Herz und Nieren.**

Sennheiser verfügt über mehrere schalltote Räume (s. Abb.). Am Ende jedes Fertigungsabchnittes bzw. Bandes befinden sich Frequenzschreiber oder optische Kontroll-Einrichtungen. Jedes Mikrophon wird mindestens zweimal endgeprüft.



**SENNHEISER**  
electronic



**Sennheiser electronic - 3002 Bissendorf**



P. ALTMANN

## Die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 18 (1963) Nr. 11, S. 413

### 2.2.4 Magnetisch-mechanisch erzeugte Elektrizität

Die magnetisch-mechanisch erzeugte Elektrizität hat in der Praxis die größte Bedeutung erlangt, da man nach dieser Methode elektrische Energien von fast beliebiger Höhe erreichen kann. Das Prinzip wird leicht verständlich, wenn wir uns an die Ausführungen im Abschnitt 1.2.4. erinnern, in denen von den mechanischen Wirkungen des elektrischen Stroms die Rede war. Dort wurde gezeigt, daß elektrische Ströme mechanische Wirkungen zur Folge haben können. Man kann die beschriebenen Vorgänge aber auch umkehren und aus mechanischen Bewegungen elektrische Ströme erzeugen. Das zeigt uns folgender einfache Versuch (Bild 13). Wir verbinden die Enden der im Abschnitt 1.2.4. benutzten Spule mit dem Vielfach-Meßinstrument, das auf den empfindlichsten Strom-Meßbereich geschaltet ist. Ferner benötigen wir noch einen möglichst kraftigen Dauermagneten (zum Beispiel einen Hufeisenmagneten)

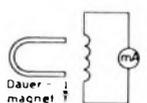


Bild 13. Magnetisch-mechanisch erzeugte Elektrizität

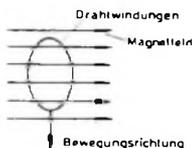


Bild 14. Zur Induktionswirkung

Wir bewegen nun die Spule langsam von oben nach unten an den Polen des Magneten vorbei. Dabei „schneiden“ die von den Magnetpolen ausgehenden Kraftlinien die Spule so, wie es im Bild 14 dargestellt ist. Während der Spulenbewegung beobachten wir den Zeiger des Instruments und stellen fest, daß er entweder nach links oder nach rechts ausschlägt, aber nur solange die Spule bewegt wird und sie sich im Magnetfeld befindet. Der Ausschlag hört sofort auf, wenn wir weit genug vom Magnetfeld entfernt sind. Auch wenn wir die Spule dicht vor die Pole des Magneten bringen, aber sie dann nicht mehr bewegen, ergibt sich kein Ausschlag. Bewegen wir die Spule entgegengesetzt, also von unten nach oben, so entsteht während der Bewegung wieder ein Ausschlag, jedoch in der entgegengesetzten Richtung.

Aus diesem einfachen Versuch erkennen wir, daß es hier in erster Linie auf die Bewegung der Spule im Magnetfeld ankommt, wenn sie eine elektrische Spannung liefern soll. Dabei ist jedoch die Bewegung der Spule selbst insofern unwesentlich, als man die gleiche Wirkung erhält, wenn man vor der ruhenden Spule den Magneten bewegt. Offenbar kommt es hier nur darauf an, daß sich die Lage zwischen Spule und Magnetfeld ändert. Dabei gilt aber die Einschränkung, daß die Bewegung immer so erfolgen muß, daß die magnetischen Kraftlinien von den Spulendrähten geschnitten werden, wie es im Bild 14 angedeutet ist. Bewegt man die Spule parallel zu den Kraftlinien, dann wird keine Spannung erzeugt, weil die Spulendrähte die Kraftlinien nicht schneiden.

Eine Spannung läßt sich aber auch erzeugen, wenn man weder die Spule noch das Magnetfeld bewegt, jedoch die Stärke des Magnetfeldes ändert, das durch die Spule hindurchtritt. Ausschlaggebend ist hier die Änderung des Feldes, und zwar kommt es für die Höhe der erzeugten Spannung auf die Änderungsgeschwindigkeit des Feldes an. Ferner hat darauf auch die Anzahl der Spulenwindungen einen Einfluß. In einer einzelnen Drahtschleife wird nämlich eine bestimmte Spannung „induziert“. Fügen wir nun weitere Drahtschleifen hinzu, verwenden wir also eine Spule, so addieren sich die Spannungen der einzelnen Windungen zu einer höheren Spannung.

Die Tatsache, daß es hierbei auf eine Änderung des Magnetfeldes ankommt, können wir auch durch folgenden Versuch beweisen: Wir verwenden die im Abschnitt 1.2.4. beschriebene Spule mit Eisenkern und schließen sie an die Taschenlampenbatterie an (zweckmäßigerweise unter Vorschalten eines kleinen Widerstandes von etwa 50 Ohm, damit die Batterie nicht zu stark belastet wird). Dieser Spule nähern wir nun eine zweite, gleichartige Spule, die nicht einmal einen Eisenkern haben muß. Immer dann, wenn wir den Strom ein- oder ausschalten, wird eine Spannung an der zweiten, mit der ersten „gekoppelten“ Spule aufgetreten, und zwar ist der Ausschlag beim Einschalten entgegengesetzt dem beim Ausschalten. Im ersten Fall baut sich nämlich das magnetische Feld auf, während es im zweiten verschwindet. Die Polarität der an der Spule



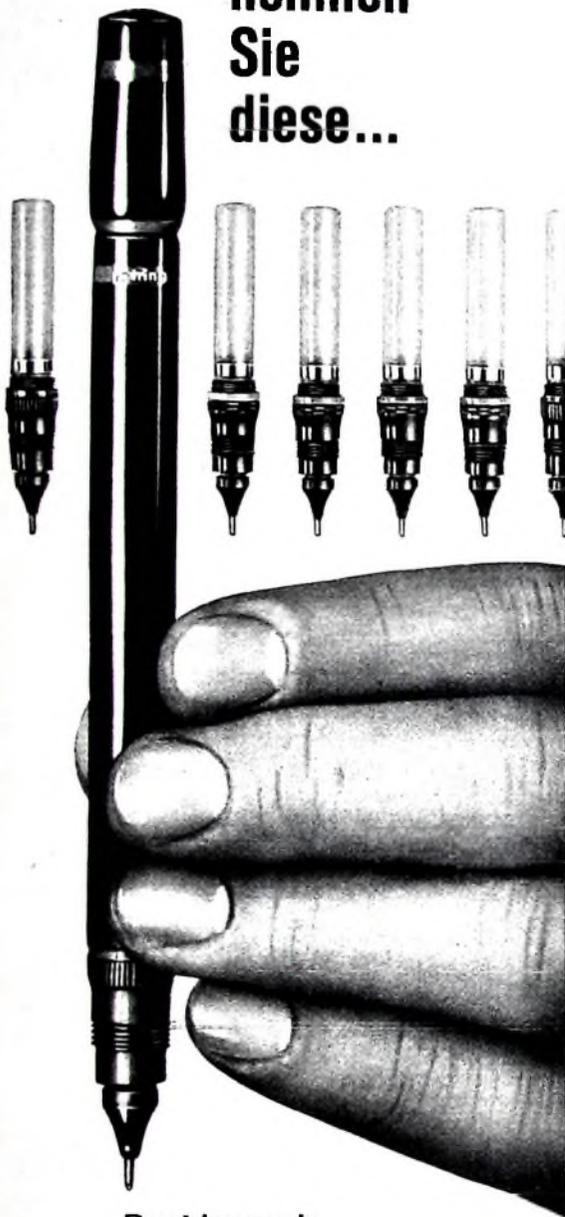
der  
ist  
sauer!

Kein Wunder! Tuscheverschmutzte Hände machen ihm das Leben schwer, denn sie bedeuten Ärger, Zeitverlust und Kosten. Vermeiden Sie das durch sorgfältige Auswahl Ihrer Zeichengeräte.

Ein guter Tip für Sie auf der nächsten Seite! —

Z 3/1

nehmen  
Sie  
diese...



**Rapidograph,  
Variant und Varioscript -  
leichter, sauberer,  
schneller, rationeller!**

**rotring**

ZEICHENGERÄTE

**RIEPE-WERK · HAMBURG-ALTONA**  
Fordern Sie unseren Prospekt 704 B 50

entstehenden Spannung hängt also davon ab, ob sie einem wachsenden oder sich verringernem Magnetfeld ausgesetzt wird.

Die beiden Versuche haben uns eines der wichtigsten elektrophysikalischen Gesetze gezeigt, nämlich das „Induktionsgesetz“. Es besagt, daß in einem Leiter eine Spannung induziert wird, wenn er in einem Magnetfeld (oder das Magnetfeld) so bewegt wird, daß die Kraftlinien geschnitten werden, oder wenn sich bei nichtbewegtem Leiter und Magnetfeld die Stärke des Feldes ändert. Die Höhe der Spannung hängt von der sich im Magnetfeld befindenden Länge des Leiters (der Anzahl der Windungen bei Spulen) und der Geschwindigkeit der Bewegung beziehungsweise der Änderungsgeschwindigkeit des Feldes ab. Die Richtung (Polarität) der Spannung wird durch die Bewegungsrichtung beziehungsweise davon bestimmt, ob das Magnetfeld stärker oder schwächer wird.

Hingewiesen sei aber noch auf folgendes: Bewegt man die Leiterschleife von Bild 14 innerhalb eines absolut homogenen Magnetfeldes, zum Beispiel in einem genügend großen Raum, der mit einem homogenen Magnetfeld erfüllt ist, dann kann man keine Spannung an der Spule feststellen. Um diese Erscheinung zu erklären, nehmen wir an, daß die kreisförmige Schleife zu einem Rechteck auseinandergezogen sei. Dann werden in den beiden waagerechten Rechteckseiten gleich hohe Spannungen mit gleicher Richtung erzeugt, während in den senkrechten Leiterstücken keine Spannung induziert wird, weil sie die Kraftlinien nicht schneiden. Die Spannungen in den waagerechten Leiterstücken heben sich aber auf, da sie gleiche Höhe und gleiche Richtung haben, so daß keine Spannung gemessen werden kann. Bewegt man die Leiterschleife aber aus dem Magnetfeld so heraus, daß sich beispielsweise nur nach das obere Leiterstück im Feld befindet, so ist wieder eine Spannung meßbar, denn in dem unteren Leiterstück wird jetzt keine Spannung mehr induziert. Eine Spannung wird natürlich auch gemessen, wenn man die Schleife in einem inhomogenen Magnetfeld bewegt (das war zum Beispiel bei unserem Versuch mit dem Magneten der Fall), weil dabei beispielsweise von dem oberen Leiterstück während der Bewegung mehr Kraftlinien geschnitten werden als von dem unteren. Die in den beiden Leiterstücken induzierten Spannungen haben dann zwar noch die gleiche Richtung, aber unterschiedliche Höhe, so daß eine resultierende Spannung entsteht.

Nehmen wir nun an, daß die im Bild 14 dargestellte Drahtschleife oder auch Spule an einer Achse angebracht ist, um die sie sich drehen kann, und versetzen wir die Spule in Drehung, so wird sie in der gezeichneten vertikalen Lage von einer maximalen Kraftlinienanzahl des Magneten durchsetzt. Befindet sie sich dagegen in der horizontalen Lage, so treten überhaupt keine Kraftlinien durch die Spule, und die induzierte Spannung ist dann Null. Dreht sie sich bei gleicher Drehrichtung weiter, dann kehrt sich die Polarität der Spannung um, um bei der Vertikalstellung ihr Maximum zu erreichen. Anschließend verringert sich die Spannung wieder, um bei horizontaler Lage gänzlich zu verschwinden und bei weiterer Drehung in der ursprünglichen Richtung wieder anzusteigen, bis sie in der Vertikalstellung ihren maximalen Wert hat. Dann beginnt bei gleichläufiger Drehung das Spiel von neuem.

In der Spule fließt jetzt ein „Wechselstrom“, und wenn man die Leiterschleife öffnet, so entsteht an ihren Enden eine „Wechselspannung“. Mit Hilfe geeigneter Einrichtungen, sogenannten Schleifringen, kann man die Spannung abnehmen und in äußeren Stromkreisen verwenden. Das ist die einfachste Ausföhrung eines Wechselstromgenerators. Die praktisch verwendeten Wechselstrommaschinen sind natürlich anders und auch komplizierter aufgebaut, was jedoch in diesem Zusammenhang nicht interessiert.

Hier tauchen zum erstenmal die Begriffe Wechselspannung und Wechselstrom auf. Im Bild 15 ist der Verlauf des Stroms, wie wir ihn an Hand von Bild 14 beschrieben haben, grafisch dargestellt. Wir sehen, daß ein derartiger Wechselstrom periodisch zwischen einem positiven Höchstwert,

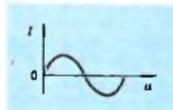


Bild 15 Der grundsätzliche Verlauf eines Wechselstroms

dem Wert Null und einem negativen, gleich großen Höchstwert wechselt. Diese Zustände sind hier in Abhängigkeit von dem Winkel  $\alpha$  aufgetragen, den die Spule mit dem Magnetfeld bildet. Wir können aber auch einer vollständigen Umdrehung der Spule eine bestimmte Zeit zuordnen, beispielsweise eine Sekunde. Dann wird sich der im Bild 15 dargestellte Vorgang in einer Sekunde abspielen. Dauert eine Umdrehung nur eine Zehntelsekunde, so spielt sich der Vorgang in einer Sekunde zehnmal ab. Jetzt taucht eine neue Größe auf, die angibt, wie oft sich die Stromrichtung innerhalb einer Zeiteinheit, nämlich während einer Sekunde, ändert. Diese Größe heißt Frequenz, und man mißt sie in Hertz (Hz). Wenn sich also die Stromrichtung einmal je Sekunde ändert, dann haben wir eine Frequenz von 1 Hertz, bei 10 Richtungsänderungen 10 Hertz usw. Die Frequenz ist ein wichtiges Charakteristikum einer Wechselspannung

und eines Wechselstroms Nebenbei sei erwähnt, daß man die jeweiligen Höchstwerte der Spannung und des Stroms positive und negative Amplituden nennt. Weitere Einzelheiten erfahren wir in späteren Abschnitten.

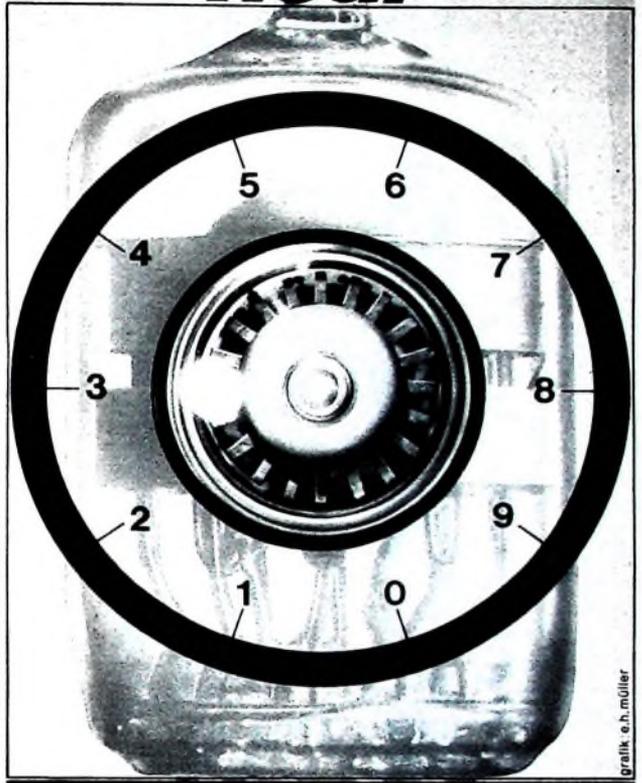
Wird in der Spule durch eine mechanische Bewegung eine Spannung erzeugt (induziert), so spricht man von einer Bewegungsspannung. Wird sie dagegen durch Änderung des Magnetfeldes erzeugt, dann nennt man sie Transformationsspannung. Bei dieser Gelegenheit sei noch ein weiteres wichtiges Gesetz erwähnt: Die in der Spule induzierte Spannung ist stets so gerichtet, daß ein von ihr erzeugter Strom die Feldänderung oder die Bewegung zu verhindern sucht. Der stromdurchflossene Leiter erzeugt ja selbst auch ein Magnetfeld, und dieses hat stets das Bestreben, das anregende Magnetfeld zu schwächen beziehungsweise die Bewegung abzubremsten. Diese Tatsache beschreibt das sogenannte „Lenzsche Gesetz“.

Die im Bild 14 angedeutete einfache Anordnung erzeugt stets eine Wechselspannung. Es gibt aber auch Gleichstromgeneratoren. Diese haben einen Kommutator oder Kollektor (Stromwender), der aus einzelnen Kupferlamellen besteht, die die Achse der Spule konzentrisch umgeben. Die in diesen Maschinen verwendeten Spulen sind nun so mit den Lamellen des Kollektors verbunden, daß den auf ihm schließenden Bürsten (Stromabnehmer), die zur Stromabnahme dienen, stets eine Gleichspannung zugeführt wird. Wir wollen hier aber nicht näher auf die Wirkungsweise des Kollektors eingehen, weil das bereits zur speziellen Starkstromtechnik gehört. (Wird fortgesetzt)

Der Welt schnellste  
Kaltkathoden-  
Zählröhre

# ECT 100

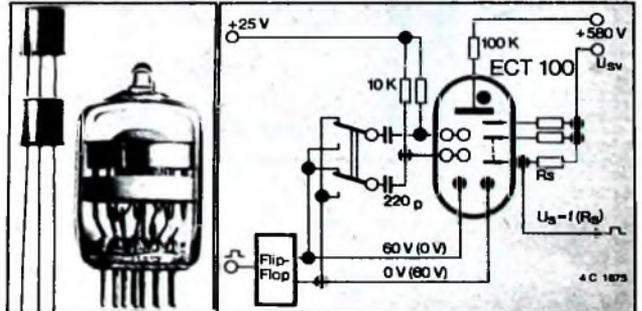
## neu!



grafik e.h.müller

direkte Ansteuerung durch Transistoren  
vor- und rückwärtszählend  
hohe Ausgangsspannung  
absolute Zählsicherheit  
mechanisch sehr robust  
kleinste Abmessungen  
Zählfrequenz über 1 MHz  
Temperaturunempfindlich

1:1



Verlangen Sie bitte  
ausführliche technische  
Unterlagen!



**ELESTA AG ELEKTRONIK**

In der Bundesrepublik:  
Ernst-Günther Hannemann  
Frankfurt am Main  
Gulleustrasse 11  
Telefon 33 15 94 + 33 50 23  
Tel. 085 9 25 55 Telex 53 298 Telex 041 25 98

Bad Ragaz / Schweiz

Fernseh-  
Service

**Bild am unteren  
Bildrand stark  
zusammengedrückt**



Bild 1 Schirmbild des defekten Geräts

Bei einem zur Reparatur eingelieferten Fernsehempfänger war das Bild am unteren Rand sehr stark zusammengedrückt. Die erste Vermutung, daß der Bildlinearitätsregler verstellt worden ist, bestätigte sich nicht. Bild 1 zeigt die Schirmbildaufnahme eines Sendertestbildes. Darauf erkennt man, daß die obere Bildhälfte auseinandergezogen ist. Die anderen Bilddetails, Auflösung, Kontrast, Helligkeit usw., sind normal. Ebenfalls konnte am Ton keine Veränderung festgestellt werden. Der Fehler liegt also in der Bildablenkstufe. Bild 2 zeigt die Schaltung der Vertikal-Endstufe.

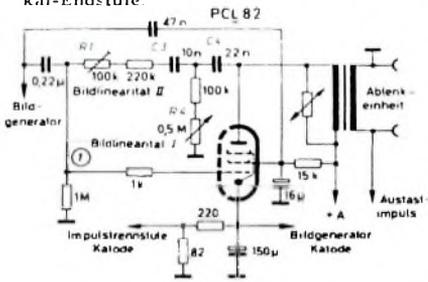


Bild 2 Vertikal-Endstufe mit Gegenkopplungs-zweig



Bild 3 Oszillogramm an Punkt 1 bei einwandrigem Fernsehempfänger



Bild 4 Oszillogramm an Punkt 1 bei defektem Gegenkopplungs-zweig

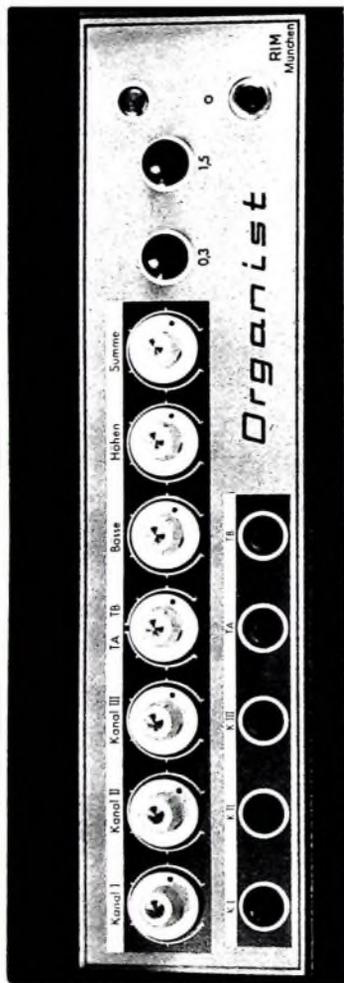
Wichtig ist hier die Gegenkopplungsanordnung von der Anode zum Steuergitter mit den beiden Linearitätsreglern R1, R4. Sie bestimmen die Bildlinearität. In dem vorliegenden Falle war der Kopplungskondensator C4 schadhaft. Er hatte einen geringen ohmschen Widerstand von etwa 15...20 kOhm.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Verformung des Oszillogramms an Punkt 1. Bild 3 veranschaulicht den richtigen Kurvenverlauf, während Bild 4 die Kurve bei direktem Kondensatorschluß von C4 erkennen läßt.

In ähnlicher Weise wird sich ferner ein Feinschluß von C3 auswirken. Auch hier ist eine genaue Überprüfung angebracht.

Nach dem Auswechseln des schadhaften Kopplungskondensators C4 ist die Bildlinearität neu zu justieren. Zu diesem Zweck verändert man wechselseitig die Regler R1 und R4 gemeinsam mit dem Bildamplitudenregler.

# Das Gesicht des modernen Verstärkers



**RIM-35W-Ultralinear-Hi-Fi-Mischverstärker »ORGANIST«**  
 Kompletter Bausatz 329,- DM  
 RIM-Baumapfe 4,50 DM  
 Betriebsfertiges Gerät mit Garantie 420,- DM  
 Näheres im RIM-Basteilbuch  
 Nachnahme Inland 3,80 DM.

**RADIO-RIM**

8 München 15, Bayerstraße 25  
 am Hauptbahnhof, Sammelnr. 554221

## Persönliches

### Ehrenurkunde des Dritten Internationalen Fernsehensymposiums für Prof. W. Nestel



Zum Abschluß des Dritten Internationalen Fernsehensymposiums in Montreux, an dem etwa 450 Ingenieure und Wissenschaftler aus 25 Ländern teilnahmen, erhielt Prof. Dr. Werner Nestel (Telefunken) aus der Hand des Ehrenpräsidenten des Symposiums, John H. Gayer, die Ehrenurkunde des Symposiums in Anerkennung seiner technisch-wissenschaftlichen Arbeiten, insbesondere wegen seiner Initiative bei der Errichtung des deutschen UKW-Rundfunknetzes und des deutschen Fernsehens sowie für seine Verdienste um die Weiterentwicklung des Fernsehens und um das Symposium selbst.

### W. Hummel 50 Jahre

Nur selten verbindet sich mit dem Namen eines Mannes ein ganz bestimmter technischer Begriff, um so weniger wenn dieser Name nicht mit dem eines großen und traditionsreichen Firmenunternehmens verbunden ist. Im April 1963 konnte Walter Hummel das 50. Lebensjahr vollenden. Bei Nennung seines Namens denkt jeder Fachmann sofort an High Fidelity und an die 1945 von ihm mit Horst Klein gegründete Firma Klein + Hummel in Stuttgart.

Aus kleinsten Anfängen entstand in weniger als 20 Jahren ein Unternehmen, das heute weit über die Grenzen Deutschlands hinaus einen guten Namen hat. Ein wesentlicher Teil der Arbeit W. Hummels war dem Gedanken der Verbesserung der Musikwiedergabequalität im Heim gewidmet. Manche der unter seiner maßgeblichen Mitarbeit entstandenen „Telewatt“-Erzeugnisse gelten heute im Kreis der Hi-Fi-Freunde als internationale Spitzenerzeugnisse. Möge es dem Jubilar vergönnt sein, noch viele Jahre im Dienste des Hi-Fi-Gedanken tätig sein zu können.



## Neue Geräte • Neue Bauelemente

### Universal-Transistorkoffer „T 580“ und „T 510“

Der neue Universalempfänger „T 580“ von Braun ist mit 11 Trans + 7 Dioden + 1 Se-Stabilisierungszelle bestückt; er ist für die Bereiche UML ausgelegt (automatische Scharfabstimmung für UKW). Der flache Koffer hat nur 23 cm Breite und 5,7 cm Tiefe. Anschlußbuchsen für TA, Außenlautsprecher und Außenantenne sind vorhanden. Mit Hilfe einer Autohalterung läßt sich das Gerät ferner automatisch auf die Autobatterie und die Autoantenne schalten.

Der ebenfalls neue Kofferempfänger „T 510“ (9 Trans + 3 Dioden) entspricht im Gehäuse, in den Bereichen und den Anschlußbuchsen dem „T 580“, hat jedoch keine Anschlüsse für Autobetrieb und keine automatische UKW-Scharfabstimmung.

### Kunststofffolien-Kondensatoren mit Polyesterkarbonatfolie

Die E. Roederstein GmbH stellt jetzt auch Kondensatoren mit Polyesterkarbonatfolie vor. Sie haben einen sehr kleinen Verlustfaktor von  $< 2 \cdot 10^{-3}$  und einen Temperaturkoeffizienten von  $+ 150 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Die neuen Kondensatoren liegen damit bezüglich ihrer Eigenschaften zwischen Polyester- und Styroflexfolien-Kondensatoren, wobei sie aber eine Temperaturfestigkeit haben, die der von Polyesterfolien-Kondensatoren entspricht.

Die Ausführung „Eromak 2, Hg“ ist im wesentlichen für Rundfunk und Fernsehen gedacht und wird serienmäßig bis zu sehr kleinen Kapazitätswerten und engen Toleranzen bis  $\pm 2,5\%$  hergestellt. Die Kondensatoren werden die Polyesterfolien-Kondensatoren für kleine Kapazitätswerte ablösen und sind auch für digitale Schaltelemente besonders geeignet.

Der Typ „Eromak 1, Hf“ wurde für die professionelle Technik entwickelt. Er weist eine höhere Feuchtebeständigkeit infolge einer zusätzlichen metallischen Hüllfolie und eines Gießharzvergusses der Stirnflächen auf. Wegen seiner hohen Temperaturbeständigkeit bis  $160^{\circ}\text{C}$  kann er in vielen Fällen Polystyrolfolien-Kondensatoren ersetzen, wenn deren Temperaturbeständigkeit nicht ausreicht. Die Kondensatoren werden in Kapazitätstoleranzen bis  $\pm 1\%$  fabriziert, die zeitliche Konstanz ist  $\pm 0,5\%$ .

Den Forderungen zur Miniaturisierung herkömmlicher Kondensatoren entsprechend sind in die Produktion ferner auch Kleinstausführungen (Typ „Hk“) gegangen. Sie werden für Kapazitäten 470 bis 10 000 pF in den Abmessungen 2 mm x 10 mm bis 4 mm x 10 mm hergestellt.

Für  
**Notlicht-  
 ANLAGEN**

### WZ-Multilux

die neue, vollautomatische  
 Notlicht-Einzelleuchte

### WZ-Ladeautomaten

für Notlichtbatterien  
 mit Konstantspannungs-  
 Erhaltungsladung  
 vollautomatisch



WILHELM ZEH KG FREIBURG i. Br.



# MOTOROLA

## 2N2218

### Epitaxial-Silizium-Star-Planar-Transistor

Ein Universaltransistor für Schalter- und Verstärkeranwendungen

Verst.-x Bandbreiteprod. **400 MHz**  
Verlustleistung **3 Watt**  
Restspannung (bei  $I_C = 150 \text{ mA}$ ) **0.24 V**

Stückpreise  
ab Lager München:  
1 - 99 Stück **33.05 DM**  
ab 100 Stück **22.05 DM**

tot Schaltzeit **1.2 ns**  
 $\beta$  (bei  $I_C = 150 \text{ mA}$ ), spezifiziert, bis **150**  
Ucbo **5 V**  
Ucbo (25°C) **0.001  $\mu\text{A}$**   
Arbeitstemperatur **-65 bis +175°C**  
Gehäuse **T.O.5**

Spezifizierte  
Stromverstärkung  
( $\beta$ ) von 0.1 mA bis 0.5 A

### NEUMÜLLER & CO., GmbH

Telefon 29 97 24  
Telex 522 106

8 München 13, Schraudolphstraße 2 II

## Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1-9 Stück	10-100 Stück
17.5 cm	45 per Min.	2 x 5 Min.	DM 10,—	DM 8,—
20 cm	45 per Min.	2 x 8 Min.	DM 15,—	DM 12,—
25 cm	33 per Min.	2 x 15 Min.	DM 20,—	DM 16,—
30 cm	33 per Min.	2 x 24 Min.	DM 30,—	DM 24,—

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmatr. 46 - Tel.: 2801

## FUNK - ELEKTRONIK - RÖHREN

US-Sprechfunkgeräte BC 611, 3-6 KC ohne Batterie, Stck. 130.— DM; JAPAN-Transistor 9, Sprechfunk 1-3 km, Paar 330.— DM kompl.; JAPAN-12-Transistor-Sprechfunk, Reichweite 20 km, Stck. 650.— DM kompl.; BC-Geräte, Empfänger UKW mit Umformer, 12 V, eingeb. L. 140.— DM; BC 1147, alle Bereiche mit Netzteil, 220 V, kompl. 395.— DM; BERTA-Empfänger mit Umformer, 12 V, 85.— DM; ZENITH-Transceivier-KW-Empfänger, 6 Bänder, Koffer für Batterie und Netz, 115/220 V, 145.— DM; Chassis davon, mit Lautspr., 75.— DM; US-Sender und -Empfänger MOTOROLA, Ausg. Leistung 500 Watt im Original Met. Schrank 1850.— DM; (ab hier) u.a.m. RÖHREN: 4 X 150 G, 15.— DM; 4 X 150 B 15.— DM; 4 X 150 A, 25.— DM; 807, 5.— DM; 815, 15.— DM u.a.m. Verlangen Sie neue Röhren- und Materiallisten.

WILHELM J. THEIS - Röhren- und Großhandel-Amateurverband  
67 WIESBADEN, Thamastraße 1 und Geisbergstraße 16

**METALLGEHÄUSE**

**ORIGINAL LEISTNER FABRIKAL**

**PAUL LEISTNER HAMBURG**  
HAMBURG-ALTONA-KLAUSSTR. 4-6

## Kaufgesuche

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

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

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kasse zu kaufen gesucht Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/1

**ENGEL-LÖTER**

*Schnell und einfach  
sicher verwendbar*

2 TYPEN:  
• 60 Watt  
• 100 Watt

Verlangen Sie Prospekt

Ing. Erich & Fred Engel  
GmbH  
Wiesbaden-Schierstein



bietet an:

## Breitband-Oszillograph Modell 460



12,5 cm Bildröhre mit Fluoreszenzschirme und kontinuierlicher Helligkeitsregelung, Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Rücklaufansteuerung, Helligkeitsmodulationsanschluß, Eichspannung 50 Hz und Sägezahnspannung.

Techn. Daten:

Vertikal: Gleichspannung-Gegentaktverstärker 8 StB (stufenlos bis 10 kHz) 18 mV/cm, dreh frequenzlos, Spannungsteiler 1000:1-3 MHz/35 dB.

Horizontal: Gegenaktstufen, 1 Hz bis 400 kHz, 250 mV/cm 5 MHz/35 dB.

Wega: 10 Hz-100 kHz, 4 Bereiche, ohne IS-, V- und H-Stellung.

Synch: intern extern, +, -, Null phasengeregelt, extern.

Bezugsleiterlg: DM 649,00 Neuware: DM 499,00  
460 MHz .. DM 639,00 460 MHz .. DM 549,00

## Vielzweck-Gleichspannungs-Oszillograph Modell 427

Universal-Oszillograph mit 3stufigem Gegentaktverstärker großer Empfindlichkeit, Kompensierter 4stufiger Abschwächer, 12,5 cm Kathodenstrahlröhre, direkte Anschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, Rücklaufansteuerung und Synchronisationswählschalter, Rechteckvergleichsspannung, Lochblechgehäuse grau mit Frontrahmen.

Techn. Daten:

Vertikal: 3,5 mV/cm, 4-500 kHz (-6 dB bei 10 kHz).

Horizontal: 100 mV/cm, 2 Hz-450 kHz.

Wega: 10 Hz-100 kHz, senkrecht-Vertikal- und Horizontalstellung, Phasengeregelt, Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Helligkeitsmodulationsanschluß.

Bezugsleiterlg: DM 565,00 Neuware: DM 449,00



### TEHAKA

Technische Handels KG  
ALFRED DOLPP

Augsburg - Zeugplatz 9 - Telefon 17 44 - FS Nr. 65-3509

EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

## Unterricht

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



Das Universal-Messgerät für

## Elektroniker und Elektrotechniker



Für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessungen  
18 Messbereiche  
20.000 Ohm/V

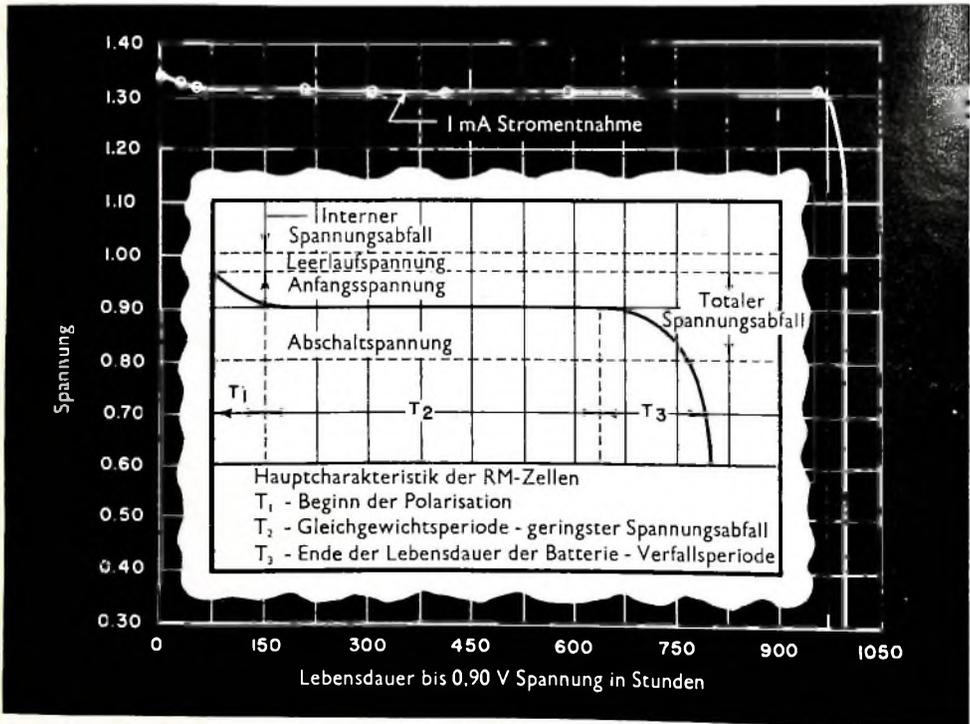
Verlangen Sie unseren Sonderprospekt

MULLER & WEIGERT OHG  
NÜRNBERG

# Mallory batterien

Das außerordentlich günstige Verhältnis zwischen Leistung und Volumen ist nicht der einzige Grund, warum Mallory Batterien heute für den Betrieb von Transistor-Anlagen der verschiedensten Art verwendet werden. Ein weiterer Grund ist, daß sie frei von Ermüdungserscheinungen sind. Im Gegensatz zu Batterien konventioneller Bauart brauchen Mallory Batterien keine Ruhepause, und ihre Leistung schwankt niemals. Selbst Kurzschluß-Stöße schaden einer Mallory Batterie nicht, und sie erholt sich außerordentlich schnell. Unveränderlich, garantiert dicht und temperaturbeständig sind diese einmaligen Energiequellen und helfen damit dem Konstrukteur, eine ganz neue Reihe tragbarer Elektronengeräte zu entwerfen.

kennen keine ruhe



Wenden Sie sich schon im Entwurfsstadium an Mallory, damit Sie die raumsparendste Energiequelle der Welt voll ausnutzen können.

Eingehende Beschreibungen und weitere Auskünfte erhalten Sie von Mallory Batteries GmbH, 5 Köln, Hermann-Becker-Strasse 8

# MALLORY

ein Begriff für neue Ideen in Batterien