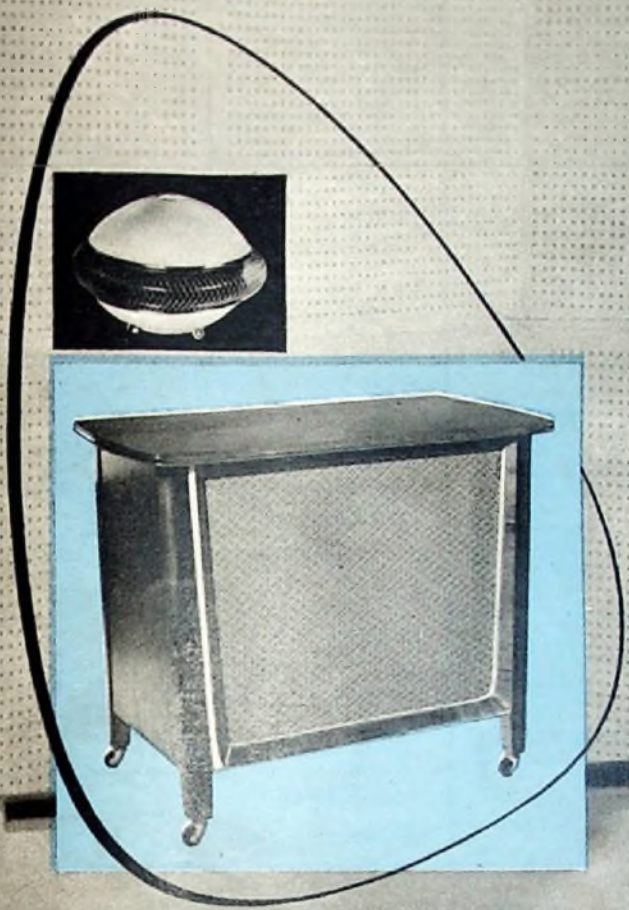


BERLIN

# FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK



15 | 1958

1. AUGUSTHEFT

1. AUGUSTHEFT 1958

FT-Kurznachrichten .....	506
Musikschränke — ohne und mit Stereophonie .....	507
Technische Neuerungen der Musikmöbel 1958/59 .....	508
Einige Gedanken zum Problem der Lautstärkeregelung in Zweikanal-Verstärkern für Stereophonie .....	511
Neuartige Motor-Elektronik .....	512
Dynamik-Expansion und -Kompression in der Truhe „Hymnus Hi-Fi“ .....	513
Die drahtlose Fernsteuerung elektrischer Lokomotiven .....	515
Pflichtempfangsschaltungen für Lautsprecheranlagen .....	517
<b>Beilagen</b>	
<b>Schaltungstechnik</b>	
Transistor-Schaltungstechnik (6) .....	519
Der Oszilloskop als Meßgerät	
Oszillografische Messung von Schaltungsvorgängen (15) .....	521
<b>Fernsehempfänger</b>	
Abstimmanzeige bei Fernsehempfängern .....	523
Für den KW-Amateur	
FS-störstrahlungssicherer Amateursender .....	525
Salon International de la Pièce Détachée 1958 Paris .....	530
<b>Aus Zeitschriften und Büchern</b>	
Der magnetische Inverter .....	532

Unser Titelbild: Beispiel für den Zusammenbau von Philips-Hi-Fi-Bausteinen (s. Heft 9, S. 281—284) zu einer Konzertanlage.

Aufnahme: FT-Schwahn

Aufnahmen FT-Schwahn (1); Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Baumelburg, Schmidke, Schmolz, Straube) nach Angaben der Verfasser Seiten 527, 535 und 536 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141—147, Telefon-Sammel-Nr. 49 23 31, Telegrammschrift: Funktechnik Berlin, Fernschreib-Anschluß: 01 84352 fachverlage bin Chardakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jäniche, Berlin-Hasselhorst; Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 64 02. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postfachkonto: FUNK-TECHNIK, Postfachamt Berlin West Nr. 24 93. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.

**M. Scheerharth 65 Jahre**  
Am 8. 7. 1958 wurde Direktor Maximilian Scheerharth, Leiter der Apparatefabrik Berlin der Deutschen Philips GmbH, 65 Jahre alt. Anlang als Konstrukteur bei Maybach beschäftigt, arbeitete er ab 1927 selbständig auf dem Gebiet der Elektroakustik in Hamburg und Berlin. Während des zweiten Weltkrieges war er in leitender Stellung bei Siemens in Berlin tätig. 1945 übernahm M. Scheerharth die Leitung der Apparatefabrik Berlin der Deutschen Philips GmbH, deren vor wenigen Jahren erbautes neues Werk in Berlin-Tempelhof heute schon wieder für die Fabrikation von Phono- und Magnetgeräten bald zu klein geworden ist.

### CCIR-Tagung Moskau

Als Vertreter der deutschen Industrie nahm Herr W. R. u. c. h. Fernseh-Entwicklungschef der Telefunken GmbH, für die Studiengruppe 11 an der CCIR-Tagung in Moskau teil.

Die CCIR wurde 1922 gegründet. Von den 90 Mitgliedern des Fernmelde-Vereins sind 41 der CCIR beigetreten. Der Ausschuß ist in 14 Studienkommissionen untergliedert. Auf diese Studienkommissionen verteilt sich die Hauptarbeit der verschiedenen Sachgebiete. Die Ergebnisse der Studienkommissionen werden alle drei Jahre der Vollversammlung als Empfehlung vorgelegt.

Die nächste Vollversammlung findet 1958 in Los Angeles statt.

### OIR-Konferenz

Auf der Konferenz der OIR in Bukarest, der als Mitglieder China, UdSSR, Polen, Tschechoslowakei, Ungarn, Rumänien, DDR, Bulgarien und Albanien angehören, wurde die Tätigkeit der wissenschaftlichen und technischen Redaktionen der Rundfunknetze der Mitgliedstaaten im Rahmen des internationalen Sendezyklus „Wissenschaft im Dienste des Friedens“ erörtert.

### Archiv für Notprogramme

Der Ausbau eines Reserve-Programmarchivs des Deutschen Fernsehens konnte erfreuliche Fortschritte machen. Durch diese Einrichtung wird der Fernseh-Koordinator in die Lage versetzt, jederzeit Ersatzsendungen in bestimmten Programmsparten anzufordern und einzusetzen.

### Bilanz der Fußball-Weltmeisterschaft

Zu der Fußball-Weltmeisterschaft in Schweden sind von den Fernsehübertragern insgesamt 15 Fernsehberichtersteller entsandt worden.

Außerdem wurden 100 Fernseh-techniker eingesetzt; weitere 100 Techniker arbeiteten für die Fernseh-Filmberichterstattung. Ferner wurden für die ausländischen Fernsehgesellschaften etwa 100 000 m Film aufgenommen. Von der Filmabteilung des Schwedischen Fernsehens sorgten 25 Kameraleute, 12 Schnittmeister und 15 Techniker in der Kopieranstalt für reibungslosen Ablauf. Da Schweden nicht über eine genügende Anzahl von Fernseh-technikern verfügt, mußten für die Dauer der Weltmeisterschaften 16 dänische, 9 finnische und 3 norwegische Fachleute verpflichtet werden.

### Gemeinsame Büro-maschinen-Vertriebs-gesellschaft der Grundig-Gruppe

Bei der neuen Firma GTA-Grundig Electronic-Triumph-Adler-Vertriebs-GmbH, Nürnberg, handelt es sich um die Zusammenfassung der Verkaufsabteilungen aller drei Firmen, deren bisherige Vertriebswege jedoch unverändert bestehen bleiben. Für den Vertrieb der Grundig-Diktiergeräte bedient sich die GTA der Vertriebsstellen der bisherigen Grundig Electronic GmbH. Die Erzeugnisse der Triumph- und Adler-Werke verkauft die GTA nach wie vor ausschließlich über die Vertriebsorganisationen dieser beiden Fabrikanlagen an den Büromaschinenfachhandel.

### Der kleinste Rundfunk-empfänger

Als kleinsten Rundfunkempfänger darf man heute im Zeitalter der Transistoren die Konstruktion von zwei Ingenieuren in Hannover bezeichnen. Das Gerät ist kaum größer als eine Taschenlampebirne und wird ins Ohr gesteckt.

### Fuba-Antennenzweigwerk in Günzburg

Die Firma Fuba, Hans Kolbe & Co., Fabrikation funkt. technischer Bauteile, Bad Salzdetfurth, wird am 1. 8. 1958 ein Antennenzweigwerk in Günzburg/Donau in Betrieb nehmen.

### Richtfest im Nordmende-Fernsehwerk

Kürzlich war wieder Richtfest im Nordmende-Fernsehwerk in Bremen-Hemelingen, und zwar wurden in dem vor einem Jahr in Betrieb genommenen Fernsehwerk zwei weitere Hallen gerichtet.

### „Partner“ jetzt mit 6 Transistoren

Der Taschen-Transistorempfänger von Telefunken wird jetzt als „Partner II“ mit 6 Transistoren geliefert.

### Vertriebsabkommen zwischen RCA und Siemens & Halske

Nach einem zwischen der Siemens & Halske AG und der Radio Corporation of America (RCA) kürzlich geschlossenen Abkommen übernimmt die RCA in den USA den Vertrieb der im Wernerwerk für Meßtechnik, Karlsruhe, entwickelten und hergestellten Geräte für röntgenografische Feinstrukturuntersuchungen.

### Magnetophon „KL 65 X“ mit Synchronsteuerteil „Telechron I“

In das Magnetophon „KL 65 X“ der AEG läßt sich jetzt nachträglich eine Synchronsteuerung für automatische Dia-Projektoren einbauen. Mit dem „Telechron I“ kann man auf der unteren Spur des Bandes Markierimpulse aufnehmen, die dann beim Abspielen auf automatische Projektoren den Bildtransport auslösen. Dadurch wird eine vollautomatische „Ton-Bild-Schau“ ermöglicht. Das Tonband wird dazu einmal mit dem Vortragstext besprochen und mit den Markierimpulsen versehen. Bei jeder Vorführung ist dann nur das Tonband aufzulegen sowie das Magazin in den Projektor einzuschleiben, und nun werden der Vortrag und die dazugehörigen Bilder in der richtigen Reihenfolge und an der passenden Stelle wiedergegeben.

### Druckschriften

#### Philips

**Fernseh-Service**  
Für den Ringordner erschienen jetzt die Blätter mit den technischen Erläuterungen für die mit einigen technischen Verbesserungen und Neuerungen ausgestatteten Fernsehempfänger des „Spezial-“ und „Luxus“-Typs der neuen Saison. Weiterhin enthält der Nachtrag die komplette Funktionsbeschreibung der Intercarrier-Empfänger mit dem 22-Röhren-Doppelchassis. Damit liegen jetzt alle Grundschaltungen der bisher von Philips gefertigten Fernsehempfänger vor, mit Ausnahme der ersten Parallelton-Geräte und einiger weniger Spezialtypen für den 4-Normen-Empfang.

#### Elektroakustik

Heft 24/1958 (20 S.) enthält Berichte über einige größere ausgeführte ElA-Anlagen sowie eine Beschreibung des kombinierten Handmikrofon „VE 1025“.

#### Messen ... Reparieren

Das Heft 3 vom Juni 1958 (DIN A 4, 8 S.) gibt insbesondere Ratschläge für den Umbau von Parallelton-Empfängern auf Intercarrierbetrieb und Hinweise für den UKW-ZF-Abgleich eines Rundfunkempfängers. Die Beseitigung von Interferenzstörungen beim Fernsehempfang durch Kurzwellensender und der Anschluß eines Phonogerätes an eine „Philetta“ werden in den Werkstattwinkeln besprochen.

#### Telefunken

**Stereophonie**  
DIN A 4, 32 S., Zusammenfassung von 5 Sonderdrucken aus verschiedenen Zeitschriften über die Grundlagen des stereophonen Hörens, die Technik der stereophonen Schallaufnahme, die Prinzipien der Zweikomponentenschrift und die stereophonische Wiedergabetechnik.



„53 EE“, ein neues Gleichlauf-Tandem-Potentiometer (Schichtpotentiometer) der Sialit-Magnesia AG, Werk Berlin, ist für Regelaufgaben in Zweikanal-Stereo-Verstärkern geeignet. Es gelang, den Gleichlauf beider Potentiometer dem gewünschten Zweck weitgehend anzupassen.



„FS-Service Tester 8—20 kV“ ist die Bezeichnung eines neuartigen Prüf-Testers der Firma Vibra. Mit diesem Tester kann man die Anodenhochspannung in einem Fernsehgerät prüfen und messen. Die Höhe der Spannung läßt sich mit Hilfe einer verstellbaren Funkenstrecke mit einer Meßgenauigkeit von etwa 200 V feststellen. Eine Signallampe zeigt die Stromart und die Polarität der Spannung an.



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## Musikschränke – ohne und mit Stereophonie

Für viele Musikfreunde bedeutet ein Musikschrank die Erfüllung ihrer musikalischen Wünsche im Heim. Dieser Tatsache und dem von Jahr zu Jahr reichhaltigeren Angebot ist die wachsende Bedeutung der Musikmöbel-Fabrikation zuzuschreiben. In der Saison 1958/59 erweiterten die bedeutenden Hersteller ihr Programm beträchtlich; man stellt jetzt ein in allen Preisklassen und Geschmacksrichtungen gut sortiertes Angebot zur Wahl und berücksichtigt dabei stärker als bisher auch die billigeren Modelle.

Betrachtet man die neuesten Industrie-Unterlagen, so kommt man zu folgender Feststellung. Noch nie zuvor gelang es, mit einer so reichhaltigen Auswahl eine ideale Einfügung der Truhe in praktisch jede vorkommende Wohnungseinrichtung zu ermöglichen. Neben Gehäusen in modernem Stil mit heller Oberfläche — sie passen besonders gut in Wohnungen mit modernen hellen Möbeln — gibt es Typen mit ebenfalls rechtwinkligen Umrißformen in warmen Farbtönen oder in hochglanzpolierten Holzarten. Konservative, abgerundete Formen bestimmen eine andere, gut sortierte Gruppe von Musikschränken mit glänzenden mittel- bis dunkelbraunen Gehäusefarben. Als Sonderfall gelten schließlich die im Barock- oder Chippendale-Stil gehaltenen Musikschränke mit reicher Schnitzerei-Verzierung.

Leistungsfähige Gegentakt-Endstufe, Hi-Fi-Technik, 3 D-Abstrahlssysteme, Klangregister, Entzerrer-Drucktasten und manche andere technische Einzelheiten kennzeichnen schon den bisherigen modernen Musikschrank. Für den Techniker im Entwicklungslabor wird es immer schwieriger, weitere Verbesserungen auf einer wirtschaftlich vertretbaren Grundlage zu finden. Seit Jahren beschäftigt man sich nun in zahlreichen Ländern mit einer weiteren Qualitätssteigerung der Musikwiedergabe, wie sie unter anderem durch Dynamik-Expansion oder beispielsweise als räumliches Hören durch die Stereophonie verwirklicht werden kann. Anlässlich der Deutschen Industrie-Messe in Hannover sah und hörte man als Testmuster die ersten deutschen Stereophonie-Musikschränke für die Wiedergabe stereophonischer Schallplatten und Tonbänder. Es war deshalb zu erwarten, daß nach Klären mancher technischen Voraussetzung bereits in dieser Saison Stereophonie-Musiktruhen eine besondere Gruppe in den Herstellungsprogrammen bilden werden. Nach sorgfältiger Prüfung der Absatzchancen sind jetzt die ersten serienmäßigen Ausführungen erschienen. Allgemein setzt sich der Gedanke durch, nur Truhen mit hochwertigem Rundfunkchassis und leistungsfähiger Endstufe — das Gegentaktprinzip hat hier den Vorzug — auf Stereophonie umzustellen.

Bei den normalen Musikschränken — zumindest bei denen der höheren Preisgruppen — versucht man hier und da, den nachträglichen Einbau eines getrennten Stereophonie-Verstärkers vorzubereiten. Dabei ist es wichtig, einfache Einbau- und Anschlussmöglichkeiten in der Truhe zu finden. Je nach Leistungsreserve des Netztesiles läßt sich dann entweder später der Zusatzverstärker aus der Truhe versorgen, oder der Stereo-Einsatz muß mit eigenem Netzteil ausgerüstet werden. Bei bescheidenen Ansprüchen genügt für die Stereo-Lautsprecherkombination, die dann getrennt vom Musikschrank aufzustellen ist, eventuell ein zusätzlicher Anschluß. Ist dem Käufer eines Musikschrankes die Stereo-Wiedergabemöglichkeit zunächst noch nicht den Mehrpreis (zumindest 30 bis 100 DM) wert, dann greift er eben zur normalen Musiktruhe in stereosicherer Ausführung. Zu gegebener Zeit

ist dann später die Umstellung auf Stereo-Betrieb möglich; die Plattenwechsler der Industrie lassen sich nachträglich auch mit Tonabnehmersystemen für Stereo-Schallplatten austatten.

Die Anschaffung eines Stereo-Musikschrankes dürfte vorerst noch einem eng begrenzten Interessentenkreis vorbehalten bleiben. An diesen Tatsachen darf man nicht vorbeisehen. Wie sich das Stereo-Geschäft tatsächlich abwickeln wird, kann man mit Sicherheit erst in einigen Monaten erkennen. Im Herbst dieses Jahres wird auch die Schallplattenindustrie repertoiremäßig die Voraussetzungen für eine weitere Verbreitung der Zweikanal-Stereophonie geschaffen haben. Nur wenn eine genügende Auswahl von Stereo-Aufnahmen auf dem Markt erscheint, ist für den Kunden der Anreiz für die neue Technik gegeben. Der für Stereo-Schallplatten zunächst sicherlich nur bescheidene Abnehmerkreis dürfte nach den im Ausland gemachten Erfahrungen bald anwachsen, ohne daß man heute schon einen Zeitpunkt für den endgültigen Durchbruch der Stereo-Wiedergabe nennen könnte.

Im übrigen unternahmen die Hersteller der Musikschränke alles, um die Stereo-Wiedergabe in den Gesamtrahmen des gewohnten Bedienungskomforts einzugliedern. Bei den komplett eingerichteten Stereo-Truhen ist die Umschaltung auf Stereo-Betrieb kinderleicht. Durch einfachen Druck auf eine Stereo-Taste wird der NF-Teil zum Zweikanal-Verstärker. Die ausreichend breite Wiedergabebasis für Stereo-Übertragung gewinnt man nötigenfalls durch einen gesonderten Ansatz-Lautsprecher mit festem Aufstellungsort.

Es wäre nun verkehrt, bei der Diskussion über die Stereophonie ihre derzeitige Bedeutung für die Musiktruhen zu sehr zu überschätzen. Die Stereophonie schafft wohl für den Musikgenießer oder für den, der Gefallen an besonderen musikalischen Effekten findet, mehr als eine Abwechslung. Für die Standard-Musikschränke mit einfachem NF-Teil in Einkanal-Technik, in monauraler Technik, wird jedoch nach wie vor ein sehr großer Markt vorhanden sein. Ein führender Hersteller bietet beispielsweise siebzehn monaurale Truhen an, obwohl er gleichzeitig mit zehn listenmäßig geführten Stereo-Musikschränken schon sehr stark ins Neuland vorstößt.

Die Absatzquoten der billigen Truhen dürften gerade diesmal für die Radiowirtschaft sehr interessant werden. Es läßt sich nicht leugnen, daß schon auf Grund ihres größeren Gehäusevolumens diese Musiktruhen häufig eine bessere Musikqualität liefern als mancher Phonosuper oder Heimempfänger in annähernd gleicher Preisklasse.

Daß die Stereo-Technik auch der einkanaligen Wiedergabe zugute kommen kann, zeigt beispielsweise die Technik einiger Hersteller. Die Endstufen der Zweikanalverstärker arbeiten bei einkanaliger Wiedergabe in Gegentakt, so daß dann die doppelte Endleistung auch bei Rundfunkempfang zur Verfügung steht.

Über die Einführung der Stereophonie wurde schon viel gesprochen und wird noch manches zu berichten sein. Die neue Technik erschließt auf jeden Fall ein neues Klangerleben. Halten wir an dieser Tatsache fest, so darf man um die Zukunftsentwicklung der deutschen Musiktruhe unbesorgt sein. Es bleibt der Initiative des Fabrikanten überlassen, inwieweit er die Stereophonie in sein Programm heute schon einbeziehen will.

Werner W. Diefenbach

# Technische Neuerungen der Musikmöbel 1958/59

Im neuen Musiktruhen-Programm der Saison 1958/59 kann man bei genauer Betrachtung der Konstruktionsmerkmale ähnliche Gestaltungsprinzipien wie im Heimempfängerbau feststellen. Viele Hersteller bauen in ihre Musikmöbel Chassis von Tischgeräten mit gewissen Änderungen ein, die der abweichend ausgelegte Frequenzgang der Truhen, die verwendeten Lautsprecherkombinationen und der gesteigerte Komfort erfordern. Der nächste Schritt in der konstruktiven Ausführung - die größeren Herstellerfirmen mit einem umfangreicheren Truhenangebot sind vielfach dazu übergegangen - ist das Truhen-Spezialchassis. Die Schaltung eines solchen Spezialchassis entspricht im HF-, ZF- und Demodulatorteil der allgemein üblichen Rundfunkempfängertechnik. Im NF-Teil sind dagegen viele Schaltungsnuancen angewandt, die hohe Wiedergabequalität gewährleisten.

Während nur Musikschränke der untersten Preisklasse (beginnend mit Preisen von etwa 500 DM) oft mit einem einzigen guten Konzertlautsprecher ausgerüstet sind, haben die Musikschränke der Mittel- und

Truhen ein Abschaltautomat zu finden, eine Vorrichtung, die nach Wunsch am Ende der Schallplatte oder des Plattenstapels die ganze Truhe selbsttätig abschaltet.

## Konzert-Hall-Register

Eine besonders interessante Musiktruhe im Neuheitenprogramm ist das von *Blaupunkt* herausgebrachte Spitzengerät „New York“. Wissenschaftliche Untersuchungen ergaben, warum nur wenige Konzertsäle ideale Bedingungen für die Aufführung von Orchesterdarbietungen aufweisen. Gute Musiker erkennen sofort, ob ein Raum „bespielbar“ ist. Die durchgeführten Messungen zeigen, daß der Nachhall als wichtige Größe dafür mit ausschlaggebend ist. Ein Zuviel oder Zuwenig wirkt sich stark auf die Qualität der Musik aus. Eine wichtige Rolle spielen in diesem Zusammenhang die Größe des Raumes und die durch Gegenstände hervorgerufene Dämpfung. Eine genaue Kenntnis der Zusammenhänge regte dazu an, diesen Nachhall künstlich zu erzeugen und ihn zusätzlich der Musikwiedergabe beizumischen.

Dieser Vorgang ist folgendermaßen technisch gelöst worden: Der im Gerät erzeugte Ton wird aufgeteilt und über zwei parallele Verstärker zwei verschiedenen Lautsprechergruppen zugeführt. Dazu zweigt man einen Teil vom Hauptverstärker ab. Er gelangt zu einem Druckkammersystem, dessen Schall auf ein 16 m langes Rohrleitungssystem übertragen wird. Durch diesen Luftweg ist es möglich, den für die Konzert-Hall-Wirkung so wichtigen Nachhall zu erzeugen. Am anderen Ende dieser Luftsäule arbeitet ein zweites Druckkammersystem als Mikrofon und drückt die nun elektrischen

stellt. Der Nachhall selbst läßt sich für alle Darbietungsarten (Rundfunk, Schallplatte, Magnetband) in drei verschiedenen Abstufungen einstellen. Für stereophonische Wiedergaben ist der Nachhall aber nur sehr bedingt verwendbar, da er nur auf einen Kanal wirkt.

Der Konzert-Hall wird durch Druck auf eine Taste wirksam. Die beschriebenen Vorgänge gehen aus den Bildern 1 und 2 hervor, während Bild 3 die Rückansicht der Truhe mit der 16 m langen Rohrleitung zeigt.

## Anlagen mit getrennten Lautsprechern

Wie anfangs schon erwähnt, kann auch die Anschaltung zusätzlicher Außenlautsprecher manche Verbesserung in bezug auf Hi-Fi-Wiedergabe bringen. Das Extrem einer solchen Lösung wäre die konsequente Trennung des Empfängers von den Lautsprechern. In den „Duo-Hi-Fi-Konzertanlagen“ von *Philips* ist dieses Prinzip, das sich bei den Anhängern einer guten Wiedergabetreue viele Freunde erworben hat, vollendet durchgeführt. Die drei verschiedenen Ausführungen des „Capella - Tonmeister“ enthalten den Empfänger und den Phonoteil, während eine beliebig aufstellbare fahrbare Baßreflexbox oder Eckbox und Höhenstrahler zur Schallabstrahlung dienen.

Ähnlich ist beispielsweise die *Siemens* „Hi-Fi-Anlage HFK 12“ aufgebaut, eine Weiterentwicklung der bisherigen Anlage „HFK 1“. Das Bedienungsgerät (eine hübsche Konsole) mit Spitzensuper und Luxus-Phonogerät ist mit dem Lautsprecherteil über ein 10 m langes Kabel verbunden. Der Lautsprecherteil enthält 7 Lautsprecher in einem vielseitig aufstellbaren Gehäuse.

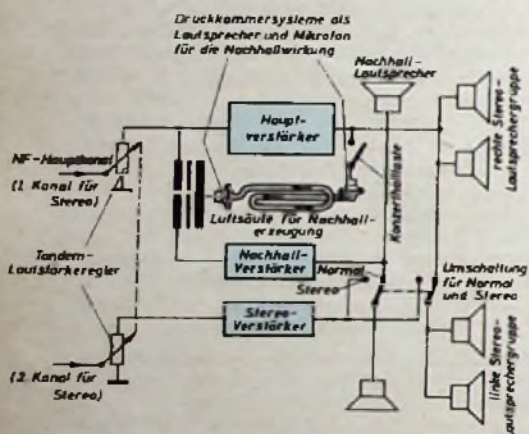


Bild 1. Blockbild der Truhe „New York“ von Blaupunkt

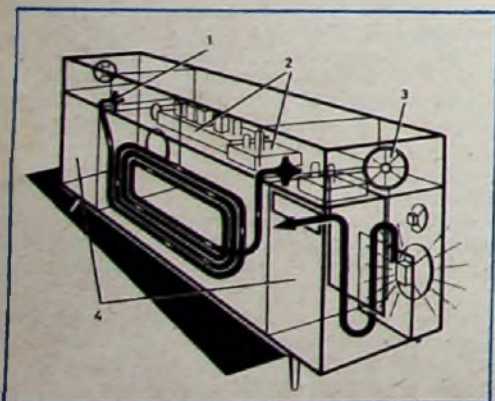


Bild 2. Schematische Darstellung (Rückansicht) der Truhe „New York“: 1) Druckkammersysteme und 16 m lange Rohrleitung für die Nachhall-erzeugung, 2) Verstärker, 3) Seitenlautsprecher, 4) Schalldruckkammern der Musiktruhe

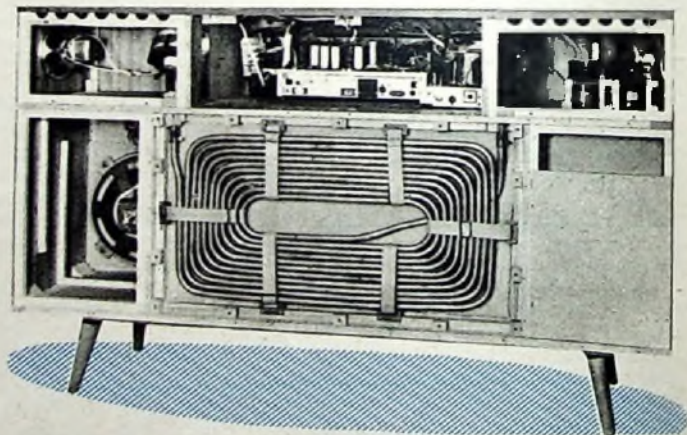


Bild 3. Rückansicht der Truhe „New York“

der Spitzenklasse im allgemeinen etwa vier Lautsprecher. Eine gute Auswahl an zusätzlichen Spezial-Außenlautsprechern schafft heute ferner manche Möglichkeiten, die Wiedergabe noch weiter den eigenen Wünschen anzupassen. Hier und da warten einige Firmen noch mit Einrichtungen auf, die den Komfort abrunden. So ist zum Beispiel in allen *Siemens-*

Nachhallimpulse dem zweiten Verstärker auf. Eine zweite Lautsprechergruppe gibt zusätzlich zum Originalton den Nachhall wieder.

Zur stereophonischen Wiedergabe enthält die Truhe „New York“ zwei Verstärker mit zwei Lautsprechergruppen in einem ganz bestimmten gegenseitigen Abstand. Nach Umschaltung auf „Stereo-Betrieb“ bildet die linke Gruppe der Lautsprecher jetzt den einen Stereo-Kanal, während die rechte Seite über einen weiteren Verstärker den zweiten Stereo-Kanal dar-

Noch einen Schritt weiter geht *Philips* mit dem neuen Baustein-System<sup>1)</sup>. Ein sehr hochwertiger UKW-Empfänger und ein NF-Verstärker sind zusammen oder getrennt frei aufstellbar oder in Möbel einzubauen. Beide Geräte sind in der Größe und dem Aussehen einander angepaßt. Als Lautsprecher werden, wie bei der vorerwähnten Konzertanlage, Baßreflexbox und Höhenstrahler verwendet.

<sup>1)</sup> Bender, F., u. Salzburg, H. J.: Hi-Fi-Bausteine: UKW-Tuner „NC 5501“ und Verstärker „NC 5601“. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 9, S. 281-284

## Zweikanal-Stereophonie

Wie weit ist die kommende Stereo-Schallplatte (wir berichteten ausführlich darüber in den Heften 11 und 12) bereits in den Musikmöbeln des neuen Programms berücksichtigt? So wird sich mancher fragen. Nur wenige Firmen haben bisher echte Stereo-Schränke anzubieten.

Blaupunkt rüstete, wie bereits vorstehend erwähnt, die Spitztruhe „New York“ mit einem zweiten Stereo-Kanal aus.

Loewe Opta bietet zwei Geräte an, und zwar die Typen „Kora-Stereo 3980 T/W“ sowie „Botschafter-Stereo 4000 T/W“; beide Musikschränke haben eine  $2 \times 4$ -W-

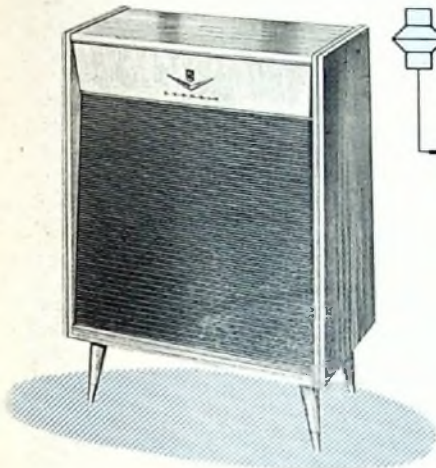


Bild 4. Hi-Fi-Raumklang-Box II von Grundig

Stereo-Endstufe, die bei Rundfunk und bei Normalplatten-Wiedergabe als 12-W-Geigentakt-Endstufe betrieben werden kann. Siemens führt nach den bisherigen Meldungen zwei Stereo-Geräte. Die kleinere Stereo-Truhe enthält ein Rundfunkchassis mit organisch eingebautem zweitem NF-Kanal und einen Wechsler beziehungsweise Plattenspieler mit Stereo-Tonabnehmer; dazu gehört eine zusätzliche, außerhalb der Truhe aufstellbare Lautsprecherkombination. Die größere Stereo-Anlage ist nach dem Baukastenprinzip so angeordnet, daß ein „Spieltisch“ mit einem Spezial-Stereo-Empfängerchassis und einem Stereo-Plattenlaufwerk eine Einheit bildet, während die Lautsprecherkombinationen getrennt aufstellbar sind. Diese Anlage enthält Regelorgane zum Einpegeln des stereophonen Gleichgewichts und zur Anpassung des Klangbildes an den persönlichen Geschmack.

Den Vogel schoß Grundig mit 11 Stereo-Konzertschränken ab, von denen sich zwei nur durch das Gehäuse von anderen Ausführungen unterscheiden. In allen diesen Stereo-Konzertschränken – auch beim kleinsten Typ „SO 131“ – findet man Zweikanal-Stereophonie mit getrenntem Vor- und Endverstärker mit einer Mindest-Gesamtausgangsleistung von 8 W ( $2 \times$  EL 84). Spitzenschränke haben Ausgangsleistungen bis zu 30 W mit der Röhrenbestückung  $4 \times$  EL 84, während die Vorstufen mit ECC 83 ausgestattet sind.

Kennzeichen aller Stereo-Schränke von Grundig sind Stereo-Plattenwechsler („TW 501 St“ oder „PW 9 St“) und Anschlußmöglichkeit für das Grundig-Stereo-Magnetongerät, das sich für die Wiedergabe bespielter Stereo-Bänder und auch für Mikrofon-Eigenaufnahmen in Stereo-Technik eignet. Die eingebauten Stereo-Plattenwechsler sind auch zum Abspielen von Monoplaten benutzbar. Ebenso kann

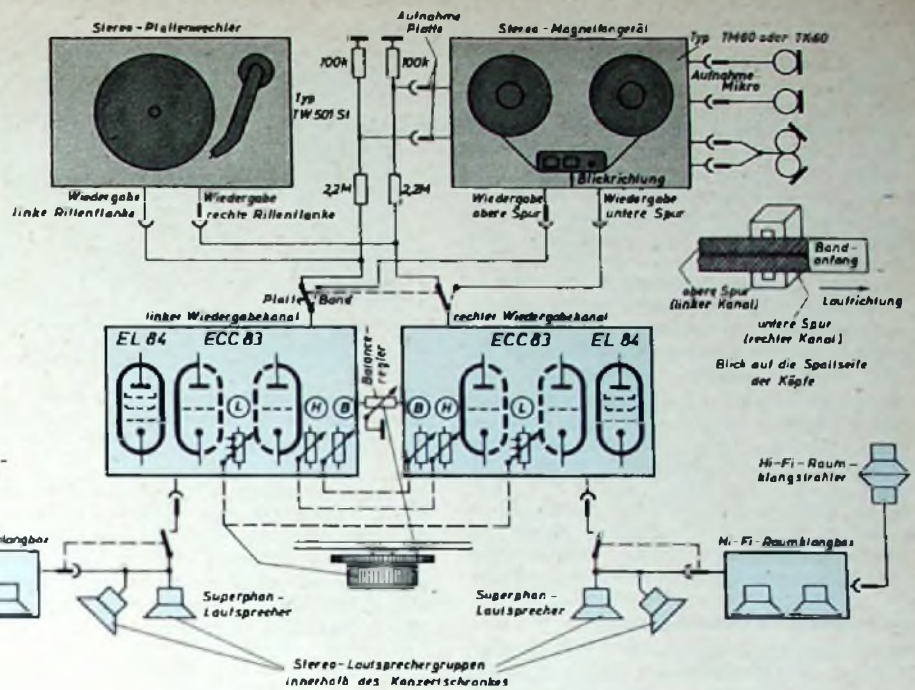


Bild 5. Blockschaltbild des Grundig-Stereo-Konzertschranks „SO 131“

das Magnetongerät in Monotechnik betrieben werden. Eine weitere Eigenschaft der Stereo-Schränke ist die Anschlußmöglichkeit von Hi-Fi-Raumklang-Boxen (Bild 4). Sie können die Abstrahlbasis für beide Stereo-Kanäle wesentlich erweitern, wenn man sie rechts und links neben der Stereo-Truhe aufstellt. Die ferner mögliche Kombination mit Hi-Fi-Raumklangstrahlern richtet sich nach den räumlichen Gegebenheiten und den Ansprüchen des Besitzers.

Sämtliche Endstufen enthalten starke frequenzunabhängige Gegenkopplungen, die auch bei den niedrigsten Frequenzen eine Verringerung des Klirrfaktors bis auf extrem niedrige Werte bewirken. In den Vorstufen sind Klangregelorgane wirksam, außerdem gehörrichtige Lautstärke-regelung durch Tandem-Potentiometer mit je 3 Anzapfungen. Ausgleichregler dienen zum Einstellen der akustischen Balance beider Stereo-Kanäle. Die ebenfalls als Tandem-Potentiometer ausgeführten Höhen- und Tiefenregler beeinflussen beide Kanäle gleichzeitig. Der Chassisausbau wird durch Steckverbindungen wesentlich erleichtert. Die größeren Stereo-Schränke benutzen das Stereo-Magnettonchassis „TM 60“. Dieses Gerät ist mit getrennten NF-Eingängen für Platte, Mikrofon und Rundfunk ausgerüstet. Da das Stereo-Magnetongerät mit den umschaltbaren Bandgeschwindigkeiten 9,5 cm/s und 19 cm/s arbeitet, können sämtliche in- und ausländischen bespielten Stereo-Magnethänder wiedergegeben werden. Übrigens sind die beiden HF-Generatoren des Stereo-Magnetongerätes synchronisiert. Eine Differenztonbildung wird auf diese Weise verhindert. Stereo-Mikrofonaufnahmen sind mit zwei Richtmikrofonen oder mit speziellen Stereo-Mikrofonen möglich. Jeder mit einem Stereo-Magnetongerät versehene Stereo-Konzertschrank hat drei Mikrofonbuchsen ( $2 \times$  Mono-,  $1 \times$  Stereo-Mikrofon).

Das im Bild 5 gezeigte Blockschaltbild des Grundig-Stereo-Konzertschranks „SO 131“ läßt den grundsätzlichen Aufbau erkennen.

## Stereosichere Musikschränke

Andere Firmen verhalten sich zur Zweikanal-Stereophonie noch abwartend.

machen vorausschauend ihre Musikschränke aber „stereosicher“. So stellt beispielsweise Schaub-Lorenz die neuen Truhen „Balalaika 59“, „Balalaika Konzert 59“ und „Ballerina-Konzert-Stereo 59“ vor. Diese Musikmöbel sind mit einem stereosicheren Wechsler ausgestattet, der durch einfaches Einstecken des später erhältlichen Stereo-Kopfes zum Voll-Stereo-Wechsler wird. Der eine Ausgang des Wechslers ist wie bisher für monaurale Wiedergabe direkt mit dem Tonabnehmereingang des Truhenchassis zu verbinden, während der Ausgang für den zweiten Kanal an einem achtpoligen Spezialstecker endet (Bild 6). Mit einem Handgriff kann ein kleiner Stereo-Zusatzverstärker angeschlossen werden (Bild 7), der damit gleichzeitig seine Heiz- und Anodenspannungen aus dem Hauptgerät bezieht. Ferner werden über den erwähn-



Bild 6. Stereo-Anschluß der stereosicheren Schaub-Lorenz-Truhen



Bild 7. In einer Truhe eingebauter Stereo-Zusatzverstärker (Schaub-Lorenz)

ten Universalstecker die niederohmigen Ausgänge der beiden für Stereo-Betrieb erforderlichen Ausgangsübertrager für den tiefen Bereich etwa unterhalb 250 Hz zusammengeschaltet, da dieser Bereich keine ausgesprochene Richtwirkung hat. Der Stereo-Zusatzverstärker selbst ist sehr klein und leicht und wird zu einem späteren Zeitpunkt zu günstigem Preis lieferbar sein. Er ist so ausgeführt, daß er ohne Werkzeug-Aufwand mühelos im Truhengehäuse aufgestellt werden kann. Außerdem einem Lautstärke- und Hochtonregler ist er mit den Anschlußbuchsen für den Ansetzlautsprecher versehen.

Blaupunkt liefert gegen einen Mehrpreis von 8 DM die Musikschränke (außer der Stereo-Truhe „New York“) in ähnlicher stereoischerer Ausführung. Ebenso hat auch Graetz angegeben, daß die Truhen gegen Mehrpreis stereophonie-vorbereitet lieferbar sind. Sie enthalten dann ein Stereo-Abspielgerät, einen Doppelregler für die Lautstärke und eine Stereo-Taste.

**Stereophonie-Effekt-Schaltung**

Keine Zweikanal-Stereophonie, aber einen Stereophonie-Effekt bieten zwei Firmen in ihren Truhen. Körting entwickelte bereits im Vorjahr ein Verfahren, mit dem es gelang, die auf engem Raum untergebrachte Schallquelle ohne zusätzliche Lautsprecher außerhalb des Gerätes aufzulösen, die natürliche Vorzugsrichtung für die gesamte Schallabstrahlung zu erhalten und die vorhandene Schallwandfläche für die Abstrahlung der hohen, mittleren und tiefen Frequenzen voll auszunutzen.

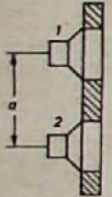


Bild 8. Anordnung der Lautsprecher an der vorderen Schallwand eines Empfängers bei der Stereophonie-Effekt-Schaltung von Körting

Wie Bild 8 zeigt, sind an der vorderen Schallwand in üblicher Weise nebeneinander zwei Lautsprecher angebracht, von denen jeder die hohen, mittleren und tiefen Frequenzen überträgt. Beide Lautsprecher werden mit annähernd gleicher Leistung gespeist. Führt man die NF-Energie so zu, daß die Systeme mit gleicher Phasenlage schwingen, dann bildet sich durch die scharfe Bündelung der Schallwellen in der Mitte zwischen beiden Lautsprechern ein scheinbares Schallzentrum aus (Bild 9). Schwingen die beiden Lautsprecher dagegen mit entgegengesetzter Phasenlage, dann erfolgt die

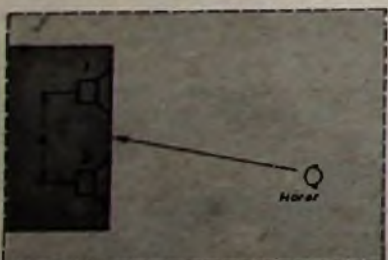


Bild 9. Scheinbares Schallzentrum bei gleichphasiger Erregung der beiden Lautsprecher

Schallabstrahlung schräg seitlich gestreut. Außerdem bilden sich zwei scheinbare Schallquellen aus, die für gewisse Frequenzbereiche weit außerhalb der durch die Lautsprecher auf beiden Seiten begrenzten Schallwandfläche liegen (Bild 10).

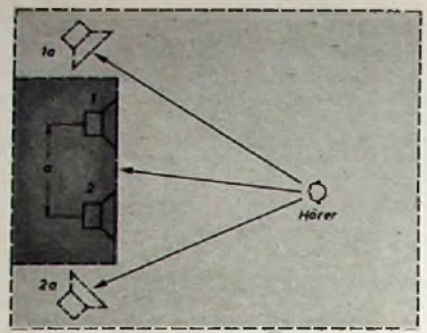


Bild 10. Bei gegenphasiger Erregung beider Lautsprecher bilden sich zwei scheinbare Schallquellen (1a und 2a) weit außerhalb der Schallwandfläche aus

Bei gegenphasigem Schwingen wird jedoch die Abstrahlung der tiefen Frequenzen stark vermindert, weil für alle Frequenzen  $f < f_g$  zwischen den beiden Lautsprechern ein akustischer Kurzschluß auftritt. Die Grenzfrequenz  $f_g$  ist durch folgende Gleichung definiert:

$$f_g = \frac{c}{4a} \quad (1)$$

(c = Schallgeschwindigkeit = 350 m/s in Luft, a = Lautsprecherabstand)

Die zahlenmäßige Auswertung von Gl. (1) zeigt, daß für die Frequenz  $f = 50$  Hz ein Abstand  $a = 1,65$  m erforderlich ist, wenn bei gegenphasiger Speisung eine praktisch ungeschwächte Abstrahlung erfolgen soll. Kleinere Gehäuse erlauben also nur die Betriebsweise mit gleichphasiger Speisung beider Lautsprecher, wenn man die Abstrahlung der Tiefen nicht schwächen will. Beim Körting-Stereodyn-System werden daher die beiden Lautsprecher bei allen Frequenzen unterhalb einer bestimmten Frequenz  $f_0$  gleichphasig gespeist. Für die mittleren und hohen Frequenzen ( $f > f_0$ ) läßt sich dagegen wahlweise gleich- oder gegenphasiger Betrieb einschalten. In diesem Frequenzbereich bildet sich dann entweder eine einzige scheinbare Schallquelle oder eine räumlich ausgedehnte Schallquelle mit mehreren scheinbaren Zentren aus.

Die Übergangsfrequenz  $f_0$  muß nicht mit der durch Gl. (1) definierten Grenzfrequenz  $f_g$  identisch sein. Es genügt vielmehr, die Bedingung

$$f_0 > f_g \quad (2)$$

einzuhalten, um für die Energieabstrahlung einwandfreie Verhältnisse zu schaffen und den akustischen Kurzschluß der tiefen Frequenzen zu vermeiden. Gegenüber der 3D-Technik hat das Stereodyn-Verfahren den Vorzug, daß die Hauptrichtung der gesamten Schallabstrahlung in Richtung auf den Hörer erhalten bleibt. Ferner rufen die der Phasendifferenz beider Lautsprecher äquivalenten frequenzabhängigen Laufzeitdifferenzen akustisch den Eindruck hervor, daß die Schallquelle räumlich ausgedehnt sei.

Bild 11 zeigt die Stereodyn-Schaltung, die in der Körting-Rundfunk-Phono-Kombination „3961“ verwendet wird. Der Anodenstrom der Endstufe gelangt in üblicher Weise zur Primärwicklung des Ausgangsübertragers Tr. Die Sekundärwicklung hat eine Mittelanzapfung, die mit Masse verbunden ist. Der eine der beiden Lautsprecher – dargestellt durch den Widerstand R1 – liegt stets zwischen den Anschlüssen 3 und 4 der Sekundärwicklung; der andere Lautsprecher (R2) wird über eine abschaltbare Brückenschaltung gespeist. In der Ruhstellung

des Stereodyn-Schalters S liegt R2 parallel zu R1. Schaltet man S auf Stereodyn-Betrieb um, dann erhält R2 die tiefen Frequenzen wie in der Ruhstellung vom Anschluß 3 über die Hochtondrossel L. Die mittleren und hohen Frequenzen werden jedoch über den Kondensator C mit umgekehrter Phasenlage vom Anschluß 5 der Sekundärwicklung zugeführt.

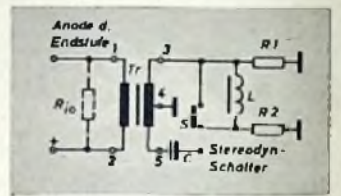


Bild 11. Stereodyn-Schaltung von Körting

In dieser Schaltung müssen R1 und R2 sowie die Teilwicklungen 3-4 und 4-5 gleich sein, da das Übersetzungsverhältnis des Ausgangsübertragers durch den Normalbetrieb (S in Ruhstellung, also R1 und R2 parallelgeschaltet) bestimmt wird.

Damit der Lautsprecher R2 im Stereodyn-Betrieb bei sehr tiefen und sehr hohen Frequenzen die gleiche Leistung erhält wie bei Normalbetrieb, muß man L und C folgendermaßen wählen:

$$\frac{1}{\omega C} \ll R2 \quad (\text{für hohe Frequenzen}) \quad (3)$$

$$\omega L \ll R2 \quad (\text{für tiefe Frequenzen}) \quad (4)$$

Bei mittleren Frequenzen, bei denen die Blindwiderstände von L und C in der Größenanordnung von R2 liegen, sind die Verhältnisse jedoch nicht ohne weiteres zu übersehen. Es läßt sich aber auch hier rechnerisch nachweisen, daß keine Schwierigkeiten bestehen und tatsächlich im gesamten Frequenzbereich bei Stereodyn-Betrieb die gleiche Leistung zum Lautsprecher R2 gelangt wie im Normalbetrieb. Die Übergangsfrequenz wurde empirisch festgelegt und ist  $f_0 = 460$  Hz. Die Laufzeitdifferenz strebt bei den tiefen und bei hohen Frequenzen gegen Null und durchläuft im Bereich um 250 Hz ein Maximum.



Bild 12. Musiktruhe „Casino 59 3D“ mit Hi-Fi-Expander (Nordmende)

Ein im Prinzip ähnliches Verfahren wendet Nordmende unter der Bezeichnung „Hi-Fi-Expander“ in den Truhen „Casino 59 3D“, „Isabella 59 3D“ und „Arabella 59 3D“ an. Ausführlich wurde hierüber bereits in FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 13, S. 437, berichtet.

# Lautstärkeregelung in Zweikanal-Verstärkern für Stereophonie

Für die zweikanalige Wiedergabe von Stereo-Schallplatten ist u. a. ein weitgehend übereinstimmender Gleichlauf der Verstärkungs- und der Klangregelung in beiden Verstärkern notwendig. Die zweckmäßige Auslegung der hierzu notwendigen Regelglieder läßt sich nun auf verschiedene Weise durchführen. Nachstehend sei unseren Lesern ein Vorschlag zur Diskussion gestellt.

Es scheint naheliegend und auch notwendig, daß beide Kanäle eines Stereo-Verstärkers vom Tonabnehmer bis zum Lautsprecher „über alles“ eine möglichst geringe Abweichung der Verstärkung aufweisen. Da die Verstärker selbstverständlich eine Lautstärkeregelung haben sollen, müssen die Lautstärkeregler so miteinander gekuppelt sein, daß beide Kanäle gleichzeitig und um gleiche Beträge geregelt werden. Mit der sogenannten Tan-

dem-Anordnung bestimmt sind, wird man einen Hauptregelbereich von höchstens 40 dB annehmen können. Es scheint wenig sinnvoll und auch für den stereophonischen Eindruck schädlich, hier etwa auf kleinste Zimmerlautstärken herunterregeln zu wollen. In diesem Zusammenhang muß unbedingt erwähnt werden, daß die Stereophonie nicht von vornherein dadurch in Mißkredit gebracht werden darf, daß man sie unter unzulänglichen Bedingungen betreibt. Zu den unabdingbaren Forderungen gehört ein entsprechend großer und akustisch einigermaßen guter Wiedergaberaum. Um es einmal kraß zu sagen: Stereophonie eignet sich nicht für die Wohnküche, die Kleinküche oder den Balkon. Um einen guten stereophonischen Eindruck zu erreichen, ist eine nicht zu kleine Mindestlautstärke unbedingt notwendig, so daß auch die Kopplung der Begriffe „Stereophonie“ und „Gehörriichtige Lautstärkeregelung“ nicht unbedingt sinnvoll scheint. Dies um so mehr, als die gehörriichtige Lautstärkeregelung tatsächlich doch nur bei sehr kleinen Lautstärken, das heißt bei Dämpfungen über 30 dB, wirklich in Erscheinung tritt, und dort sollte bei Stereophonie die vernünftige Regelung schon aufhören.

Die Regelkurve kann daher etwa einen Verlauf haben, wie ihn Bild 1 zeigt. Ausgehend von einer Dämpfung > 60 dB bei Beginn der Drehbewegung, sollte innerhalb eines Drehwinkels von 60° verhältnismäßig schnell auf 40 dB heraufgeregelt werden, um dann für den Winkelbereich 60° ... 270° den Hauptregelbereich von 40 dB gleichmäßig ohne Sprünge zu durchstreichen. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß innerhalb dieses Bereichs durchschnittliche Abweichungen der Regelkurven von 2 ... 3 dB im allgemeinen durchaus zulässig sind.

Es ist zweckmäßig, die Abweichungen am oberen Ende der Kurve kleiner als am unteren Ende zu halten. Wendet man besondere Auslese- und Fertigungsverfahren an, dann lassen sich nachstehend genannte Forderungen gut erfüllen:

Bereich	maximale Abweichung
0 ... 20 dB	2 dB
20 ... 30 dB	3 dB
30 ... 40 dB	4 dB

Auch für die Klangregelung wird man zweckmäßigerweise Tandem-Potentiometer verwenden, die hier je nach Schaltung logarithmische oder lineare Regelkurven haben. Für diese Regler sind etwas größere Toleranzen zulässig. R. P.

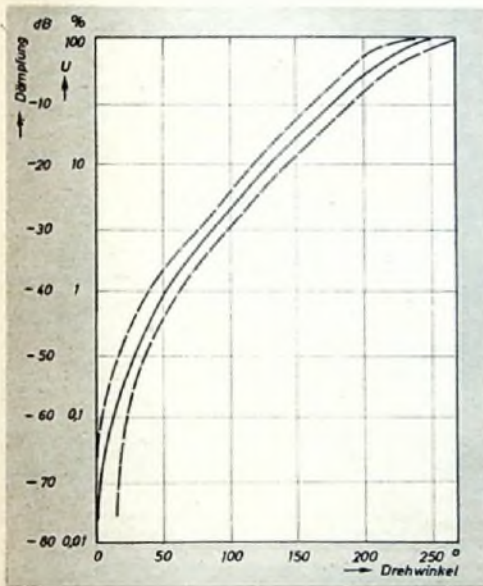


Bild 1. Toleranzfeld für ein Gleichlauf-Tandem-Potentiometer (2 x 500 kOhm)

dem-Anordnung, bei der zwei Potentiometer auf einer gemeinsamen Achse sitzen, ist das mechanisch ohne weiteres möglich. Es erhebt sich nur die Frage, wie genau der elektrische Gleichlauf derartiger Potentiometer sein muß. Aus der Praxis ist bekannt, daß Potentiometer mit logarithmischem Verlauf der Widerstandskurve (und nur ein solcher kommt für die Lautstärkeregelung in Frage) untereinander recht erhebliche Abweichungen haben. Jede Einengung der Toleranzen solcher Kurven über die nach DIN 41 450 festgelegten Werte hinaus bedeutet einen erheblichen Mehraufwand in der Fabrikation. Toleranzen in der Größenordnung von wenigen Prozent lassen sich auf keinen Fall ohne weiteres erreichen. Deshalb ist es wichtig, der Festlegung der zulässigen Gleichlaufabweichung besondere Aufmerksamkeit zu schenken, um nicht durch übertriebene Forderungen besonders große Schwierigkeiten und damit Kosten zu verursachen. Für die zur Diskussion stehenden Verstärker, die ja nur für Schallplatten- oder

## Das „Elektronische Gedicht“

Raum, Bilder, Schall, Licht und Farben: das sind die Komponenten, mit denen der Architekt Le Corbusier im Philips-Pavillon auf der Brüsseler Weltausstellung ein „Elektronisches Gedicht“ schuf — ein Gedicht, das in einzigartiger Weise für Auge und Ohr den dramatischen Entwicklungsprozeß der Menschheit bis auf den heutigen Tag schildert. Innerhalb des bizarren Raumes überschneiden sich hohe kahle Wände und fließen in drei Punkten in spitzen Türmen ineinander über. Zwei Projektoren projizieren an die Wände in genau festgelegter Folge vielerlei Bilder, zwei weitere mit Hilfe eines raffinierten Spiegelsystems farbige Lichtflecken. Eine eigens komponierte elektronische Musik wandert auf genau festgelegten zehn verschiedenen Wegen über annähernd 400 an den Wänden verteilte Lautsprecher durch den Raum. Bis in die Turmspitzen hinein (s. Bild rechts oben) sind die Lautsprecher verlegt. Dazu leuchten im bestimmten Rhythmus einige hundert Leuchtstofflampen in fünf verschiedenen Lichtfarben. Das minutiöse Zusammenspiel aller dieser Effekte und Aussagen wird durch zwei mittels einer elektrischen Welle gekuppelte Magnettongeräte ausgelöst. Das eine enthält auf drei Spuren für den akustischen Teil die Signale für Schall, Stereo und Panorama; das andere, 15-spurige Magnettongerät arbeitet auf jeder Spur mit 12 verschiedenen Steuerfrequenzen, so daß zu gleicher Zeit 180 verschiedene Signale gegeben werden können. In einmaliger Art sind hiervon viele technische Hilfsmittel eingesetzt. Die starken, ungewohnten Eindrücke sind tatsächlich Aussagen und wirken auf die Besucher wie ein „Gedicht“.



# Neuartige Motor-Electronic

DK 621.396.62

Im neuen Baujahr bringt Saba den Mittelklassensuper „Konstanz-Automatic 8“ mit einer neuartigen Motor-Electronic heraus. Während die Schnellaufstellung des Steuerknopfes der motorischen Verschiebung des Skalenzeigers an jede beliebige Skalenstelle dient, bewegt sich der Zeiger in Suchlaufstellung in der gewählten Richtung im Sendersuchlauf auf den nächstgelegenen Sender zu, dessen Signal elektronisch den Sendersuchlauf abstoppt. Der Zeiger bleibt auf dem angefahrenen Sender stehen. Läßt man jetzt den Steuerknopf los, dann springt dieser in seine Ruhelage zurück. Dabei tritt die Scharf-

60 pF addiert sich dabei zur 460-kHz-Kreis-kapazität. Bei FM-Betrieb wird die 460-kHz-Spule durch ihre eigene Kreiskapazität ( $2 \times 500$  pF in Serie) für 6,75 MHz überbrückt. Damit ist die einwandfreie Funktion des Steuerfilters für beide Frequenzen ohne Umschaltung sichergestellt.

Im Steurdiskriminator wird das mit 50 Hz nahezu voll amplitudenmodulierte ZF-Signal demoduliert. Am NF-Punkt des Diskriminators entsteht nun eine 50-Hz-Nachstimmspannung, die in Betrag und Phase ein Maß für Größe und Richtung der Verstimmung darstellt. Diese Spannung wird über den 100-kOhm-Siebwid-

der eingestellt ist (Punkt A im Bild 2), sind alle Kontakte des Steuerknopfes in Ruhelage oder geöffnet. Beim Verdrehen des Abstimmknopfes von Hand nach rechts und links zeigt die Diskriminatorspannung den Verlauf der Kurve M. Die Richtung des Einstellrehmomentes ist dabei durch die Phasenlage der 50-Hz-Modulationsspannung im Anodenkreis der Modulationsstufe gegeben. Beim Drehen des Steuerknopfes in der gewünschten Suchlaufrichtung bis in die Stellung „Suchlauf“ werden die entsprechenden Kontakte in der richtigen Reihenfolge betätigt. Zuerst schließt sich der Schalter S 1. Hierdurch wird dem Gitter des C-Systems der NF-Vorröhre EABC 80 über den Teiler 100 kOhm, 5 MOhm und den Vorwiderstand 5 MOhm eine negative Sperrspannung zur Stummsteuerung des NF-Teiles zugeführt. Auf diese Weise unterdrückt man die Störgeräusche während des nun folgenden Sendersuchlaufes.

Die Suchlaufwechselspannung wird anschließend über S 2 und einen 300-kOhm-Widerstand an das Gitter der Motor-Endröhre gegeben. Dieser Vorwiderstand ist so bemessen, daß der Einfluß der Diskriminatorspannung größer als der der Suchlaufspannung bleibt. Der Motor läuft nun

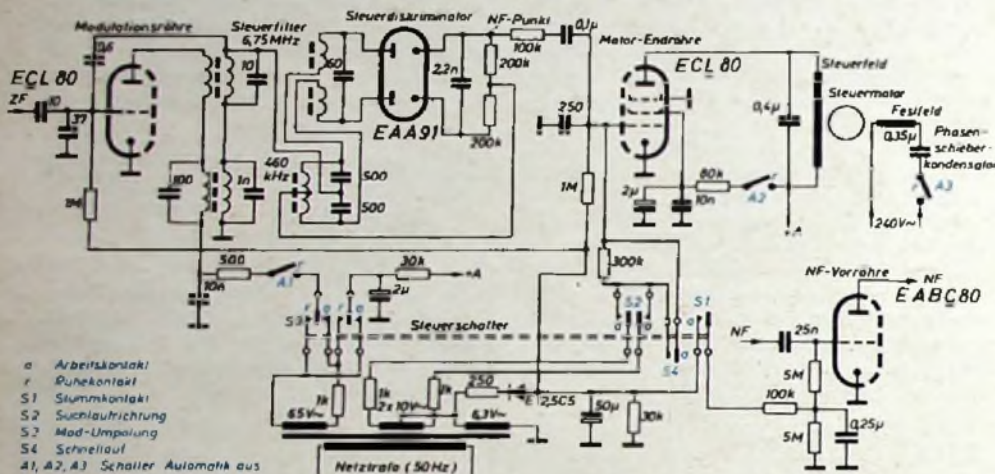


Bild 1. Schaltung der Saba-Motor-Electronic

- a Arbeitskontakt
- r Ruhekontakt
- S1 Stummkontakt
- S2 Suchlaufrichtung
- S3 Mod-Umpolung
- S4 Schnellauf
- A1, A2, A3 Schalter Automatik aus

abstimm-Automatic in Tätigkeit und sorgt für genaue Empfängereinstellung. Während des Suchvorganges ist das Gerät stummgesteuert. Zum Empfang sehr schwacher Sender kann die Automatic durch Ziehen des Steuerknopfes ausgeschaltet werden. Es ist dann Handabstimmung unter Beobachtung des Magischen Bandes möglich.

Wie aus Bild 1 zu entnehmen ist, wird das ZF-Signal über einen kapazitiven Spannungsteiler (10 pF, 37 pF) dem Gitter der Modulationstriode der ECL 80 zugeführt, die als Anodenmodulator arbeitet. Die benötigte 50-Hz-Modulationsspannung von etwa 65 V<sub>eff</sub> entnimmt man einer speziellen Wicklung des Netztransformators und speist sie über die Ruhekontakte von S 3 in den Anodenkreis der Modulationsstufe unterhalb der Ankopplungswindungen des Steuerfilters ein. Dieses Filter ist so aufgebaut, daß es ohne Umschaltung als AM/FM-ZF-Filter dienen kann. Die beiden Ankopplungswindungen des Filters liegen in Serie. Ein Kondensator von 100 pF überbrückt die 460-kHz-Kopplungsspule für die UKW-ZF (6,75 MHz). Die gleichfalls in Serie geschalteten Primärkreise des Filters liegen hochfrequenzmäßig in Reihe mit den Sekundärkreisen des Steuerfilters. Die Windungen sind sekundärseitig so verschachtelt, daß die hochfrequente Funktion für beide Frequenzen sichergestellt ist und auch der Gleichstromweg für das Demodulatorsystem gewährleistet wird. Dazu liegen bei AM die beiden Wicklungshälften des 6,75-MHz-Kreises als vernachlässigbare Impedanzen in den Anodenleitungen der Diskriminatorröhren. Die zugehörige Kreiskapazität von

stand und den 0,1-nF-Kondensator dem Gitter der Motor-Endröhre zugeführt. Der 250-pF-Gitterkondensator beseitigt etwa noch vorhandene Hochfrequenzreste. Diese 50-Hz-Spannung steuert nun die Motor-Endröhre und betreibt den an deren Anode liegenden Drehfeld-Steermotor. Das Steuerfeld des Motors ist so geschaltet, daß der Motor der Verstimmung entgegenwirkt. Er bewegt die mit ihm über ein Getriebe verbundenen Abstimmelemente stets in Richtung auf den Nulldurchgang der Diskriminatorkurve und damit auf den genauen Abstimmpunkt zu. Der 0,4-µF-Kondensator stimmt das Steuerfeld des Motors auf 50 Hz ab.

Die Spulen des Steuerfeldes werden zusätzlich dauernd vom Anodengleichstrom der Motor-Endröhre durchflossen. Die Überlagerung des entstehenden Gleichfeldes mit dem Stator-Wechselfeld des Festfeldes ergibt ein magnetisches Rüttelfeld, das den Motorläufer und damit die nachgeschaltete Abstimmmechanik in eine dauernde Rüttelbewegung versetzt. Hierdurch wird die naturgemäß immer vorhandene Haftreibung der gesamten Antriebsmechanik überwunden und der ganze Mechanismus in den leichtgängigen Zustand der Gleitreibung versetzt. Das Antriebssystem ist deshalb in der Lage, selbst kleinste Drehmomente des Steermotors sofort weiterzuleiten und die nötige hohe Einstellgenauigkeit zu erreichen. Damit ist die automatische Präzisions-Scharfeinstellung realisiert.

In einem typischen Falle spielt sich ein Senderwechsel mit automatischem Senderstop folgendermaßen ab. Wenn das Gerät von der Automatic richtig auf einen Sen-

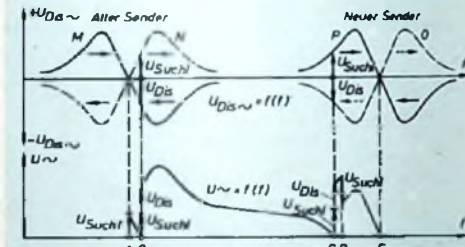


Bild 2. Spannungsverlauf bei Senderwechsel mit automatischem Senderstop

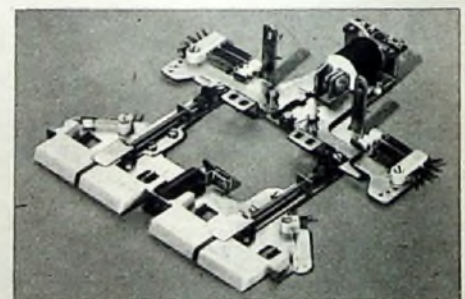


Bild 3. Ansicht des neuen Steuerschalters

so lange in Suchlaufrichtung gegen die Steurdiskriminator herrührende, um 180° verschobene Scharfstellschaltung U<sub>Di</sub> an, bis diese die Suchlaufspannung aufhebt. Die Suchlaufrichtung ist nun vorgewählt, und der Antrieb bleibt in Punkt B stehen. In richtiger Folge wird jetzt der doppelpolige Umschalter S 3 betätigt; es polt sich nun die Modulationsspannung um, wie die Kurve N zeigt. Die um 180° verschobene Diskriminatorspannung addiert sich jetzt zur Suchlaufspannung U<sub>Suchl</sub>. Infolgedessen läuft der Antrieb beschleunigt vom vorher eingestellten Sender weg und bewegt sich schließlich im Suchlauf in Richtung auf den nächstgelegenen Sender zu, dessen Signal gleichfalls wieder eine Dis-



kriminatorspannung mit 180° Phasenverschiebung (Kurve 0) erzeugt. Diese Spannung hebt dann schließlich wieder die Suchlaufspannung auf; der Antrieb bleibt in Punkt C stehen. Beim Loslassen des Steuerknopfes geht dieser in seine Ruhelage zurück, und es werden alle Kontakte in umgekehrter Reihenfolge aus- oder umgeschaltet. S3 bringt die Diskriminatorspannung wieder in die alte Phasenlage zurück (Kurve P); sie addiert sich zur Suchlaufspannung. Schließlich wird S2 geöffnet (Punkt D) und schaltet die Suchlaufspannung ab. Während jetzt die Diskriminatorspannung die Scharfabstimmung auf den gewählten Sender durchführt, öffnet sich S1, und der Tonteil wird entsprechend der vorhandenen Zeitkonstante wieder langsam freigegeben. In Punkt E ist der neue Sender genau eingestellt. Der automatische Senderwechsel ist beendet.

Der Schnelllauf funktioniert sehr einfach, da der elektronische Senderstop außer Betrieb ist. Der Steuerknopf wird über die Suchlaufstellung hinaus in die Schnelllaufstellung gebracht. Dabei schließt S4 den Vorwiderstand (300 kOhm) der Suchlaufspannung kurz, und der Innenwiderstand der Suchlaufspannung sinkt unter gleichzeitigem Anstieg derselben so, daß die Suchlaufspannung größer wird als die Diskriminatorspannung. Der Zeiger kann auf jede gewünschte Stellung der Skala gebracht werden.

#### Neuer Steuerschalter

Die beiden Saba-Super „Meersburg-Automatic 9“ und „Freiburg-Automatic 9“ verwenden einen neuartigen Steuerschalter für die Bedienung der Suchlaufautomatic der Saba-Motor-Electronic. Die mechanische Anordnung der Bedienungstasten und des magnetischen Kreises mit Haltespule und Kontaktsätzen zeigt Bild 3. Die beiden Tasten betätigen je eine Schubstange, die über eine Feder den zugehörigen Ankerbügel an den Pol der Haltespule drückt. Bei stromdurchflossener Spule wird der betätigte Ankerbügel magnetisch festgehalten, und die mit ihm gekuppelten Kontakte werden geschlossen. Zwischen den Tasten ist eine grüne Kontrollampe angeordnet, die während des Suchlaufes aufleuchtet.

Der Kontakt „Suchlauf“ des Steuerschalters erteilt dem Gitter der Motor-Endröhre die Suchlauf-Wechselspannung, die den Steuermotor in der gewünschten Drehrichtung antreibt. Die Motorwechselspannung gelangt gleichzeitig zu einem Gleichrichter, dessen Gleichspannung das Gitter einer Triode (EABC 80) steuert, die im Stromkreis der Relaispule des Steuerschalters liegt. Beim Eintreffen eines Sendersignals wird die Relaispule stromlos, der angelegte Anker fällt ab, und die Kontakte öffnen sich. Dadurch ist der automatische Sendersuchlauf unterbrochen. Jetzt tritt die automatische Scharfeinstellung in Tätigkeit, die für die exakte Senderabstimmung sorgt.

Zur zwangsweisen Verschiebung des Zeigers auf der Skala muß man die äußere Hälfte der Steuertasten drücken. Dabei wird durch einen besonderen Kontakt die Suchlaufspannung erhöht und niederohmig gemacht. Diese Such- beziehungsweise Zwangslaufspannung liegt jetzt ausschließlich am Gitter der Motor-Endröhre. Der Eingriff des Steuerdiskriminators verschwindet, und der elektronische Senderstop wird unwirksam. Nach dem Loslassen der Taste tritt wieder der automatische Sendersuchlauf in Tätigkeit und stellt den nächstgelegenen Sender genau ein. d.

## Dynamik-Expansion und -Kompression in der Truhe „Hymnus Hi-Fi“

F. FRANKE, Telefunken GmbH, Hannover

Jede musikalische Darbietung wird unter anderem auch durch ihren Lautstärkeumfang charakterisiert. Der mit Dynamik bezeichnete Lautstärkeumfang gehört zu den künstlerischen Ausdrucksmöglichkeiten und gibt der Musik Lebendigkeit und Frische. Im allgemeinen muß die natürliche Dynamik einer Darbietung mit Rücksicht auf Forderungen der Aufnahmezeit eingengt werden. Dadurch wird den musikalischen Werken viel von ihrer Ausdruckskraft genommen. Es ist nun Aufgabe der Expansionsschaltung, den eingengten Lautstärkeumfang auf sein ursprüngliches Maß zurückzuführen. Die Möglichkeit der Dynamikdehnung auf der Wiedergabeseite ergänzt somit die Bestrebungen zur Verbesserung der Wiedergabequalität in sinnvoller und zweckmäßiger Weise. Insbesondere bei den musikalisch interessierten Hörern hat die Expansions-

die Regelung die Ausgangsspannung, so erhält die Gerade eine größere Steigung. Die Dynamik-Kennlinie „Expansion“ des Bildes 2 erweitert einen in der Originaldarbietung vorhandenen Lautstärkeumfang von 40 dB auf 50 dB – der Dynamikgewinn beträgt somit 10 dB.

Eine wesentliche Bedeutung kommt dem vor der Regelstufe in Reihe mit dem Innenwiderstand der Triode liegenden Kondensator (C3 im Bild 1) zu. Durch diesen Kondensator wird der Regelvorgang frequenzabhängig. Er bewirkt eine physiologisch richtige Dynamikdehnung und verhindert schließlich, daß Gleichspannungsstöße für den nachfolgenden Endverstärker wirksam werden. Durch die verminderte Dehnung der tiefen Frequenzen werden außerdem Übersteuerungen des Verstärkers vermieden.

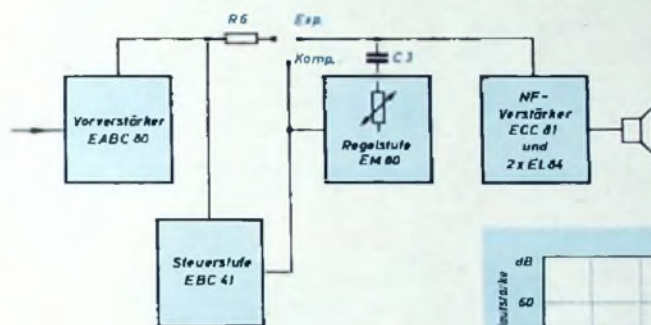
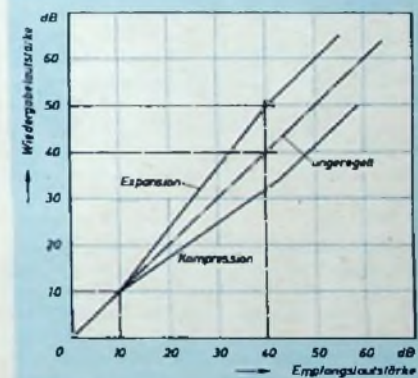


Bild 1. Prinzipschaltung der Dynamikregelung

Bild 2 (unten). Dynamik-Regelkennlinien



schaltung, wie sie bereits im vorigen Jahr in der Telefunken-Truhe „Salzburg II“ enthalten war, ungeteilte Zustimmung gefunden. Diese Schaltung wurde deshalb in verbesserter und erweiterter Form in die diesjährige Spitzentrue „Hymnus Hi-Fi“ übernommen.

Zur Dynamikerweiterung ist im Prinzip eine Regelung der Verstärkung erforderlich, die von dem jeweiligen Eingangspegel abhängt. Das Blockschema der Schaltung ist im Bild 1 wiedergegeben. Die in einer Vorstufe verstärkte Niederfrequenzspannung wird einer Steuerstufe (EBC 41) zugeführt, gleichgerichtet und die gewonnene Regelspannung dazu benutzt, eine vor dem Endverstärker liegende Regelstufe zu steuern. Als Regelstufe dient die regelbare Triode einer Abstimmangehörige EM 80. Die Verstärkungsregelung erfolgt über den Innenwiderstand des Triodenteils. Dieser Innenwiderstand bildet den regelbaren Querwiderstand eines Spannungsteilers, in dessen Längszweig ein fester ohmscher Widerstand liegt. Mit wachsender Eingangsamplitude nimmt der Innenwiderstand der Regelstufe zu, d. h., die hinter der Regelstufe gewonnene Niederfrequenzspannung nimmt stärker zu, als es der Änderung der Eingangsamplitude entspricht: der Lautstärkeumfang ist größer geworden.

Zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung besteht ohne Verstärkungsregelung ein linearer Zusammenhang. Trägt man diese Abhängigkeit in einem doppellogarithmischen Maßstab auf, dann ergibt sich eine Gerade, die unter 45° zur Abszisse geneigt ist. Im Bild 2 ist diese Gerade mit „ungeregelt“ bezeichnet. Ändert sich durch

Im Gegensatz zu der in der Truhe „Salzburg II“ angewendeten Expansionsschaltung, die zwei verschiedene Stufen für den Grad der Dynamikdehnung hatte, ist das Dynamik-Register der Truhe „Hymnus Hi-Fi“ mit einer Stufe versehen. Es hat sich gezeigt, daß in allen Fällen diese eine Expansionsstufe mit einem Dynamikgewinn von rund 10 dB den praktischen Erfordernissen genügt. Die so frei gewordene dritte Taste des Registers erfüllt nun die Aufgabe der Dynamikverminderung, der Kompression.

Die Kompression bewirkt das Gegenteil der Expansion, sie engt den Lautstärkeumfang der Darbietungen ein. Diese Maßnahme steht wohl im Widerspruch zu den bisherigen Ausführungen im Sinne einer Qualitätssteigerung, aber sie kommt dem Wunsch vieler Hörer nach unaufdringlicher Hintergrundmusik entgegen. Besonders in den späten Abendstunden sind Lautstärkesprünge und eine größere Dynamik in den Sendungen – schon mit Rücksicht auf den Nachbarn – unerwünscht. Hintergrundmusik soll eine möglichst

kleine Dynamik aufweisen; einerseits dürfen Lautstärkespitzen nicht störend heraustreten und andererseits leise Stellen nicht im Störpegel des Raumes untergehen. Eine wiedergabeseitige Kompression entbindet den Hörer von der Notwendigkeit, die Lautstärke häufig nachregeln zu müssen, besonders in den Fällen, in denen sich beim Übergang von einer Darbietung auf eine andere der mittlere Lautstärkepegel ändert. Dieser Unterschied des Lautstärkeindrucks wird beim Übergang von einer Wort- zur Musiksendung infolge des unterschiedlichen Lautstärkeinhalts der Darbietungen besonders deutlich. Aus diesen Gründen ist es wünschenswert (je nach der Art der Sendung und der Stimmung des Hörers), neben der Dynamik-erweiterung auch die Dynamik bei der Wiedergabe verringern zu können. Aufgabe der Kompression ist es, Lautstärke-schwankungen so weit zu nivellieren, daß innerhalb der Sendungen und beim Wechsel der Darbietungen eine möglichst gleiche mittlere Lautstärke erreicht wird.

Bild 3. Schaltbild für Dynamik-Expansion und -Kompression

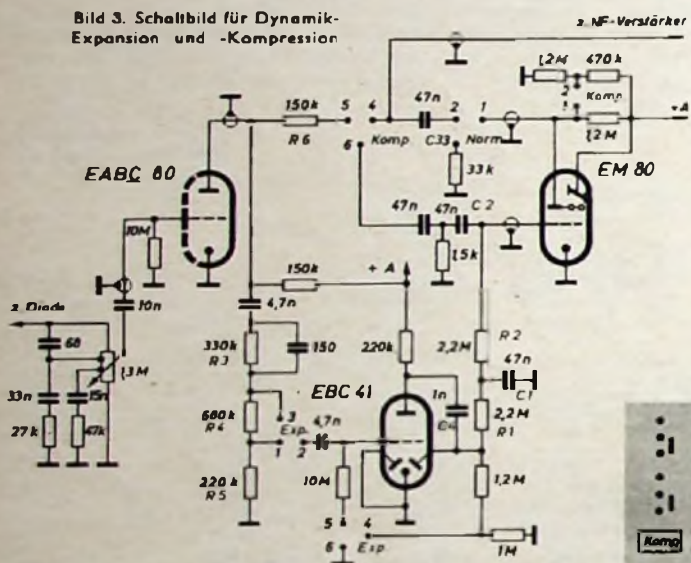
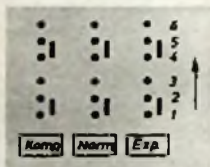
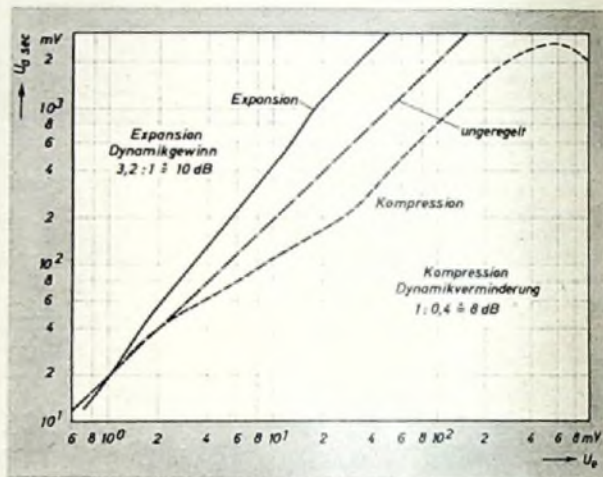


Bild 4. Gemessene Dynamik-Kennlinien nach der Schaltung im Bild 3



Die Lösung dieses Problems war aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten mit der Aufgabe verbunden, die für die Expansions-schaltung benötigten Schalt- und Regелеlemente für die Kompressionsschaltung mit auszunutzen, ohne den Aufwand wesentlich zu vergrößern. Der Kompressionsvorgang stellt die Umkehrung des Expansionsvorganges dar. Man könnte daher die Aufgabe so lösen, daß die Funktionsweise der Regelstufe bestehenbleibt und der Gleichrichter zur Gewinnung der Regelspannung umgepolt wird, so daß der Spannungsteiler im umgekehrten Sinn geregelt wird. Es hat sich jedoch gezeigt, daß diese Lösung einen zu ungünstigen Verlauf der Regelwirkung ergibt, da eine merkbare Regelung erst dann eintritt, wenn eine große Regelspannung zur Verfügung steht. Eine bessere Übereinstimmung mit dem für die Kompression erforderlichen Regelverlauf ist zu erreichen, wenn die Röhrenkennlinie der Regelstufe in der gleichen Richtung durchlaufen wird wie beim Expansionsbetrieb. Nur ist diese Röhre nicht mehr als Querwiderstand eines Spannungsteilers zu schalten, sondern - um mit ansteigender negativer Regelspannung eine Verstärkungs-minderung zu erreichen - als regelbare Verstärker-röhre. Das Bild 3 zeigt die Schaltung mit den erforderlichen Umschaltungen für den Expansions- und Kompressionsbetrieb. Bei Kompression wird die verstärkte Niederfrequenzspannung dem Gitter der Regel-

röhre zugeführt. Von der Anode dieser Röhre wird die geregelte Spannung abgenommen und zum Endverstärker weitergeleitet. Die Regelspannung wird auf die gleiche Weise gewonnen wie bei der Expansion. Mit Rücksicht auf die logarithmische Abhängigkeit der Ohrempfindlichkeit ist es wünschenswert, daß die Regelwirkung logarithmisch von der Eingangsspannung abhängt. Diese Bedingung ist im Expansionsbetrieb gut erfüllt. Bei Kompression mit einer geregelten Triode als Verstärker-röhre tritt jedoch bei größeren Eingangswechselspannungen eine zu starke Regelwirkung auf, die die Ausgangsleistung begrenzt und die nicht erwünscht ist. Es gelang hier durch einen Schaltungskniff, die Regelwirkung zu vermindern und den Regelverlauf der Wunschkurve anzupas-

den, wobei im Vergleich zur Normal-Dynamik (ungeregelt) die durchschnittliche Lautstärke bei der Umschaltung auf Expansion etwas angehoben und bei Kompressionsbetrieb etwas abgesenkt wird, um den Charakter der Betriebsarten deutlich zu unterstreichen. Bei Kompression wird die maximal erreichbare Ausgangsleistung auf rund 2 W begrenzt. Der Regelgrad beträgt für die Expansion 10 dB, für die Kompression 8 dB. Die Anzeigeröhre EM 80, mit der die Verstärkungsregelung durchgeführt wird, wirkt gleichzeitig als Aussteueranzeige, wobei die Dynamik des Normalbetriebes ebenfalls angezeigt wird. Das Anzei-maß, bezogen auf die Leuchtwinkeländerungen, ist dabei so festgelegt, daß es sinngemäß dem akustischen Eindruck entspricht. Auf diese Weise können die Dyna-

mik und die Aussteuerung in jeder Betriebsstellung des Dynamik-Registers beobachtet werden. Die Einstellung der Betriebsarten wird durch einen Tastenschalter vorgenommen, der über der Skala angeordnet ist. Das Dynamik-Register umfaßt drei Tasten, von denen die linke Taste den Kompressionsbetrieb einschaltet; die mittlere Taste stellt den Normalbetrieb (ungeregelt) her. Zur Vorführung der Wirkungsweise des Dynamik-Registers liegt der Truhe „Hymnus Hi-Fi“ eine Schallplatte bei, die auf der ersten Seite eine Erläuterung der Bedienung mit entsprechenden musikalischen Ausschnitten bringt und auf der Rückseite drei Musikstücke enthält, an denen die Wirkung des Dynamik-Registers und der Klangtasten nach Belieben ausprobiert werden kann.

## ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Juliheft unter anderem folgende Beiträge

Kontrastfilter für Fernsehgeräte

Methoden der Gittersteuerung von Thyatronröhren

Molekulare Mikrowellen - Verstärker (Maser)

Ein Verfahren zur Stabilisierung der Heizspannung

Ein neues Registrierprinzip

Über die Verwendung von Oszillatorröhren in HF-Generatoren mit wechselnder Belastung

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1958, 1. Bericht

Aus Industrie und Wirtschaft • Neue Bücher • Neue Erzeugnisse • Industrie-Druckschriften

Format DIN A 4 • monatlich ein Heft • Preis 3,- DM

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH Berlin-Borsigwalde

# Die drahtlose Fernsteuerung elektrischer Lokomotiven

DK 625.282 - 83: 621 - 519

## 1. Allgemeines

Bereits seit etwa zwei Jahren werden bei französischen Eisenbahnverwaltungen und bei der Deutschen Bundesbahn Versuche zur Fernsteuerung von elektrischen Lokomotiven durchgeführt. Das Endziel dieser Versuche bei der Deutschen Bundesbahn wird die Konstruktion einer Standardausführung einer möglichst einfachen Fernsteuerungseinrichtung für den Betrieb auf UKW sein, die sich zunächst auf elektrischen Lokomotiven (E-Lok) und später auch auf Diesellok einbauen läßt.

Für eine Funk-Fernsteuerung sind aus Sicherheitsgründen grundsätzlich nur solche Lokomotiven vorgesehen, die nicht im Streckendienst, sondern für Arbeiten auf verhältnismäßig kleinem und übersichtlichem Raum, zum Beispiel im Rangier- und Abdrückdienst, eingesetzt sind. Die Deutsche Bundesbahn hat ihre Versuche zunächst auf die Anwendung im sogenannten Abdrückdienst beschränkt, da sich hier durch erreichbare Rationalisierungen wirtschaftliche Verwendungsmöglichkeiten ergeben. Beim Abdrückdienst wird die Lok zum langsamen Schieben eines entkoppelten Zuges zum Ablaufberg benutzt (Bild 1). Vom Scheitel des Ablaufberges laufen die Wagen in kurzen Abständen entweder einzeln oder mehrere zusammen über verschiedene Weichen in die gewünschten Gleise, um dort wieder zu Zügen für bestimmte Richtungen zusammengestellt zu werden. Die Regelung des Ablaufbetriebes wird vom Rangiermeister des Ablaufberges, kurz „Bergmeister“ genannt, überwacht und gesteuert.

## 2. Die Teile der Fernsteueranlage

### 2.1 Ortsfeste Einrichtung

Die ortsfeste Einrichtung setzt sich zusammen aus:

- 1) UKW-Sende-Empfangseinrichtung für die Betriebsart Gegensprechen mit Betriebsfrequenzen auf dem 4-m-Band
- 2) WT-Einrichtung zur Erzeugung des überwachenden Tonfrequenz-Pilottones und seiner kurzzeitigen rhythmischen Unterbrechung für die erforderlichen abgehenden Kommandosignale sowie zum Empfang des ankommenden Tonfrequenz-Pilottones und der durch seine Unterbrechung gebildeten Meldezeichen
- 3) Fernsteuerungseinrichtung, bestehend aus Fernsteuer-Sender und -Empfänger zur Erzeugung der Impulstelegramme für die an die Lok abzugebenden Kommandos sowie zur Auswertung der ankommenden Telegramme von den Zustandsmeldungen der Lok
- 4) Hör- und Sprechverstärker für die Anhebung und Anpassung des ankommenden und abgehenden NF-Sprachpegels
- 5) Bedienungseinrichtung oder Befehls-pult beim Bergmeister für die Abgabe der Richtungs-, Fahr- und Bremsbefehle an die Lok sowie für die selbsttätige Leuchtmeldung wichtiger Lok-Betriebszustände.

Die ortsfeste Einrichtung der Versuchsanlage wurde im Stellwerksgebäude am Ablaufberg eingebaut. Zum Abstrahlen und zum Empfang der beiden UKW-Trä-

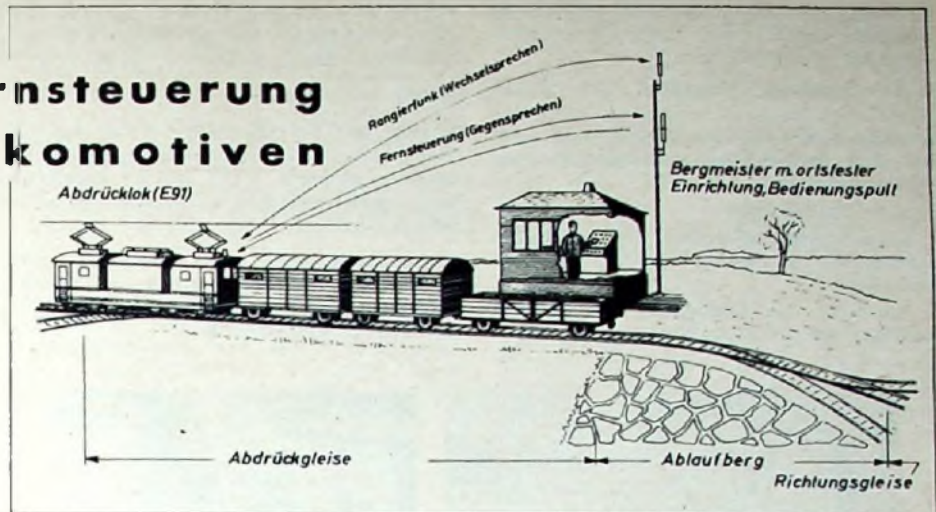


Bild 1. Bildliche Darstellung des Abdruck-Vorganges mit einer ferngesteuerten E-Lok

gerfrequenzen dient eine breitbandige  $\lambda/2$ -Sperrtopf-Antenne, die auf einem etwa 12 m hohen Holzmast montiert ist. Die ortsfesten Einrichtungen 1), 2) und 4) werden vom Netz gespeist, während die Fernsteuerungseinrichtung 3) und das Befehlsgerät 5) aus einer gepufferten 24-V-Batterie betrieben werden. Die HF-Ausgangsleistung von 50 W für den ortsfesten und 20 W für den Fahrzeug-Betrieb wurde hier auf 3 W herabgesetzt. Dadurch wird die Sendereichweite in beiden Richtungen auf die nur einige Kilometer betragende Längenausdehnung eines Rangierbahnhofs beschränkt.

Die NF-Ausgangsleistung des UKW-Empfängers ist bei dem postalisch für dergartige Geräte zugelassenen Maximalhub von  $\pm 15$  kHz rund 3 W an 15 Ohm. Der NF-Klirrfaktor ist  $< 7\%$ .

Beim Funk-Fernsteuerbetrieb werden sowohl der ortsfeste Sender als auch der Lok-Sender nur bis zu einem Summenhub von 10 kHz ausgesteuert, wobei auf die Einzelhübe von konstantem Pilotton- und maximalem Sprachpegel jeweils die Hälfte,

d. h. je 5 kHz Hub, entfallen. Die Sprachbegrenzung auf diesen maximalen Sprachhub von 5 kHz wird dabei außerhalb des Senders in einer besonderen Sprachbegrenzeranordnung des WT-Gerätes vorgenommen. Der Empfänger gibt daher beim Fernsteuerbetrieb mit seinen Einzelhüben von nur 5 kHz an seinen 15-Ohm-Außenwiderstand jeweils eine Pilottonleistung oder maximale Sprachleistung von  $1/4$  W ab.

Im Bild 2 sind die im Gestellraum des Bergmeister-Gebäudes untergebrachte Sendempfangseinrichtung sowie unmittelbar darunter links der NF-Verstärker und rechts die WT-Einrichtung dargestellt. Unter diesen beiden Teilen ist noch die Oberkante der Abdeckhaube für die umfangreiche Fernsteuerungseinrichtung zu erkennen.

Die Inbetriebnahme dieser ortsfesten Einrichtungen sowie die Abgabe der Fernsteuerkommandos an die Lok und die Leuchtanzeige der Lokmeldungen werden an dem Befehlsgerät (Bild 3) im Kommandoraum des Bergmeisters ausgeführt. Die Anordnung der Bedienungsgriffe ist so übersichtlich wie möglich. Über den Hauptbedienungsschaltern liegen die sogenannten „Leuchtmelder“ für die Rückmeldung wichtiger Lok-Betriebszustände. Durch Aufleuchten von entsprechenden Schrifttexten werden hier der Bereitschaftszustand der kompletten Funk-Fernsteuerungseinrichtung auf der Lok und der ortsfesten Stelle, das Anschalten der Fahrmotoren, der Fahrtbeginn und die Fahrtrichtung sowie Störungen in den Motorstromkreisen der Lok und der Fernsteueranlage signalisiert.

Als Bedienungsschalter sind auf dem Befehlsgerät fünf handliche und stabile

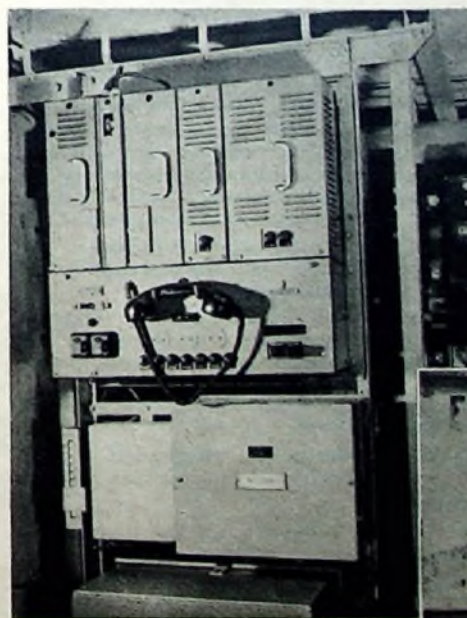
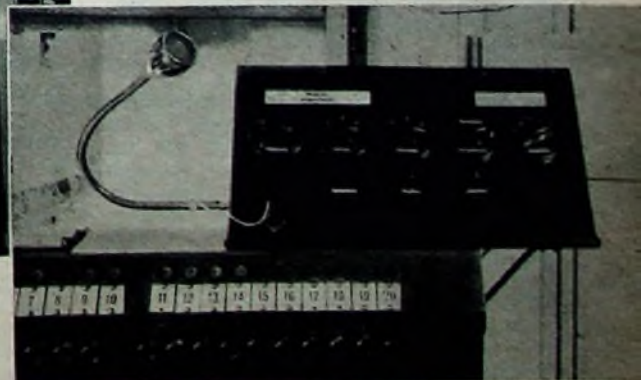


Bild 2. Ortsfeste Fernsteuerungseinrichtung im Gestellraum des Bergmeister-Gebäudes

Bild 3. Befehlsgerät mit den Bedienungsschaltern im Dienstraum des Bergmeisters



Drehschalter vorhanden. Hiermit können folgende Schaltungen durchgeführt oder Aufträge erteilt werden:

- 1) Fahrtrichtung „Vorwärts“, „0“, „Rückwärts“
- 2) Sechs Fahrkommandos, „F 0“ und „F 1“ bis „F 5“ (keine Fahrt und fünf Fahrgeschwindigkeiten)
- 3) Vier Bremsstufen
- 4) Fernsteuereinschaltung der ortsfesten Einrichtung in zwei Stufen, „Vorheizen“ und „Ein“
- 5) Regelung der Lautstärke des eigenen Lautsprechers in sechs Stufen.

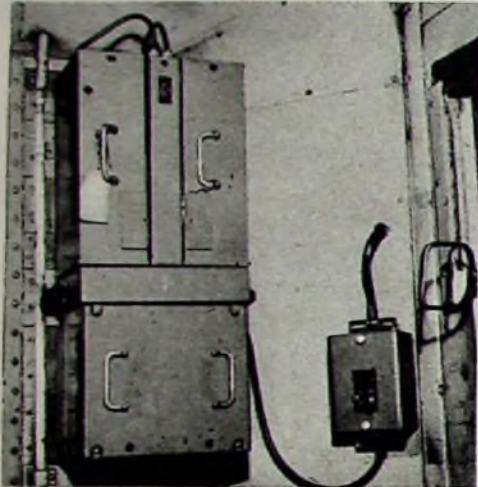


Bild 4 (links). Funksprecheinrichtung und Bedienungsgerät am Führerstand in der elektrischen Lokomotive.  
Bild 5 (rechts). Mikrophon-Lautsprecher und Sprechaste auf dem Lok-Führerstand



Eine mechanische Verriegelungseinrichtung zwischen den beiden ersten Drehschaltern sorgt dafür, daß eine Umschaltung der Fahrtrichtung nur in Stellung „F 0“ des Fahrstufenschalters möglich ist und daß bei der Fahrtrichtungsstellung „0“ keine Fahrstufen „F 1“ bis „F 5“ eingeschaltet werden können.

Unterhalb der Drehschalter sind noch drei Tasten eingebaut. Beim Drücken der ersten Taste („Sprechen“) wird der dann als Mikrophon wirkende Mikrophon-Lautsprecher vom Hör- auf den Sprechweg umgeschaltet. An Stelle dieser eingebauten Hand-sprechaste kann für den gleichen Zweck auch eine außen angeschlossene Fußtaste benutzt werden. Die zweite Befehlsgerä-taste („Prüfen“) läßt für Kontrollzwecke sämtliche acht Meldefelder aufleuchten. Beim Aufleuchten eines oder mehrerer roter Warnmelder (zum Beispiel „Lok rollt in Gegenrichtung“ oder „Störung“) kommt gleichzeitig als akustisches Signal eine Schnarre; diese kann durch kurzzeitiges Drücken auf die dritte Taste („Löschen“) abgeschaltet werden. Es bleibt dann bis zur Beseitigung dieser Melde-ursachen nur noch das optische Signal stehen.

## 2.2 Lok-Einrichtungen

Bei der Wahl der Funksprecheinrichtung für die Lok wurde mit Rücksicht auf die Verwendung der Lok sowohl für den Fernsteuerbetrieb als auch für Rangier-funkzwecke eine UKW-Sende-Empfangs-einrichtung gewählt, die durch einfache Umschaltung für die Betriebsarten Gegen- und Wechselsprechen geeignet ist. Hier-durch wurde die Rangierfunk-einrichtung auf der Lok eingespart.

Folgende Einrichtungsteile wurden teil-weise im Maschinenraum und teilweise im Führerstand der E-Lok montiert:

- 1) UKW-Sende-Empfangseinrichtung für den Fernsteuer-Gegensprechbetrieb und den Rangierfunk-Wechselsprechbetrieb
- 2) WT-Einrichtung
- 3) Hör- und Sprechverstärker; bis auf den Stromversorgungsteil (Batterie- statt Netz-betrieb) gleichen diese Geräte elektrisch und konstruktiv den entsprechenden ortsfesten Geräten
- 4) Gleichrichter zur Erzeugung einer 212-V-Anodenspannung aus der 24-V-Lok-batterie für WT-Einrichtung 2) und Hör- und Sprechverstärker 3)
- 5) Fernsteuereinrichtung; sie gleicht im wesentlichen der entsprechenden ortsfesten Einrichtung (jedoch unter Vertauschen der Richtungen) und besteht aus einem Fernsteuersender zur Erzeugung abgehender Impulstelegramme für die automatische Meldung der Lok-Betriebs-zustände sowie Empfänger zur Auswertung der ankommenden Impulstelegramme für die Lok-Fernsteuerkommandos
- 6) Fernsteuer-Zwischengerät zur Umset-zung der bei 5) ankommenden Schwach-strom-Schaltbefehle auf die Starkstrom-schütze (Richtungs-, Fahr- und Brems-schütze) der Lok
- 7) Bedienungsgerät zur Lautstärkere-gelung der Lok-Lautsprecher und Auswahl zweier Rangierfunkkanäle sowie zur Si-gnalisierung der jeweils in Betrieb befind-lichen UKW-Sender und -Empfänger
- 8) Funkumschalter zum Einschalten der Lok-Einrichtung auf Rangierfunkbetrieb oder Funk-Fernsteuerbetrieb
- 9) Fahrt- und Richtungsmelder (Deuta-Gerät); ist ein mit dem Triebatz der Lok gekuppelter Kontaktgeber und liefert beim Anfahren der Lok die Kriterien für die Meldungen „Lok fährt“ und „Lok rollt in Gegenrichtung“
- 10) 2 Lok-Mikrophon-Lautsprecher (Druck-kammersystem) mit zugehörigen Sprech-tasten
- 11) Lok-Antenne.

Als Antenne wird die auf dem Dach des Führerstandes montierte starkstrom-berührungssichere Rangierfunk-Antenne benutzt.

Zur Stromversorgung für die Ge-räte WT-Einrichtung 2), Gleichrichter 4), Fernsteuereinrichtung 5) und Fern-steuer-Zwischengerät 6) dient die von der Lichtmaschine über einen GEZ-Regler ge-

pufferte 24-V-Fahrzeuggatterie. Aus dieser Batterie werden auch die Schütze der zusätzlich für die Fernsteuerung einge-bauten Bremsventile gespeist. Die UKW-Sende- und Empfangseinrichtung 1), der Hör- und Sprechverstärker 3) und das Be-dienungsgerät 7) werden aus einer be-sonderen 12-V-Batterie versorgt, die über einen 24/12-V-Kohleldruckregler von der 24-V-Fahrzeuggatterie ständig nachgela-den wird.



Bild 6. Funkumschalter

Die elektrischen Werte der UKW-Sende- und -Empfangseinrichtung auf der Lok entsprechen denjeni-gen der ortsfesten Einrichtung. Der Lok-Empfänger hat einen für Fernsteuer-Gegensprech- und Rangierfunk-Wechselsprechbetrieb umschaltbaren HF-Eingangs-teil. Bei dem Fernsteuerkanal ist dieser HF-Teil auf eine Empfangsfrequenz ab-gestimmt, die um 9,8 MHz oberhalb der entsprechenden Lok-Sendefrequenz liegt, während bei den zwei Rangierfunkkanä-len jeweils Send- und Empfangsfrequenz übereinstimmen.

Die Platzverhältnisse auf der Versuchs-lok bedingten, daß nur einige Geräte in den beiden Führerständen, die übrigen aber im Maschinenraum untergebracht wurden. Die Send- und Empfangseinrichtung (Bild 4) ist zusammen mit dem Bedie-nungsgerät, einem Mikrophon-Lautsprecher mit zugehöriger Sprechaste (Bild 5), dem

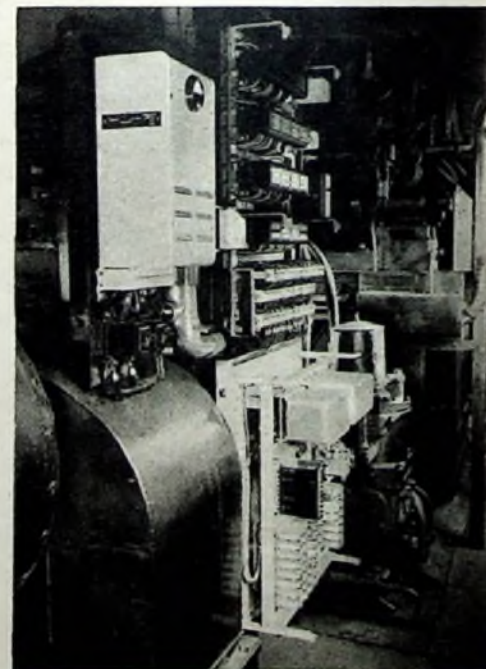


Bild 7. Kohleldruckregler (links), daneben Fernsteuer-Zwischengerät und darunter Fernsteuer-Wählgerät (beide ohne Schutzhauben)

Handgriff des Funkumschalters (Bild 6) sowie den vier (durch Schaltschütze gesteuerten) Luftdruck-Bremsventilen im Führerstand 1 eingebaut. Im Führerstand 2 befindet sich ein weiterer Mikrofon-Lautsprecher mit Sprechstaste. Alle weiteren Einrichtungsteile (Bilder 7 und 8) einschließlich der Schalteranordnung und der Druckluft-Umschalteinrichtung des Funkumschalters wurden im Maschinenraum eingebaut.

Der Funkumschalter dient zur Einstellung der gewünschten Betriebsart der Lok-Einrichtung. Er ist ein stabiler Stufenschalter mit den vier Schalterstellungen „Aus“, „Rangierfunk ohne Vorheizen“ und „Rangierfunk mit Vorheizen“ (der Fernsteuer-Röhrengeräte, wie WT-Einrichtung und NF-Sprachverstärker) sowie „Fernsteuerbetrieb“. Aus Sicherheitsgründen ist dafür gesorgt, daß die Lok nicht gleichzeitig in der bisher üblichen Weise von Hand und durch Funk-Fernsteuerung in Betrieb gesetzt werden und nur auf einem Führerstand bedient werden kann.

In der Stellung „Aus“ des Funkumschalters ist die gesamte Funkanlage der Lok einschließlich Rangierfunk außer Betrieb. Die Stellung „Rangierfunk ohne Vorheizen“ wird benutzt, wenn auf absehbare Zeit nur dieser Rangierfunk-Sprechbetrieb gebraucht wird. Erst wenn bald der Funk-Fernsteuerbetrieb zu erwarten ist, soll der Funkumschalter auf „Rangierfunk mit Vorheizen“ umgelegt werden, wobei alle Fernsteuer-Röhrengeräte vorgeheizt werden, so daß kein Zeitverlust bei der endgültigen Umschaltung vom Rangierfunk auf „Fernsteuerbetrieb“ eintritt. Dabei wird die UKW-Sende-Empfangseinrichtung vom Rangierfunk-Wechselsprechbetrieb auf den Fernsteuer-Gegensprechbetrieb umgeschaltet. Beim Übergang in die Funkumschalter-Stellung „Fernsteuerbetrieb“ findet auch noch eine Druckluftumschaltung zu den Fernsteuer-Bremsventilen statt. Von diesen vier schützens-gesteuerten Druckluftventilen sind die drei ersten Bremsventile so eingerichtet, daß sie den gewünschten Bremsdruck von 1,2 oder 3 atü freigeben, wenn ihr Steuer-

schütz auf Grund eines entsprechenden Fernsteuer-Bremskommandos stromdurchflossen ist. Das für die Notbremsung mit 4 atü Bremsdruck vorgesehene Pilotton-Ventil arbeitet dagegen aus Sicherheitsgründen nach dem Ruhestromprinzip. Bei Ausfall des Ruhestroms in seiner Steuerwicklung gibt es die Schnellbremsung frei. In diesen Fällen wird die gerade vorliegende Fahrstufe aufgehoben, die Fahrmotoren werden also (wie bei Fahrstufe „F0“) stromlos.

Das Bedienungsgerät hat nur zwei Kippschalter und zwei Signallampen. Mit dem linken Schalter kann in den beiden Rangierfunkstellungen des Funkumschalters je nach Bedarf der eine oder andere Rangierfunkkanal ausgewählt werden. Der rechte Schalter mit den drei Stellungen für Lautstärke 1 (leise), 2 (mittel) und 3 (laut) dient zum stufenweisen Verändern der Empfangslautstärke der beiden

Mikrofon-Lautsprecher sowohl beim Rangierfunkbetrieb als auch beim Fernsteuerbetrieb. Mit der linken (grünen) Signallampe E und der rechten (gelben) Lampe S wird der jeweilige Betriebszustand von UKW-Empfänger oder -Sender angezeigt. Beim Rangierfunkbetrieb leuchtet immer nur eine von beiden Lampen auf, und zwar beim Drücken der Sprechstaste die Senderlampe und beim Loslassen die Empfängerlampe. Liegt der Funkumschalter auf „Fernsteuerbetrieb“, leuchten beide Lampen ständig, in Stellung „Aus“ des Funkumschalters sind dagegen beide erloschen.

Die beiden Mikrofon-Lautsprecher am Führerstand 1 und 2 werden mit einer der beiden zugehörigen Sprechstasten beim Drücken als Mikrofon auf den Sendeweg, beim Loslassen als Lautsprecher auf den Empfangsweg geschaltet.

(Wird fortgesetzt)

## Pflichtempfangsschaltungen für Lautsprecheranlagen

DK 621.395.623.7.067

Als Pflichtempfangsschaltungen bezeichnet man Lautsprecherschaltungen, bei denen es möglich ist, zur Übertragung wichtiger Nachrichten alle Lautsprecher von der Zentrale aus zwangsweise einzuschalten und mit voller Lautstärke zu betreiben, auch wenn sie am Aufstellungsort abgeschaltet oder auf kleinere Lautstärke heruntergeregelt sind. Derartige Schaltungen werden beispielsweise in Hotel-, Gaststätten-, Krankenhaus-, Schiffs-, Schulfunk- und Betriebsrufanlagen verwendet. Dabei muß man zwei Anschlußarten der Lautsprecher unterscheiden: a) Abschaltung des Lautsprechers am Aufstellungsort durch einen Schalter und b) Lautstärkeregelung und gleichzeitige Abschaltung durch einen Lautstärkeregl.

Das Übersprechen läßt sich fast vollständig durch zweiadrigte Ausführung der Pflichtempfangsschaltungen unterdrücken, bei der die Lautsprecher im ein- und abgeschalteten Zustand an verschiedenen Leitungs-

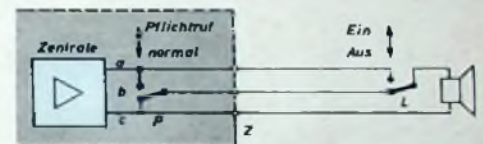


Bild 1. Prinzipschaltung für Pflichtempfang bei Ausschalter am Ort des Lautsprechers und Pflichtruf-Schalter in der Zentrale

### Lautsprecherabschaltung

Die einfachste Art der Lautsprecherabschaltung, die ein dreiadriges Anschlußkabel erfordert, zeigt Bild 1. In der gezeichneten Schalterstellung ist der Lautsprecher ausgeschaltet und über den in der Zentrale untergebrachten Pflichtrufschalter P kurzgeschlossen. Die Einschaltung kann entweder durch den Schalter L am Lautsprecher oder durch P in der Zentrale erfolgen. Bei mehreren Lautsprechern läßt sich die Ferneinschaltung ebenfalls mit einem Schalter durchführen, wenn alle Lautsprecher parallelgeschaltet sind (Bild 2).

Bei dieser Schaltung treten jedoch Schwierigkeiten auf, wenn zwischen der Zentrale Z und der Verteilung V zu den einzelnen Lautsprechern eine längere Zuleitung liegt. Ist zum Beispiel nur einer der drei Lautsprecher im Bild 2 eingeschaltet, dann fließt der Strom über die Leitung a zu diesem Lautsprecher und über c zum Verstärker zurück. Der dabei an c auftretende Spannungsabfall gelangt über P und L an die a-Anschlüsse der abgeschalteten Lautsprecher und läßt sie leise mitspielen. Die Lautstärke dieses Übersprechens hängt von der Stromstärke und vom Leitungswiderstand der Ader c ab; sie vergrößert sich bei höherem Strom, größerer Leitungslänge und geringerem Leitungsquerschnitt.

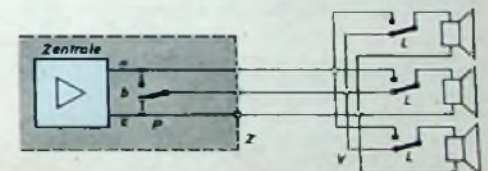


Bild 2. Pflichtempfangsschaltung bei mehreren örtlich abschaltbaren Lautsprechern

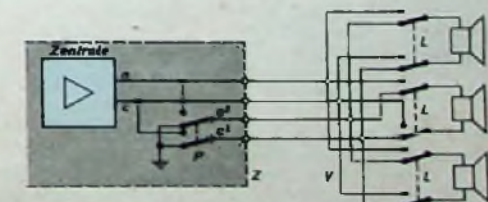


Bild 3. Pflichtempfangsschaltung mit zweipoligen Ausschaltern am Ort der Lautsprecher und mit einem zweipoligen Pflichtruf-Schalter in der Zentrale

paaren liegen (Bild 3). Etwaige induktive Kopplungen der beiden Leitungssysteme können durch paarweises Verseilen der Leitungen praktisch aufgehoben werden. Sind die Leitungen nicht paarig verseilt, dann besteht trotz vieradriger Leitung die Gefahr des Übersprechens, besonders wenn die Leitungen sehr lang und viele Lautsprecher angeschlossen sind.

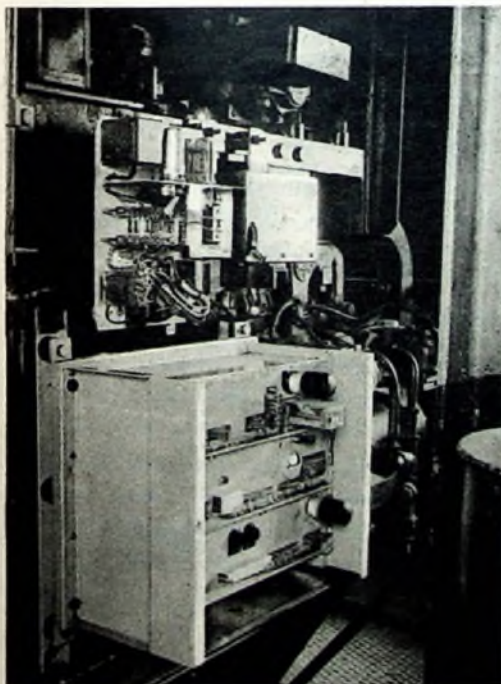


Bild 8. WT-Einrichtung, darüber Hör- und Sprechverstärker (ohne Schutzhauben) und Gleichrichter für die Anodenspannungserzeugung

### Lautsprecher mit Lautstärkereglern

Die beschriebene Lautsprecherabschaltung verwendet man jedoch nur noch selten; heute sind vielmehr Pflichtempfangsschaltungen mit Lautstärkeregelung an den Lautsprechern üblich. Im Bild 4 ist eine derartige Schaltung dargestellt. In der Ruhestellung des Pflichtrufschalters *P* liegt der Fußpunkt des Reglers über Ader *b* an Ader *c*, und der Regler ist wirksam. Bei Betätigung von *P* wird *b* mit *a* verbunden und der Regler vor dem angeschlossenen Lautsprecher dadurch praktisch kurzgeschlossen.

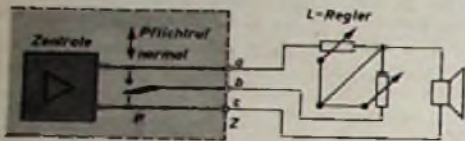


Bild 4: Prinzip einer Pflichtempfangs-Schaltung bei Lautstärkeregelung am Ort des Lautsprechers

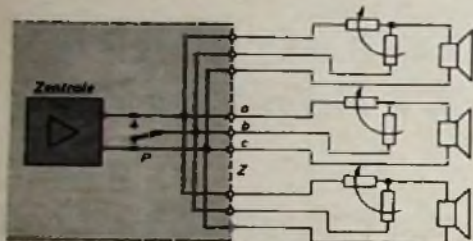


Bild 5: Pflichtempfangs-Schaltung bei mehreren Lautsprechern mit örtlichem Lautstärkeregler und bei sternförmiger Leitungsverteilung in der Zentrale

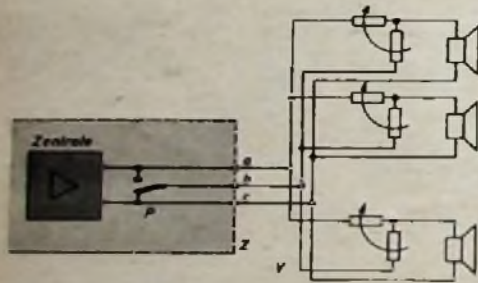


Bild 6: Pflichtempfangs-Schaltung bei mehreren Lautsprechern mit örtlichem Lautstärkeregler mit gemeinsamer Zuleitung über große Entfernung bis zur sternförmigen Verteilung in der Nähe der Lautsprecher

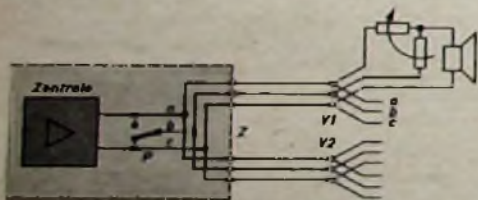


Bild 7: Pflichtempfangs-Schaltung wie Bild 6 bei gruppenweiser Zusammenfassung der Lautsprecher an mehreren Unterverteilstellen

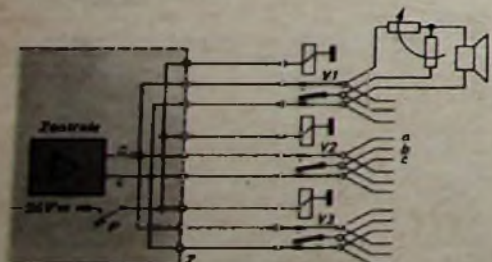


Bild 8: Pflichtruf-Einschaltung durch je ein Relais für jeden einzelnen Lautsprecher, vollständige Unterdrückung des Übersprechens

Tab. I. Übersprechdämpfung und vom Lautsprecher aufgenommene Leistung für 100 V Verstärker-Ausgangsspannung

$U_0$ [V]	$b_0$ [dB]	aufgenommene Lautsprecherleistung bei				
		6400 $\Omega$ [mW]	3200 $\Omega$ [mW]	1600 $\Omega$ [mW]	1000 $\Omega$ [mW]	500 $\Omega$ [mW]
0,1	60	0,001	0,003	0,006	0,01	0,02
0,15	56	0,004	0,008	0,015	0,025	0,05
0,2	54	0,006	0,012	0,025	0,04	0,08
0,3	50	0,014	0,028	0,055	0,09	0,18
0,4	48	0,025	0,05	0,095	0,16	0,32
0,5	46	0,04	0,08	0,15	0,25	0,50
0,7	43	0,08	0,15	0,3	0,5	1,0
1,0	40	0,15	0,3	0,6	1,0	2,0
1,5	36	0,35	0,7	1,35	2,25	4,5
2,0	34	0,6	1,25	2,5	4,0	8,0
3,0	30	1,4	2,7	5,5	9,0	18,0
4,0	28	2,5	5,0	9,5	16,0	32,0
5,0	28	4,0	8,0	15,0	25,0	50,0
6,0	24	5,5	11,0	22,0	36,0	72,0
7,0	23	8,0	15,0	30,0	50,0	100,0
8,0	22	10,0	20,0	39,0	64,0	128,0
9,0	21	12,5	25,0	49,0	81,0	162,0
10,0	20	16,0	30,0	60,0	100,0	200,0

Da bei dieser Schaltung der Leitungswiderstand der *b*-Ader mit dem Querwiderstand des Reglers in Reihe liegt, fällt auch in der Nullstellung des Reglers, d. h. bei kurzgeschlossenem Querwiderstand, am Leitungswiderstand der *b*-Ader eine Spannung ab, die über *c* an den Lautsprecher gelangt und dort je nach ihrer Höhe hörbar ist. Das Übersprechen kann man durch ausreichenden Drahtquerschnitt oder niedrige Stromstärken geringhalten. Niedrige Stromstärken lassen sich durch sternförmige Anschaltung der Lautsprecher erreichen, bei der jeder Lautsprecher über ein besonderes dreiadriges Kabel mit der Zentrale verbunden wird (Bild 5).

Bei großen Entfernungen zwischen Zentrale und Lautsprechern ist diese Schaltungsart jedoch unwirtschaftlich. Man führt dann zweckmäßigerweise eine gemeinsame Speiseleitung bis zu einer Verteilerdose, an die die einzelnen Lautsprecher sternförmig angeschlossen werden (Bild 6). Dabei ergibt sich aber ein merkliches Übersprechen, da die Gesamtstromstärke aller Lautsprecher den Spannungsabfall an der gemeinsamen *b*-Ader bestimmt. Um das Übersprechen auf ein erträgliches Maß herabzusetzen, muß man daher als Speiseleitung Kabel mit großem Querschnitt verwenden. Eine weitere Verbesserung läßt sich durch Aufteilen der Lautsprecher auf mehrere Gruppen erreichen (Bild 7), die über besondere Leitungen von der Zentrale gespeist werden. Bei sehr langen Speiseleitungen ist es jedoch besser, wenn die Pflichtruf-Einschaltung über Relais an den Unterverteilstellen erfolgt (Bild 8). Vollkommen unterdrücken kann man das Übersprechen aber nur, wenn jeder Lautsprecher ein eigenes Relais erhält (Bild 9). Diese Lösung dürfte aber in den meisten Fällen wegen des hohen Aufwandes nicht anwendbar sein.

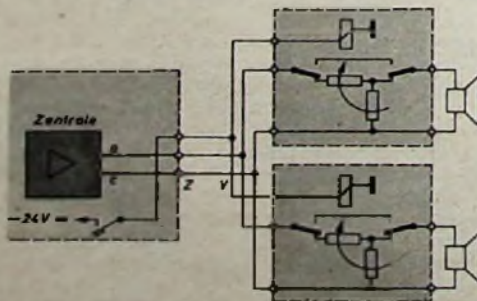


Bild 9: Pflichtruf-Einschaltung durch ein Relais für jeden einzelnen Lautsprecher, vollständige Unterdrückung des Übersprechens

### Abschätzung der Übersprechspannung und Übersprechdämpfung

Für die Übersprechspannung  $U_0$  gilt die Näherungsformel

$$U_0 \text{ [V]} = \frac{N \text{ [W]} \cdot l \text{ [m]}}{5600 \cdot F \text{ [mm}^2\text{]}}$$

Darin bedeuten  $N$  = angeschlossene Lautsprecherlast,  $l$  = wirksame Länge der *b*-Ader und  $F$  = Querschnitt der *b*-Ader. Aus  $U_0$  und der Verstärker-Ausgangsspannung  $U_a$  läßt sich dann die Übersprechdämpfung

$$b_0 = 20 \cdot \lg \frac{U_a}{U_0}$$

berechnen. In Tab. I sind die Übersprechdämpfungen und die bei zugedrehtem Lautstärkeregler aufgenommenen Lautsprecherleistungen für verschiedene Übersprechspannungen und Anpassungswiderstände zusammengestellt. Die angegebenen Werte gelten für 100 V Verstärker-Ausgangsspannung.

Welche der beschriebenen Schaltungen in einem bestimmten Fall zu verwenden ist, hängt im wesentlichen von dem zulässigen Übersprechen bei zugedrehtem Regler oder abgeschaltetem Lautsprecher ab. Sind die örtlichen Störgeräusche sehr gering (zum Beispiel in Hotelzimmern oder in Krankenhäusern), dann muß das Übersprechen sehr stark gedämpft werden, während bei stärkerem Störgeräusch schwächere Dämpfung genügt.

(Nach Philips Elektroakustik Heft 23/1958)

### Wichtig für unsere Postabonnenten!

Falls Sie ein Heft unserer Zeitschrift einmal nicht erhalten sollten, wenden Sie sich bitte sofort an die Zeitungsstelle Ihres Zustellpostamtes. Sie wird nicht nur für Nachlieferung des ausgebliebenen Exemplares, sondern auch dafür sorgen, daß Ihnen jede Ausgabe künftig pünktlich und in einwandfreiem Zustand zugestellt wird. Unterrichten Sie bitte auch uns über eventuelle Mängel in der Zustellung, damit wir das Nötige veranlassen können.

FUNK - TECHNIK Vertriebsabteilung

# Die Abstimmmanzeige bei Fernsehempfängern

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 14, S. 482

## 1.2 Bildmuster aus Bild- und Zeilenimpulsen

Eine Kombination von Bild- und Zeilenimpulsen verwendet Siemens im Bild-Dirigent [4]. Bei Betätigung der Abstimmtaste erscheint im Fernsehbild eine Kreisfläche, die sich bei richtiger Abstimmung auf den Bildträger zu ihrem größten Durchmesser erweitert.

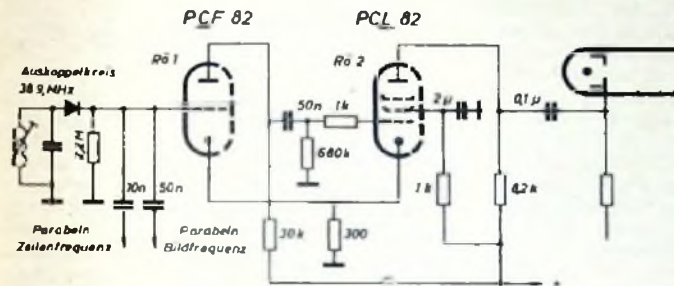
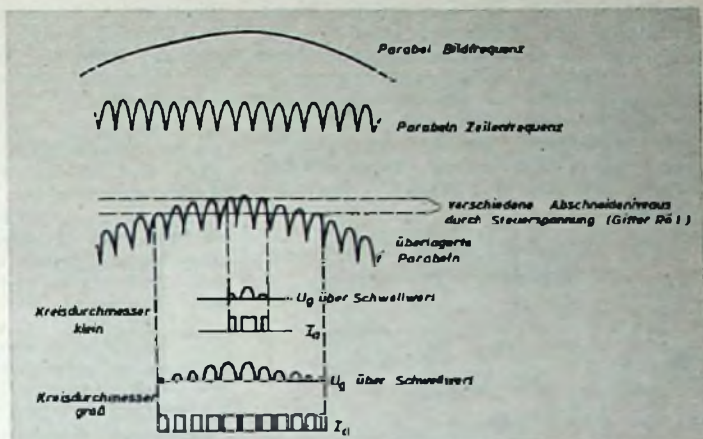


Bild 8. Impulsschema des Siemens-„Bild-Dirigent“

Bild 7 (unten). Prinzipschaltbild des Siemens-„Bild-Dirigent“



Um auf dem Bildschirm einen Kreis zu erhalten, sind Rechteckimpulse von Zeilenfrequenz erforderlich, die symmetrisch zur sichtbaren Zeilenmitte liegen und deren Breite synchron mit der Bildfrequenz nach der Gleichung eines Kreises gesteuert wird. Bild 7 zeigt die für die Kreis-erzeugung benutzte Schaltung. Rö 1 (Triodensystem einer PCF 82) und Rö 2 (Pentodensystem einer PCL 84) sind zu einer „Triggerschaltung“ gekoppelt. Die Triode ist im Ruhezustand negativ vorgespannt und daher gesperrt. Positive Impulse ausreichender Höhe können die Sperrspannung aufheben, so daß die Anordnung „umkippt“. Die Rückkopplung erfolgt dabei von der Anode der Triode auf das Gitter der Pentode und über den gemeinsamen Katodenwiderstand. Am Anodenwiderstand der Pentode entsteht eine Rechteckspannung, deren Breite durch die Zeit bestimmt wird, in der der am Gitter der Triode liegende steuernde Impuls den Anodenstrom in der Triode aufrechterhält (Bild 8).

Legt man beispielsweise eine parabelförmige Spannung an das Gitter der Triode und ändert gleichzeitig die Gittervorspannung, dann wird ein mehr oder weniger großer Anteil der Parabelspannung „abgeschnitten“, so daß der im Ausgang erscheinende Rechteckimpuls in seiner Breite durch die Vorspannung geändert wird. Verläuft die Vorspannungsänderung periodisch mit Bildfrequenz und hat sie ebenfalls parabelförmigen Verlauf, dann erscheint auf dem Bildschirm eine Kreisfläche, wenn man die aus der Kipp-schaltung gewonnenen Rechteckimpulse zur Hellsteuerung der Bildröhre benutzt.

Durch eine weitere zusätzliche Vorspannung am Gitter der Triode können nun sowohl der Einsatzpunkt der Rechteckspannung als auch die maximale Breite geändert werden. Auf diese Weise läßt sich also mit Hilfe einer zusätzlichen Steuervoltage der Durchmesser des Kreises ändern.

Aus einer Kombination von Impulsen doppelter Zeilenfrequenz und von Bildfrequenz wird beim Schaub-Lorenz-Bild-

pilot [5] ein heller Keil erzeugt, der durch einen Tastendruck in das Bild eingeblendet werden kann. Die Höhenänderung des Keils ist dabei das Kriterium für die Abstimmung.

Bild 9 zeigt das Schaltbild der dazu benutzten Anordnung. Die aus dem Bild-ZF-Verstärker (Anode der letzten ZF-Stufe) ausgekoppelte Bildträgerfrequenz (38,9 MHz) liegt am Gitter des Pentodensystems einer PCF 82. Im Gitterkreis ist ein schmalbandiger Schwingkreis angeordnet. Der Anode werden über C 240 positive Zeilenrücklaufimpulse zugeführt. Die

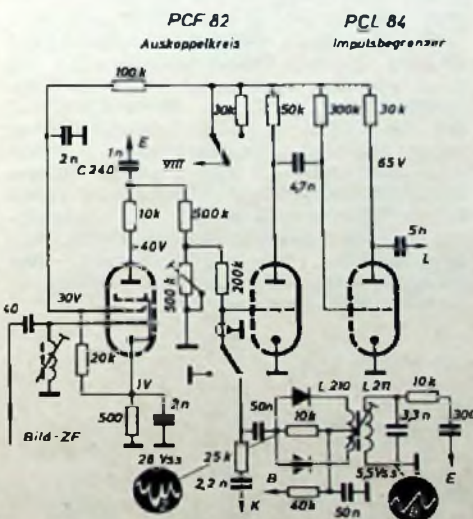
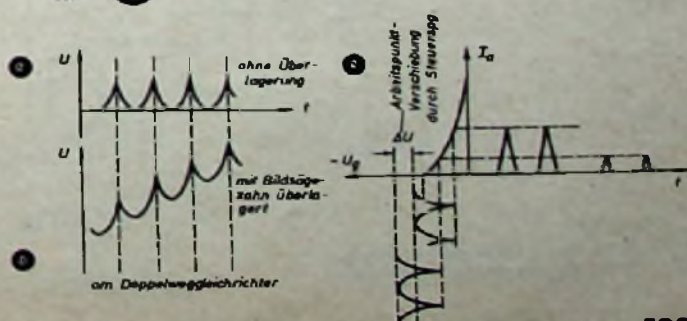


Bild 9 (oben). Schaltung des Schaub-Lorenz-„Bildpilot“

Bild 10. Impulsschema des „Bildpilot“



Röhre liefert daher eine negative Gleichspannung, deren größter Wert erreicht wird, wenn der Empfänger richtig abgestimmt ist. Die „Tastung“ der PCF 82 macht die erhaltene Steuerspannung unabhängig von Mittelwertänderungen, die durch Änderungen des Bildinhaltes verursacht werden.

Die Impulse doppelter Zeilenfrequenz werden durch die an dem auf die Zeilenfrequenz abgestimmten Transformator L 210, L 211 angeschlossenen Dioden erzeugt, die als Doppelweggleichrichter geschaltet sind. An ihrem Arbeitswiderstand entsteht ein Spannungsverlauf gemäß Bild 10a. Diese Impulse liegen am Gitter des Triodensystems der PCF 82, dem gleichzeitig die mit der Abstimm-lage sich ändernde Steuervoltage zugeführt wird. Je nach der Höhe der Steuervoltage entstehen im Anodenkreis Dreieckimpulse verschiedener Basisbreite und verschiedener Amplitude (Bild 10c). Die Dreieckimpulse gelangen an das Gitter des Triodensystems einer PCL 84, die als Begrenzer arbeitet, so daß in ihrem Anodenkreis Rechteckimpulse entstehen, deren Breite die abstimmungsabhängige Steuervoltage bestimmt. Würde man diese Impulse dem ersten Gitter der Bildröhre zuführen, dann ergäbe sich ein senkrechter heller Streifen, dessen Breite von der Abstimm-lage abhängt.

Die Erzeugung des Keils erfolgt durch eine bildfrequente Sägezahnspannung, die bei B am Arbeitswiderstand der Gleichrichter zugeführt wird. Die Sägezahnspannung überlagert sich gemäß Bild 10 b der gleichgerichteten Sinusspannung. Der in den Steuerbereich der Röhre hineinragende

dreieckförmige Anteil der an den Gleichrichtern abgenommenen Spannung wächst also entsprechend dem Verlauf der Bildsägezahnspannung an, d. h., die aus den Dreiecksimpulsen gewonnenen Rechteckimpulse werden während des Hinlaufs der Bildsägezahnspannung größer. Das ergibt auf dem Bildschirm einen Keil, dessen Breite nach unten zunimmt. Die Einstellung wird so getroffen, daß die Triode der PCF 82 am Ende des Hinlaufs so weit geöffnet ist, daß der entstehende Rechteckimpuls eine Breite von etwa  $4 \mu\text{s}$  hat. Die Lage des Keils kann man nun durch eine zusätzliche, von der Abstimmung abhängige negative Steuerspannung am Gitter des Triodensystems der PCF 82 nach unten verschieben. Der Keil ist selbst bei ungünstigem Störabstand (Eingangsspannungen zwischen 5 und  $10 \mu\text{V}$ ) noch gut sichtbar.

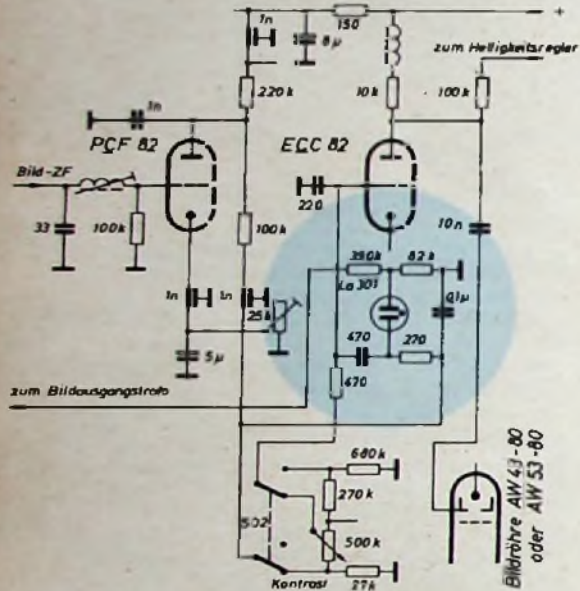


Bild 11. Schaltung der Abstimm- zeige „Visiotest“ von Telefunken

### 1.3 Bildmustererzeugung mit getrenntem Bildmuster- generator

Eine von den bisher besprochenen Ver- fahren etwas abweichende Anordnung benutzt Telefunken bei der Visiotest- Abstimmanzeige [6], bei der ein waage- rechter heller Teststreifen erzeugt wird. Durch Betätigung der Feinabstimmung kann man diesen Streifen nach oben oder unten wandern lassen; bei Drehung auf den richtigen Abstimmungspunkt hin wandert der Streifen nach unten, bei falscher Dreh- richtung nach oben. Dreht man über die richtige Einstellung hinaus, dann kehrt der Teststreifen seine Be- wegungsrichtung um. Der Umkehrpunkt ist also das Kriterium für die richtige Ein- stellung

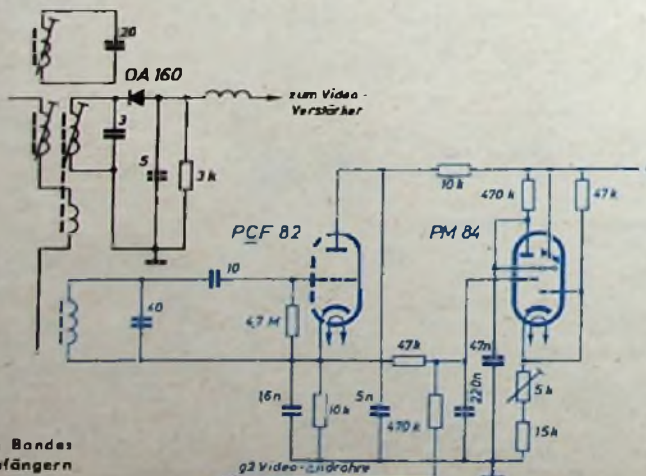


Bild 12. Schaltung des Magischen Bandes in den Körting-Fernsehempfängern

Die Arbeitsweise der Anordnung geht aus der Schaltung Bild 11 hervor. Die Bildträgerspannung wird am Ausgang des Bild-ZF-Verstärkers ausgekoppelt und löse an einen Leitkreis für den Bild- träger (38,9 MHz) angekoppelt. Die HF- Spannung des Leitkreises liegt am Tri- odensystem einer PCF 82, deren Gitter durch eine positive Vorspannung der Kat- ode so negativ vorgespannt ist, daß sie im unteren Kennlinienknick arbeitet und somit einen Anodengleichrichter darstellt. Die Gleichspannung an der Anode ist also von der Höhe der HF-Spannung am Gitter abhängig und erreicht bei genauer Abstimmung ein Minimum.

Der Teststreifen wird durch eine Glimm- lampen-Kippschaltung (La 301) erzeugt Über den Schalter S02 liegt die aus dem Anodengleichrichter gewonnene Steuer- spannung an dieser Kippschaltung und be- einflußt die Anstiegszeit des erzeugten Sägezahns (Frequenz etwa 50 Hz). Damit der Teststreifen im Bild steht, erfolgt eine Synchronisation durch einen Impuls vom Bildausgangstransformator. Wenn man bei der Betätigung des Abstimm- knopfes an den richtigen Abstimmungspunkt heranrückt, dann ändert sich die Anoden- spannung der PCF 82 und damit die An- stiegszeit des Sägezahns so, daß sein Rück- laufimpuls zeitlich näher an den synchro- nisierenden Bildrücklaufimpuls heran- rückt. Die an der Glimmlampe entstehende Sägezahnspannung wird differenziert, d. h. in schmale Impulse verwandelt, die auf das Gitter der ECC 82 geführt werden. In ihrem Anodenkreis entstehen schmale positive Rechteckimpulse, die zur Hellig- keitssteuerung an das erste Gitter der Bildröhre gekoppelt werden. So entsteht ein schmaler heller Streifen, dessen Lage sich in Abhängigkeit von der Abstimmung ändert.

### 2. Abstimmanzeige mit Magischem Band

Viele Firmen verwenden die neue Ab- stimmanzeigeröhre PM 84 (Magisches Band) zur Abstimmanzeige. Im Gegensatz zu Rundfunkempfängern muß dabei die Röhre vom Sitzplatz des Fernsehteilneh- mers aus entweder unsichtbar sein oder nach erfolgter Abstimmung ausgeschaltet werden. Die schaltungsmäßige Ausführung der Abstimmanzeige ist noch uneinheitlich. Grundsätzlich wird die Steuerspannung für die PM 84 natürlich ebenfalls über einen auf den Bildträger abgestimmten Auskoppelkreis gewonnen. Einige Firmen benutzen Diodengleichrichtung und geben die so erhaltene Richtspannung unmittel- bar auf das Anzeigegitter der PM 84. An- dere schalten eine Verstärkerstufe da- zwischen oder verwenden eine Röhre in Audion-Gleichrichterschaltung.

### 2.1 Erzeugung der Steuerspannung durch Audiongleich- richtung

Im Bild 12 ist die Schaltung der Körting- Geräte dargestellt [6]. Mit dem letzten ZF- Kreis ist ein auf die Bildträgerfrequenz abgestimmter Kreis gekoppelt, der am Gitter des Triodensystems einer PCF 82 liegt, das in Audionschaltung arbeitet. Dadurch erreicht man außer der Gleichrichtung auch noch eine Vorverstärkung des für die Abstimmanzeige verwendeten Signals. Die Steuergleichspannung für das Gitter der PM 84 wird am Katodenwiderstand abgenommen. Um weitgehende Unabhän- gigkeit der Anzeige von der Stellung des Kontrastreglers zu erhalten, führt man dem ersten Gitter der PM 84 zusätzlich eine mitlaufende Vorspannung zu, die am Schirmgitter der Video-Endröhre abge- nommen wird

### 2.2 Erzeugung der Steuerspannung durch Spitzengleich- richtung

Bei den Nordmende-Geräten [7] ist an die letzte ZF-Stufe ein auf den Bildträger ab- gestimmter 38,9-MHz-Kreis lose angekop- pelt. Eine als Spitzengleichrichter geschal- tete Diode liefert etwa 2 V Gleichspan- nung. Da zur Aussteuerung der PM 84 je- doch 15...20 V erforderlich sind, muß die an der Diode entstehende Richtspannung verstärkt werden. Um eine besondere Verstärkerröhre zu sparen, wird die erste Ton-ZF-Röhre als Gleichspannungsver- stärker ausgenutzt (Bild 13). Die Ton-ZF-

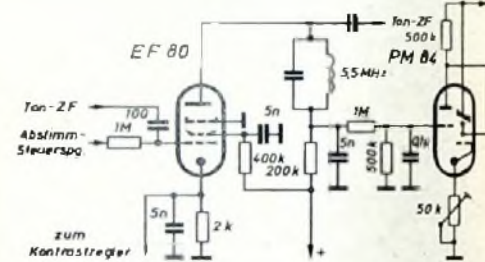


Bild 13. Schaltung des Magischen Ban- des in den Nordmende-Fernsehgeräten

Spannung an dieser Röhre ist relativ klein, so daß die Kopplung der beiden Ver- stärkungsvorgänge nicht stört. Da die Kontrastregelung die Anzeige beeinflussen würde (Änderung der ZF-Verstärkung), erhält die Katode der ersten Ton-ZF- Röhre eine von der Kontrastregelung ab- hängige mitlaufende Spannung. Dadurch bleibt auch der Arbeitspunkt der Ton- ZF-Verstärkung annähernd konstant. Die Abstimmanzeigeröhre ist so ein- gebaut, daß sie bei normalem Betrach- tungsabstand unsichtbar bleibt. Sie braucht also nicht abgeschaltet zu werden.

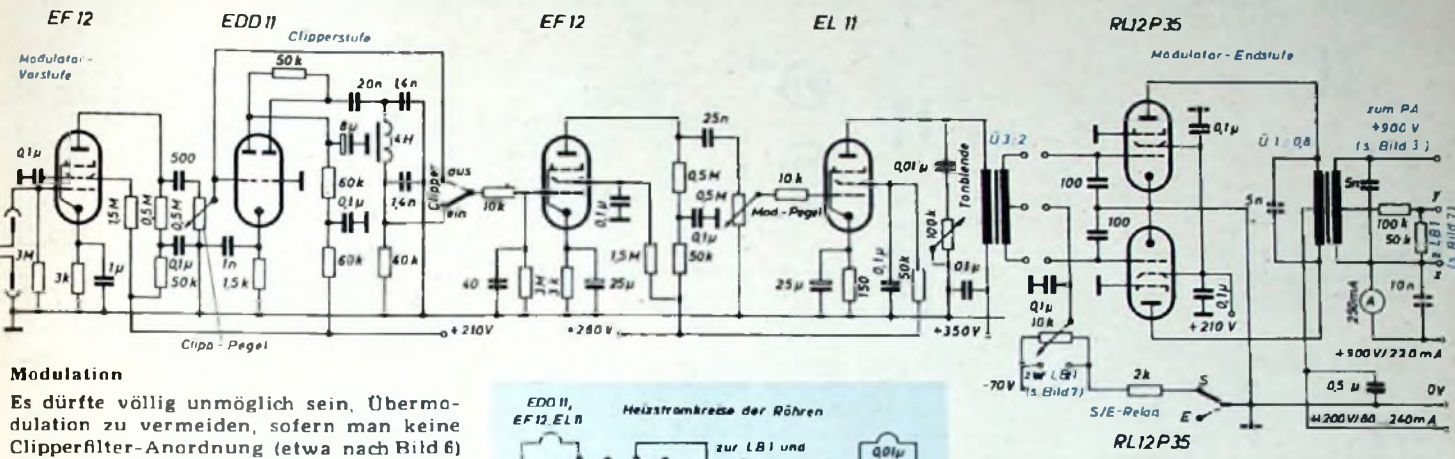
### Schrifttum

- [1] M ö h r i n g, F.: Großflächen-Abstimm- anzeige und Zeilenautomatikschialtung. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 12, S. 399-400
- [2] Fernsehempfänger 1958/59, 1. Bericht. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 9, S. 276-278
- [3] Der Blaupunkt-„Bildkompas“. FUNK- TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 4, S. 100
- [4] P e l k a, H.: Der „Bildirigent“, eine neu- artige Abstimmanzeige im Fernsehemp- fänger „S 853“. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 12, S. 404-405
- [5] Der Bildpilot, Prinzip und Schaltungs- technik. FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 20, S. 694-695
- [6] Fernsehempfänger 1958/59, 4. Bericht. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 12, S. 410-412
- [7] Fernsehempfänger 1958/59, 2. Bericht. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 10, S. 332-335



# FS-störstrahlungssicherer Amateursender

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 14, S. 484



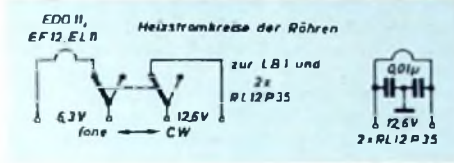
### Modulation

Es dürfte völlig unmöglich sein, Übermodulation zu vermeiden, sofern man keine Clipperfilter-Anordnung (etwa nach Bild 6) verwendet und nicht wenigstens gelegentlich die Einstellung des Filters mit einer Oszillografenröhre (Bild 7) kontrolliert. Selbst wenn man bestrebt ist, in möglichst gleichmäßiger Lautstärke zu sprechen, haben die Laute doch Amplitudenunterschiede im Verhältnis von etwa 1:5. Der mittlere Modulationsgrad wird deshalb höchstens 30% sein dürfen, wenn man in den Spitzen keine „splatter“, die Fernsehstörungen hervorrufen, erleben will. Sicherlich wird dann wohl der jeweilige QSO-Partner darum bitten, man möge die Sprache wesentlich mehr aufdrehen. Solche Aufforderungen der DX-QSO-Partner sind jedoch kein Maßstab für den zweckmäßigen Modulationsgrad, denn selbst beim eigenen Mithören empfindet man die TVI verursachenden Spitzen der Übermodulation kaum als störend. Durch das Clipperfilter wird die Sendeenergie tunlichst auf ein vom Partner aufzunehmendes schmales Frequenzband konzentriert (Seitenbandbreite etwa 3 kHz).

Der Aufwand für die gewählte Schaltung nach Bild 6 durch das Hinzufügen der NF-Vorstufe mit einer EF 12 und einer Doppeltriode EDD 11 als Clipperstufe ist nicht groß. Heute ist man weitgehend davon abgegangen, „splatter“-Filter großer Flankensteilheit mit zahlreichen genau bemessenen Spulen zu bauen, da sich durch solche Anordnungen leicht Phasenverzerrungen ergeben. Das einfache  $\pi$ -Filter ist auch hier völlig ausreichend; es läßt zwar bis 3 kHz etwa 100% Modulation zu, bei 4 kHz kommen aber nur noch 10% davon durch.

Der weitere Modulatorteil nach Bild 6 entspricht üblichen Ausführungen. Bei dem Klasse-AB 2-Betrieb ist es erstaunlich, was die alte RL 12 P 35 zu leisten vermag. Einen Sinus-Dauerton sollte man freilich nur kurzzeitig dem Modulator zuführen; die Röhren würden dabei überlastet werden. Da man im NF-Frequenzbereich nur 300...3000 Hz braucht, um vom Partner gut verstanden zu werden, wurde der Modulationstransformator mit Erfolg aus einem 120-V-Netztransformator gefertigt.

Die in allen Teilbildern mit S und E bezeichneten Schalterkontakte gehören zur Sende- und Empfangsumschaltung mittels Relais und Schalter. Ein Schalter stellt die ganze Station von Sendung auf Empfang oder umgekehrt um.



### Spannungsversorgung

Es kann grundsätzlich jede Kombination, die ausreichende Spannungen und Ströme liefert, benutzt werden. Die vorhandenen Bauteile werden meistens die Wahl bestimmen. HF-Endstufe und Modulator-Endstufe sollten möglichst aus getrennten Netzteilen betrieben werden, da sonst negative Modulation oder ein plötzliches Absinken der PA-Anodenspannung auftritt, wenn Modulationsspitzen auftreten. Die im Mustergerät gewählten Ausführungen entsprechen den Schaltungen nach den Bildern 8, 9, 10 und 11.

### Modulationskontrolle

Da die LB 1 (Bild 7) aus den übrigen Sendernetzteilen betrieben wird, sind neben der Röhre selbst nur wenige billige Bauteile erforderlich.

Bild 6 Schaltung der Modulator-Vorstufe, des Clippers und der Modulator-Endstufe

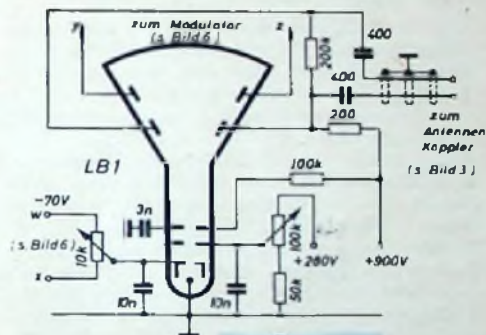


Bild 7 Schaltung der Modulationskontrolle

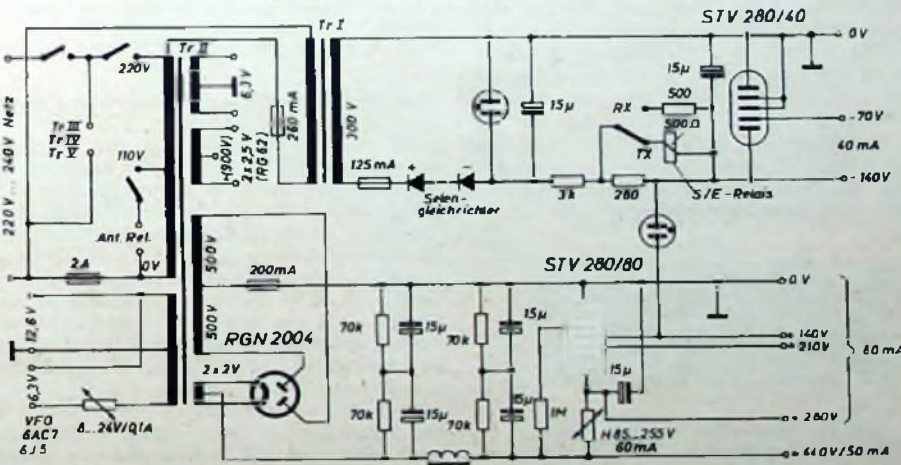


Bild 8 Gittervorspannung- und Vorstufen-Netzteil

Bild 9 Vorstufen-Netzteil (Anschaltung s. Bild 8, links oben)

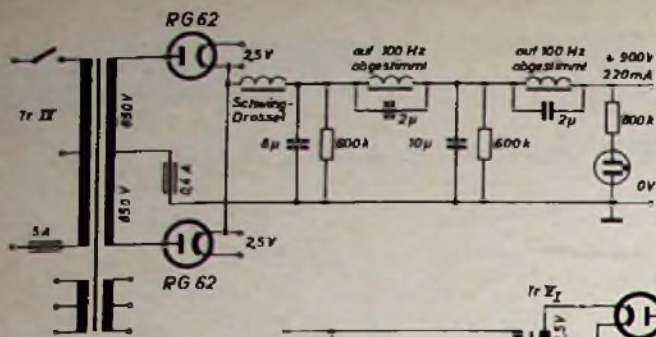


Bild 11. Netzteil zur Hochspannungsversorgung des Modulators

**Anti-TVI-Filter**

Man findet im Schrifttum so manche Filterberechnung und viele lange Tabellen mit den zu wählenden L- und C-Werten, es wird aber kaum verraten, wie der Amateur solche Filter ohne Meßgeräte bauen kann. Der Kaufpreis eines industriellen Filters ist aber unverhältnismäßig teurer als ein Eigenbau.

**Tiefpaßfilter**

Ein Tiefpaßfilter nach Bild 12 läßt sich beispielsweise in drei alte Kondensatorbecher einbauen, die vor dem Zusammenlöten die notwendigen Löcher erhalten müssen. Eine solche Anordnung ist insgesamt etwa 18 x 5,5 x 6 cm groß. Das Filter erhält zweckmäßigerweise Koaxialkabel-Anschlüsse. Die Spulen sollten wie üblich etwa um Durchmesserweite von anderen Metallteilen entfernt eingebaut werden, da sonst die angegebenen Wickeldaten nicht mehr zutreffen und ferner Verstimmungen auftreten. Wem die angegebenen Wickeldaten noch nicht genau genug scheinen, der kann auch die Spulen nach diesen Angaben wickeln, 1 cm lange Drahtenden an den Spulen belassen und dann mit kurzen Leitungen (0,5 cm) einen 100-pF-Kondensator anlöten, so daß ein Parallelschwingkreis entsteht. Werden alle Spulen der Reihe nach so ausgeführt, dann kann man mit einem geeichten Griddip-Meter die Resonanzen feststellen, die bei richtigen Spulenabmessungen für L2 bei 30 MHz, für L1 bei 23,8 MHz und für LK bei 19,3 MHz liegen. Durch Verändern der Spulenlänge (Auseinanderziehen oder Zusammendrücken) lassen sich die Induktivitäten sehr genau abgleichen.



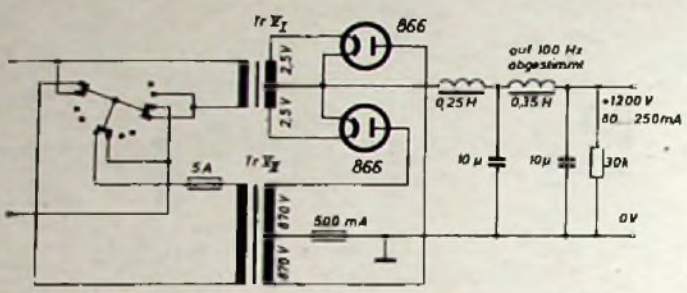
Bild 12. Tiefpaßfilter für 60 dB Dämpfung; Frequenzbereich: < 35 ... 41 MHz

**Wickeldaten für Tiefpaßfilter nach Bild 12**

	Windungsanzahl <sup>1)</sup>	Windungsdurchmesser <sup>2)</sup> [mm]	Wickellänge [mm]
L1	8	14	18
L2	8	12	19
LK	11	14	24

1) Draht: 1,8 mm Ø Cu  
2) von Drahtmitte zu Drahtmitte

Bild 10. Schaltung des Endstufen - Hochspannungsnetztes



Übliche Empfänger-Keramik Kondensatoren mit kleinem Verlustfaktor bei 60° C sind für das Filter völlig ausreichend, sofern nicht im Sender Stehwellen im Verhältnis von weit über 1:2 zwischen PA und Antennenkoppler auftreten. Ab 35 MHz beginnt das Filter zu wirken, und ab 41 MHz tritt eine Oberwellen-Unterdrückung von etwa 60 dB auf. Es ist sehr wesentlich, daß das Filtergehäuse gut leitend abgeschlossen und auch möglichst induktionsarm direkt mit dem Senderchassis oder der Senderrückwand verschraubt wird. Der Einbau erfolgt nach Bild 3 vor dem Antennenkoppler.

**Hochpaßfilter**

Der Bau eines Hochpaßfilters (für den Einbau in einen vom eigenen Sender doch noch etwas gestörten Fernsehempfänger bestimmt) ist noch weniger kritisch. Das ganze Filter nach Bild 13 läßt sich



Bild 13. Hochpaßfilter für 40 dB Dämpfung; Frequenzbereich: < 30 ... 50 MHz. Die Spulen sind mit Cu-Draht (Ø,32 mm Ø) gewickelt; der Spulen-Ø ist 3,5 mm

in drei kleinen Abschirmfächern unterbringen, die zusammen etwa 2 x 3 x 10 cm groß sind. Wesentlich für die Wirkung des Filters ist, daß es in die Leitung unmittelbar vor dem Fernsehempfänger-Eingang innerhalb des Gehäuses und nicht vor den Antennenbuchsen an der Gehäuserückwand eingebaut wird, damit es von den Störungen nicht umgangen werden kann. Die Filterabschirmung ist mit einem 1...2 cm breiten Blechstreifen mit dem Fernsehempfänger-Chassis gut leitend zu verbinden. Als Spulen-Wickelkörper eignen sich beispielsweise Plastik-Stricknadeln mit etwa 3 mm Durchmesser. Dieses Filter läßt Signale unter 30 MHz nur nach etwa 40 dB Abschwächung durch, wobei Frequenzen über etwa 50 MHz nicht mehr benachteiligt werden. Der Amateur wird wohl ein solches Filter in seinen eigenen Fernsehempfänger selbst einbauen, doch bei Geräten der Nachbarn sollte man diese Sache dem Service-Techniker des Empfänger-Herstellers überlassen, damit man nicht später für Fehler am Fernsehgerät verantwortlich gemacht wird. Das Hochpaßfilter und das Tiefpaßfilter können auch für andere Impedanzen aus-

gelegt werden. Man findet dazu Angaben beispielsweise im amerikanischen Schrifttum, im Handbuch der ARRL und u. a. auch in einem sehr guten TVI-Buch von Phil R and. Die hier beschriebenen Filter wurden sehr eingehend vom Verfasser untersucht, um außer einem sehr genauen Abgleich auch einfache Wege für den Abgleich zu finden.

**Netzleitungsfilter**

Das Netzleitungsfilter (Bild 14) wird zweckmäßigerweise in die Rückwand des Senders eingebaut; ein Teil des Filters soll nach außen ragen, um ganz sicher zu gehen, daß das Filter von der Stör-HF



Bild 14. Schaltung Netzleitungsfilter

nicht umgangen werden kann. Das Abschirmgehäuse muß eine gut leitende breite Verbindung zu der Rückwand des Senders erhalten. Als Durchführungskondensatoren haben sich nur keramische Scheiben- oder Rohr-Durchführungskondensatoren aus HDK-Massen bewährt. Die Kondensatoren wurden direkt in die Deckel des Abschirmkästchens eingelötet. Der gegenseitige Spulenabstand soll mindestens 2 cm betragen.

Ein wesentlich weitergehender Filteraufwand ist bei kleinen Sendern meistens kaum nötig.

**Senderaufbau und Abschirmung**

Wie schon einleitend bemerkt, ist die gewählte Schaltung nur eine der möglichen Lösungen des Problems. Günstige Röhren und Betriebsverhältnisse halten wohl die Erzeugung von Harmonischen zurück, doch den oft nötigen hohen Grad der Unterdrückung ungewollter Ausstrahlung kann man erst durch geeigneten Aufbau und völlige Abschirmung erreichen.

Es mag vielleicht besser sein, den Sender auf ein Brett zu schrauben, als etwa Chassisplatten und Frontplatten nicht genügend leitend miteinander zu verbinden. Ebenso ist es unvorteilhaft, Teile des gleichen Schwingkreises teils auf der Frontplatte und teils auf dem Chassis unterzubringen; in diesem Fall können die Bleche zu Teilinduktivitäten des Kreises werden und deshalb nicht mehr abschirmen. Nicht genügend leitend und nicht überlappend miteinander verbundene Abschirmungen sind oft wertlos, da an den Schlitzten ähnlich wie bei Schlitzantennen Ausstrahlungen erfolgen. Ebenso bilden Abschirmfächer, die nicht allseitig dicht abschließen (die zum Beispiel keinen Dekel haben), eine ungewollte Sekundärspule. Das Chassis wird dann so von HF durchsetzt, daß von Abschirmung und Filterwirkung nicht mehr die Rede sein kann.

Es ist aber durchaus nicht notwendig, jede Stufe in ein getrenntes Abschirmfach einzukapseln. Kleine Stufen, die auf verschiedener Frequenz arbeiten oder bei denen durch Kopplung keine Selbsterregung entsteht, können in einem Abschirmkasten zusammengefaßt werden. Anders ist es allerdings mit den Gitter- und Anodenkreisen der Treiber- und der Endstufe, die mit erheblichen Spannungen betrieben werden, starke Streufelder erzeugen und die obendrein alle auf der gleichen Frequenz betrieben werden. Wichtig ist in

# Alle Vorteile in einem Gerät

beim neuen Philips Tonbandkoffer RK 40 Type EL 3522

3 Bandgeschwindigkeiten  
9 übersichtliche Drucktasten  
Philips-Mikro-Tonkopf

4,75 cm/sec. 50 - 8000 Hz  
9,5 cm/sec. 30 - 14000 Hz  
19 cm/sec. 30 - 20000 Hz

Mithörmöglichkeit  
Mischmöglichkeit  
Tricktaste

**DM 598.-**



**PHILIPS**

## Wichtig:

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

## Technische Daten:

Getrennte Drucktasten für Bandgeschwindigkeiten, Vor- und Rücklauf, Aufnahme und Wiedergabe, Stop und Schnellstop \* Doppelspuraufzeichnung \* Internationale Spurlage \* Anschlußmöglichkeit für Kondensator, Kristall oder dynam. Mikrophon \* Automatische Endabschaltung \* Bandzählwerk mit Nullsteller \* Magisches Band \* Klangregler für Wiedergabe \* Mithörmöglichkeit über Kopfhörer \* geeignet für Vertonung von Schmalfilmen mit den bekannten Synchronisationssystemen \* Tricktaste \* Mischmöglichkeit \* Netzanschluß für 110/127/220/245 V, 50 Hz \* Leistungsaufnahme 60 W \* Eingangsempfindlichkeit: Mikrophon 2 mV, Rundfunk 3 mV, Phono 60 mV \* Ausgangsleistung 3,5 W \* Impedanz 5 Ohm \* Röhren EF 86, ECC 83, ECC 83, EL 84, EM 84, OA 91, Selengleichrichter \* Formschöner Luxus-Koffer \* Abmessungen 400x330x205 mm \* Gewicht ca. 13,5 kg

allen diesen Fällen, daß man die Gruppen der kleinen Stufen und die einzelnen Kreise der großen Stufen völlig und allseitig abschirmt. Blech ist dazu keineswegs immer erforderlich. Man kann beispielsweise über die Blechwände Abschirmhauben aus Bronze-Maschendraht setzen, die alle 3...5 cm mit Lötzinnstreifen von 0,5 cm Breite durchsetzt werden, damit eine gute Leitfähigkeit gewährleistet ist, falls einmal die dünnen

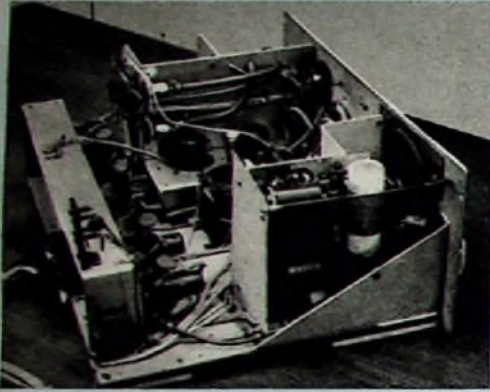


Bild 15. Senderanschub mit Frequenzvervielfacher (links), NF-Vorverstärker (Mitte) und VFO (vorn); die Abschirmungen sind abgenommen

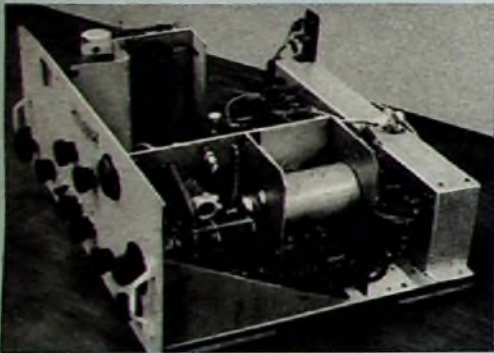


Bild 16. Einschub mit Treiberstufe (vorn, 807 liegend) und Frequenzvervielfacher (rechts); die Abschirmungen sind abgenommen

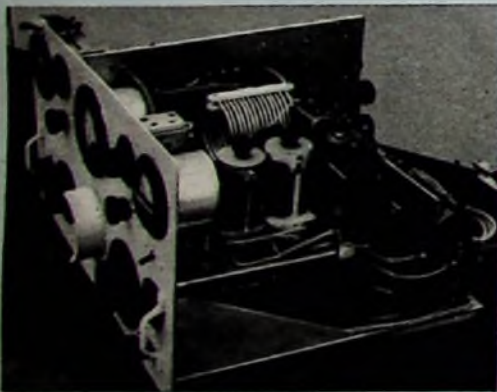


Bild 17. Einschub mit Endstufe (links),  $\pi$ -Filter-Anodenkreis (Mitte) und Modulator-Endstufe mit Modulationstransformator (rechts); die Abschirmungen sind abgenommen

Drähte oxydieren sollten. Als Maschendraht reicht eine Sorte aus, wie sie etwa auch für Fliegenschutzfenster geeignet ist. Überlappen die Abschirmhauben die Abschirmwände etwa 1...2 cm weit (unbedingt erforderlich, auch da, wo sie umgebogen sind), dann ergibt sich eine wirkungsvolle Abschirmung der induktiven und kapazitiven Streufelder.

Meistens wird empfohlen, alle 5 cm eine Befestigungsschraube anzubringen, damit ein guter und dichter Kontakt zwischen den Teilen der Abschirmung hergestellt wird. Unbequemlichkeiten beim Bau oder bei Reparaturen und mechanische Herstellungsschwierigkeiten sind jedoch der Grund, daß sich Amateure um eine solche ordnungsgemäße Abschirmung vielleicht zu drücken versuchen. Macht man aber die Maschendraht-Abschirmhauben weit überlappend und winkelt man die Ränder ab, dann läßt sich das Verschrauben oft umgehen. Man kann zum Beispiel verzinnte Blechstreifen an verschiedenen Stellen längs dem Rande der Abschirmungen anbringen, so daß dann sehr einfach mit punktförmigen Lötungen alle 5 cm nicht nur ein guter Kontakt, sondern auch eine mit einem 100-W-LötKolben sehr schnell und leicht lösbare Befestigung der Abschirmhaube möglich ist.

Wenn die Chassis in den Metallrahmen eines Gestells geschoben werden, dann kann man auch die Abschirmgaze so nach außen abbiegen, daß der Rand zwischen die Vorderseite des Gestellrahmens und die Rückseite der Frontplatte geklemmt wird.

Die gute Wirkungsweise dieser Abschirmung oder die Mängel anderer Methoden sind leicht nachzuweisen, indem man (während der Sender arbeitet) mit der Spule des Absorptionsfrequenzmessers an den Kanten von Abschirmfächern und den Rändern von Frontplatten entlangstreicht. Besonders vorteilhaft ist es dabei, die Spule mit einem Ferritkern zu versehen. Man kann auch die Spule des Absorptionsfrequenzmessers herausziehen, den Drehkondensator auf Minimum stellen und einen 10-pF-Kondensator am heißen Ende des Drehkondensators bei der Ge-Diode anschließen. Mit dem freien Drahtende des 10-pF-Kondensators lassen sich dann wie mit einer Sonde Chassispunkte, Drosseln, Abblock-Kondensatoren und andere Bauteile abtasten, um nach unerwünschter HF zu suchen. Das kleine Gerät ist auch sehr dienlich, um festzustellen, ob Chassis, Frontplatte, Öffnungen und Meßinstrumente, der Sender-Netzstecker hinter dem Netzfilter sowie das Mikrofon oder die Taste HF-frei sind. Die Sendeenergie sollte nach dem Passieren der hier vorhandenen Selektionsmittel ausschließlich über die Antenne in den Raum gelangen; bei solchen Versuchen kann man aber seine Überraschungen erleben, und so manche Fernseh- oder Rundfunkstörung findet vielleicht dadurch ihre Erklärung.

Meßinstrumente baut man in Abschirmbüchsen (verzinnte Konservendosen sind gut geeignet) ein. Die Zuleitungen sind mit Abschirmkabel zu verlegen und beim Eintritt in die Abschirmbüchse mit keramischen Scheibenkondensatoren abzublocken (1...10 nF sind ausreichend und besser als 0,1- $\mu$ F-Papierkondensatoren, da ihre Eigenresonanzfrequenz oberhalb der Betriebsfrequenz liegt, wenn man die Drähte auf 3 mm verkürzt). Mit HF-Strom-Anzeigeelementen ist anders zu verfahren. Hier wird man beispielsweise Maschendraht hinter der Öffnung in der Frontplatte anbringen und dann das Instrument hinter dem Maschendraht montieren, da sonst eine erhebliche HF-Ausstrahlung erfolgt. Gestellrahmen-Vorderkanten und Frontplatten-Rückseiten müssen blank und ungestrichen sein, um einen einwandfreien Kontakt und eine dichte Abschirmung zu gewährleisten. Gleiches gilt sinngemäß für alle Abschirmfächer. Vielfach ist in der Praxis das Gestell nur ein Staubschutz; man sollte es aber als zweite Abschir-

mung benutzen. Luftlöcher sind ebenfalls mit Maschendraht zu hinterlegen.

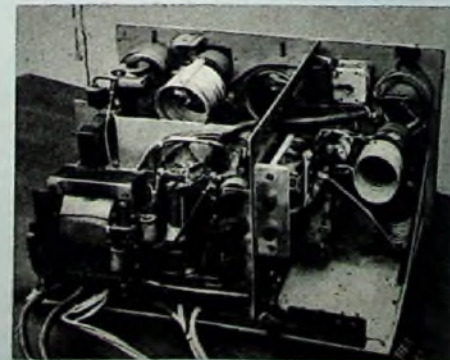
Es lohnt sich wirklich, von vornherein alle Leitungen, die in HF- oder NF-führenden Fächern verlaufen, als Abschirmkabel zu verlegen. Solche Leitungen, die notgedrungen im Feld von Spulen verlegt werden müssen, sollten am Beginn der Abschirmung einen Scheibenkondensator zum Abblocken erhalten, dessen Drähte ganz kurz um die Seele und die Abschirmung gewickelt werden. Nur so läßt sich mit Sicherheit Hochfrequenz in Netzgeräten und im Modulator vermeiden. In schwierigen Fällen wird man Drosseln in Kombinationen mit Abblock-Kondensatoren da anordnen, wo Leitungen ein Abschirmfach verlassen. Für solche Drosseln sind möglichst keine 2,5-mH-Typen zu wählen, die mehr für lange Wellen brauchbar sind; Drosseln mit Werten zwischen 50 und 100  $\mu$ H sind geeigneter.

Befinden sich Drosseln in der Nähe von Schwingkreisspulen, dann sollten ihre Achsen senkrecht zueinander angeordnet werden, um die gewünschte Wirkung zu erreichen. HF-Energie, die man in Leitungen von einem Abschirmfach zu anderen durch nicht abgeschirmte Teile führt, wird möglichst erst durch induktive Kopplungen heruntertransformiert, um sie dann ohne merkliche Verluste auch bei Verwendung längerer Koaxkabel am anderen Ende wieder hinaufzutransformieren.

Bei dem hier beschriebenen Sender wurde eine Blechhaube über den VFO geschoben und mehrfach angelötet. Eine Maschendrahthaube überdeckt den Streifen der Frequenzvervielfacherstufen. Ebenso überdeckt auch eine Maschendrahthaube die Treiberstufe. Im Bild 16 sieht man unterhalb der Röhrenabschirmung (Blechzylinder) die Gitterschwingkreise, zu denen von den Frequenzvervielfachern fünf koaxiale Leitungen gehen. Nach der Frontplatte zu erkennt man den Multiband-Anodenkreis. Die Bilder 15-19 wurden alle mit abgenommenen Abschirmhauben aufgenommen, da sonst nicht viel zu sehen gewesen wäre.

Eine große Maschendrahthaube schließt auch das oberste Chassis der Endstufe und des Modulators ab. Diese Haube erhielt noch mehrere Zwischenwände aus dem gleichen Material eingelötet, wodurch obendrein die gewünschte mechanische Stabilität entsteht. Der Tiefpaß ist auf den Bildern nicht sichtbar; er ist fest mit der Trennwand zwischen der Endstufe und dem Antennenkoppler verschraubt.

Völlige Umschaltbarkeit von der Frontplatte aus ist eine Vorbedingung, um eine ausreichende Abschirmung überhaupt durchführen zu können. Eine Verwendung von Steckspulen scheidet aus, denn sie



sind nicht besser. Das Arbeiten mit solchen Spulen ist dagegen sehr gefährlich, wenn man keine automatische Sicherheitsschalter eingebaut hat, die die Hochspannung abschalten, sobald man die Abschirmung öffnet.

Um das Chassis HF-frei zu bekommen, ist es ausschlaggebend (wie schon weiter oben angedeutet), daß alle HF-Schwingkreise mit größerer Leistung – besonders auch die der Treiberstufe und des PA ( $\pi$ -Tankkreises) – einen eigenen geschlossenen Kreis bilden und unter keinen Umständen etwa das Chassis als Leiter mit einbeziehen. Es ist daher ratsam, zum Beispiel die Kondensatoren des  $\pi$ -Tankkreises isoliert zu montieren. Die Erdverbindungen zu den Röhrenkatoden sollen mit 1...2 cm breiten Blechstreifen geringster Induktivität hergestellt und alle solche Leitungen an einem einzigen Punkt je Stufe mit dem Chassis verbunden werden. Draht ist dazu ganz ungeeignet, da runde Leiter eine zu große Induktivität haben, die zusammen mit Röhrenstreukapazitäten leicht zu UKW-Resonanzgebilden führen. Dadurch entsteht in vielen Amateursendern eine kräftige Oberwelle bei 85 MHz.

Es wurde ferner beobachtet, daß eine Veränderung der Anpassung der Antennenkopplung zum Ausgangskreis, eine Verlegung von Einzelteilen, eine Verschiebung oder das Hinzufügen von Abschirmungen und andere Maßnahmen wohl zum Verschwinden der einen Harmonischen führten, daß dann aber zum Beispiel statt der 13. die 16. Harmonische kräftig auftrat. Man muß aber auch zwischen parasitären Schwingungen und echten Oberwellen unterscheiden; erstere können durch Dämpfungswiderstände in Gitterleitungen behoben werden, oder man wird vielleicht eine Neutralisation der Endstufenpentoden anwenden müssen. Manche Endstufengerät erst in merkliches Selbstschwingen, wenn die Modulationsspitzen die Anodenspannung hochtreiben.

#### Speiseleitungen und Antennen

Es ist verständlich, daß eine Drahtantenne oder eine offene Speiseleitung mehr ausstrahlt als eine Speiseleitung mit geringem Stehwellenverhältnis oder eine koaxiale Speiseleitung. Eine geeignete Speiseleitung zur Senderantenne gibt also eher die Möglichkeit, eine Energieabstrahlung von Amateursendern auf eine meistens tiefer als die eigene Antenne angebrachte Fernsehantenne zu vermeiden. Durch Speiseleitungen mit geringem Stehwellenverhältnis für die Arbeitsfrequenz tritt auch eine Fehlanpassung für die unerwünschten Harmonischen auf, deren Abstrahlung so unterdrückt wird. Antennen mit gekürzten Elementen, die zum Beispiel einen Parallelschwingkreis in der Mitte zwischen den Elementen haben, sprechen nicht auf Harmonischen an; alle Drahtantennen üblicher Bauweise und Yagi-Antennen strahlen auch die ungeraden Harmonischen gut ab, wenn deren Energie überhaupt bis zur Antenne gelangt.

Verwendet man unsymmetrische Speiseleitungen und Antennen, dann ist es sehr viel schwieriger und oft fast unmöglich, das Sendergestell HF-frei zu bekommen. Erdleitungen spielen in dieser Beziehung kaum eine Rolle, da sie für 200 MHz doch nicht als effektive Erde wirken können. Schräg vom Antennenmast weggeführte Antennenrotorleitungen oder andere Steuerleitungen können erhebliche HF-Spannungen zum Lichtnetz führen, wenn sie zufällig eine halbe Wellenlänge lang sind. So merkwürdig es klingen mag: Der störungsfreieste Aufstellungsplatz für eine Fernsehantenne war öfter einige Meter unter der Amateurantenne, wo sich die Felder der einzelnen Elemente gerade aufhoben.

Nichts kann, abschließend sei es gesagt, den Nachbarn so gut davon überzeugen, daß doch wohl seine Fernseh-Empfangsanlage nicht ganz der Sachlage gewachsen ist, als wenn man ihm während eines QSO den störungsfreien Empfang des gewünschten Fernsehenders im Hause des Amateurs vorführen kann.

Bild 18. Einschub mit Modulator - Endstufe (vorn links), Antennen-Multibandkreis mit Relais (rechts); Tiefpaß und Abschirmungen sind entfernt



Bild 19. Einschub mit Netzteilen für 900 V (PA), 350/280/210/140/70/—70/—140 V. Der über diesem Einschub liegende Einschub enthält die Netzteile für 1200 V und 450 V



Kavaller



Dieser ebenso leistungsstarke wie formschöne Koffersuper ist zu einem großen Publikumserfolg geworden. Die Nachfrage wächst von Tag zu Tag. Sein technischer Steckbrief: 3 Wellenbereiche. Hochempfindlicher UKW-Teil durch Doppelmischung und 14 Kreise. 4 Drucktasten. 7 Sparröhren, 2 Germaniumdioden, 2 Selengleichrichter, Perm.-dyn. Lautsprecher 180 x 100 mm. Ladeeinrichtung. Billiger Batteriebetrieb durch neuartige Frischhalte-Regenerierung. Automatische Umschaltung auf Netzbetrieb 110, 125, 150, 220 V/50 Hz. MW- und LW-Ferritantenne, ausziehbarer UKW-Dipol. Robust und erschütterungsfest durch gedruckte Schaltung und Tauchlötverfahren. Elegantes Holzgehäuse mit sandfarbenem Kunstlederbezug und grüner, goldbedampfter Kunststoffplakette.

Preis mit eingebautem DEAC-Akku (o. Anod.-Batt.) DM 299,-

TELEFUNKEN



# Unser Rundfunk-Programm

## 1958/59



**Musik-  
Truhe**

**3961**

DM 799,-

**Dynamic 830**

mit Dynamic-Expander-  
und Stereo-Schaltung

DM 478,-



**Excello 3950**

mit Stereo-Schaltung

DM 399,-

**Novum 3930**

mit Kurzwellenlupe

DM 299,-



*Kenn  
er  
kaufen*

**KÖRTING**

*Radio*

**KÖRTING RADIO WERKE GMBH**

GRASSAU/CHIEMGAU

## SALON INTERNATIONAL

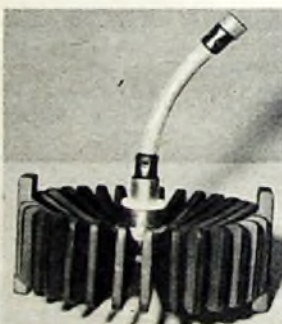
### DE LA PIÈCE DÉTACHÉE 1958 PARIS

Von den beiden organisatorischen Neuerungen der diesjährigen Pariser Einzelteil-Ausstellung war die erste das Datum; der bisher im Frühjahr abgehaltene Salon wurde diesmal auf Ende Juni verschoben. Weit bedeutungsvoller ist es aber zweifellos, daß in diesem Jahre auch ausländische Aussteller zugelassen wurden. Im Zeichen des Europäischen Marktes war dabei die Teilnahme der dazugehörigen Staaten besonders stark; es waren aber auch viele Firmen aus den USA vertreten.

Zahlreiche technische Neuheiten, die bereits von der Deutschen Industrie-Messe Hannover bekannt waren, konnte man auch hier wiedersehen. So handelt es sich bei dem von Miniwatt angekündigten Transistor OC 170, für den in Basisschaltung eine Grenzfrequenz von 70 MHz angegeben wird, offenbar um den in Deutschland durch Valvo bekanntgewordenen diffusionslegierten HF-Transistor. Miniwatt zeigte auch Silizium-Dioden, die bei einer Spitzenspannung von 800 V maximal 4 A gleichrichten. Eine neue Firma, Silec, stellte sich als Silizium-Spezialist vor und zeigte eine ganze Reihe nach den Legierungs- und Diffusionsverfahren hergestellter Flächendioden. Die kleinsten Modelle haben einen Durchmesser von 5,5 mm, eine Gesamtlänge von 12,8 mm und lassen Ströme bis 500 mA und Spannungen bis 500 V zu. Der größte Gleichrichter dieser Firma kann bei Luftkühlung 150 A bei 200 V Spitzenspannung verarbeiten.

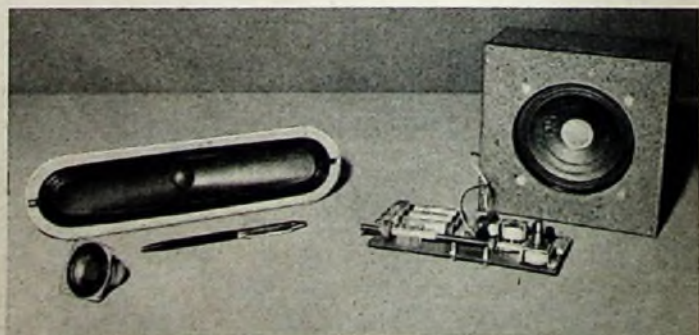
Zenerdioden für 3...24 V wurden von C. S. F. gezeigt; diese Firma sowie Thomson-Houston boten ebenfalls eine sehr reiche Auswahl an NF-, HF- und Leistungstransistoren. Im allgemeinen beobachtete man auf dem Halbleitergebiet eine fortschreitende Stabilisierung der Typen, die in höheren Produktionsziffern, besserer Qualität und niedrigeren Preisen ihren Ausdruck findet.

Die für Transistorschaltungen benötigten speziellen Einzelteile werden nicht nur immer kleiner, man gibt sich auch Mühe, sie ihrer Verwendung besser anzupassen. So liefern C. O. P. R. I. M., Safco-Trevoux und SIC ihre Kleinst-Elektrolytkondensatoren jetzt isoliert; das Miniatur-Potentiometer von Sfernice weist die bei gedruckten Schaltungen international üblichen Abstände zwischen den Anschlüssen auf. SIC zeigte auch einen Elektrolytkondensator von 40 000  $\mu$ F (3 V), aus dessen Abmessungen man



Mit dem Gaußmeter von Lemaury können Feldstärken ab 5 Gauß gemessen werden

Dieser luftgekühlte Siliziumgleichrichter der Firma Silec ist für einen Strom von 150 A und eine Spitzenspannung von 200 V ausgelegt

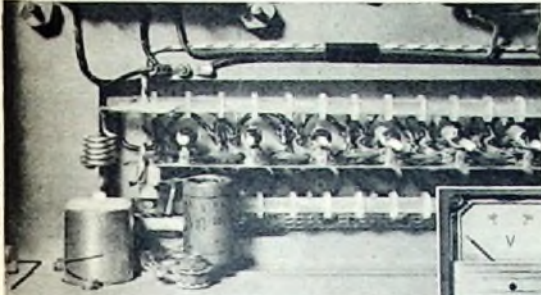


Neben dem 4-cm-Lautsprecher von Audax liegt nicht eine Staubsaugardüse, sondern ein Lautsprecher für mittlere Tonlagen, dessen Verwendung besonders auch für Fernsehgeräte empfohlen wird

errechnen kann, daß man für eine Kapazität von einem Farad nur noch einen Rauminhalt von 2,5 dm<sup>3</sup> braucht.

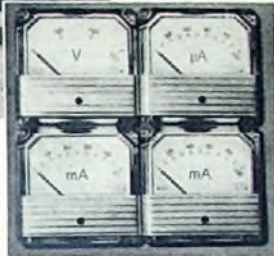
Kaum größer als ein Stück Zucker sind die ZF-Transformatoren von Isostat. Diese Firma zeigte auch neue Drucktastensätze, bei denen die Kontakte nicht mehr aufgenietet, sondern in eine Preßmasse eingebettet sind. Man erreicht auf diese Art erstaunlich geringe Abmessungen. Verschiedene Firmen führten Luft-Drehkondensatoren für Kleinstgeräte vor; feste Dielektrika wurden aber noch nirgends verwendet.

Durch geringes Gewicht und kleine Einbautiefe zeichnen sich die mit Ferrit-Magneten ausgestatteten Lautsprecher von Vega aus.



Wellenleitung eines Verstärkers von C. R. C. mit einer Bandbreite von 200 MHz

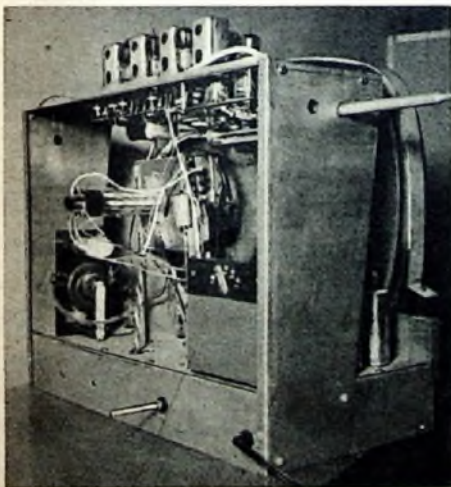
Meßgeräte von Chauvin-Arnoux mit Vollsicht-Gehäuse



Es werden neun Typen hergestellt; der Korbdurchmesser ist 64 mm beim kleinsten und 21 cm beim größten. Ein Lautsprecher von Audax fiel durch seine ungewöhnlichen Abmessungen (7x25 cm Korbfläche) auf; er soll eine besonders gleichmäßige Beschallung ermöglichen. Daneben zeigte Audax einen 4-cm-Lautsprecher für Transistorgeräte.

Unter den Service-Meßgeräten, die L. A. E. auch als Bausätze verkauft, befanden sich ein statisches und ein dynamisches Prüfgerät für Transistoren. Kondensatoren von 1 pF bis 1  $\mu$ F können mit dem Kapazimeter von Lemouzy über ein Kabel von 3 m Länge gemessen werden. Dieselbe Firma hatte auch einen Isolationsmesser ausgestellt, der an Kondensatoren von mehreren Mikrofara Isolationswiderstände bis 10<sup>16</sup> Ohm in einigen Sekunden anzeigt. Lemouzy stellt auch ein Gaußmeter her, bei dem die Schwingungsamplitude einer von Wechselstrom durchflossenen Spule in eine elektrische Größe verwandelt und so angezeigt wird. Das Gerät hat eine Empfindlichkeit von 5 Gauß und gestattet auch Messungen der Permeabilität von Blechen.

Als Hersteller von Oszilloskopen und anderen Meßgeräten bekannt, zeigte C. R. C. einen Meßverstärker mit einer Bandbreite von 200 MHz. Zu den Herstellern von Drehspulmeßgeräten



Mit Sico-Einzelteilen ist dieser Fernsehempfänger mit einer neuen 110°-Bildröhre ausgestattet

mit Vollsicht-Gehäusen gehört jetzt auch Chauvin-Arnoux, bei dem man u. a. einen mit Transistoren bestückten Impedanzmesser sah. Auf dem Gebiete der Fernsehempfänger-Einzelteile bestanden die Neuerungen nur aus sorgfältigen Weiterentwicklungen. Bildröhren mit 110°-Ablenkwinkel werden in Frankreich noch nicht hergestellt; man konnte aber bereits Ablenkspulen und Ablenkeinheiten für solche Röhren sehen. Bei einem mit Einzelteilen der Firma Sico konstruierten Fernsehempfänger war die geringe Bautiefe besonders auffallend. H. S.



SIEMENS

Auf 85° C erhöht...

wurde die Tablettentemperatur unserer Selengleichrichter durch neue Herstellungsverfahren. Das heißt:

Siemens-Selengleichrichter sind durch die neuen Hochstromtabletten noch leistungsfähiger geworden.

Diese Weiterentwicklung der millionenfach bewährten Siemens-Selengleichrichter führt im Gerätebau zu besonders wirtschaftlichen und betriebssicheren Lösungen.



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

## Der magnetische Inverter

Der mit zwei Röhren oder Transistoren bestückte magnetische Inverter hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem selbstschwingenden Multivibrator und unterscheidet sich von diesem schaltungsmäßig in erster Linie dadurch, daß die Kopplung zwischen den beiden Röhren oder Transistoren nicht durch Kapazitäten und Widerstände gebildet wird, sondern magnetischer Natur ist und durch eine bis in die Sättigung ausgesteuerte Drossel erfolgt. Ähnlich wie der Multivibrator, wandelt der magnetische Inverter eine Eingangsgleichspannung in eine Rechteckspannung um, deren Amplitude der Eingangsspannung proportional ist. Er kann daher als elektronischer Zerkhacker verwendet werden und einen elektromechanischen Vibrator ersetzen. Es bietet sich somit die Möglichkeit, den magnetischen Inverter zur Transformierung von Gleichspannungen

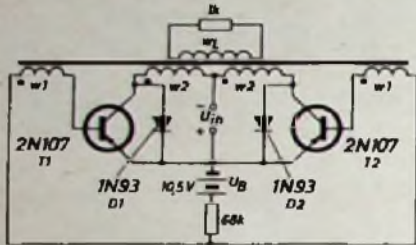


Bild 1. Der magnetisch gekoppelte Multivibrator oder Inverter  
( $w_1 = w_1 = 30 \text{ Wdg.}$ ,  
 $w_2 = 100 \text{ Wdg.}$ )

und Gleichströmen, bei der Messung von Gleichspannungen durch Umwandlung in amplitudenproportionale Wechselspannungen, die in einem Wechselstromverstärker verstärkt werden können, sowie zu Regelwerken heranzuziehen. Besonders auf letzterem Gebiet erweist sich der magnetische Verstärker als recht reizvoll, weil er die Eigentümlichkeit hat, daß nicht nur die Amplitude, sondern auch die Frequenz der abgegebenen Rechteckspannung der Eingangsgleichspannung streng proportional ist. Das macht den magnetischen Inverter als Hilfsmittel für die Fernmessung und die Fernsteuerung sehr geeignet.

Bild 1 zeigt die Schaltung des magnetischen Inverters in seiner klassischen Form nach Royer. Da seine Arbeitsweise der des Transverters nicht unähnlich ist, soll sie nur kurz angedeutet werden. Die beiden Transistoren T1 und T2 werden abwechselnd geöffnet und gesperrt. Die Frequenz dieses periodischen Wechsels hängt von der Zeit ab, die der magnetische Fluß im Drossel-

kern benötigt, um von der Sättigung in der einen Richtung bis zur Sättigung in der anderen Richtung zu gelangen.

Es sei angenommen, daß T1 geöffnet und T2 gesperrt ist. Die Eingangsgleichspannung  $U_{in}$  erzeugt dann zunächst im Kern einen linear zunehmenden Magnetfluß, solange die Sättigung noch nicht erreicht ist. Die gesamte Eingangsspannung  $U_{in}$  erscheint an der Kollektorwicklung  $w_2$  des Transistors T1, da zwischen Kollektor und Emitter von T1 praktisch keine Spannung abfällt. An den Basis- oder Rückkopplungswindungen  $w_1$  tritt dabei eine Spannung auf, die die Öffnung von T1 und die Sperrung von T2 unterstützt. Die Versorgungsquelle  $U_B$  und der mit ihr in Reihe liegende Widerstand sollen den Basisstrom begrenzen und eine Überbelastung des Transistors verhüten.

Für die Wirkungsweise der Schaltung sind der Wichtungssinn der einzelnen Windungen und die Polarität der in ihnen induzierten Spannungen, die durch Punkte angedeutet sind, von entscheidender Bedeutung. Sobald die Sättigung erreicht ist, brechen diese Spannungen zusammen. Nun wird die im Drosselkern gespeicherte magnetische Energie wieder freigegeben, indem der magnetische Fluß abnimmt. Dadurch werden in den Windungen der Drossel Spannungen induziert, die entgegengesetzte Polarität haben wie die vorhergehenden Spannungen. T1 wird daher gesperrt, während sich T2 öffnet.  $U_{in}$  kann jetzt einen Strom durch den Transistor T2 hervorrufen und tritt an der dazugehörigen Kollektorwicklung  $w_2$  auf. Der Magnetfluß nimmt in entgegengesetzter Richtung zu, bis wieder Sättigung, diesmal aber in der anderen Richtung, erreicht ist.

Die Frequenz  $f$  der durch diesen periodischen Kippvorgang in der Sekundärwicklung  $w_L$  hervorgerufenen Rechteckspannung ist durch

$$f = \frac{U_{in}}{U_{in}} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{w_2}{w_1} \cdot \frac{1}{\Phi_m}$$

( $\Phi_m$  = Sättigungsfluß) gegeben und damit  $U_{in}$  proportional. Die den Transistoren parallelgeschalteten Dioden D1 und D2 haben die Aufgabe, die beim Umschalten der Transistoren entstehenden scharfen Spannungsspitzen abzuschneiden. Die Wirkung der Dioden geht anschaulich aus den Bildern 2a und b hervor, in denen die am Ausgang des Inverters mit (Bild 2a) und ohne Paralleldioden (Bild 2b) auftretende Rechteckspannung dargestellt ist.

Der Inverter nach Bild 1 hat einen schwerwiegenden Mangel: Wenn man eine höhere Frequenz der Rechteckspannung haben will, muß man die Eingangs-



Bild 2. Die am Ausgang des Royer-Inverters auftretende Rechteckspannung mit (a) und ohne (b) Paralleldioden



Central-Antennen

KATHREIN



richtig für jedes Gebäude

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

**WIMA**  
**Tropydur**  
**KONDENSATOREN**

wurden in tropischen und subtropischen Ländern erprobt. Unsere steigenden Exporte in tropische Länder sind auf gute Beurteilung unserer Kondensatoren zurückzuführen. **WIMA-Tropydur-Kondensatoren** sind beständig unter allen Klimaten und ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
**MANNHEIM-NECKARAU**  
Wattstraße 6-8



spannung  $U_{in}$  erhöhen und alle Windungen der Drossel entsprechend vergrößern. Ist nämlich die Windungszahl der Rückkopplungswindungen  $w_1$  nicht groß genug, dann setzen die Schwingungen des Inverters aus. Dadurch kann aber der Transistor unzulässig stark belastet werden. Der Basisstrom und die Belastung des Transistors lassen sich auch nicht durch einen größeren Widerstand in der Basis-Emitterleitung begrenzen, da bei Vergrößerung dieses Widerstandes die Form der Rechteckspannung sehr stark verzerrt wird

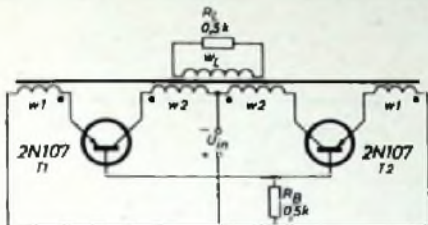


Bild 3. Abgewandelte Form des magnetischen Inverters mit den Drosselwicklungen  $w_1$  und  $w_2$  in Differential-schaltung ( $w_1 = 20$  Wdg.,  $w_2 = 50$  Wdg.,  $w_1 = 25$  Wdg.)

Eine Verbesserung bringt in dieser Beziehung die Differential-schaltung des Inverters nach Bild 3. Diese Schaltung kommt ohne Vorspannung aus; der den Basisstrom begrenzen- de Widerstand  $R_B$  wird nicht vom Kollektorstrom durchflossen und kann die Form der Rechteckspannung nicht nachteilig beeinflussen. Auf der Seite des geöffneten Transistors teilt sich bei der Differential-schaltung die Eingangsgleichspannung  $U_{in}$  auf die Kollektorwicklung  $w_2$  und die Basis- oder Rückkopplungswicklung  $w_1$  auf. Man beachte, daß diese beiden Windungen gegenseitig gewickelt und ihre Spannungen gegeneinander gerichtet sind, wie die Punkte andeuten. Aus diesem Grunde wird die Schaltung nach Bild 3 als Differential-schaltung bezeichnet.

Mit der Differential-schaltung kann man wesentlich höhere Frequenzen als mit der klassischen Schaltung erreichen. Die Frequenz ist

$$f = \frac{U_{in}}{4} (w_2 - w_1) \cdot \phi_m$$

und kann daher leicht durch geeignete Dimensionierung der Drosselwicklungen auf hohe Werte gebracht werden. Unzulässig große Erwärmung und Belastung der Transistoren sind trotzdem nicht zu befürchten, weil  $R_B$  so groß sein darf, daß eine Überlastung der Transistoren nicht erfolgt. Die Paralleldioden können

bei der Differential-schaltung fortfallen, da die hier beim Umschalten auftretenden Spannungsspitzen nur von sehr kurzer Dauer sind und nicht stören. Bild 4 zeigt die Frequenzkennlinien der Differential-schaltung mit den Daten von Bild 3 für verschiedene Windungszahlen der Rückkopplungswindungen  $w_1$  und die Frequenzkennlinie des klassischen Royer-Inverters nach Bild 1, aber mit den Daten aus Bild 3. Während bei einer Eingangsspannung von 6 V schon thermische Instabilität des Royer-Inverters zu beobachten war, zeigte die Differential-schaltung bei dieser Eingangsspannung noch keine nennenswerte Erwärmung der Transistoren.

An Stelle von Transistoren kann man auch Röhren im magnetischen Inverter verwenden. Röhren haben zwar einen geringeren Wirkungsgrad als Transistoren, sie sind aber in manchen Fällen, zum Beispiel wenn höhere Eingangs-

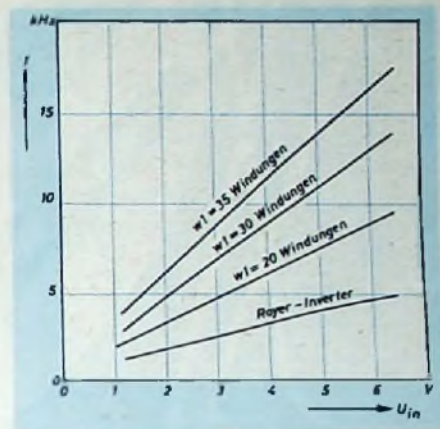
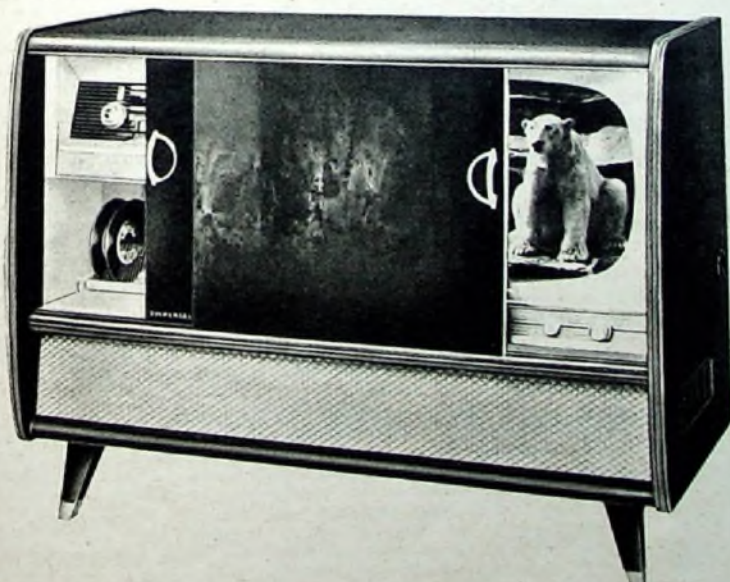


Bild 4. Die Frequenz  $f$  des Differential-Inverters in Abhängigkeit von der Eingangsspannung  $U_{in}$  für verschiedene Windungszahlen der Rückkopplungswicklung  $w_1$ ; zum Vergleich ganz unten die Frequenzkurve des Inverters nach Bild 1

spannungen  $U_{in}$  zur Verfügung stehen oder größere Ausgangsleistungen gefordert werden, vorteilhafter, weil sie sich stärker belasten lassen. Der ungünstige Wirkungsgrad ist unter anderem auf die recht hohen Gitterströme zurückzuführen. Verhältnismäßig günstig in dieser Beziehung ist die Schaltung

..... und das bringt

# IMPERIAL



Fernseh-Konzert-Truhe

„Imperator“

53-cm-Bildschirm

IMPERIAL-FS-Chassis Type 821

20 Röhren, Wunderöhre PCC 88, Bildlotse, Klarzeichner, IMPERIAL-Super Type 408, 6 Röhren, 7 AM-+10 FM-Kr., 5 Lautsprecher-Vollraumklangsystem, 5stuf. Klangregister TELEFUNKEN-10er-Wechsler, 4tourig, Plattenständer

DM 1798,-

17 neue, zugkräftige Modelle erhöhen Ihren Umsatz - Über 30 Jahre IMPERIAL, über 30 Jahre Erfahrung

# MIT RENKVERSCHLUSS

STECKVERBINDUNGEN



VERLANGEN SIE TECHNISCHE INFORMATIONEN

**Preh**

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE - BAD NEUSTADT/SAALE

## AUTO-ANTENNEN speziell für Transistoren-Empfänger

- Unterdrückt Richteffekte und Störgeräusche
  - Schnelle Montage und Demontage. OHNE BOHRARBEITEN
  - Für alle Wagen geeignet
  - Geringste Einbaumaße
  - Höchste Stabilität selbst bei großer Geschwindigkeit
  - 2 verchromte Ausführungen: STANDARD:  
Peltischenausführung
  - LUXE:  
Teleskopantenne, 7teilig
- Lieferbar mit 2 m Kabel und Normstecker

ein Erzeugnis  
der Firma

**LAMBERT**

13, RUE VERSIGNY  
PARIS-18  
ORN. 42-53 • 76-80

nach Bild 5, in der die Gitterströme durch je einen Gitterreihenwiderstand begrenzt werden. Voraussetzung für diese Schaltung ist die Verwendung zweier getrennter Triodensysteme mit voneinander unabhängigen Kathoden; Doppeltrioden mit gemeinsamer Kathode sind weniger brauchbar.

Die Frequenzkurve des mit Röhren bestückten Inverters nach Bild 5 geht aus Bild 6 hervor (Kurve a), in dem sie der Frequenzkurve (b) eines üblichen Inverters, aber mit einer Doppeltriode und ohne Gitterreihenwiderstände, gegenübergestellt ist. Die rechten Enden der Kurven a und b entsprechen der

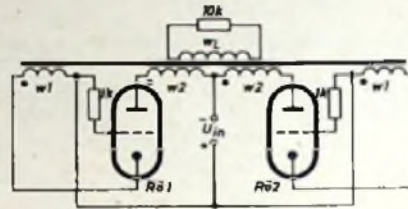
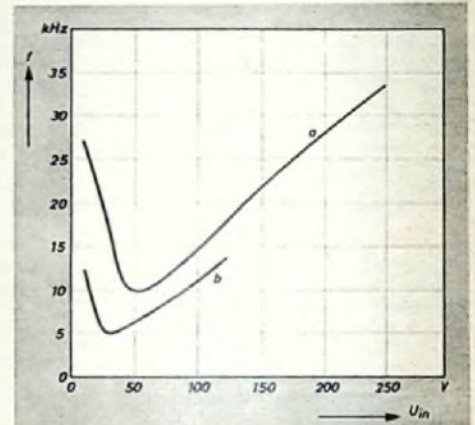


Bild 5. Der magnetische Differential-Inverter mit zwei getrennten Röhrensystemen und Gitterstrom-Begrenzungswiderständen ( $w_1 = 30$  Wdg.,  $w_2 = 100$  Wdg.,  $w_L = 50$  Wdg.)

Bild 6. Nutzbare Frequenzkurve des Röhreninverters nach Bild 5 (Kurve a) und eines ähnlichen Inverters mit Doppeltriode ohne Gitterreihenwiderstände (Kurve b)



jeweiligen maximalen Belastbarkeit und den höchstzulässigen Gitterströmen. Die abfallenden Abschnitte der Kurven bei kleinen Eingangsspannungen gehören zu dem Arbeitsgebiet der Schaltung, in dem der Drosselkern noch nicht bis zur Sättigung angesteuert wird und die Röhren vor Erreichen der Sättigung umschalten. Diese Arbeitsweise tritt bei Transistoren nicht in Erscheinung, weil sie bei derartig niedrigen Eingangsspannungen nicht mehr selbständig schwingen.

Dr. F.

(C a m p l i n g, C. H. R.: Magnetic Inverter uses tubes or transistors. Electronics Bd. 31 [1958] Nr. 11, S. 158)

Telefunken-Laborbuch für Entwicklung, Werkstatt und Service. Herausgegeben von der Telefunken GmbH, Ulm/Donau München 1958. Franzis-Verlag, 400 S. m. 625 B. 14 X 15,5 cm. Preis in Plastikeinband 8,90 DM

Das Buch entstand aus der Zusammenarbeit vieler Laboringenieur. Es enthält eine Zusammenfassung der drei in den Rohrentaschenbüchern 1955, 1956 und 1957 enthaltenen Anhänge, die gründlich überarbeitet und auf den letzten Stand gebracht wurden. Als „Hilfsmittel für Labor, Werkstatt und Unterricht“ deklariert, enthält das Laborbuch eine Fülle von Angaben aus Mathematik und Physik, Rundfunk- und Fernsichttechnik, Elektroakustik sowie Elektronik, wobei das Schwergewicht auf der Anwendung von Röhren und Halbleitern liegt. Auch die vielen Diagramme, Schaltungsbeispiele, Aufbauzeichnungen, Tabellen usw. machen das handliche, in Ausstattung und Druck ebenfalls sehr gute Werk für jeden Betriebs- und Laboringenieur, Service-Techniker und für den Amateur zu einem wertvollen Nachschlagewerk.

Ja.

Sendertabelle: Rundfunk- und Fernsehsender. Bearbeitet von R. Schneider. München 1958, Franzis-Verlag, 30 S. DIN A 5. Preis brosch. 2,— DM.

Die Tabelle enthält in schöner Systematik Daten der Rundfunksender Mitteleuropas, und zwar Mittelwellensender, deutschsprachige Kurzwellensender, UKW-Sender, Langwellensender und Fernsehsender. Jeweils sind angegeben: Frequenz (bei UKW und FS auch Kanalzahl); Wellenlänge; Land, in dem der Sender arbeitet; Strahlungsleistung. Verschiedene wertvolle Hinweise (z. B. bei KW Angabe der Sendezellen) unterstützen die Übersicht, die u. a. durch zwei Lagekarten der Fernseh- und UKW-Sender noch gefördert wird.

Moderne Funkortung. Von W. E. Meyer. Wolfshagen-Scharbeutz 1958, Westphal Verlag „Drei Glocken“ GmbH 112 S. m. 83 B. DIN A 5. Preis in Halbt. geb. 11,— DM.

Einführung in die Funkortung, Funkpeiltechnik mit modernen Geräten, Hyperbel-Navigation, VOR-Drehfunkfeuer, Funkmeßtechnik und Radaranlagen, Anwendung von Funkortungsverfahren in der Flugsicherung sowie Astropeilung sind die Hauptabschnitte dieses neuen Buches. Der Verfasser hat dabei nur solche Verfahren und Anordnungen besprochen und näher erläutert, die heute beinahe zur Standardausrüstung der Seeschiffe und Flugzeuge beziehungsweise der See- und Luftflotten gehören. An Hand der instruktiven Abbildungen ist es für jeden Interessierten leicht, sich eine Übersicht über dieses moderne Fachgebiet zu schaffen.

all.

Alle besprochenen Bücher können durch HELIOS-Buchhandlung und Antiquariat GmbH, Berlin-Borsigwalde, bezogen werden

# SCHWARZE & SOHN

METALLWARENFABRIK UND EXPORT

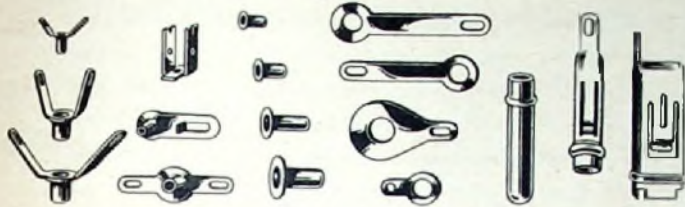
Ruf: 251-253 HAAN



RHLD. FS. 08 514 855

60 Jahre Erfahrung in der

Stanz- und Ziehtechnik



**Elkoflex**

Isolierschlauchfabrik

Gewebe- und gewebeless

Isolierschläuche

für die Elektro-

Radio- und Motorenindustrie

Berlin NW 87

Muhlenstraße 41/44

Wegen Geschäftsaufgabe durch  
Ablauf des Pachtvertrages 1959.  
Alleinstehender

**Rundfunk-Fernseh-  
Techniker-Meister**

und Kaufmann, ev., 41, sucht  
Geschäftsbeteiligung bzw.  
Einheirat auf gesunder Grund-  
lage, mit 30 000 DM Stammka-  
pital und Werkstatteinrichtung  
sowie neuen VW-Achslitzer.

Zuschriften erbeten unter F.T. 8263

## Kaufgesuche

Rundfunk- u. Spezialröhren  
aller Art in großen und  
kleinen Posten werden  
laufend angekauft  
Dr. Hans Bürklin - Spezialgroßhandel  
MÜNCHEN 15, SCHILLERSTR. 27, 55 03 40

Radioröhren, Spezialröhren, Sende-  
röhren gegen Kasse zu kaufen gesucht.  
Szebehely, Hamburg-Altona, Schächter-  
buden 8, Tel.: 31 23 50

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen  
gesucht. Intraco GmbH, München 2,  
Dachauer Str. 112

Röhren aller Art kauft: Röhren-Müller,  
Frankfurt/M., Kaufunger Str. 24

Röhrenangebote bitte an Tulong G m b H,  
München 15, Schillerstr. 14, Tel. 59 35 13

Labor-Instr., Kathographen, Charlotten-  
burger Motoren, Berlin W 35

## Verkäufe

Preiswerter Phono-Einbau-Verstärker,  
betriebsfertig (Einbaumaße: 210x115x65  
Millimeter) komplett mit Röhren (EF 41,  
EL 42) ohne Lautsprecher, DM 34,50  
RADIO-RIM, München, Bayerstr. 25

Tonbandgerät zur Aufnahme von Sprache  
und Musik Bausatz ab 50,- DM. Pro-  
spekt freil. P auf der Lake & Co.,  
Mühlheim/Ruhr

Selen-Gleichrichter, Trafos liefert Kunz  
KG, Bin-Charlottenburg 4, Gleisebrich-  
straße 10, Tel. 32 21 69

Neu!... Neu!... Neu!... Neu!...

Netto-Preiskatalog

58/59

wird kostenlos  
zugesandt!



**GROSSVERTRIEB** Inh. E. Szebehelyi  
RADIORÖHREN-GROSSHANDEL · IMPORT · EXPORT

Wir ziehen um: Am 4. August 1958 ins **RIMPEX-HAUS**

Hamburg-Gr. Flottbek, Grötenstraße 24, Ruf: 82 71 37

Telegramm-Adresse: Expreßröhre Hamburg

## Moderne Telefon-Universal-Zentrale

Baustufe Ia, Fabrikat TN

für 1 Anschlußorgan für Amtsleitung  
3 Anschlußorgane für Nebenstellen  
1 Innenverbindungsatz

wegen Erweiterung der eigenen Anlage

**preiswert zu verkaufen**

Rudolf Fritz · Rüsselsheim, Hans-Sachs-Straße 19-21

Elektrische Licht- und Kraftanlagen · Reparaturwerkstatt für elektrische Maschinen

Ruf Nr. 384

*Klarer und treffender übersetzen  
mit dem NEUEN dreisprachigen*



## WÖRTERBUCH

DER PHOTO-, FILM- UND KINOTECHNIK  
mit Randgebieten

I. BAND: Englisch · Deutsch · Französisch  
von Dipl.-Ing. WOLFGANG GRAU

In diesem umfassenden Werk sind etwa

**16000 englische Fachausdrücke**

wissenschaftlicher, technischer und wirtschaftlicher Art

**in die deutsche u. französische Sprache  
übersetzt und synonymisch erklärt**

Der als erfahrener Praktiker bekannte Verfasser geht dabei auch  
auf die von der englischen Fachsprache abweichenden amerika-  
nischen Bezeichnungen sowie auf Slangausdrücke ein.

Das Buch, dessen Fachwörter dem letzten Stand der Technik  
entsprechen, ist

**ein zuverlässiges Hilfsmittel für alle,  
die fremdsprachige Fachausdrücke richtig  
und unmißverständlich übersetzen möchten**  
664 Seiten · Ganzleinen ..... 37,50 DM

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen im Inland und Ausland  
sowie durch den Verlag

*Spezialprospekt auf Anforderung*

**VERLAG FÜR RADIO · FOTO · KINOTECHNIK GMBH**  
Berlin · Borsigwalde

## FS-BANDKABEL

Transparent, Adern blau ..... 50 m 7,20

Transparent, Adern versilbert ..... 50 m 9,45

Wetterfest, hellgrün, Adern versilb. 50 m 10,00

Alle Europa- und USA-Normen

**HACKER**  
WILHELM HACKER KG

BERLIN-NEUKÖLLN

Am S- und U-Bahnhof Neukölln

Silberstelestraße 5-7 · Tel.: 82 12 12

Geschäftszeit: 8-17 Uhr, samstags 8-14 Uhr

## Tonbandamateure!

Verlangen Sie neueste Preisliste über  
Standard- und Langspielband sowie über  
das neue SUPER-Langspielband mit  
100% längerer Spieldauer.

**Tonband-Versand** Dr. G. Schröter,  
Karlsruhe-Durlach, Schiennrainstraße 14

## Schwingquarze

von 800 Hz bis 50 MHz

**kurzfristig lieferbar!**

Aus besten Rohstoffen gefertigt  
in verschiedenen Hüllungen  
und Genauigkeiten - für alle  
Bedarfsfälle

**M. HARTMUTH ING**

Meßtechnik · Quarztechnik  
HAMBURG 34

## Bewährte KW-Empfänger

**RIM „Amateur 58“**

Rückkopplungsaudion mit 2 NF-  
Stufen (0-v-2), erweiterungsfähig  
zum 1-v-2

Kompl. Bausatz ..... DM 139,-  
Ausführl. Bauanleitung DM 3,50

Amateur-Doppelsuper

**„Geloso G 207 DR“**

Ein Spitzengerät mit ausgezeich-  
neter Empfindlichkeit u. Rausch-  
armut

Betriebsfertig .. nur DM 799,-

Auf Wunsch angenehme Teilzahlung  
Verlangen Sie Angebot!

**RADIO-RIM**

München 15, Bayerstr. 25

# VALVO

## Röhren für Auto-Empfänger mit 6 V Anodenspannung

### ECC 86

Zweifachtriode mit getrennten Katoden zur HF-Verstärkung und für selbstschwingende Mischstufen

### ECH 83

Triode-Heptode zur Verwendung als Mischröhre oder ZF-Verstärker, Triode als Oszillator

### EF 97

Regelpentode für HF- und ZF-Verstärker

### EF 98

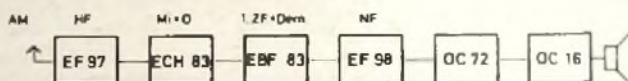
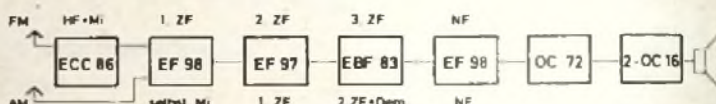
Pentode für ZF- und NF-Verstärker und für selbstschwingende Mischstufen

### EBF 83

Duodiode-Regelpentode zur AM-Demodulation und für HF- und ZF-Verstärker

Das VALVO Rundfunkröhren-Programm enthält fünf Niederwertröhren, die für eine direkte Speisung aus der Wagenbatterie entwickelt wurden. Sie ermöglichen eine besonders einfache Zusammenschaltung von Röhren und Transistoren in gemischt bestückten Empfängern. Die mit solchen Röhren aufgebauten Empfänger zeichnen sich durch eine sehr geringe Leistungsaufnahme aus (z. B. 12... 15 W), so daß ein längerer Betrieb bei stehendem Motor ohne zu starke Entladung der Batterie möglich ist. Der Fortfall des besonderen Stromversorgungsteiles steigert die Betriebssicherheit des Gerätes.

Die Typen der 6 V Reihe sind so abgestimmt, daß jede einzelne Stufe des Empfängers optimal bestückt werden kann. Nachstehend sind zwei Bestückungsbeispiele aufgezeichnet.



### Technische Daten

		ECC 86		ECH 83		EF 97		EF 98		EBF 83	
		HF-Verstärker	selbstschwingende Mischstufe	Triodenteil Kenndaten	Heptodenteil Mischröhre	HF- oder ZF-Verstärker		ZF-Verstärker		HF- oder ZF-Verstärker	
$U_a$	V	6,3	6,3 <sup>*)</sup>	6,3	6,3	6,3		6,3		6,3	
$U_{g2} (U_{g2+4})$	V				6,3	3,2 1,6		3,2		6,3	
$U_{b g1}$	V	0		0	0	0		0		0	
$R_{g1}$	MΩ	0,1	0,22	0,047	1,0	10		10		2,2	
$U_{osz off}$	V		0,7		1,1 <sup>**)</sup>						
$I_a$	mA	0,9	~ 0,4	0,3	0,05	0,8 0,3		0,6		0,12	
$I_{g2} (I_{g2+4})$	mA				0,08	0,3 0,1		0,2		0,04	
$S (S_c)$	mA/V	2,6	~ 0,8	0,8	0,09	0,9 0,46		1,0		0,45	
$r_a (r_{ac})$	MΩ	~ 0,005	~ 0,011		1,3	0,07 0,25		0,15		0,65	
<b>Heizung</b>											
$U_f = 6,3 V$											
$I_f = 300 mA$											
(ECC 86 : $I_f = 330 mA$ )											
		Noval		Noval		Miniatur		Noval			

<sup>\*)</sup>  $R_{ov} = 0,5 k\Omega$  <sup>\*\*)</sup>  $R_{g3} = 47 k\Omega$

VALVO GMBH



HAMBURG I