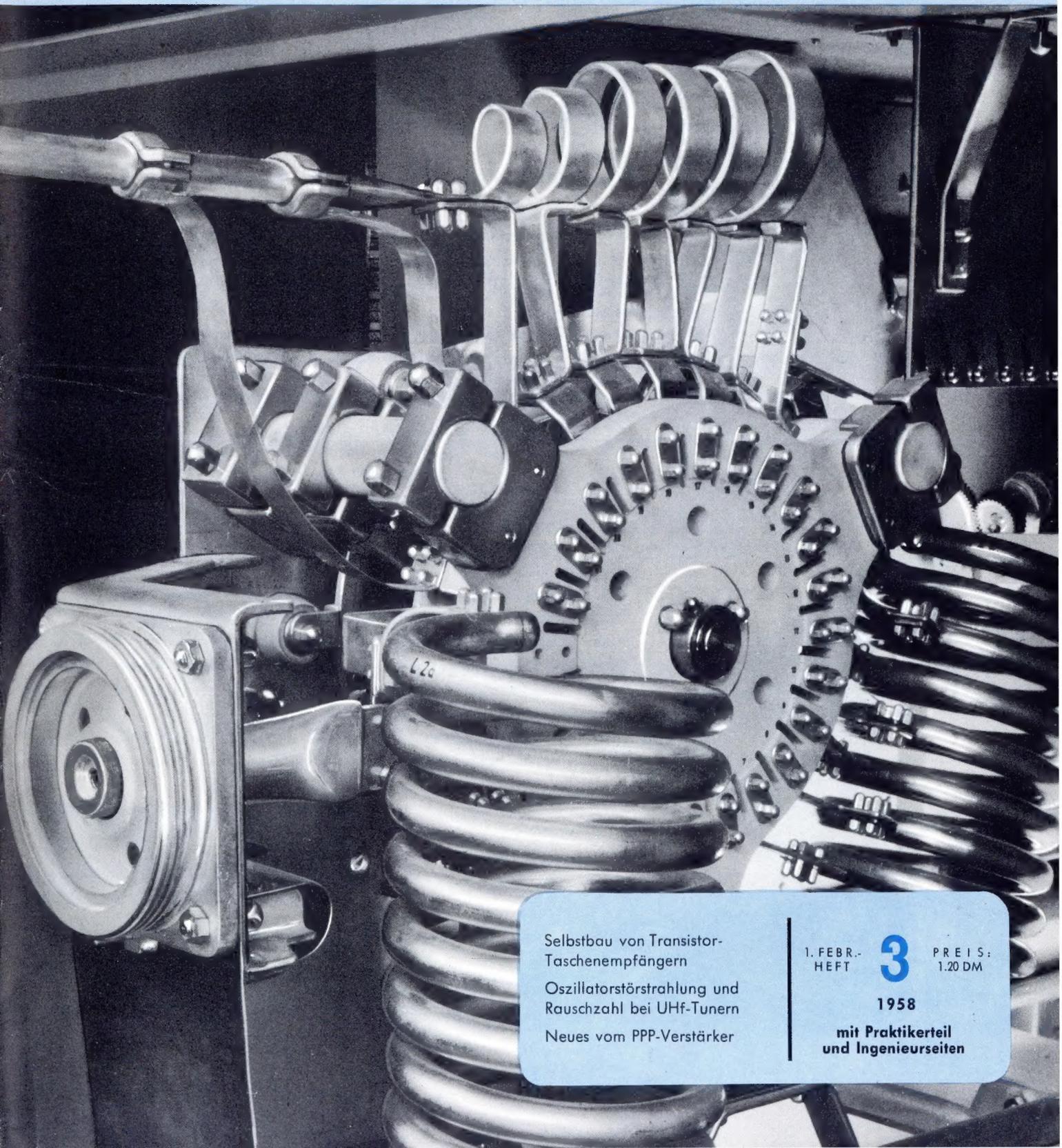


Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Selbstbau von Transistor-Taschenempfängern

Oszillatorstörstrahlung und Rauschzahl bei UHF-Tunern

Neues vom PPP-Verstärker

1. FEBR.-HEFT

3

PREIS: 1.20 DM

1958

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten



Eine Idee und viel geistige Arbeit . . .

AMP hat auf dem Gebiet der elektrischen Anschlüsse eine Umwälzung zustande gebracht. Das AMP System hat eine vollkommen auf wissenschaftlicher Basis beruhende Methode der Herstellung und Befestigung von Kabelschuhen ohne Lötung gebracht.

Die AMP verfügt über einen auf das Studium dieser Methode und die experimentelle Erprobung derselben spezialisierten Ingenieursstab.

Jeder Typ dieser Kabelschuhe wird von der AMP der jeweiligen Zweckbestimmung entsprechend entworfen.

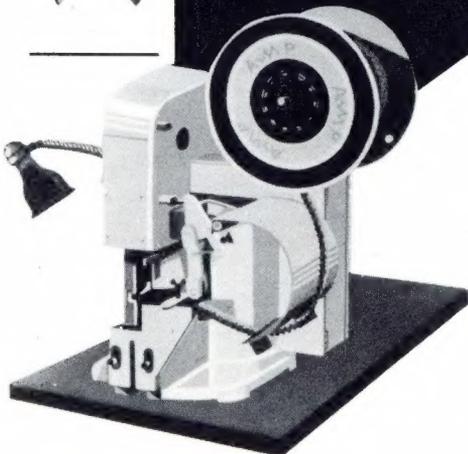
Der Pre-Insulated DIAMOND GRIP Terminal war der erste Kabelschuh, der im Hinblick auf besondere sehr spezifische Anforderungen entworfen wurde.

Dieser Verbinder - hergestellt mit verschmolzener Plastic Isolation - verringert die Herstellungskosten Ihres Betriebes auf ein Minimum.

Die Anbringung der Kabelschuhe erfolgt (ohne Lötung, ohne Isolierband, ohne Isolierhülse) durch eine einzige Bewegung einer Spezialzange, der sog. Certi-Crimp Handtool.

Das AMP System garantiert eine perfekte elektrische Leitung, grosse Widerstandsfähigkeit gegen Schwingungen und gegen Korrosion und . . . spart Arbeitslohn.

Es ist eine bezeichnende Tatsache, dass in den U.S.A. das AMP Verfahren das gebräuchliche Normalverfahren geworden ist.



AMP HOLLAND N.V.
's-Hertogenbosch



Zweiggesellschaft der AMP Incorporated, Harrisburg, Pa, U.S.A.

Wir sind gerne bereit Ihnen auf Wunsch, für Sie völlig unverbindlich, Auskünfte zu erteilen und Sie mit detaillierten Vorschlägen zu beraten.

Vertreter für West-Deutschland (einschl. West-Berlin)

G. Bartels,	Dipl. Ing. G. Geiss,	G. Greger,
Dudenstrasse 71,	Ditmarstrasse 19,	Georgenstrasse 119,
Berlin - Tempelhof	Frankfurt a. M. W. 13	München 13

VERSAND



ERWIN HENINGER RÖHREN-SCHNELL

Was dahintersteckt:

Weniger als ein Jahr ist es her, daß von der Firma Erwin Heninger, München, für die Art ihres Kundendienstes, die Wortverbindung **RÖHREN-SCHNELLVERSAND** geprägt wurde.

Eine vage Aussage zunächst, die sich indessen schon bald zu einem Begriff erhob, der dem Radiofachmann etwas zu sagen hatte.

Wie aber, so fragt man sich, war jene stetige Aufwärtsentwicklung in solch verblüffend kurzer Zeit überhaupt möglich. Steckt hinter dem Abstraktum

RÖHREN-SCHNELLVERSAND vielleicht mehr als die absolute Leistungsfähigkeit eines Unternehmens. — Für den überlegt disponierenden Radio-

kaufmann gewiß! Für ihn bedeutet der Heninger **RÖHREN-SCHNELLVERSAND** Rationalisierung des eigenen Betriebes. Ihm gibt er Gelegenheit, täglich über das umfassende Röhrenlager verfügen zu können, ohne für dessen Unterhaltung nur einen Pfennig ausgeben zu müssen. Für ihn ist es sein

RÖHREN-SCHNELLVERSAND seine vorteilhafte und kurz gesagt — seine bequemste Bezugsquelle.

Ein erneuter Leistungsbeweis:

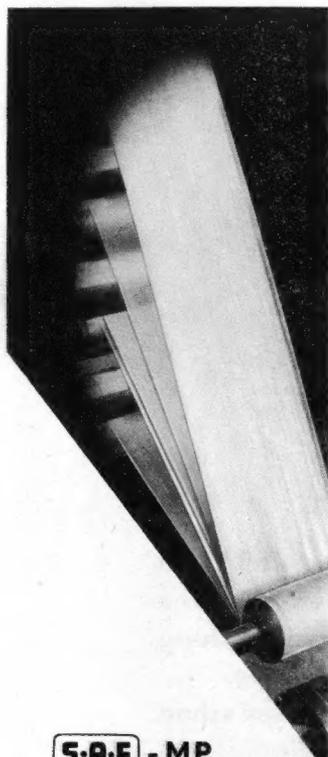
Das gesamte NSF-Kondensatoren-Programm beziehen Sie nur bei Ihrem Heninger-Schnellversand.

IHR

ERWIN HENINGER
Röhren-Schnellversand



MÜNCHEN 15
Schillerstraße 14



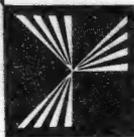
Auf die Sicherheit kommt es an!

Aber auch auf die Kleinheit der Bauteile!

Mit der K-Reihe schuf die SAF einen MP-Typ mit erhöhter Sicherheit auch bei geringen Spannungen durch 2 lagige Wickel mit besonders kleinen Maßen durch Spezial-Imprägnierung mit Selbstheilung von Durchschlägen wie alle SAF Metallpapier-Kondensatoren.

Informieren Sie sich über die SAF K-Reihe

S-A-F - MP



STANDARD ELEKTRIK

Aktiengesellschaft

GLEICHRICHTER- UND BAUELEMENTEWERK SAF NÜRNBERG



Er ist endlich da – unser neuer *Katalog*

über Meßgeräte, Transistor-Tester, Röhren, Elkos, Antennen, Lautsprecher, Verstärker, Mikrofone, Phono-Chassis, Magnetbandgeräte, Superhet Voll-Transistorgeräte, Werkzeuge, Rokal-Spielzeug-Eisenbahnen, Einzelteile-Zubehör sowie Fachliteratur.

Völlig neue Auflage mit neuesten Preisen, einigen hundert Abbildungen und Zeichnungen. Ein unentbehrliches Nachschlagewerk für Wiederverkäufer, Institute, Schulen, Labors usw. Schutzgebühr DM 1.25 bei Voreinsendung des Betrages auf Postscheck-Konto Bln. West 24531. Bei Nachnahmeversand DM 1.65.

Fordern Sie daher bitte sofort diesen Katalog von

Radio-Fett

BERLIN-CHARLOTTENBURG 5

Wundtstraße 15 und Kaiserdamm 6

Frohe Fahrt und Sicherheit

Musik, Neueste Nachrichten und Straßenzustandsberichte – ein Becker-Autosuper hält Sie in lebendiger Verbindung zur Welt. Er unterhält und hält Sie wach – zu Ihrer Sicherheit.

Fahre gut – und höre Becker!

Max Egon Becker · Karlsruhe
Autoradiowerk Ittersbach über Karlsruhe 2
Unabhängig vom Autoradiospezialwerk baut Max Egon Becker nun auch Flugfunkgeräte in einem neuen Werk in Baden-Oos

becker *Monte Carlo*

leistungsfähiger, raumsparender Einblocksuper für LW und MW. Voller klarer Ton, hohe Selektivität, automatischer Schwundausgleich
schon ab **169.- DM** (ohne Zubeh.)

becker *Europa*

Preis-Drucktastensuper in 3 Typen mit versch. Wellenbereichen: LMU oder LM oder M. Größte Fahrsicherheit durch einfachste Bedienung.
ab **225.- DM** (ohne Zubeh.)

becker *Mexico*

er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW. Elektronisch gesteuert stellt er jeden Sender absolut trennscharf selbst ein.
In Univers.-Ausf. **585.- DM**

becker
autoradio



Tropydur

KONDENSATOREN

werden nach dem patentierten Warmtauchverfahren hergestellt. Die Umhüllung wird mit Hilfe von Vakuum aufgebracht und ist ohne Lufteinschlüsse.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind feuchtigkeits- und wärmebeständig und ein ausgezeichnetes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
Mannheim - Neckarau, Wattstr. 6-8



VOLLMER

MAGNETTONGERÄTE

für berufliche Zwecke und gehobenen Amateurbedarf!



VOLLMER - Magnettonaufwerk-Chassis MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Synchronmotor, schneller Vorlauf. Mit und ohne Köpfe kurzfristig lieferbar. MTG 9 - 54 wie bisher, mechanische Kupplung und Bremsen

neu: MTG 9 - 57 3motorig mit elektr. Bremsen!

EBERHARD VOLLMER · PLOCHINGEN AM NECKAR

KURZ UND ULTRAKURZ

Funk- und Fernsehausstellungen. Erst im März wird die Entscheidung fallen, ob die für August 1959 geplante Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung wieder in Frankfurt a. M. oder in Berlin am Funkturm stattfinden wird. Auch für die „Deutsche Fernsehschau“, die im August 1958 abgehalten werden soll, steht der Ort noch nicht fest. In die engere Wahl sind Stuttgart, München und Dortmund gezogen worden, nachdem Essen wegen Termenschwierigkeiten ausfiel.

Amateure im Geophysikalischen Jahr. Auch die deutschen Kurzwellenamateure versuchen ihren Beitrag zum Internationalen Geophysikalischen Jahr zu leisten, obwohl die mehrfach angekündigte 144-MHz-Station DL ϕ IGY bis Jahresende immer noch nicht in Betrieb war. Amateursender in Hamburg, Wiesbaden und Osnabrück verbreiten täglich im 2-m- und 80-m-Band IGY-Rundsprüche (IGY ist die international gebräuchliche Abkürzung für International Geophysical Year). Sie enthalten Nachrichten über Inversionen der Troposphäre, über die Lage auf der UKW-Meßstrecke Bielstein-Darmstadt (90,65 MHz), Berichte der IGY-Weltwarnzentrale, Öffnungs- und Schlußzeiten der Amateur-KW-Bänder, evtl. Satellitenbeobachtungen usw.

Fernsehanlage für Werbezwecke der Siemens & Halske AG. Von der Überlegung ausgehend, daß ein Schaufenster den Betrachter nicht lebendig genug ansprechen kann, veranstaltete das Haus Rinascente in Mailand kürzlich eine Modenschau, die von zahlreichen Schaulustigen auf drei 81-cm-Bildschirmen in den Schaufenstern verfolgt wurde. Die Vorführung selbst fand – 200 m vom Wiedergabeort entfernt – im 3. Stock des Geschäftshauses statt. Neben der Siemens-Kamera, die das Geschehen auf dem Laufsteg einfiel, befand sich ein 36-cm-Kontrollgerät. Eine solche Fernsehanlage kann von den Fachgeschäften auch zum Übertragen interessanter live-Reportagen oder zusammen mit einem Projektor zur Wiedergabe von Filmprogrammen in Schaufenstern und Verkaufsräumen verwendet werden.

Hoffnung für Blinde. Einen ersten, noch ganz geringen Erfolg im Bemühen, Blinden durch elektronische Anlagen einen Teil ihrer Sehkraft wiederzugeben, erzielte der amerikanische Neurologe Dr. John C. Button. Wie er auf einer medizinischen Tagung in Boston erklärte, empfand eine seit achtzehn Jahren blinde Frau einen klaren Lichteindruck, nachdem eine Fotozelle über einen Verstärker mit bestimmten Nervensträngen in ihrem Hinterkopf in Kontakt gebracht und die Zelle dem Licht zugewendet wurde; er verschwand, wenn man die Fotozelle abdeckte. Es genügt jedoch nicht, dem Blinden einen Lichteindruck zu vermitteln, sondern er braucht ein Bild von der Umgebung. Der amerikanische Wissenschaftler entwickelte einige Theorien, um diesem Ziel näher zu kommen; er will u. a. mit einer Fernsehkamera und mit Impulsabstufung (Radar) der Umgebung arbeiten.

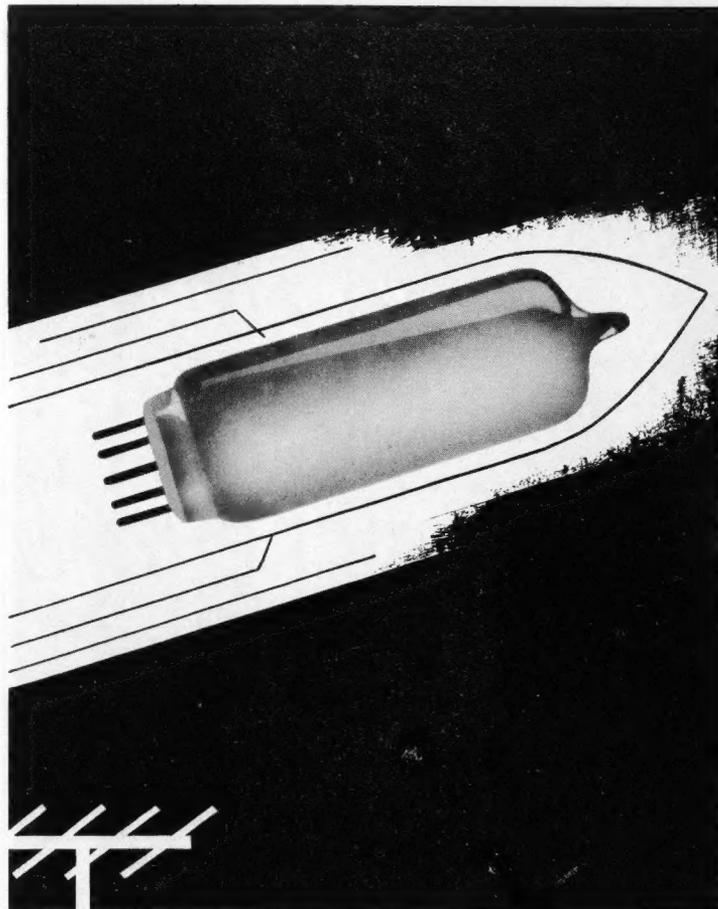
Parabolantennen zum Aufblasen. Die amerikanische Nachrichtengerätefabrik Collins entwickelte eine während des Transportes zusammengefaltete Parabolantenne, deren großer Reflektor aus entsprechend beschichtetem Nylongewebe besteht. Er wird erst am Sendeort aufgepumpt und erhält damit seine Form.

Die amerikanische Marine baut einen zweiten **Höchstleistungs-Längstwellensender** für den Nachrichtenverkehr mit getauchten U-Booten. Er entsteht an der Atlantikküste im Staate Maine und wird mit 2000 kW Leistung im Bereich um 20 kHz arbeiten. * **400 DM pro Minute kostet das Deutsche Fernsehprogramm** im Durchschnitt; in diesem Betrag sind Investitionen der Sendeanstalten nicht enthalten. * Im Großen Haus des Württembergischen Staatstheaters, Stuttgart, installierte Philips eine Anlage, die die **Bühnendarbietungen über zwei Mikrofone, Verstärker und eine Induktionsschleife** Schwerhörigen auf allen Plätzen gut verständlich macht. * Die effektive Leistung des **Fernsehsenders Télé-Luxemburg** wurde auf 100 kW erhöht. * Die Schweiz plant die Erhöhung der **Zollsätze für Rundfunkempfänger um 50 % und für Fernsehempfänger um 125 %** der heute gültigen. * Die Resonanzfrequenzen des Cäsium-Atoms (9, 192, 631, 830 Hz) dienen als **Frequenznormal für den englischen Standardfrequenzsender Rugby MSF**, so daß sowohl Trägerfrequenzen als auch Modulationsfrequenzen auf $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ gehalten werden können. MSF arbeitet mit 0,5 kW auf 2,5, 5 und 10 MHz und zeitweilig auf 60 kHz mit 10 kW. * Japan produziert monatlich etwa **8 Millionen Verstärker- und 50 000 Bildröhren**, letztere durchweg in 90°-Technik. * In Chemnitz (Karl-Marx-Stadt) hat der **fünfzehnte UKW-Sender der DDR** seinen Betrieb auf 99,5 MHz aufgenommen. * **Nur 10 000 Peseten (rd. 750 DM)** darf der vom spanischen Informationsministerium in einem Preisausschreiben verlangte **Fernsehempfänger kosten**. Z. Z. sind die in Spanien verkauften Geräte durchweg doppelt so teuer. * Am 12. Januar wurden in Kuba als dem zweiten Land nach den USA **regelmäßige Farbfernsehsendungen** aufgenommen. In Kuba arbeiten 18 Fernsehsender für rd. 350 000 Empfänger. * Eine in Frankreich gebaute **unbemannte Wetterstation** wurde auf den Louis-Inseln in der Antarktis aufgestellt. Ein Windmotor liefert den Strom; täglich werden mehrmals ausführliche Wetterberichte nach der nächsten bemannten meteorologischen Station auf den McQuarie-Inseln gesendet. * In den USA wurden Versuche über das **Verhalten von Transistorverstärkern unter dem Einfluß radioaktiver Strahlungen** durchgeführt. * Ebenso wie der tschechoslowakische Rundfunk planen auch die Rundfunkgesellschaften der anderen Ostblockstaaten die **Umstellung ihrer Tonbandgeräte von 76 cm/s auf 38 cm/s**. * Noch kurz vor Weihnachten konnte der **Fernsehsender Flensburg (Kanal 4)** in Betrieb genommen werden, wenn auch vorerst nur mit 10/2 kW eff. Leistung in den Hauptstrahlrichtungen.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Januar 1958

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernsehteilnehmer
Bundesrepublik	13 584 010 (+ 62 449)	1 151 944 (+ 88 024)
Westberlin	816 234 (+ 2 918)	59 991 (+ 5 707)
zusammen	14 400 244 (+ 65 367)	1 211 935 (+ 93 731)

Unser Titelbild: Antennen-Auskoppelpule des 100-kW-Senders in der Überseefunkstelle Usingen. Die Spule ist für den Frequenzbereich von 3,3...26,4 MHz in etwa 20 Schritten durch Anzapfungen umschaltbar. Zur Feinabstimmung dient ein variabler Vakuumkondensator (vgl. den Aufsatz auf Seite 56).



*Alles für die
HF/NF-Technik
durch
Schnellversand*

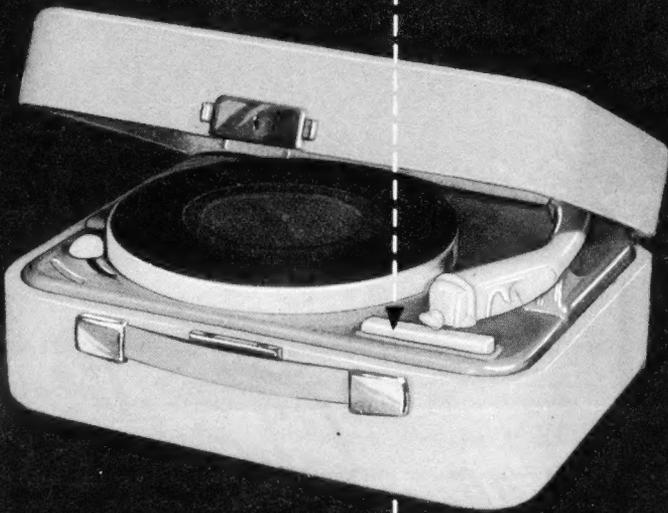
BÜRKLIN

DR. HANS BÜRKLIN · SPEZIALGROSSHANDEL
MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 18 · TEL. 55 03 40

TECHNIK und ÄSTHETIK
vereinen sich in der

WUMO Solorette 2

mit der
Tonarm-
Aufsetztaste



Ausgewählt für die Sonderschau

formschöner Industrie-Erzeugnisse

auf der Deutschen Industrie-Messe

Hannover 1957

VERLANGEN SIE DEN NEUEN PROSPEKT

WUMO-APPARATE-BAU GMBH
STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinstimmen braucht.

FUNKSCHAU-Röhrenvoltmeter M 561

FUNKSCHAU 1956, Heft 1, Seite 15; Heft 3, Seite 97; Heft 4, Seite 133

Ich habe mir das FUNKSCHAU-Röhrenvoltmeter M 561 gebaut und bestätige Ihnen, daß ich mit dem Gerät äußerst zufrieden bin. Konstruktion und Schaltung sind für den Praktiker gerade das richtige. Nun habe ich noch eine kleine Erweiterung vorgenommen, die ich auch den anderen Besitzern des M 561 empfehlen möchte.

Die Anodenspannung von + 125 V wurde an eine besondere Buchse herausgeführt, sie dient zum Messen von Isolationswerten. Dazu wird der Prüfling zwischen + 125 V und Eingangsklemme des Röhrenvoltmeters gelegt und letzteres auf Gleichspannungsmessung geschaltet. Über den Prüfling fließt dann ein Kriechstrom, der einen Ausschlag am Röhrenvoltmeter verursacht. Man beginnt im 200-V-Bereich zu messen und schaltet dann bis zu 2 V hinunter. Auf diese Weise lassen sich Werte bis zu 20 GΩ (Giga-Ohm) noch messen. Bei der Nachprüfung von Blockkondensatoren habe ich hierbei die tollsten Überraschungen erlebt. Mancher Versager in Rundfunk- und Fernsehempfängern dürfte auf solche ungenügenden Kondensatoren zurückzuführen sein.

Th. W., Köln-Bickendorf

Robust und betriebssicher

FUNKSCHAU 1957, Heft 21, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Es ist sehr zu begrüßen, daß die FUNKSCHAU in Heft 21 einmal Anregungen und Wünschen eines Servicetechnikers Ausdruck verliehen hat. Besonders die Weihnachtszeit mit ihrem verstärkten Reparaturanfall hat gezeigt, wie umständlich und zeitraubend oft genug noch die Reparatur gerade der modernen Rundfunk- und Fernsehempfänger ist.

Seitens der Industrie wird bei der Klangfarbenänderung der Rundfunkgeräte ein Kult getrieben, der zwar Verkaufsargumente liefert, dessen effektiver Nutzen aber meist in keinem Verhältnis zum Aufwand steht. Die zusätzlichen Drucktasten-Klangregister, deren Tastenbeschriftungen von „intim“ über „dezent“ bis zum „Jazz“ reichen, stören oft genug die Harmonie der äußeren Gestaltung eines Gerätes, sind nicht selten störanfällig und rufen Änderungen des Klangbildes hervor, die mit „High Fidelity“ wenig Gemeinsames mehr haben. Zudem werden sie von der Mehrzahl der Empfängerbesitzer nach meiner Erfahrung überhaupt nicht bedient, fungieren als Staubfänger und scheinen mir somit ein höchst entbehrliches Requisite unserer gegenwärtig gebauten Rundfunkempfänger zu sein.

In der Fernsehtechnik ist die Industrie in letzter Zeit den Wünschen des Servicetechnikers in vielen Fällen schon weit entgegengekommen; das Schwenk-Chassis erleichtert die Arbeit sehr. Nun gehört zur Reparatur eines Fernsehempfängers häufig auch ein Röhrenwechsel. Es wäre daher äußerst wünschenswert, wenn alle Firmen – bisher tun es nur einige – auf dem Chassis neben den Röhrenfassungen gut sichtbare Beschriftungen anbringen würden, die Röhrentype und Funktion nennen. – Eine erhebliche Vereinfachung bedeutet dem Techniker auch der organische Zusammenhang der Bildröhrenhalterung mit dem Gerätechassis. Es kommt immer wieder vor, daß bei einem Fernseh-Standgerät oder bei einer größeren Truhe das Fernsehchassis ausgebaut und zur Reparatur mit in die Werkstatt genommen werden muß, denn der Transport des ganzen Gerätes ist, wie leicht einzusehen ist, unzumutbar. Häufig ist man dann zur Anfertigung von Adaptern gezwungen, oder es muß in der Werkstatt erst die entsprechende Bildröhre mit Ablenkeinheit beschafft werden, denn die Bildröhre muß im Schrank beim Kunden verbleiben. Sie wird dort von einem vom Chassis getrennten Gestell gehalten und kann nicht mitgenommen werden. Wieviel einfacher ist die Arbeit doch, wenn Chassis und Bildröhre eine Einheit bilden, die schon nach dem Lösen einer einzigen Schraube aus dem Schrank herausgenommen werden kann! Sorgsam durchdachte Konstruktionen mancher Firmen ermöglichen das schon.

Selbstverständlich müssen alle zur Einstellung der Bildgeometrie erforderlichen Regler an der Rückwand leicht zugänglich und eindeutig beschriftet sein. Warum müssen wir Serviceleute häufig artistische Verrenkungen ausführen, um in einen Fernseh-Schrank einen gut unter dem Chassis versteckten Regler zu finden und zu betätigen, wenn derselbe Regler auch leicht zugänglich an der Rückwand hätte angebracht werden können?

Ich bin auch dafür, daß die Schutzscheibe vor der Bildfläche leicht auswechselbar gehalten wird, damit wegen einer Verstaubung oder eines kleinen Schmutzfläckchens nicht stets Bildröhre plus Chassis ausgebaut werden müssen. Weitere Anregungen sind durch Stecker vom Chassis abtrennbare Lautsprecherzuleitung und leicht demontierbare Befestigung der Käfigabschirmung um die Hochspannungsquelle.

Statt eines Neujahr-Wunsches

Gestatten Sie bitte einem begeisterten Leser der FUNKSCHAU, Ihnen auf diesem Wege seine Hochachtung für die einzigartige Fachzeitschrift auszusprechen.

Sie haben es ausgezeichnet verstanden, die Mittlerrolle zwischen Industrie und Handel zu spielen, den interessierten Laien und den fachlich vorgebildeten Technikern klare und leicht verständliche Artikel zu bieten.

Was die Praktikerseiten angeht, in denen der Servicemann zu Worte kommt, so kann ich nur sagen: „Bravo!“ So und nicht anders soll und darf eine Fachzeitschrift sein.

Günter Cl., Herne/Westfalen

Dringend nötig sind qualitativ hochwertige keramische Röhrenfassungen im Tuner. In meiner Werkstatt mußte ich in jüngster Zeit mehrere recht unangenehme und schwer zu findende Fehler (zeitweises Aussetzen, veräusertes Bild) auf schlechte Preßstoff-Fassungen im Tuner zurückführen. Meist war die Kontaktgabe schlecht und es hatten sich Übergangswiderstände zwischen den Kontaktfedern der Fassungen gebildet. Der Einbau keramischer Fassungen schaffte rasch Abhilfe. Und was die Klarzeichner und die „Brillant-Taste“ anbetrifft, so ist deren Wirkung meist so übertrieben ausgelegt, daß sie in Sendernähe eher von Übel denn von Nutzen ist. Hier bleibt dem Techniker manchmal nur übrig, dem Kunden zu empfehlen, die Taste „Scharfzeichner“ (oder wie sie heißt) überhaupt nicht zu bedienen.

Vier Forderungen muß der Konstrukteur meiner Meinung nach verwirklichen: Die Empfänger müssen robuster und betriebssicherer werden und sowohl praktischer als auch einfacher zu bedienen sein. Jeder Konstrukteur sollte sich vor Augen halten: Die Geräte, die wir bauen, sollen andere reparieren!
K.-P. G., Kiel

Sind die Aufnahmegepflogenheiten der Ingenieurschulen berechtigt?

FUNKSCHAU 1957, Heft 19, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Obgleich ich nicht zu den „Verantwortlichen“ der Ingenieurschulen gehöre, möchte ich zu dem in Heft 19 veröffentlichten Leserbrief einiges sagen.

Ich habe meine Aufnahmeprüfung ebenfalls an der Ingenieurschule in Kiel gemacht. Obgleich meines Wissens dort etwa nur ein Drittel der Bewerber die Prüfung besteht, ist dies noch nicht identisch mit der Aufnahme eines Studiums. Bei der Zulassung zum Studium entscheidet das Alter des Bewerbers mit. Es ist aber einzusehen, daß die älteren den jüngeren nicht dann vorgezogen werden, wenn letztere die Prüfung bereits früher abgelegt haben.

Abgesehen von der allgemeinen Notlage an den technischen Lehranstalten ist die Kapazität der Landesingenieurschule Kiel besonders gering. Die bestandene Aufnahmeprüfung an einer Ingenieurschule hat jedoch für alle gleichartigen Anstalten Westdeutschlands Gültigkeit. Ich kenne eine Anzahl Hf-Techniker aus Schleswig-Holstein, die ihr Studium in Gießen, Nürnberg und Berlin absolvieren. — Zum Thema „Erfahrungen“ möchte ich bemerken, daß dieser Begriff subjektiv aufzufassen ist. Zwar fordert die Industrie sehr oft Ingenieure mit möglichst langjähriger Praxis, es ist aber nicht einzusehen, daß diesem Wunsch entsprechende Personen nach mehr oder weniger kurzer Zeit stets die besseren Ingenieure darstellen. Der Angriff auf die Elektroinstallateure im oben erwähnten Leserbrief ist deshalb unberechtigt (... ich selbst stamme nicht aus diesem Fach).

Ich selber habe auf der Suche nach einer mir seit langem vorschwebenden Ingenieur Tätigkeit festgestellt, daß man relativ schnell „Ingenieur“ werden kann (und mit dem HTL-Ingenieur das gleiche Gehalt erhält). Es wird allzu oft der Standpunkt vertreten, ein Ingenieur habe grundsätzlich keine rechte Allgemeinbildung. Ich möchte deshalb allen Anwärtern empfehlen, das Abitur nachzuholen; in vielen Fällen hat man damit mehr Erfolg ... und weniger Ausbildungskosten.

Stud.-Ing. W. G., z. Z. Berlin

Elektronen-Röhren mit langer Lebensdauer

FUNKSCHAU 1957, Heft 23, Seite 640

Die in diesem Referat enthaltenen Einzelheiten über metallurgische Fortschritte der Firma Wiggin sind für Deutschland nicht neu. Katoden-Metalle aus Wolfram-Nickel mit außerordentlich niedrigem Siliziumgehalt sind hier durchaus geläufig. So ist z. B. die Lorenz-Weitverkehrsröhre C 3 m seit Jahren mit solchen Langlebensdauer-Spezialkatoden ausgestattet und hat mit diesem Material ausgezeichnete Lebensdauer-Ergebnisse erbracht. Eine große Zahl weiterer Röhren ist im Laufe der Zeit auf gleiche oder ähnliche Katoden-Materialien umgestellt worden, so daß Nickelsorten dieser Art im deutschen Röhrenbau heute für Langlebensdauer-Röhren etwa den Stand der Technik darstellen. C. Lorenz Aktiengesellschaft, Stuttgart-Zuffenhausen

Bausicherer PPP 20-Verstärker

Im Auftrag meiner Kollegen des ARBD, Gruppe Hamburg, möchte ich Ihnen mitteilen, daß wir jetzt acht Interessenten sind, die in Gemeinschaftsarbeit acht Verstärker PPP 20 erstellt haben, die von der Gruppe Hamburg des ARBD vorfinanziert wurden. Nun möchten wir Ihnen für die genauen und guten Beschreibungen Ihrer Hi-Fi-Bausteine danken. Jeder von uns baute einen solchen Verstärker; zwei der acht PPP 20 gingen sofort, die anderen nach sehr kleinen Berichtigungen der Verdrahtung. Wir waren fast alle ausschließlich Anfänger auf dem Gebiet des Verstärkerbaues.

H.-J. E., Hamburg 24

FUNKSCHAU-Geräte in Australien

Ich habe Ihre FUNKSCHAU nun schon vier Jahre nach hier gesandt bekommen, und es ist noch keine Ausgabe verlorengegangen. Ich finde immer etwas Brauchbares in den Heften. Vor einiger Zeit zum Beispiel kam der glückliche Besitzer eines Buicks zu mir und erklärte mir, daß seine automatische Abblendvorrichtung nicht mehr arbeitet. An Hand der Schaltung, die in einem Ihrer Hefte veröffentlicht war, fand ich den Fehler sehr schnell.

Bei einer lokalen „Show“ habe ich im vorigen Jahr ein Hochfrequenzrelais (FUNKSCHAU 23/1953) verwendet, das allerhand Aufsehen erregte. Ich schaltete mit diesem Relais einen Plattenspieler, auf dem sich ein Kofferempfänger befand. Sowie jemand in die Nähe kam, drehte sich der Plattenteller und das Gerät fing an zu spielen. Dieselbe Einrichtung hatte ich einige Zeit an ein Magnetophon angeschlossen und die Antenne am Schaufenster befestigt. Das Band war endlos und es war mit Preisen einiger Radiogeräte, die im Fenster ausgestellt waren, besprochen.

Den in einer Ihrer Ausgaben beschriebenen Philips-Rundstrahler habe ich für meinen eigenen Bedarf nachgebaut und zwar habe ich zwei Reflektoren von alten Autoscheinwerfern als Schalen benutzt. Ich habe den Rundstrahler unter der Lampe in der Mitte des Raumes befestigt und bin mit der Wiedergabe sehr zufrieden.

K. H. U., Wagga Wagga N. S. W., Australien

FUNKSCHAU 1958 / Heft 3

Helipot

Feindrahtpotentiometer

ca. 50-fache
Vergrößerung

Standard-
linearität
+ 0,5%

10-fache
Vergrößerung

SPANUNG →

DREHWINKEL →

Für Steuerung, Regelung und Automatisierung

Standard-Linearität + 0,5%

bestmögliche Linearität ± 0,015%

BECKMAN INSTRUMENTS GMBH
MÜNCHEN 45

Ein Zweigwerk der Beckman Instruments Inc. Fullerton, Kalifornien USA

NÄHERE EINZELHEITEN UNTER B 4 H



GEMEINSCHAFTS- ANTENNENANLAGEN

...nach Maß

Fordern Sie bitte den Sonderdruck SH 5574
„Kosteneinsparung bei Siemens-Gemeinschafts-
Antennenanlagen“ und die Anlagenstromläufe
für 8, 35 und 90 Teilnehmer an.



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Ant 23

PLANEN

nach den ausführlichen Siemens-Planungsunterlagen

WÄHLEN

aus dem reichunterteilten Siemens-Typenprogramm

BAUEN

den entsprechenden Typ, die Anlage nach Maß
bis 8, bis 35 oder bis 90 Teilnehmer

Das bedeutet:

Hohe Leistung — geringe Kosten
durch zweckbestimmte Auswahl hochwertiger
Bauelemente, individuelle Zusammenstellung
und rationelle Montage.

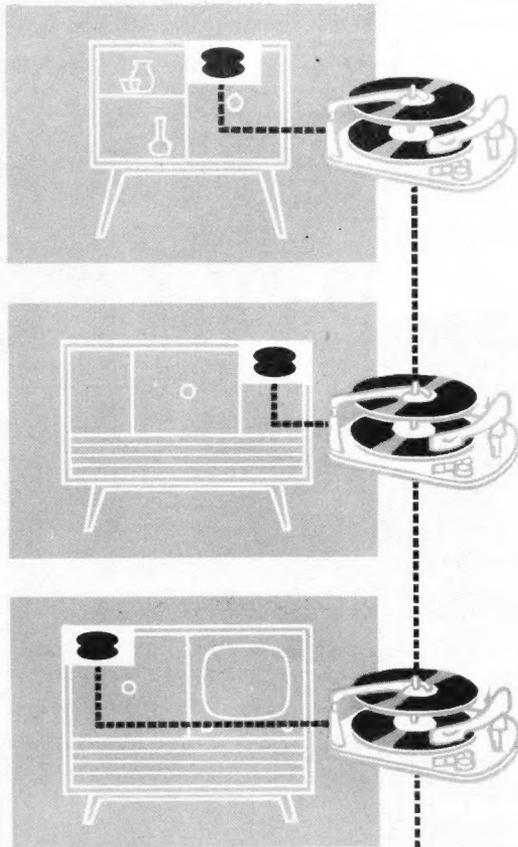
Optimalen Empfang — originalgetreue Übertragung
durch hohe Übersteuerungsfestigkeit
und ausgeglichenen Frequenzgang der modernen
Siemens-Antennenverstärker.

Lange Lebensdauer — gleichbleibende Leistung auch
bei Dauerbetrieb durch Siemens-Langlebensröhren

Zukunftssicherheit bei Ausbau des Sendernetzes
durch Siemens-Fernsehantennenverstärker
in Breitbandtechnik

Konzentrisches und rationelles Leitungssystem,
übersichtliche Armaturen, formschöne
Einzel-, Doppel- und Kombinations-Steckdosen
und Empfängeranschlußschnüre.

Darum
Siemens-Gemeinschafts-
Antennenanlagen
nach Maß



Sicherheit als Mitgift

TELEFUNKEN-Plattenwechsler sind in Truhen und Vitrinen sehr beliebt,
weil man die Sicherheiten schätzt, die sie bei ihrem Einbau bieten:

- Sprichwörtliche Narren- und Betriebssicherheit
- Zuverlässigkeit im Gleichlauf
- automatische Nullstellung nach Spielende
- sicherer Sitz in der Montageplatte bei einfachster, zeit- und kostensparender Montage
- Wechselachse und Plattenhalter fest eingebaut und sicher vor Verlust
- einfachste Umstellung von 50 Hz auf 60 Hz, daher auch bei Einzelverkauf exportsicher
- durch Horizontal-Plattenhalter und „Plattenlift“-Wechselachse beste Sicherheit für Schonung der Platten

Bauen Sie Sicherheiten ein — bauen Sie Plattenwechsler von TELEFUNKEN ein



Wer Qualität sucht — findet zu

TELEFUNKEN

Ein Kompromiß gesucht

500 $\mu\text{V}/\text{m}$ oder 150 $\mu\text{V}/\text{m}$ Störstrahlungsfeldstärke in Band IV/V

In diesen Monaten haben sich die Ingenieure der Deutschen Bundespost, der Rundfunkanstalten und der Fernsehempfänger-Industrie mit einem Problem von zentraler Bedeutung für die künftige Fernsehentwicklung befassen müssen. Es geht um den postalisch „empfohlenen“ Wert für die zulässige Störstrahlung der Fernsehempfänger in den Bändern IV und V, also zwischen 470 und 800 MHz. „Empfohlen“ steht in Gänsefüßchen, weil es sich zwar um einen schlichten Rat der Bundespost für die Hersteller der Empfänger handelt und nicht um bindende Konstruktionsvorschriften; andererseits weiß aber jeder, welche bedenklichen Konsequenzen vom Überschreiten der schließlich abgesprochenen zulässigen Störstrahlungsfeldstärke ausgelöst werden.

Ausgehend von den betrüblichen und kostspieligen Erfahrungen mit den Oberwellenstörstrahlungen der UKW-Oszillatoren in Rundfunkempfängern ist die Deutsche Bundespost entschlossen, einen möglichst niedrigen Wert der Störstrahlungsfeldstärke durchzusetzen. Wir dürfen es ruhig zugeben: Bezüglich der UKW-Störstrahlungen gibt es auf der ganzen Linie nur Verlierer und keine Sieger. Die Industrie erreichte erst ab ungefähr 1953 die von der Bundespost schon frühzeitig empfohlenen Werte und muß heute Zeit und Geld für den Umbau älterer Empfänger aufwenden; die Deutsche Bundespost muß ihre Funkstörmeßtruppe in Bewegung setzen und manchmal so unpopuläre Maßnahmen wie Empfängerstillegungen durchführen – und die Rundfunkanstalten versuchen, durch Jonglieren mit den Frequenzen der UKW-Rundfunksender die Störungen wenigstens in einigen Gebieten zu verhindern. Mit Fortschreiten des Senderbaues im Band II (87,5...100 MHz) bleibt immer weniger Spielraum dafür.

Anfangs forderte die Bundespost eine zulässige maximale Störfeldstärke der Oszillator-Grund- und Oberwellen in Band IV und V von 200 $\mu\text{V}/\text{m}$, gemessen in 30 m Entfernung; heute tritt sie für 150 $\mu\text{V}/\text{m}$ ein. Die Empfängerindustrie, die sich in einem für sie ganz neuen Frequenzbereich tummeln muß, bot 500 $\mu\text{V}/\text{m}$ an, eingedenk der Erfahrung, daß sich Laborwerte in der Fertigung nur mit einem Faktor 2...3 realisieren lassen. – Über Monate schon ziehen sich die Verhandlungen hin, teils innerhalb der Industrie, teils im Rahmen der Funkbetriebskommission mit der Deutschen Bundespost und den Rundfunkanstalten. Letztere sind an einem niedrigen Wert der Störstrahlung äußerst interessiert, denn von ihm wird die mögliche Belegung der 43 Kanäle von 470 bis 585 und 610 bis 800 MHz mit beeinflusst.

Die FUNKSCHAU möchte zu dieser Debatte um den hier verlangten, dort als kaum erreichbar bezeichneten Wert einen Beitrag liefern und hat Dipl.-Ing. Gerhard Förster, Hamburg, einen ausgezeichneten Kenner der Materie, um die auf Seite 65 abgedruckte Arbeit gebeten. Diese erläutert die Grenzen, die zur Zeit von der Technik gezogen werden, und die Aussichten der Weiterentwicklung, und sie gelangt auf diese Weise zu gewissen Schlußfolgerungen, etwa daß beim Einkalkulieren der Fertigungsstreuung und unter Berücksichtigung der Chassisstrahlung die Störstrahlungsfeldstärke zwischen 250 und 500 $\mu\text{V}/\text{m}$ liegen wird. Einbezogen in diese Überlegung ist eine Schaltung des Dezimeterwellen-Einganges mit einer neuen Spanngittertriode mit drei Gitter-, zwei Katoden- und zwei Anodenzuführungen als Hf-Vorröhre in Gitterbasisschaltung. Ebenso klar ist ausgedrückt, daß hinsichtlich der Störstrahlung beinahe jeder geforderte Wert eingehalten werden kann – wenn man auf den kostenmäßigen Aufwand keine Rücksicht nehmen muß!

Am 60- Ω -Antenneneingang eines labormäßig gefertigten und sorgfältig getrimmten Versuchsmusters eines zwischen 470 und 800 MHz durchstimmbaren Dezimeterwellen-Tuners für Fernsehempfänger wurde eine Oszillatorspannung von 2 mV gemessen, das sind, auf die üblichen 240 Ω umgerechnet, 4 mV. Nun läßt sich ausrechnen, daß beispielsweise eine Oszillatorspannung von 5 mV an den 240- Ω -Antennenbuchsen bei Verwendung einer Dipolantenne bereits eine Störfeldstärke von 144 $\mu\text{V}/\text{m}$ erzeugt, und zwar ohne Einbeziehung der Chassisstrahlung.

Eine Brückenschaltung für die Oszillatorfrequenz und ein abstimmbarer, leider stark bedämpfter Saugkreis an der Katode der Gitterbasiströhre auf der einen, Chassisstrahlung und der große Bündelungsfaktor der Dezimeterwellen-Empfangsantenne (die bezüglich der Störstrahlung als Sendeantenne wirkt) auf der anderen Seite zeigen mögliche Auswege und neue Erschwerungen auf.

Das hier angeschnittene Problem ist vielschichtig genug. Beispielsweise müssen der Fabrikant von Fernsehempfängern und der Fachhandel verständlicherweise auf niedrige Kosten für den Dezimeter-Abstimmteil des Fernsehempfängers achten, während der Werkstatt- und Servicetechniker auf nicht zu komplizierte Konstruktionen, so etwa „luftdichte“ Abschirmungen, Wert legt. Die Experten für Senderplanung und Frequenzverteilung dringen auf niedrigste Werte der Störstrahlungsfeldstärke, desgleichen die Deutsche Bundespost, wie wir gesehen haben. Für alle Forderungen lassen sich gute Gründe nennen. Hoffen wir, daß ein für alle annehmbarer, technisch wohlfundierter Kompromiß gefunden wird. Allzuviel Zeit darf darüber nicht mehr vergehen, denn die Deutsche Bundespost kann für die Rundfunkanstalten – oder wer sonst Fernsehsender in den Bändern IV und V betreiben darf – einen Frequenzplan eigentlich erst nach Präzisierung der Störstrahlungsbedingungen aufstellen.

Karl Tetzner

Aus dem Inhalt: Seite

500 $\mu\text{V}/\text{m}$ oder 150 $\mu\text{V}/\text{m}$ Störstrahlungsfeldstärke in Band IV/V	53
Das Neueste: Zweites Fernsprechkabel Europa – Nordamerika	54
Prof. Alexander Meißner gestorben	55
Zum Titelbild:	
Überseefunkstelle Usingen im Aufbau	56
Moiréstörungen auf dem Bildschirm werden unterdrückt	57
Radio-Patentschau	58
Fernseh-Übertragungsgerät für Kleinbild-Diapositive	59
Eine automatische Helligkeits- und Kontrastregelung	60
Neue Bauanleitung:	
Selbstbau von Transistor-Taschenempfängern	61
Aus der Normungsarbeit	63
Stromverstärkungs-Meßgerät für Transistoren	64
Ingenieur-Seiten:	
Oszillatorstörstrahlung und Rauschzahl bei UHF-Tunern	65
Ebene Umlenkspiegel im Dezimeter-Richtfunk	67
Funktechnische Fachliteratur	66, 68
Neues vom PPP-Verstärker	69
Müssen Verstärker so sein?	69
Einfache Gegenseprechanlage	70
Raumton durch getrennte Zusatzlautsprecher	70
Schallplatte und Tonband:	
Neuzeitliches Schallfolien-Schneidgerät für den Tonaufnahmefreund	71
Aus der Welt des Funkamateurs:	
Bessere Verständlichkeit und mehr Trennschärfe beim Amateurempfänger	73
40-m-Band-Transistorsender	74
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung:	
Schaub-Lorenz-Fernsehempfänger Weltspiegel 853 mit Bildpilot	74
Die Berechnung von Drosseln, Netztransformatoren und Nf-Übertragern (2. Forts.)	77
Vorschläge für die Werkstattpraxis	79
Fernseh-Service	79
Neue Geräte / Hauszeitschriften	80

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. Zu beziehen durch den Buch- u. Zeit-schriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post. Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsge-bühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzel-heftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld. Erbsen-kamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155 Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkir-chen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigen-preise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers. Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Maria-hilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Hol-land wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fern-sprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Zweites Fernsprechkabel Europa — Nordamerika

Zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem nordamerikanischen Kontinent sind zur Zeit vierzehn Fernsprechverbindungen in Betrieb, und zwar zwölf Funktelefonikanäle auf Kurzwellen und zwei Adernpaare (bzw. Trägerfrequenzen) im neuen, vor Jahresfrist in Betrieb genommenen Fernsprechkabel zwischen Obadan (Schottland) und Neufundland (Kanada). Im Gegensatz zu den häufig durch atmosphärische Störungen, Sonnenflecken- und Nordlichteinflüsse beeinträchtigten Funktelefonieverbindungen hat sich das Fernsprechkabel ausgezeichnet bewährt.

Die Deutsche Bundespost ist daher auf die Anregung eingegangen, sich an einem zweiten Unterwasser-Fernsprechkabel Europa-Nordamerika zu beteiligen. Vor einiger Zeit wurden entsprechende Verträge mit der französischen Post- und Telegrafverwaltung und der American Telephone and Telegraph Com-

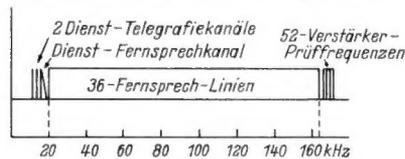


Bild 1. Beschaltung des bereits bestehenden Transatlantik-Fernsprechkabels Europa-Nordamerika

pany unterzeichnet. Sie sehen den Bau eines Doppelkabels mit insgesamt 36 Sprechkreisen vor, wovon 13 zwischen Nordamerika und Deutschland durchgeschaltet werden sollen. Etwa achtzehn Prozent der Herstellungs-, Verlegungs- und Unterhaltungskosten entfallen auf die Deutsche Bundespost; Teile

des Kabels werden in Frankreich und Deutschland gefertigt werden. Als Termin für die Inbetriebnahme ist der Herbst 1959 vorgesehen; das Kabel soll im Sommer 1959 in beiden Richtungen verlegt werden und auf europäischer Seite in Nordwestfrankreich enden. Auf amerikanischer Seite werden die Kabelendpunkte und Verstärkeranlagen in Neufundland mitbenutzt werden.

Keine Fernsehübertragungen möglich!

Die Bundespost betont, daß das neue Kabel technisch den in den Jahren 1955 und 1956 verlegten beiden Kabelsträngen Schottland-Neufundland gleichen wird. Diese enthalten

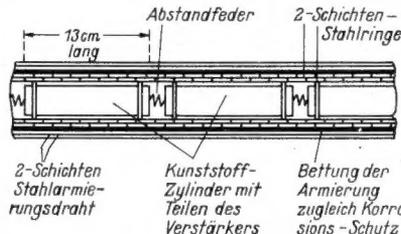


Bild 2. Ein Teil des Unterwasserverstärkers im Schnitt

für jede Sprechrichtung ein druckfestes Koaxialkabel von 32 mm Durchmesser für den Trägerfrequenzbetrieb. Bild 1 zeigt die Beschaltung mit 35 Sprechkanälen, zwei Dienst-Telegrafikanälen und einem Dienst-Telefonkanal sowie mit 52 Frequenzen für die Fernprüfung eines jeden der im Abstand von ca. 65 km eingefügten wasserdichten und druckfesten Verstärker. Jeder Verstärker besteht aus fünfzehn Einheiten, die in jeweils 13 cm langen Kunststoff-Rohrteilen untergebracht und in der Stärke „verlaufend“ innerhalb

eines Kabelstückes von ungefähr fünfzehn Metern eingefügt sind. Das Kabel wird dadurch bis zu 71 mm stark, bleibt aber vollkommen flexibel (Bild 2). In jedem Verstärker, dessen Grundschriftbild in Bild 3 gezeigt ist, stecken drei Spezialröhren aus den Bell-Laboratorien mit einer garantierten Lebensdauer von zwanzig Jahren (!). Die Verstärkung beträgt bei 12 kHz rund 23 dB und steigt auf 65 dB bei 108 kHz und darüber. Die Heizfäden der drei Röhren liegen in Serie, der Spannungsabfall von rund 55 V wird als Anodenspannung benutzt.

Die Stromversorgung geschieht durch Einspeisen von Gleichstrom + 2000 V in Neufundland und -2000 V in Schottland. Diese 4000 V werden vom Spannungsabfall der Verstärker und des Kabels aufgezehrt. Von der Zahl der Verstärker hängt aber die mögliche Bandbreite des Kabels ab. Ein breiteres Frequenzband ver-

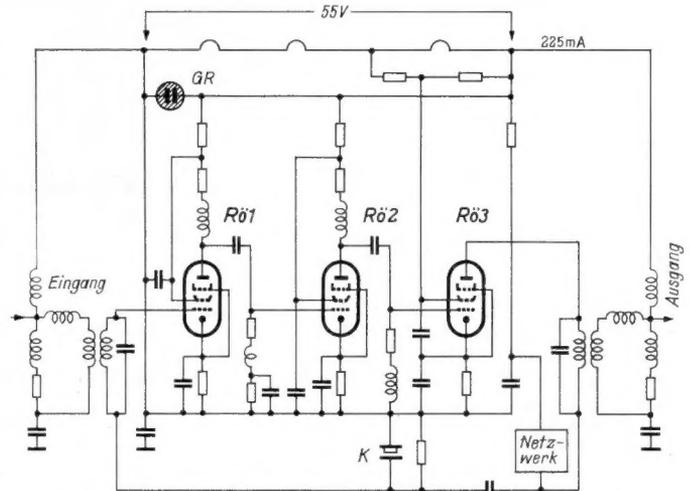


Bild 3. Grundschriftbild des dreistufigen Verstärkers, von dem 52 in jeden Kabelstrang eingefügt sind

langt eine dichtere Verstärkerfolge — d. h. bei Verwendung der beschriebenen Verstärker eine höhere Spannung am Kabelein- und ausgang. Das scheint aber aus Gründen der Spannungsfestigkeit des Kabels nicht möglich zu sein, so daß als Ausweg nur der Einbau zahlreicher Transistor-Verstärker mit geringem Stromverbrauch und niedrigem Spannungsbedarf übrig bliebe. Offensichtlich halten aber die Spezialisten der Bell-Laboratorien und der ATT die Zeit noch nicht für gekommen, bereits jetzt einem solchen Kabel, das rund 160 Millionen DM kosten dürfte, Transistoren anzuvertrauen. Infolgedessen wird das neue deutsch-französisch-amerikanische Transatlantik-Kabel noch keine Fernsehübertragungen von Kontinent zu Kontinent mit der herkömmlichen Technik, also mit einer Mindestbandbreite von 3 MHz, erlauben. Fernsichttelefonieverbindungen etwa nach dem experimentellen System „Picturephone“ (FUNKSCHAU 1957, Heft 2, Seite 34) sind jedoch möglich, soweit nicht die Adern ohnehin ständig mit Gesprächen belegt sind.

K. T.



Regierungspräsident Dr. Johann Mang gratulierte dem Seniorchef des Franzis-Verlages und der G. Franz'schen Buchdruckerei, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger G. Emil Mayer, zu seinem 75. Geburtstag. Nachdem in der Frühe des Festtages die Angestellten und Arbeiter des Unternehmens, an ihrer Spitze Druckerei-Direktor Hans Karl Scholl und Verlagsleiter Erich Schwandt, sowie der Vorsitzende des Betriebsrates, Karl Unfried, dem Jubilar ihre Glückwünsche ausgesprochen und eine Altmünchner Blaskapelle den Tag musikalisch eingeleitet hatte, erschienen die Spitzen der Behörden, die Vertreter zahlreicher Firmen und viele alte Freunde und Bekannte, um dem Franzis-Chef noch viele Jahre der Gesundheit und des geschäftlichen Erfolges zu wünschen (links Dr. Joh. Mang, rechts G. E. Mayer).

Professor Alexander Meißner gestorben

Mit Prof. Dr. techn., Dr.-Ing. E. h. Alexander Meißner starb am 3. Januar einer der alten Funkpioniere, die ihr Leben dem Aufbau der drahtlosen Nachrichtenübermittlung gewidmet hatten und die der Funktechnik von deren Anbeginn verbunden waren. Prof. Meißner, geboren am 14. September 1883 in Wien, gehörte zu dem Typ stiller Gelehrter, der für eine junge, in ihrer Technik absolut unvollkommene Industrie unentbehrlich ist, indem er den vorwärtsdrängenden Ingenieuren und Kaufleuten das technisch-wissenschaftliche Fundament bereitet. Seine Berufslaufbahn begann mit dem Studium am Elektrotechnischen Institut in Wien, von hier ging er am 1. Juli 1907 zur damals erst drei Jahre alten Firma Telefunken als Mitarbeiter Graf Arcos. Noch war die Funktelegrafie keine erprobte Technik, geschweige denn eine fundierte Wissenschaft, sondern sie fand sich im Stadium des Experimentierens, und überdies war Telefunken in unerfreuliche und wirtschaftlich gefährliche patentrechtliche und technische Auseinandersetzungen mit der englischen Marconi-Gruppe verstrickt.

Von 1910 an bestimmte Meißner als Vorstand des Physikalischen Forschungslabors die technische Richtung der Firma mit, die damals mit Lorenz zusammen praktisch allein die deutsche drahtlose Technik repräsentierte. 1912 war ein neuer Abschnitt erreicht. Der Maschinensender war technisch fertig, jedoch fehlte es an einer wirklich guten Empfangseinrichtung, die auch bei starken Störungen sicheren Übersee-Empfang ermöglichte. Hier mußte etwas Neues geschaffen werden – und es kam zur rechten Zeit. Meißner berichtete darüber in der Jubiläumsschrift „25 Jahre Telefunken“ (1928) etwa wie folgt:

„Wir brauchten also ein Empfangsverfahren für ungedämpfte Schwingungen und entsannen uns eines alten Patents von Fessenden, das ein Heterodyn-Verfahren mit zwei Hochfrequenzfeldern beschrieb, wobei sich Interferenztöne ausbildeten. Telefunken machte sich also daran, den Nauener Maschinensender im Berliner Labor entsprechend aufzunehmen. Als Empfangseinrichtung wurde ein Detektor verwendet, und das Hilfsfeld konnten wir nicht anders als durch eine besondere Hochfrequenzmaschine erzeugen. Eine 1-kW-Maschine war bei diesen Versuchen mein Überlagerer, sie stand unten im Hof, und durch Veränderung ihrer Tourenzahl wurde mühselig im Empfänger der gewünschte Interferenztöne eingestellt. Leider schwankte dabei auch die Tourenzahl der Sendermaschine in weiten Grenzen, so daß dieses Verfahren keinen Eindruck einer technischen Lösung erweckte. – Als Retter in der Not erwies sich der Röhrensender in seiner ersten Form als Röhrenüberlagerer; er wurde in einigen anstrengenden Abendstunden geboren und bald darauf in Betrieb gesetzt. Aber die Probleme häuften sich, denn es war eine absolut neue Technik geboren.“

Meißner meldete sein Rückkopplungspatent am 9. April 1913 an. Für die Versuche stan-

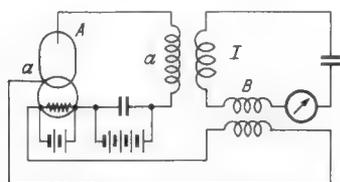


Bild 1. Schaltbild des ersten Rückkopplungssenders von Meißner mit Lieben-Röhre A. I ist der frequenzbestimmende Kreis, B die Kopplungsspule zur Rückkopplung auf den Gitterkreis

den damals nur Liebenröhren zur Verfügung. Später stellte sich heraus, daß in England und den USA – hier durch Dr. Lee de Forest – ähnliche Arbeiten in Angriff genommen worden waren, so daß es zu Prioritätsstreitigkeiten kam. Immerhin hatte Telefunken damals zusammen mit dem Patent über die Hochfrequenzverstärkung (Otto v. Bronck) die grundlegenden Schutzrechte in der Hand; beide waren so wichtig, daß sie nach dem ersten Weltkrieg in zwei europäischen Staaten beschlagnahmt wurden... „weil sie nicht zu umgehen waren!“ wie in einer amtlichen Verlautbarung erklärt wurde.

Obwohl das Prinzip der Rückkopplung für Sender und Empfänger gefunden war, fehlten



alle anderen Erkenntnisse und Begriffe. Die meisten der alten Lieben-Röhren lebten nur wenige Stunden und man verbrachte viele Monate mit Versuchen, etwa die richtige Gitterkonstruktion zu finden. Wir wollen nicht vergessen, daß es damals noch kein wirklich brauchbares Verfahren für die Evakuierung von Glasgefäßen gab.

Bild 1 zeigt die Schaltung des ersten Röhrensenders von Meißner, wie sie im Juli 1914 in der Zeitschrift „The Electrician“ im Verlaufe eines Prioritätsstreites mit Lee de Forest veröffentlicht wurde. Aus dem Text dazu geht hervor, daß der Sender mit 440 V Anodenspannung arbeitete und 12 W HF-Leistung an die Antenne mit einem Widerstand von 7 Ω abgab. Der Antennenstrom belief sich auf 1,3 A, und die Wellenlänge lag bei 600 m. Im Juni 1913 gelang einwandfreier Telefonieverkehr zwischen Nauen und Berlin, und im gleichen Jahre telegraphierte Meißner mit der im Bild 2 gezeigten Anlage, die heute im Deutschen Museum steht, nach den USA!

Nachdem Prof. Rukop die Röhrenentwicklung vorangetrieben hatte – Anfang 1918 lieferte er eine brauchbare Röhre mit 10 bis

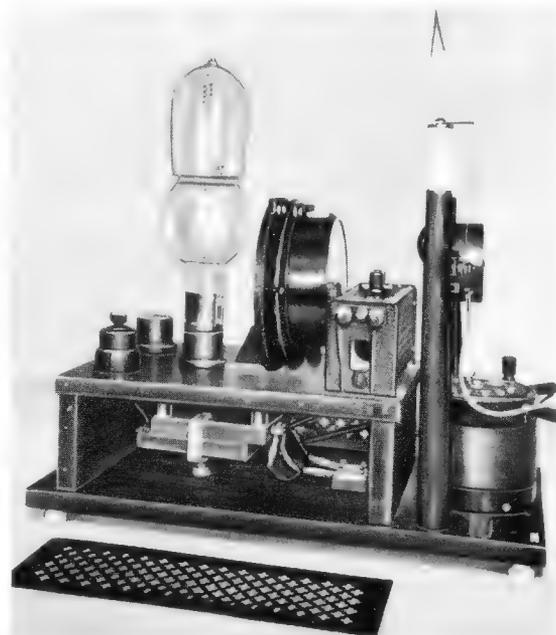
Bild 2. Mit diesem Sender, der ungefähr der Schaltung in Bild 1 entspricht, telegraphierte Meißner im Jahre 1913 von Nauen nach Nordamerika

20 W Leistung – kam es auf dringende Anforderung der Heeresleitung und nicht zuletzt auf Drängen von Bredow zum Bau von verschiedenen Typen von Röhrendern und Rückkopplungsempfängern, mit denen durch die Herren Meißner, Bredow und v. Lepel die inzwischen geschichtlich gewordenen Versuche mit Sprach- und auch Musikübertragungen an der Westfront bei Rethel durchgeführt wurden, die sich vom Mai 1917 bis Anfang 1918 hinzogen.

Bis 1930 war Prof. Meißner führend an der Entwicklung seiner Firma und der HF-Technik allgemein beteiligt. Dank der rapiden Fortschritte der Röhrentechnik unter der Leitung von Prof. Rukop gelang schon im Jahre 1920 der Bau eines Röhrensenders mit 10 kW Leistung, und bald richtete Professor Meißner seine Aufmerksamkeit auf die Kurzwellen, die ab 1922 ins Gespräch kamen. Einige seiner Untersuchungen betrafen die Grenzfrequenzen beim Kurzwellen-Weitverkehr über die Kenelly-Heavyside-Schicht, die Parabolantennen mit veränderlichem Einfall- und Ausfallwinkel, die schwundmindernden $\lambda/2$ -Antennen für Rundfunksender und die Frequenzstabilität; die ersten quartzesteuerten Kurzwellensender stammen von seiner Arbeitsgruppe.

Von der Beschäftigung mit Quarzen gelangte Prof. Meißner, der 1930 zum Forschungslaboratorium der AEG wechselte, zur Entwicklung von Isolierstoffen erhöhter Leitfähigkeit für Wärme. – 1945 trat der freundliche, immer hilfsbereite Gelehrte in den Ruhestand; die ihn in den schweren Nachkriegsjahren befallenden Krankheiten hatte er gut überwunden und bis zu seinem Tode im Kreise seiner Familie gelebt, die sich bald um zwei Enkelkinder vermehrte – stets bereit, seinen wissenschaftlichen Rat zu geben.

Prof. Meißner ist in seinem Leben vielfach geehrt worden. 1922 erhielt er die Würde eines Dr.-Ing. E. h. von der TH München verliehen, 1925 wurde er mit der goldenen Heinrich-Hertz-Medaille, 1928 mit der Abbe-Medaille und dem Abbe-Preis ausgezeichnet. 1928 wählte ihn das Institute of Radio-Engineers (USA) zum Vizepräsidenten, 1933 erhielt er die Gauß-Weber-Denkmedaille; er war seit 1953 Ehrenmitglied des VDE. 1954 wurde er zum Dr. der techn. Wissenschaften E. h. der TH Wien ernannt – und aus Anlaß seines fünfzigjährigen Dienstjubiläums verlieh ihm der Bundespräsident am 1. Juli 1957 das Große Bundesverdienstkreuz. K. T.



Überseefunkstelle Usingen im Aufbau

Die jetzigen Überseefunkstellen der Deutschen Bundespost sind auf die Dauer dem steigenden Funkverkehr zwischen dem Bundesgebiet und dem europäischen und überseeischen Ausland nicht gewachsen. 1947 begann die kommerzielle Funktelegrafie- und Funktelefonie auf Kurzwellen mit den Anlagen der Funkämter Hamburg (Sendestelle Elmshorn, Empfangsstelle Lüchow) und Frankfurt a. M. (Sendestelle Bonames, Empfangsstelle Eschborn/Ts); dies sind die Nachfolger der früheren Reichspost-Hauptfunkstellen Nauen und Königswusterhausen sowie der Empfangsstelle Beelitz. 1950 kamen die Anlagen bei Mainflingen (Aschaffenburg) hinzu; hier stehen Langwellensender für die Durchgabe von Nachrichten an mehrere Empfänger (hauptsächlich Pressedienste).

Die nord- und süddeutschen Send- und Empfangsstellen haben sich die Aufgaben geteilt. Das Funkamt Frankfurt bedient Nordamerika, den Mittelmeerraum und Nahost, Hamburg dagegen Skandinavien, die Pyrenäenhalbinsel, Südamerika und Fernost.

Obwohl in Bonames zwischen 1950 und 1952 ein zweites Senderhaus und zahlreiche neue Antennen gebaut worden waren, erschöpfte sich die Kapazität dieser Sendestelle, so daß die Deutsche Bundespost sich zum Aufbau einer neuen Überseefunkstelle entschließen mußte. Sie sollte aus betrieblichen Gründen im Umkreis von 30 km um Frankfurt a. M. gelegen und verkehrsmäßig erschlossen sein, überdies durfte nur landwirtschaftlich ungenutztes Gelände beansprucht werden. Die Wahl fiel schließlich auf den ehemaligen Militärflugplatz Merzhausen bei Usingen.

Dieses Gelände ist 140 ha groß. Es hat günstige Wasser- und Stromversorgung sowie Fernkabelanschluß beim Verstärkeramt Usingen. Als 1953 die Vorplanungen anliefen, mußten zuerst die Kriegsschäden beseitigt werden; die Erde war von 850 Bombeneinschlägen umgewühlt und der Boden steckte voller Blindgänger. Im Sommer 1955 begann man mit dem Bau des 4,7 km langen Zaunes, einer Zuführungsstraße und der Wasserleitung. Starkstromkabel wurden verlegt, und im November 1955 nahmen die Arbeiten am Senderhaus (100 Räume mit 4500 qm Fläche) und den Masten ihren Anfang.

Man beeilte sich sehr, denn die Funkstelle sollte schon mit einigen Sendern den starken Weihnachtsverkehr 1956 wenigstens behelfsmäßig entlasten. Im März 1957 waren sechs 20-kW-Sender in Betrieb, und im Oktober 1957 nahm die Bundespost die erste Ausbaustufe in Dienst; bis hierher hatte die neue Überseefunkstelle Usingen 11,7 Millionen DM gekostet.

Bei einer Besichtigung zeigte die Deutsche Bundespost folgende Anlage:

zwei Kurzwellensender mit je 100 kW Leistung (Telefunken),

sechs Kurzwellensender mit je 20 kW Leistung (vier von Siemens, zwei von Telefunken),

zwei Notstrom-Diesellaggregate im Bau (je 375 kVA von AEG),

Kühlturm für Diesel- und Senderröhren-Kühlung,

Kreuzschienenverteiler für die Tast- und Modulationsleitungen mit je 60 Ein- und Ausgängen (Lorenz),

sechzehn Rhombusantennen mit sechzig Stützpunkten von 15 bis 35 m Höhe,

drei Breitband-Rundstrahlantennen, siebzehn Symmetrier- und Transformationsleitungen,

Antennenwahlschalter.

Die Antennen sind von den Spezialfirmen Hein, Lehmann & Co., C. H. Jucho, Rohde & Schwarz und FZZA geliefert worden.

Endausbau

Der Endausbau sieht für Usingen die Aufstellung von vier 100-kW-Kurzwellensendern, vierzehn 20-kW-Sendern und sechs- und zwanzig Antennen vor. Die 100-kW-Sender werden vorzugsweise bei ungünstigen Übertragungsbedingungen und für die Verbreitung von Nachrichten an mehrere Empfänger

in Übersee eingesetzt, bei denen man auf der Empfangsseite keine so hochwertigen Empfänger und Antennen voraussetzen kann, wie sie auf kommerziellen Übersee-Empfangsstellen üblich sind.

Das Gelände der Überseefunkstelle Usingen mußte sehr groß gewählt werden, weil hier wie überall im modernen Kurzwellenverkehr mit Rhombusantennen gearbeitet wird, die je nach Wellenlänge bis zu 400 m lang und maximal 140 m breit sind. Trotzdem ist der Bau dieser Langdrahtantennen relativ billig, denn die Stützpunkte für die waagrecht ausgespannten Rhomben brauchen nur zwischen 15 und 35 m hoch zu sein. Der Gewinn einer Rhombusantenne liegt in der Regel bei 14 dB (10 MHz) und 16 dB (20 MHz). Die Antenne ist ausreichend breitbandig; man rechnet mit einem gebrauchsfähigen Frequenzbereich von $\pm 20\%$ der Soll- (Mittel-) Frequenz. Die Hauptstrahlrichtung fällt mit der größeren Achse des Parallelogramms zusammen, das der Antennendraht formt; sie läßt sich ebenso wie bei anderen Richtantennensystemen („Vorhang“- oder „Tannenbaum“-Antennen) um 180° umschalten. Beispielsweise zielt ein 100-kW-Rhombus in Usingen in Richtung 265° nach Südamerika, und nach Umschaltung wird in Richtung 85° (Kabul und Kalkutta) gestrahlt.

Gegenwärtig sind drei Rhomben für 100 kW, fünf für 20 kW und ein Rhombus für 180 kW in Richtung 294° (New York) in Betrieb, zwei davon arbeiten wahlweise auch umgekehrt in Richtung Nahost. Drei 20-kW-Rhomben dienen dem Funkverkehr nach New York über die Relaisstation Tanger, d. h. ihre Strahlrichtung beträgt 220° (Süd-Süd-West). Zwei Rhomben arbeiten wahlweise nach Japan oder Südamerika, einer bedient Kalkutta/Kabul bzw. Südamerika (siehe oben) und ein weiterer ist für Kapstadt bestimmt.

Abschließend sei erwähnt, daß die Tastung der Sender, die alle für Telefonie, Telegrafie und Telex- (Fernschreib-) Dienst betriebsbereit sind und mit AM und Schmalband-FM (Frequenzumtastung mit Hub zwischen ± 200 Hz und ± 500 Hz) betrieben werden, vom Überseesaal des Telegrafenamtes Frankfurt a. M. aus erfolgt, von wo auch die Modulation auf die Sender der Überseefunkstelle Bonames gegeben wird. Dagegen steuert das Funkbetriebsbüro der Überseefunkempfangsstelle Eschborn den Betrieb der Sender und die Wahl der Frequenzen.

Karl Tetzner

Entstörungs-Beratung auf der Industriemesse in Hannover

Die Deutsche Bundespost beabsichtigt, auf der diesjährigen Deutschen Industrie-Messe in Hannover in Halle 11/Obergeschoß (Stand 1414) einen Beratungsstand zur Förderung der fabrikatorischen Funk-Entstörung von elektrischen Maschinen, Geräten und Anlagen einzurichten. Den Ausstellern und Besuchern soll hier an Hand von Modellen, Meßgeräten und grafischen Darstellungen ein Überblick über den Stand der Funk-Entstörungstechnik gegeben werden. Erfahrene Beamte des Funkstörungen-Meßdienstes werden für weitere Auskünfte zur Verfügung stehen.

Am Stand wird den Ausstellern elektrotechnischer Geräte gleichzeitig die Möglichkeit zu kostenlosen Vergleichs- und Kontrollmessungen nach VDE 0875 geboten und für diesen Zweck eine Meßkabine einschließlich Meßplatz aufgestellt. Während der Messtage 1956 und 1957 wurden hier über 100 Geräte verschiedener Hersteller auf Einhaltung der nach VDE 0875 geforderten Funkstörgrade gemessen.

ECF 83, neue Nf-Doppelröhre für Autoempfänger

Die neue Nf-Verbundröhre ECF 83 für Autosuper, über die wir in der FUNKSCHAU 1958, Heft 1, Seite 4, berichteten, wurde nicht nur, wie dort von uns erwähnt, von Siemens entwickelt, sondern sowohl bei Siemens als auch bei Telefunken.

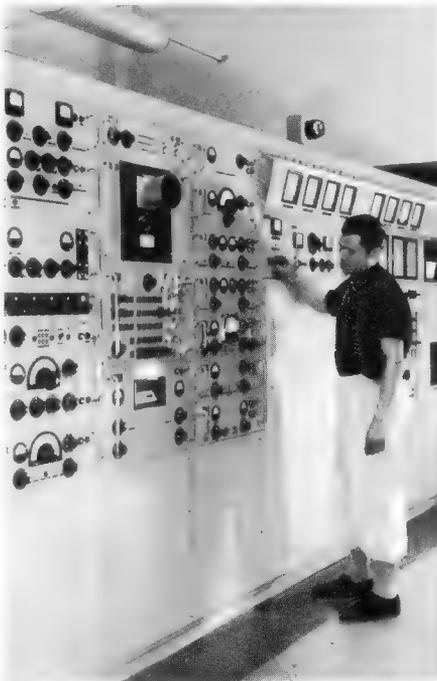


Bild 1. Abstimmfeld eines der 20-kW-Kurzwellensender (Telefunken) in der Überseefunkstelle Usingen. Der Frequenzwechsel geschieht sehr rasch; es kann auf jede beliebige Frequenz mit Quarzkonstanz kontinuierlich durchgestimmt werden



Links: Bild 2. Unter dem Senderaal befindet sich dieser Raum für die Stromversorgungs- und Gleichrichteranlagen; die entsprechenden Aggregate sind jeweils direkt unter den darüber stehenden Sendern angeordnet

Moiréstörungen auf dem Bildschirm werden unterdrückt

Wenn die nachstehend beschriebene Methode der Unterdrückung einer lästigen Moiré-Störung des Fernsehbildes sich wirklich bewährt – offensichtlich funktioniert sie, wie die beigefügten Fotos beweisen –, dann ist damit ein richtungsweisender Beitrag für die Befreiung des Fernsehempfanges von gewissen Störerscheinungen geleistet. Die Ergebnisse der Versuche des Verfassers sind um so bemerkenswerter, weil Phasenkompensation im Hf-Bereich häufig eine etwas fragwürdige Angelegenheit ist. – Der nächste Schritt muß die Konstruktion eines Kompensationsgerätes von handlicherem Format und ganz allgemein die Verminderung des Aufwandes sein.

Der Fernsehempfang wird häufig durch Störungen beeinträchtigt, die verschiedene Ursachen haben. Dabei sind kurzzeitige Störungen, die durch Zündfunken und ähnliches hervorgerufen werden, meist verhältnismäßig harmlos, besonders wenn die Fernsehempfänger mit Schaltungen zur Störunterdrückung ausgerüstet sind. Wesentlich unangenehmer machen sich langdauernde Moiréstörungen bemerkbar. Sie kommen dadurch zustande, daß eine Störfrequenz und das Nutzsignal eine Schwebung bilden, die als ein bewegtes Streifenmuster auf dem Bildschirm sichtbar wird. Diese Störungen werden meist durch strahlende Oszillatoren von UKW-Empfängern älterer Bauart hervorgerufen, doch sind diese nicht die einzige Ursache. In einigen Teilen Westdeutschlands treten nämlich sehr unangenehme Moiréstörungen dadurch auf, daß außerhalb der Bundesrepublik gelegene Sender, die nicht nach der CCIR-Norm arbeiten, sich mit dem jeweils empfangenen Fernsehsender überlagern. Weil die störenden Sender nicht die für unser Gebiet festgelegten Frequenzen verwenden, sind die in den Zf-Teilen der Fernsehempfänger zum Schutz gegen Nachbarkanalstörungen vorgesehenen Saugkreise unwirksam. Derartige Verhältnisse bestehen im Raum von Freiburg i. Br., wo der auf Kanal 7 arbeitende Umsetzer durch den französischen Fernsehsender Mülhausen (Bildträger 186,55 MHz) gestört wird. Ähnlich war es im Gebiet um Kassel, wo sich dem Signal des Fernsehsenders Hoher Meißner (Kanal 7) eine Störung überlagerte, die vom ostzonalen Fernsehsender Inselfberg (Bildträger 186,25 MHz, Tonträger 192,75 MHz) herrührte. Als dritte Gruppe von Störungen sind die sogenannten Geisterbilder zu nennen, die dadurch zustande kommen, daß von der Empfangsantenne außer dem direkten, vom Fernsehsender kommenden Signal noch ein reflektiertes Signal aufgenommen wird.

Die beschriebenen Störungen sucht man im allgemeinen durch Verwendung einer scharf bündelnden Antenne zu unterdrücken, deren horizontale und vertikale Richtcharakteristik die Form einer Keule aufweist. Voraussetzung für die Wirksamkeit eines solchen Verfahrens ist, daß Nutz- und Stör-signal aus verschiedenen Richtungen einfallen. Aber auch in derartigen Fällen reicht häufig die Unterdrückungsfähigkeit selbst großer Antennen nicht aus.

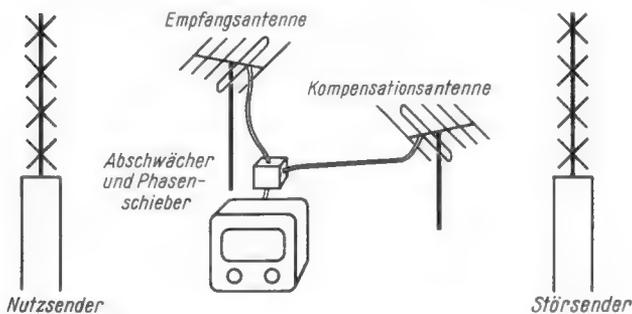


Bild 1. Prinzip der Störkompensierung mit zwei gleichen Antennen, Abschwächer und Phasenschieber

Das Prinzip des Verfahrens

Im folgenden wird ein Verfahren beschrieben, mit dessen Hilfe Moiréstörungen und unter bestimmten Voraussetzungen Geisterbilder auch in solchen Fällen unterdrückt werden können, in denen die Richtwirkung der Empfangsantenne allein nicht genügt. Das Prinzip besteht darin, daß der von der Antenne gelieferten Spannung, in der Nutz- und Stör-signal enthalten sind, eine Spannung zugesetzt wird, in der die Störkomponente gleich groß, aber gegenphasig ist, so daß sich die beiden entgegengesetzten Störspannungen aufheben. Die Kompensationsspannung wird dabei von einer zweiten Antenne geliefert, die auf den Störer ausgerichtet ist. Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Verfahrens ist auch in diesem Fall ein Richtungsunterschied zwischen Nutz- und Störquelle, denn die Signale von Empfangs- und Kompensationsantenne müssen in bezug auf das Nutz-/Störspannungsverhältnis unterschiedlich sein, anderenfalls

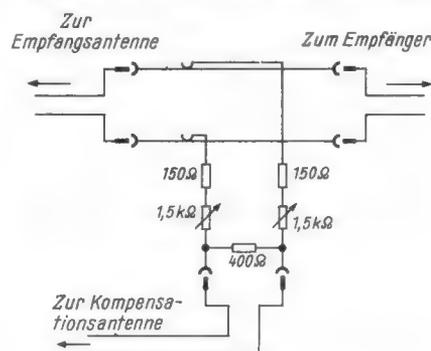


Bild 2. Schaltung des Phasenschiebers mit Abschwächer

ist eine Auslöschung der Störung ohne wesentliche Beeinträchtigung des Nutzsignals nicht möglich.

Ein Beispiel sei an Bild 1 erläutert. Nutz- und Stör-sender sollen vom Empfangsort aus gesehen in entgegengesetzter Richtung stehen und die gleiche Feldstärke erzeugen. Als Empfangs- und Kompensationsantennen werden zwei gleiche Modelle mit einem angenommenen Vor/Rückverhältnis von 10 : 1 verwendet. Die Empfangsantenne ist auf den Nutzsender ausgerichtet und gibt demnach eine Spannung ab, in der die Nutzkomponente zehnmals stärker als die Störkomponente vertreten ist. Für die Kompensationsantenne ist das Verhältnis umgekehrt, sie ist auf den Störer ausgerichtet und liefert demnach ein Signal, in dem die Störspannung zehnmals größer ist als die Nutzspannung. Wird nun die von der Kompensationsantenne gelieferte Spannung im Verhältnis 10 : 1 abgeschwächt, so steht hinter dem Abschwächer ein Signal zur Verfügung, in dem



Bild 3. Doppelleitung mit Schieber

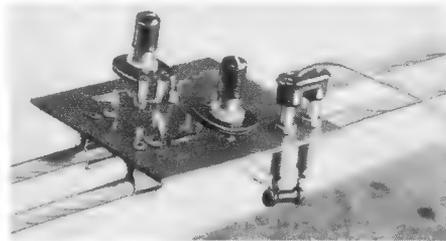


Bild 4. Schieber mit angeschlossener Zuleitung zur Kompensationsantenne und Abschwächer-Potentiometer

der Störanteil genauso groß ist wie die Störspannung der Nutzantenne, während der Nutzanteil etwa 1 % des entsprechenden Signals der Nutzantenne ausmacht. Wir haben also jetzt zwei Signale mit gleichem Störanteil und unterschiedlichem Nutzanteil zur Verfügung. Werden diese Signale derart miteinander kombiniert, daß zwischen beiden ein Phasenunterschied von 180° besteht, so löschen sich die beiden gleich großen Störkomponenten aus, während die gegenphasig zugeführte Nutzkomponente so klein ist, daß sie das Nutzsignal praktisch nicht beeinträchtigt.

Die praktische Schaltung

einer versuchsmäßigen Abschwäch- und Phasendreheinrichtung ist in Bild 2 dargestellt, während die Bilder 3 und 4 Ansichten des Versuchsmusters zeigen. Die Einrichtung besteht im wesentlichen aus einer Doppelleitung mit 240 Ω Wellenwiderstand und etwa $\frac{\lambda}{2}$ Länge, die in den Leitungszug zwischen Empfangsantenne und Empfänger gelegt wird. Auf dieser Leitung sitzt ein Schlitten, mit dessen Hilfe zwei Schleifkontakte entlang der Leitung verschoben werden können. Diese Kontakte stehen über einen regelbaren Abschwächer mit der Kompensationsantenne in Verbindung. Die Widerstandswerte sind dabei so gewählt, daß in jeder Stellung des Abschwächers sowohl die Belastung der Hauptleitung durch die Kompensationsantenne als auch die Fehl-anpassung der Kompensationsantenne verhältnismäßig gering ist. Durch Einregeln der Widerstände wird die der Hauptleitung zugeführte Störspannung gleich der Störspannung auf dieser Leitung gemacht, während durch Verschieben des Schlittens die Phasenlage der beiden Spannungen so eingestellt wird, daß die Störspannungen einander aufheben.

In der Praxis wird man die Regler zuerst etwa in Mittelstellung bringen und dann den Schlitten entlang der Leitung verschieben. Dabei zeigt sich auf dem Bildschirm entweder eine Zunahme oder eine Abnahme der Störung, die bis zu einem ausgeprägten Minimum oder Maximum führen soll. Wird ein Maximum erreicht, so braucht man nur eines der Antennenkabel umzupolen, um an der gleichen Stelle ein Minimum zu erhalten. Liegt das Minimum in einer Endstellung des

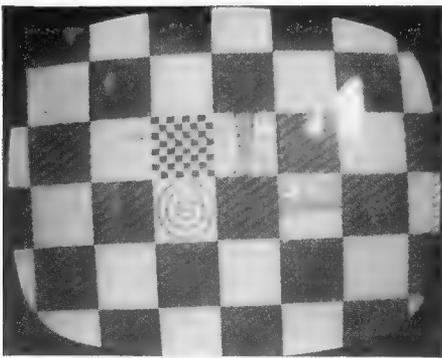


Bild 5. Störendes Moiré im Testbild

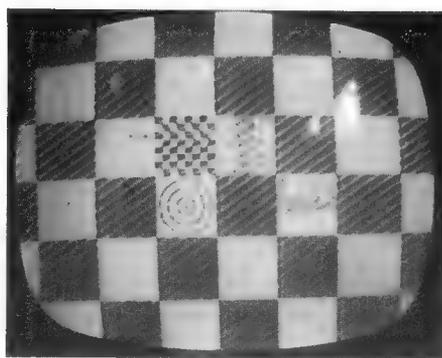


Bild 6. Dies Testbild entspricht Bild 5, jedoch sind die Störungen durch falsche Phasenlage bei der Störsignale verstärkt

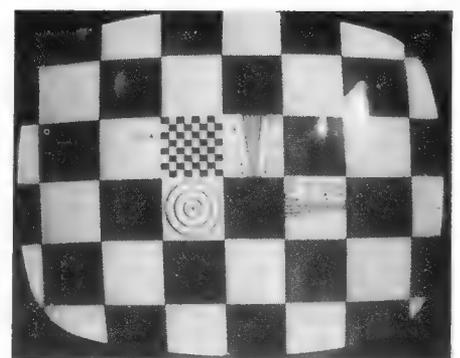


Bild 7. Störungsfreies Bild nach richtiger Einstellung von Phase und Größe der Kompensationsspannung

Schlittens, so verkürzt man zweckmäßigerweise eine Antennenzuleitung um etwa $\frac{\lambda}{4}$, um die günstigste Abstimmung ungefähr bei Mittelstellung des Schlittens zu bekommen. Ist dieser günstigste Abstimmungspunkt auf der Leitung gefunden, so werden die Regelwiderstände so lange geändert, bis die Störung verschwindet oder ein Minimum erreicht.

Schirmbilder zeigen die Wirksamkeit

Die Bilder 5, 6 und 7 zeigen an Schirmbildern eines Fernsehempfängers die Wirksamkeit der Störausblendung. Der Versuchsaufbau entsprach dabei Bild 1, wobei der Sender Langenberg das Nutzsignal lieferte, während der Störer durch einen Meßsender nachgebildet wurde. Bild 5 zeigt ein Fernsehbild mit kräftiger Moiré-Störung ohne Kompensation und Bild 6 dasselbe Bild mit noch stärkerer Störung. In diesem Fall war die Kompensationsantenne zwar angeschlossen, die Phasenlage der beiden Störsignale war jedoch derart, daß eine Verstärkung der Störung auftrat. Bild 7 wurde nach Umpolen eines Antennensteckers unter sonst gleichen Verhältnissen aufgenommen. Die Störspannungen sind gleich groß und gegenphasig, die Störung ist praktisch verschwunden.

Mit dem beschriebenen Verfahren lassen sich die durch frequenzkonstante Sender verursachten Störungen weitgehend unterdrücken. Bei Sendern, deren Frequenz etwas schwankt, etwa UKW-Oszillatoren in Rundfunkempfängern, ändert sich mit der Frequenz auch die Phasenlage der Spannungen, was ein Nachstimmen erforderlich macht. In solchen Fällen ist es zweckmäßig, die Leitungslängen der beiden Antennen etwa gleich und nicht zu groß zu machen.

Die Unterdrückung von Geisterbildern hat dann Aussicht auf Erfolg, wenn neben dem Hauptsignal nur ein einziges reflektiertes Signal vorhanden ist. Dieses läßt sich meist genau wie eine Moiré-Störung ausblenden. Sind mehrere Geister vorhanden, so gelingt es im allgemeinen, nur einen davon zum Verschwinden zu bringen, denn die erforderlichen Amplituden- und Phasenverhältnisse lassen sich nur für eines der reflektierten Signale einstellen. In ungünstigen Fällen kann sogar mit dem Verschwinden des einen Geistes ein anderer stärker hervortreten.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das beschriebene Verfahren zwar den Aufwand einer zusätzlichen Antenne und eines Phasenschiebers mit Abschwächer erfordert, daß es aber in vielen Fällen eine Störunterdrückung ermöglicht, die um eine Größenordnung besser ist als die einer guten Richtantenne. Für die Konstruktion des Phasenschiebers mit Abschwächer bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. Die beschriebene Ausführung stellt nur eine davon dar und ist lediglich als Anregung für weitere Versuche gedacht.

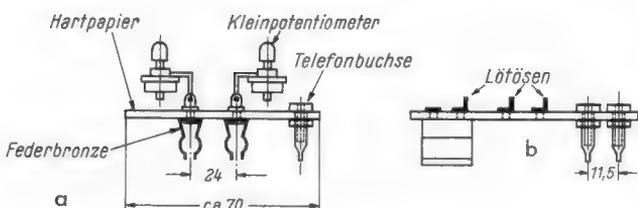
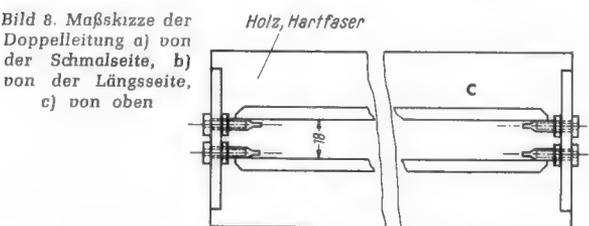
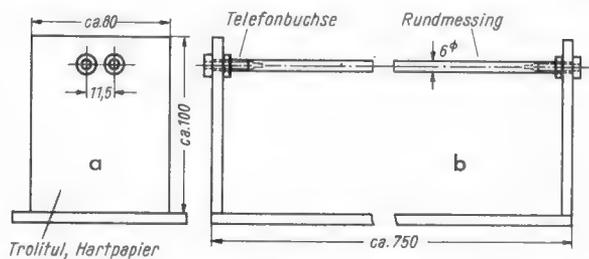


Bild 9. Maßskizze des Schiebers a) mit aufgesetzten Kleinpotentiometern und Bronzefedern (Blick von der Federseite her), b) Blick von der Buchsen- und Lötösen-Seite, c) Blick von oben mit Buchsen, Nieten und Lötösen

Die Abmessungen der Versuchsausführung

In den Bildern 8 und 9 ist diese Versuchsausführung nochmals mit allen Abmessungen skizziert. Der einzige einigermaßen kritische Wert der Leitung ist das Verhältnis

von Durchmesser und Abstand der Leiter, denn dieses bestimmt den Wellenwiderstand. Wie oben erwähnt, muß die Leitung grundsätzlich eine Phasendrehung der Empfangsfrequenz um 180° gestatten, also $\frac{\lambda}{2}$ lang sein.

Man kann die Baulänge aber auch kürzer halten und durch Verkürzen oder Verlängern eines der beiden Antennenkabel die Phase der beiden Signale derart einstellen, daß das Störminimum im Einstellbereich des Phasenschiebers liegt. In der Praxis könnte man die Leitung vielleicht $\frac{\lambda}{3}$ lang machen und in dem Falle, daß man kein Minimum oder Maximum erzielen kann, eines der beiden Antennenkabel um $\frac{\lambda}{4}$ verlängern oder verkürzen.

Heinrich Bender

RADIO-Patentschau

Rundfunkentstörung an Kraftfahrzeugen

Deutsche Patentschrift 946 636; Telefunken GmbH, Berlin, 13. 10. 1950

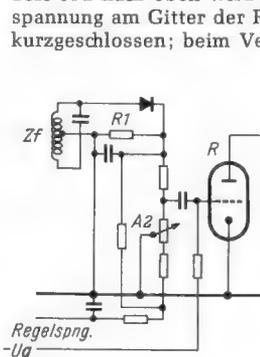
Durch die Erfindung sollen die in der Kuppelung oder im Getriebe eines Kraftwagens durch Ladungstrennung an den gegeneinander beweglichen Teilen auftretenden Aufladungen durch Kurzschluß unschädlich gemacht werden. Falls die Getriebewelle nicht zugänglich ist, schafft man eine besondere Kurzschlußverbindung zwischen den Treibachsen und der Fahrzeugmasse. Das kann z. B. dadurch geschehen, daß Bremsstrommel und Bremschild über Schleifring und Kohlebürste miteinander verbunden werden.

Lautstärkeregelung bei Rundfunkgeräten

Deutsche Patentschrift 943 361; Licentia Patentverwaltungs-GmbH., Hamburg, 14. 7. 1949

Die Schaltung (Bild) zeigt eine Lautstärkeregelung, bei der für kleine Empfangsfeldstärken die Verstärkungsreserve des Empfängers voll ausgenutzt wird. Am Widerstand R 1 liegen die Schwundregelspannung und die Niederfrequenz. Beim Verschieben des Schiebers A 2 nach oben wird die Niederfrequenzspannung am Gitter der Röhre R immer mehr kurzgeschlossen; beim Verschieben von einer

Mittelstellung nach unten wird die Schwundregelspannung verringert und so die Verstärkung dem Höchstwert genähert.



Fernseh-Übertragungsgerät für Kleinbild-Diapositive

Von Dr. Rudolf Goldammer

Im folgenden machen wir unsere Leser mit dem Prinzip einer Fernseh-Übertragungsanlage für Diapositive bekannt, die sich auf einfachste Weise mit zwei Oszillografen, einem Objektiv und einer Fotozelle aufbauen läßt. Die Übertragung erfolgt auf Drahtleitungen, so daß innerhalb eines Grundstückes keinerlei Genehmigungen zum Betrieb erforderlich sind.

Der nachstehend beschriebene Gerätesatz wurde entwickelt, um bei geringem Kostenaufwand zu einem Demonstrationsgerät zu gelangen, mit dem die Grundzüge einer Fernsehübertragung vom Sender bis zum Empfänger vorgeführt werden können.

Es kam dabei also nicht darauf an, z. B. die Schaltungstechnik der heute beim Unterhaltungs-Fernsehen benutzten Empfänger darzustellen, sondern die Grundlagen des Fernsehens sollen damit einem technisch nicht vorgebildeten Kreis von Zuschauern in einfacher schematisierter Form erläutert werden. Deshalb wurde auf ein Impulsschema für den Rastergleichlauf zwischen Abtaster und Empfänger völlig verzichtet, jedoch war zu entscheiden, ob die Apparatur für die Rasterbildung mechanisch oder elektronisch ausgelegt werden sollte.

Zur Beantwortung dieser Frage mußte zunächst eine Forderung bezüglich der Bildqualität aufgestellt werden. Mit Rücksicht darauf, daß das Publikum Fernsehbilder hoher Qualität gewöhnt ist, schien es nicht ratsam, zu den primitiven, großflächigen Einzelzeichen enthaltenden Bildvorlagen etwa der Zeit um 1930 zurückzukehren. Es mußte also ein detailreiches Bild übertragen, d. h. ein vollelektronisches Übertragungssystem gewählt werden, da die Darstellung einer größeren Zeilenzahl mit einem mechanischen Abtaster (Nipkow-Scheibe) technisch sehr große Schwierigkeiten macht.

Eine Untersuchung handelsüblicher Elektronenstrahlröhren für oszillografische Zwecke – solche Röhren sollten aus Preis- und anderen Gründen Anwendung finden – ergab, daß die Punktgröße 200 Zeilen für das zu übertragende Bild zuließ; deshalb wurde der Gerätesatz für diesen Wert ausgelegt.

Der Dia-Abtaster

wurde entsprechend Bild 1 gestaltet. Der auf dem Bildschirm der Abtastrohre laufende Punkt – dem Auge erscheint wegen seiner physiologisch bedingten Trägheit ein Zeilenraster – ist mit Hilfe einer Optik L auf der Ebene des Dias D, das in bei Kleinbildprojektoren bekannter Weise in einem sogenannten Wechselrahmen sitzt, abgebildet. Entsprechend dem Schwärzungsverlauf längs der durch das Bild des Leuchtpunktes auf dem Dia geschriebenen Zeilen entsteht am Arbeitswiderstand der hinter dem Dia stehenden Fotozelle F eine pulsierende Gleichspannung, die Bildsignalspannung. Sie beträgt bei völlig transparenten Stellen des Dias 1...2 mV. Diese Spannung muß zur Steuerung des Wehneltzylinders der Empfängerbildrohre auf etwa 40...50 V verstärkt werden. Dies geschieht mit Hilfe eines RCgekoppelten dreistufigen Breitband-Bildsignalverstärkers (Video-Verstärkers).

Unter der Annahme quadratischer Bildelemente ergibt sich für diesen Verstärker für ein 200-Zeilen-Bild mit 25 Bildwechseln bei Übertragung eines Schachbrettmusters mit 100 schwarzen und 100 weißen Feldern je Zeile eine Grundfrequenz von

$$200 \times 100 \times 25 = 500\,000 \text{ Rechteckschwingungen/sec.}$$

Da zur formgerechten Wiedergabe einer Rechteckschwingung mindestens einige der in einer solchen Schwingung enthaltenen Harmonischen erforderlich sind, wurde die obere Grenzfrequenz des Verstärkers für 4 MHz ausgelegt. Die erforderliche Anhebung erfolgt in bekannter Weise durch Korrekturinduktivitäten L (Bild 2). Als untere Grenzfrequenz wurde eine solche von 25 Hz gewählt, so daß eine Vorlage entsprechend Bild 3 noch übertragen werden kann. Selbstverständlich muß darauf geachtet werden, daß der Verstärker bezüglich seiner Phasenlaufzeiten in Ordnung ist. In diesem Zusammenhang wurde geprüft, ob ein Trägerfrequenzverstärker Vorteile bietet, wobei der Träger sich durch eine Intensitätsmodulation des gerberseitigen Zeilenrasters leicht einführen läßt. Qualitätsvergleiche ergaben, daß durch diese Maßnahme keine wesentliche Verbesserung erzielt wurde, dafür aber der

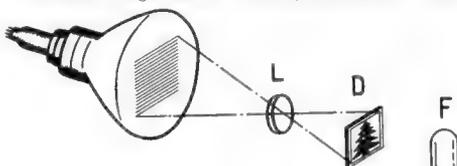


Bild 1. Prinzip eines Dia-Abtasters. Das Zeilenraster auf dem Bildschirm der Geberrohre links wird mit der Optik L auf der Ebene des Dias D abgebildet. Die Fotozelle F wertet den Schwärzungsverlauf längs der Rasterzeilen aus

Rechts: Bild 2. Höhenanhebung im Video-Verstärker durch Korrekturinduktivitäten

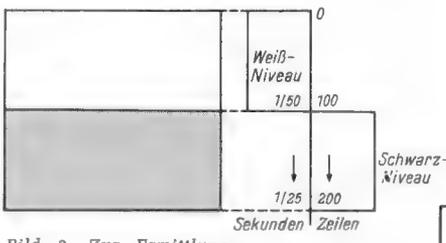
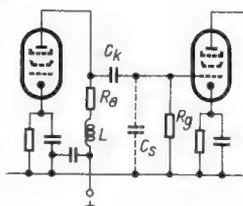
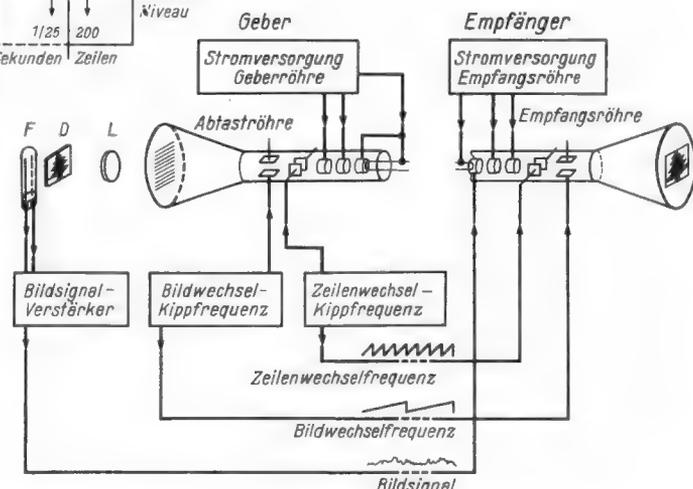


Bild 3. Zur Ermittlung der unteren Frequenzgrenze für den Übertragungskanal wird dieses Muster benutzt

Bild 4. Prinzip einer vollständigen Dia-Übertragungsanlage, links Abtaster, rechts Empfangsteil



apparative Aufwand durch den weiteren Generator für diesen Träger größer ist.

Das Prinzipschema der Übertragungs-Anlage

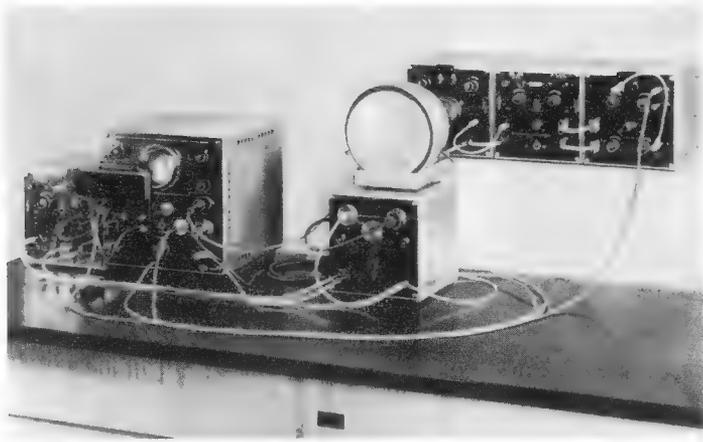
zeigt Bild 4. Links sieht man den schon in Bild 1 dargestellten Abtaster; rechts entsteht auf der Bildrohre das Empfangsbild. Für jede Elektronenstrahlrohre benutzt man zweckmäßig ein besonderes Stromversorgungsgerät. Weiter sind der bereits beschriebene Bildsignalverstärker und je ein Generator für die Zeilenwechsel- und die Bildwechselfrequenz notwendig, da bei Oszillografenröhren die elektrostatische Ablenkung Verwendung findet.

Die Anlage arbeitet nun folgendermaßen: Die senkrechten Plattenpaare der Abtastrohre und der Empfängerrohre erhalten die gleiche Bildwechsel-Kippfrequenz aus demselben Kippgerät, so daß absoluter Gleichlauf sichergestellt ist. Ebenso erhalten die waagerechten Plattenpaare beider Röhren die gleiche Zeilenwechsel-Kippfrequenz. Auch hier herrscht also unter allen Umständen zwangsweiser Gleichlauf. Der vom Lichtpunkt der Abtastrohre ausgehende Lichtstrahl wandert nun zeilenweise über das Dia; die Fotozelle formt die Helligkeitswerte in Spannungsschwankungen um, diese werden verstärkt und auf den Wehnelt-Zylinder der Empfängerrohre gegeben. Sie steuern dort den Elektronenstrahl genau im richtigen Rhythmus hell und dunkel, so daß sich auf dem Bildschirm das Diabild aufbauen muß. Durch dieses Verfahren ist ein stets synchrones und konphases Zeilenraster bei geringem Geräteaufwand garantiert, ohne daß Zeilen- und Bildfrequenz starr verkoppelt sein müssen.

Zur Übertragung der erforderlichen drei Signale, nämlich des Bildsignals, der Zeilenwechsel- und der Bildwechselfrequenz, sind im einfachsten Fall drei Drahtleitungen erforderlich. Eine Leitung ließe sich einsparen, da die Zeilenwechselfrequenz 5000 Hz beträgt (200 Zeilen \times 25 Bildwechsel/sec), die Bildwechselfrequenz jedoch nur etwa 25 Hz, so daß durch einfache Hoch- und Tiefpässe die auf einer Leitung geführten Signale getrennt werden können.

Bild 5 zeigt eine praktisch ausgeführte Anlage. Als Empfangsgerät (rechts) wird ein handelsüblicher Oszillograf benutzt, und zwar ein sogenannter Schuloszillograf mit einer frei angeordneten 18-cm-Röhre.

Selbstverständlich läßt sich auch jeder andere gute Oszillograf für diesen Zweck benutzen, wenn er ein genügend helles Schirmbild und einen Zugang zum Wehneltzylinder der Elektronenstrahlrohre aufweist. Aus dem Zeitablenkteil dieses Oszillografen wird die Zeilenwechselfrequenz (etwa 5000 Hz) für den Geber und den Empfänger entnommen (vgl. Bild 4).



Links: Bild 5. Dia-Übertragungsanlage. Von links nach rechts: Stromversorgungsgerät, Abtaster einschl. Video-Verstärker und Bildwechselfrequenz-Generator (20...50 Hz, 1 Hz); Hochspannungsgerät für die Nachbeschleunigungsspannungen; Oszillograf für den Empfang, bestehend aus Elektronenstrahlröhre, Netzgerät für diese, Stromversorgungsgerät und Kippgerät (hier Zeilenfrequenz-Generator, etwa 5000 Hz)



Rechts: Bild 6. Unretuschiertes Empfangsbild (Fernsehvideobergabe einer Strichzeichnung, etwa 200 Zeilen)

Das Gebergerät (in Bild 5 links) enthält außer der Abtaströhre und der Abtastoptik, die zusammen mit der Fotozelle an der Frontplatte angebracht ist, den Bildsignalverstärker und den Sägezahngenerator für die Bildwechselfrequenz. Seine Frequenz ist zwischen 20 und 50 Hz kontinuierlich veränderbar. Außerdem läßt sich durch Umschalten eine Frequenz von etwa 1 Hz erzeugen. Sie gestattet es, den Abtastvorgang etwa in Analogie zu einer sehr langsam rotierenden Nipkow-Scheibe zu demonstrieren.

Zur Erhöhung der Leuchtdichte des Abtastlichtpunktes wird die Nachbeschleunigungselektrode der Geberröhre mit einer Spannung von etwa 6 kV versorgt, die aus einem entsprechend bemessenen Gleichrichtergerät stammt. Es liefert gleichzeitig auch die Nachbeschleunigungsspannung für die Empfangsbildröhre (etwa 3 kV).

Ein mit dem Gerätesatz übertragenes (unretuschiertes) Empfangsbild ist in Bild 6 zu sehen. Strichzeichnungen mit scharfen Schwarz-Weiß-Übergängen kommen also einwandfrei an.

Es ist möglich, das sehr wenig aufwendige und damit preiswerte Gerät nach entsprechender Umgestaltung auch für die Zwecke des industriellen Fernsehens zu verwenden; so lassen sich Mikrofilme oder Ausschnitte daraus übertragen. Dies ist z. B. für Banken von Interesse, die ihre Dokumentation mit Mikrofilm durchgeführt haben. Auch lassen sich u. a. gleichzeitig mehrere Meßwerte von Flüssigkeitsständen oder Temperaturwerten übermitteln, sofern geeignete Meßgeräte (z. B. sog. Schwimmeranzeiger oder Projektionsthermometer) Benutzung finden.

(Aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Phyma-Aktiengesellschaft in Göttingen)

würde die Schaltung dem bekannten Verfahren für die Schwarzpegelhaltung entsprechen. In der vorliegenden Form aber bewirkt sie das selbsttätige Angleichen des Bildkontrastes an die jeweilige Helligkeit, wobei diese als „Grundhelligkeit“ von Hand mit dem entsprechenden Regler wie bisher eingestellt werden kann.

Der zweite Schritt brachte nun die automatische Angleichung von Helligkeit (und Kontrast) an die jeweilige Raumbeleuchtung. Zu diesem Zweck liegt am Gitter des Systems II der Doppeltriode ECC 81 die Selenzelle SZ, deren Widerstand sich bei zunehmender Beleuchtung vermindert. System II ist die Taströhre der Regelspannungserzeugung, deren Anode der Tastimpuls und deren Katode die Videofrequenz zugeführt wird. Die Selenzelle steuert das Gitter des Röhrensystems II derart, daß sich die abgegebene Regelspannung entsprechend der Lichtmenge ändert, die auf die Selenzelle fällt. Bei starker Raumbeleuchtung vermindert sich die Regelspannung, bei geringer dagegen erhöht sie sich. Mit dem Regelwiderstand R 4 läßt sich der Kontrast einmalig grundsätzlich einstellen.

*

Die Selenzelle und die zugehörige Automatik werden auf Wunsch in alle Metz-Fernsehempfänger mit UKW- oder UKW/MW/LW-Teil eingebaut. Bei der Vorführung dieser neuen Einrichtung soll man das „Zauberauge“ mit der Hand abdecken, soweit der Empfänger im hellen Raum steht und entsprechend der Umweltbeleuchtung mit kräftigem Kontrast und großer Helligkeit eingestellt ist. Sofort wird das Bild dunkler und weniger kontrastreich. Umgekehrt, steht der Empfänger in einem abgedunkelten Raum, so genügt das Anleuchten der Selenzelle mit einer Taschenlampe, um die Arbeitsweise zu zeigen – das Bild wird heller und der Kontrast kräftiger!

Blaupunkt-Bildkompaß

Diese neue Abstimmanzeige auf dem Fernseh-Bildschirm, die in der FUNKSCHAU 1958, Heft 1 auf Seite 38 ausführlich beschrieben wurde, wird jetzt serienmäßig in die folgenden neuen Blaupunkt-Fernsehgeräte der Nachsaison 1958 eingebaut: Cortina, Sevilla, Tirol, Arkona 17 und Arkona 21. Diese Geräte besitzen ferner die schon in der Saison 1957/58 eingeführten Bild- und Klangformer, Störaustattung und Steilregelung. Das neue Fernsehgerät Toskana 1958, das vor einem Jahr mit gedruckter Schaltung herauskam, ist mit Scharfzeichner und Störaustattung versehen.

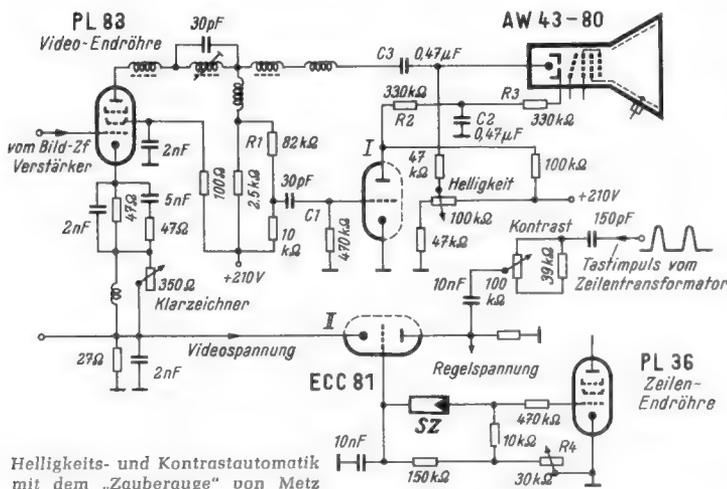
Eine automatische Helligkeits- und Kontrastregelung

Fernsehen bei Tageslicht oder sehr heller Raumbeleuchtung verlangt nicht nur eine größere Bildhelligkeit als bei mäßiger Raumbeleuchtung, sondern auch eine höhere Gesamtverstärkung des Empfängers, damit der Bildkontrast sich der Schirmhelligkeit anpaßt. Diese Zusammenhänge sind dem Praktiker bekannt, und auch die meisten Fernsehteilnehmer tragen diesem Umstand durch jeweiliges Nachstellen von Helligkeits- und Kontrastregelung Rechnung.

Vor einigen Monaten hatten die Entwicklungsingenieure bei Metz einen ersten Schritt zur Automatisierung dieses Vorganges getan, indem sie mit Hilfe einer besonderen, von den Werbefachleuten „Raumlichtregister“ genannten Schaltung den Bildkontrast in zwei Stellungen eines Schalters fixierten. Es

gab eine Abendschaltung und eine Tageschaltung. In der letzteren wurde die Verstärkung des Gerätes durch Vermindern der Regelspannung angehoben; ein Zusatzkontakt erhöhte in diesem Falle zugleich die positive Vorspannung des Gitters 1 (Wehneltzylinder der Bildröhre, so daß auch die Helligkeit zunahm (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 15, Seite 406).

Metz entwickelte diese Schaltung inzwischen zu einer Vollautomatik, deren Schaltung das Bild zeigt. Man erkennt die Videoendstufe, die Zeilenendröhre PL 36 und die Bildröhre AW 43-80, ergänzt durch eine Doppeltriode ECC 81. Deren erstes System liegt mit dem Gitter über den Kondensator C 1 und den Widerstand R 1 an der Anode der Video-Endröhre PL 83, während die Anode über



Helligkeits- und Kontrastautomatik mit dem „Zauberauge“ von Metz

Selbstbau von Transistor-Taschenempfängern

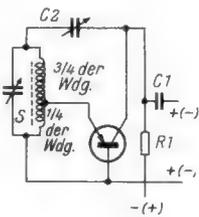
Von Ing. W. Steinke

Der nachstehende Beitrag soll einige Anregungen und Erfahrungswerte für den Selbstbau eines Transistor-Taschenempfängers vermitteln. Die Schaltung eines ausgeführten Gerätes wird als Beispiel beschrieben.

Transistoren und Miniaturbauteile machen es möglich, einfache Kleinstempfänger aufzubauen, die ähnlich wie elektronische Schwerhörigergeräte in der Brusttasche Platz finden können (Bild 1). Besonders wertvoll für diese Geräte ist der geringe Gleichspannungs- und Leistungsbedarf, der die Verwendung von kleinen und billigen Batterien oder Kleinstakkumulatoren gestattet. Der Gebrauchswert eines solchen Gerätes wird zweifellos gesteigert, wenn es gelingt, in ihm zwei Transistoren bereits lautstarken Empfang des Ortssenders, wie er bei einem Detektorempfänger nur mit einer guten Hochantenne möglich ist.

Als Hf-Gleichrichter erscheint für solche Kleinstempfänger eine dem Richtverstärker ähnliche Schaltung am günstigsten. Sie erfordert den geringsten Aufwand und ergibt, ohne vorherige Hf-Verstärkung mit deren Abschirmungs- und Neutralisationsproblemen, an einer Ferritantenne eine ausgezeichnete Trennschärfe und ausreichende Empfindlichkeit. Zudem ist es möglich, ohne ausgesprochene Hf-Transistoren auszukommen, deren Preise noch recht erheblich sind. Die Superhet-Schaltung soll hier wegen des großen Aufwandes und wegen der sich ergebenden größeren Geräteabmessungen nicht betrachtet werden. Auf schaltungsmäßige Stabilisierungsmaßnahmen bezüglich Temperaturgang und Transistor-Typenstreuung kann verzichtet werden, jedoch ist es ratsam, die optimalen Widerstandswerte bei der Transistortemperatur zu ermitteln, die betriebsmäßig bei einem Taschenempfänger auftreten kann.

Bild 3. Prinzipschaltung eines Empfangsgleichrichters



Die Ferritantenne

Allgemein müssen folgende Forderungen an eine Ferritantenne für Taschenempfänger gestellt werden:

1. Sie soll so kurz sein, daß sie bei waagerechter Lage Gehäuseabmessungen zuläßt, die es ermöglichen, das Gerät in einer Tasche unterzubringen (ca. 60...80 mm lang).

2. Sie soll einen möglichst großen Querschnitt besitzen, um genügend Leistung zur Steuerung des zur Hf-Gleichrichtung herangezogenen Transistors aufnehmen zu können.

Sinkt die dem Gleichrichter angebotene Hf-Leistung unter einen Wert, der etwa drei Zehnerpotenzen höher liegt als die Rauschleistung des Transistors, so kann dieser Mangel durch zusätzliche Nf-Verstärkung nicht mehr ausgeglichen werden, da die

Rauschleistung des ersten Transistors mitverstärkt wird und das Nutzsignal überdeckt. Es ist also zweckmäßig, den Ferritquerschnitt so groß zu machen, wie es die Raumverhältnisse überhaupt erlauben.

Für Kleinstempfänger sind von der Industrie bereits kurze, flache Ferritstäbe mit großem Querschnitt verwendet worden, die jedoch im Handel kaum erhältlich sind. Man kann sich aber mit den handelsüblichen keramischen Ferrit-Rundstäben behelfen, indem man aus mehreren Stäben ein in der Form zweckmäßiges Bündel herstellt. Stäbe mit 8 mm \varnothing und 140 oder 160 mm Länge sind erhältlich. In der Mitte geteilt, ergeben sie je zwei Stäbe von 70 bzw. 80 mm Länge, die für unseren Zweck passen. Das Teilen der Stäbe ist verhältnismäßig leicht, wenn man den Stab an der Teilungsstelle mit einer umlaufenden, ca. 1/2 mm tiefen Nut versieht, die sich z. B. mit einer Dreikant-Nadelfeile leicht einarbeiten läßt. Faßt man dann den Stab mit beiden Händen so, daß je ein Daumen links und rechts von der Nut liegt, so genügt ein kurzer Druck, um den Stab an der gewünschten Stelle sauber zu brechen.

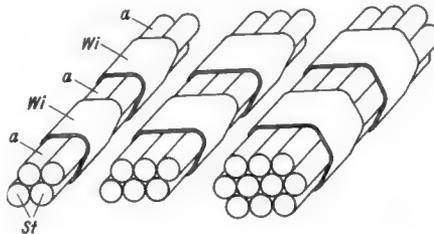


Bild 2. Beispiele günstiger Anordnungen der Antennen-Halbstäbe

In den meisten Fällen werden vier oder sechs Halbstäbe für die Antenne ausreichen. Sie können z. B. mit Uhu zu einem Bündel verklebt werden, dessen Höhe von der gewünschten Gehäusehöhe abhängt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Dämpfung des Abstimmkreises mit der Drahtlänge der Wicklung zunimmt. Das Bündel sollte daher nach Möglichkeit so geformt werden, daß sich ein möglichst kleiner Umfang ergibt. Bild 2 zeigt Beispiele günstiger Anordnungen.

Die Wicklung, deren Enden zweckmäßig an die Stäbe angeklebt werden, kann direkt auf die Stäbe aufgebracht werden. Da für ihre Länge genügend Raum zur Verfügung steht, läßt sich vieladrigere Hf-Litze, z. B. 30 \times 0,07, verwenden. Es scheint sich ein geringer Vorteil zu ergeben, wenn man die Gesamtwindungszahl halbiert und die Wicklung Wi gemäß Bild 2 so aufbringt, daß drei gleiche Stababschnitte a unbedeckt bleiben.

Die Windungszahlen betragen bei 70 mm langen Halbstäben von 8 mm Durchmesser für den Mittelwellenbereich und bei einer Abstimmkapazität von max. 500 pF: 49 Wdg. bei 4 Halbstäben, 46 Wdg. bei 6 Halbstäben, 43 Wdg. bei 8 Halbstäben und 40 Wdg. bei 10 Halbstäben.

Die Anzapfung für den Anschluß des Gleichrichter-Transistors in Basisschaltung liegt bei ca. 1/4 der Gesamtwindungszahl. Das Optimum der Anpassung verläuft verhältnismäßig flach; die Anzapfungsstelle ist deshalb unkritisch.

Die Ferritantenne nimmt den größten Teil des Raumes eines Taschenempfängers ein. Ihre Größe ist bedingt durch den Werkstoff



Bild 1. Der Kleinstempfänger mit Hörer. Seine Abmessungen sind so gering, daß er sich bequem in der Brusttasche unterbringen läßt

der Stäbe, der z. Z. noch keine weitere Verkleinerung zuläßt.

Der Empfangsgleichrichter

für den Taschenempfänger soll nach Möglichkeit eine Rückkopplung der Hf-Spannung zulassen (die Hochfrequenz verstärken), keinen speziellen Hf-Transistor erfordern und einen geringen Aufwand an Einzelteilen benötigen.

Aus der großen Zahl der möglichen Schaltungen sei hier die Prinzipschaltung gemäß Bild 3 gewählt, die alle gestellten Forderungen erfüllt. Die im Handel befindlichen Flächentransistoren für Nf-Verstärker besitzen gewöhnlich bei Basisschaltung eine Grenzfrequenz, die eine Rückkopplung im Mittelwellenbereich ermöglicht. Es ist jedoch ratsam, für diese Stufe einen Transistor mit möglichst geringer Rauschleistung zu verwenden.

Allgemein sind Flächentransistoren des npn-Typs besser geeignet als sonst gleichwertige Transistoren des pnp-Typs, da bei ihnen die leicht beweglichen Elektronen als Steuerstrom verwendet werden, bei pnp-Typen jedoch die schwerer beweglichen Löcher, wodurch die Frequenzgrenze tiefer zu liegen kommt. Schaltungstechnisch wirkt sich der Unterschied zwischen beiden Typen nur als Umkehrung der Batterie- und Kondensator-Polung aus. Im Bild 3 sind die Polungen für einen npn-Typ eingeklammert. In den folgenden Schaltungen werden die Polungen für pnp-Typen angegeben, da diese leichter erhältlich sind.

In Bild 3 ist S der mit der beschriebenen Ferritantenne ausgerüstete Schwingkreis. Zur Rückkopplung bietet sich die Dreipunktschaltung an, die keine zusätzliche Wicklung auf dem Ferritkern erfordert. Diese Schaltung vermeidet durch die direkte galvanische Verbindung des Emitters mit der Basis auch eventuelle Arbeitspunktverlagerungen beim Anziehen der Rückkopplung. Sie können zur Verminderung der Verstärkung führen und entstehen, wenn sich die Gleichspannungskomponente an der Gleichrichterstrecke Basis-Emitter als Vorspannung auswirken kann. Dieser Effekt würde z. B. auftreten, wenn man in der Schaltung gemäß Bild 3 zwischen Spule und Emitter einen mit einem Widerstand überbrückten Kondensator legen würde, ähnlich der Gitterkombination bei einem Röhrenaudion.

Der Eingangswiderstand eines Transistors in Basisschaltung ist verhältnismäßig niederohmig. Er liegt größenordnungsmäßig bei 100 Ω , wodurch sich die tiefliegende Anzapfung erklärt. Der Ausgangswiderstand dagegen ist hochohmig (etwa 500 k Ω), da die Kollektor-Basisstrecke in Sperrichtung vor-

gespannt ist. Dadurch kann ein hochohmiger Arbeitswiderstand R1 mit ca. 100 k Ω gewählt werden, was für die Dimensionierung eines Siebgliebes bei Geräten mit mehr als zwei Transistoren von Vorteil ist, wie später erläutert wird.

Da der Eingangswiderstand der folgenden 1. Nf-Stufe wieder niederohmig ist (ca. 500 Ω), würde zur einwandfreien Anpassung, also um eine optimale Steuerleistung zu erzielen, für den ersten Nf-Transistor ein Transformator mit einem Übersetzungsverhältnis von ca. 1 : 30 erforderlich sein. Ausreichend ist hier jedoch eine RC-Kopplung, wobei die Kopplungskapazität C mit 5 μF reichlich bemessen ist.

Der Eingang des ersten Nf-Transistors ist auch für Hochfrequenz niederohmig (die Gleichrichterstrecke Basis-Emitter ist in Durchlaßrichtung schwach vorgespannt, wie später gezeigt wird). Daher würde die für die Rückkopplung benötigte, von dem Kollektor des Empfangsgleichrichters abgenommene Hf-Spannung über die erste Nf-Stufe kurzgeschlossen werden. Um das zu verhindern, bieten sich zwei Möglichkeiten:

1. Die Reihenschaltung eines Widerstandes von ca. 30 k Ω mit dem Kopplungs-Kondensator. Diese Maßnahme läßt sich ohne spürbaren Leistungsverlust durchführen, da der Ausgangswiderstand der ersten Stufe wesentlich größer ist als der in Reihe geschaltete Widerstand sowie auch der Eingangswiderstand der ersten Nf-Stufe.

2. Die Einschaltung einer Hf-Drossel zwischen Kollektor der Gleichrichterstufe und Kopplungs-Kondensator.

Die letztere Maßnahme ist dann zu empfehlen, wenn die Grenzfrequenz des für den Empfangsgleichrichter verwendeten Transistors verhältnismäßig tief liegt. Der Widerstand einer normalen Drossel von 35 mH für den Mittelwellenbereich beträgt etwa 250 k Ω und wächst proportional mit der Frequenz. Dadurch wird einerseits der Ableitungswiderstand der Hochfrequenz eine Zeknerpotenz höher als bei Maßnahme 1, und andererseits steigt der Widerstand proportional mit der Frequenz, wodurch ein gewisser Ausgleich zu der mit steigender Frequenz fallenden Verstärkung des Transistors geschaffen wird. Der Rückkopplungskondensator braucht infolgedessen einen weniger weiten Kapazitätsbereich zu überstreichen und seine Gesamtkapazität kann kleiner werden, was wiederum eine geringere Ableitung der hohen Töne zur Folge hat. Es erscheint deshalb hier angebracht, eine Hf-Drossel vorzusehen. Brauchbar ist z. B. eine Drossel der Firma Görler, Typ F 21, die man aus ihrem Abschirmbecher nimmt; den Anschlußkopf trennt man dicht unter seinem Übergang zum Spulenhals ab, um so ein kleines Bauelement zu erhalten, das man mit zur Ferritantenne senkrecht stehender Achse anordnen kann.

Die Rückkopplung wird am saubersten mit einem Trimmer von ca. 50 pF geregelt, dem gegebenenfalls ein Festkondensator von weiteren 50 pF parallel geschaltet werden kann.

Grundsätzlich ist es auch möglich, die Rückkopplung durch Variieren der Kollektorspannung zu regeln. Führt man den Widerstand R1 gemäß Bild 4 an den Schleifer eines Potentiometers von etwa 100 k Ω , das parallel zur Spannungsquelle liegt, so ergibt sich die Möglichkeit, Rückkopplungs- und Lautstärke-regelung zu kombinieren. Störend wirkt dabei jedoch das Nachteilen der Wirkung hinter der Einstellung, bedingt durch die hohe Zeitkonstante der großen R- und C-Werte. Da zur richtigen Einstellung des Rückkopplungs-Einsatzpunktes auch bei dieser Regelmethode ein Trimmer erforderlich ist, scheint es zweckmäßig, diesen allein zur Regelung der Rückkopplung heranzuziehen.

Die erste Nf-Stufe

Die Kapazität zur Ankopplung der ersten Nf-Stufe an den Empfangsgleichrichter kann mit 2...5 μF verhältnismäßig klein sein, da der Ausgang des Gleichrichters hochohmig ist. Wählt man die Kapazität größer, so verlängert sich nur die Aufladezeit des Kondensators beim Einschalten des Gerätes, es bleibt länger stumm. Die Polung des Kondensators wird sofort klar, wenn man bedenkt, daß die Strecke Emitter-Basis des Nf-Transistors in Durchlaßrichtung gepolt ist (Bild 5), der betreffende Kondensatorbelag also über einen niederohmigen Widerstand an der positiven Klemme der Spannungsquelle liegt (bei pnp-Transistoren). Der andere Belag hat demgegenüber eine negative Vorspannung von ungefähr der halben Batteriespannung, da er an dem Spannungsteiler, Kollektor des Gleichrichtertransistors - Arbeitswiderstand R1, liegt.

Die Nf-Stufen werden am zweckmäßigsten in Emitterschaltung ausgeführt, da diese Schaltung bei Tonfrequenz die größte Leistungsverstärkung ergibt und der Unterschied des Eingangs- zum Ausgangswiderstand nicht so erheblich ist, was der Anpassung weiterer Nf-Stufen zugute kommt.

Wie einleitend gesagt, wird es in vielen Fällen genügen, nur eine Nf-Stufe vorzusehen. In diesem Falle kann die Hörkapsel direkt in die Kollektorzuleitung gelegt werden, wie in Bild 5 gezeigt ist. Da der Ausgangswiderstand größenordnungsmäßig bei 50 k Ω liegt, ist es zweckmäßig, eine Hörkapsel mit hoher Impedanz zu verwenden. Gut geeignet sind normale, hochohmige Kopfhörer. Für den gedachten Zweck besonders zu empfehlen sind die von Schwerhörigen geräten her bekannten magnetischen Miniaturhörkapseln mit 2 oder 3 k Ω Gleichstromwiderstand.

Ist beabsichtigt, noch eine weitere Nf-Stufe anzuschließen, so tritt an die Stelle der Hörkapsel ein Widerstand R2 von ca. 5...15 k Ω (Bild 6).

Eine besondere Vorspannung für den Emitter, z. B. durch zusätzliches Tieferlegen des Potentials der Basis durch R3, ist bei der ersten Nf-Stufe erfahrungsgemäß nicht erforderlich. Ihr werden nur kleine Nf-Amplituden (max. ca. 0,1 V_{eff}) angeboten und das Potential der Basis liegt naturgemäß schon etwas tiefer als das des Emitters, auch wenn - wie in diesem Falle - Gleichheit des Kollektor- und Emitterstromes erzwungen wird.

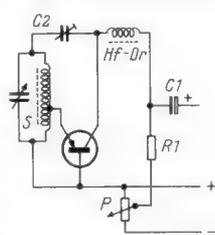


Bild 4. Rückkopplungsregelung mit Potentiometer

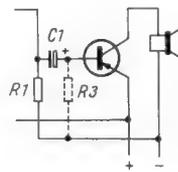


Bild 5. Erste Niederfrequenzstufe als Endstufe

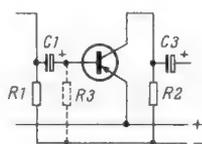


Bild 6. Erste Niederfrequenzstufe als Vorverstärker

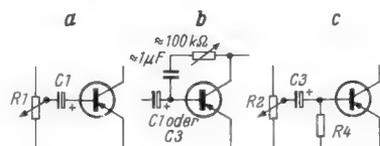


Bild 7. Möglichkeiten der Lautstärkeregelung

Die zweite Nf-Stufe

Die Ankopplungskapazität C3 wird mit 5...10 μF höher gewählt als die der ersten Nf-Stufe, da Ausgangs- und Arbeitswiderstand der ersten Stufe wesentlich niedriger liegen, als die entsprechenden Werte des Empfangsgleichrichters.

Da die zweite Nf-Stufe erheblich größere Steueramplituden angeboten bekommt als die erste, ist es hier oft zweckmäßig, dem Emitter gegenüber der Basis eine zusätzliche positive Vorspannung zu geben, z. B. durch Erhöhen des Emitterstromes über einen Widerstand R4, der etwa den 200...300fachen Wert des Gleichstromarbeitswiderstandes der betreffenden Stufe erhält. Der optimale Wert ist stark vom betreffenden Transistorexemplar abhängig und deshalb in jedem Falle zu erproben. Unabhängiger wird man bei der Anwendung eines Spannungsteilers, der jedoch einen zusätzlichen Widerstand erfordert und die Batterie mehr belastet. - Für die Hörkapsel gilt, was schon bei der ersten Nf-Stufe gesagt wurde.

Die Lautstärkeregelung

Bei zweistufiger Nf-Verstärkung reicht die Lautstärkeregelung durch mehr oder weniger starkes Anziehen der Rückkopplung gewöhnlich nicht mehr aus. Da Miniatur-Knopfpotentiometer mit Schalter im Handel erhältlich sind, ergibt sich hier die Möglichkeit, ohne Vergrößerung des Gehäusevolumens einen Lautstärkeregelung mit Batterieschalter unterzubringen.

In Bild 7 sind drei Möglichkeiten der Lautstärkeregelung gezeigt (eine weitere Möglichkeit wurde im Zusammenhang mit der Rückkopplungsregelung erwähnt). Bei a ist der Widerstand R1 des Bildes 3 als Potentiometer ausgebildet. An dieser Stelle besitzt das Gerät bei zweistufiger Nf-Verstärkung jedoch eine starke Handempfindlichkeit infolge kapazitiver Nf-Rückkopplung über den Kopfhörer und die bedienende Hand. Diese Rückkopplung läßt sich bei einem abgeschirmten Knopfgregler nur schwer vermeiden. Außerdem verzögert sich die Wirkung der Einstellung stark, und zwar als Folge der hohen Zeitkonstanten der großen R- und C-Werte. Ferner kann folgender Effekt eintreten: Während sich der Kopplungskondensator auf die durch die Regelung gegebene neue Gleichspannung einstellt, wird durch den dazu notwendigen Gleichstromfluß der Arbeitspunkt des angekoppelten Transistors verschoben, wodurch dieser für eine gewisse Zeit gesperrt werden kann. Diese Sperrzeit wird naturgemäß um so kleiner, je kleiner die im Stromkreis liegenden Widerstände sind.

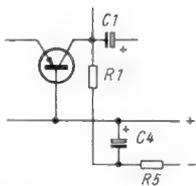
In Bild 7b wird die Verstärkung durch variable, aperiodische Gegenkopplung geregelt. Es ist jedoch ein zusätzlicher Kondensator von 1 μF erforderlich, der nur als Gleichstromsperre dient.

Die Anordnung nach Bild 7c (für Geräte mit zwei Nf-Stufen) ist ähnlich der Anordnung nach Bild 7a, nur liegt die Regelung vor der Endstufe. Damit fällt sowohl die Handempfindlichkeit fort als auch das starke Nachteilen der Wirkung hinter der Einstellung, da hier die R-Werte wesentlich kleiner sind.

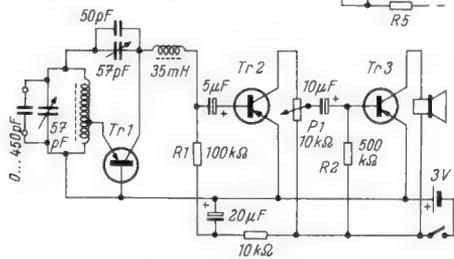
Die Stromversorgung

Als zweckmäßigste Spannungsquelle ist die handelsübliche 3-V-Stabbatterie mit 12 mm \varnothing und 58 mm Länge anzusehen, wenn man nicht zwei der gasdichten Knopfakkumulatorzellen einbauen will, die jedoch ein besonderes Ladegerät erfordern würden. Eine höhere Spannung als 3 V ergibt meist keinen so hohen Leistungsgewinn, daß das größere Batterievolumen, der höhere Batteriepreis und die infolge ihrer höheren Prüfspannung größeren Kondensatoren gerechtfertigt wären.

Rechts: Bild 8. Entkopplung der ersten Stufe



Unten: Bild 9. Ausgeführte Schaltung



Miniaturkondensatoren mit 5, 10 und 20 μF Kapazität und 3 V Betriebsspannung sind im Handel erhältlich.

Bei Geräten mit drei Stufen (einschließlich Empfangsgerichter) muß die Stromzuführung zur ersten Stufe gegenüber den übrigen Stufen entkoppelt werden, da sonst, ähnlich wie bei Röhrengeräten, Kipperschwingungen entstehen würden. Die Entkopplung geschieht am einfachsten durch eine R-C-Kombination gemäß Bild 8. Der Siebwiderstand R 5 kann etwa 10 % des Arbeitswiderstandes R 1 betragen, in unserem Falle also 10 k Ω . Hier kommt uns der hohe Wert von R 1 zugute, der auf dem Umweg über den gleichfalls hohen Wert von R 5 eine verhältnismäßig kleine Kapazität von C 4 notwendig macht. C 4 ist mit ca. 20 μF ebenfalls als Miniaturkondensator mit 3 V Prüfspannung erhältlich.

Eine ausgeführte Schaltung

Nach den vorher beschriebenen Gesichtspunkten wurde eine Schaltung gemäß Bild 9 ausgeführt. Je nach den verwendeten Transistortypen werden die Werte von R 1, R 2 und P 1 der Schaltung Bild 9 etwas anders liegen, was sich jedoch, von den angegebenen Werten ausgehend, leicht erproben läßt, zumal das Optimum für diese Bauteile flach verläuft. Für sämtliche Widerstände genügen 0,05 W Belastbarkeit.

Die zum Überstreichen des Mittelwellenbereiches erforderlichen Drehkondensatoren mit 500 pF Maximalkapazität haben nur in Form von Trolitul-Drehkondensatoren (38 x 38 mm) eine für den gedachten Zweck brauchbare Größe. Um noch kleinere Abmessungen zu erreichen, wurde bei dem ausgeführten Gerät ein Lufttrimmer von 57 pF Maximalkapazität verwendet, dem eine Transistor-Steckfassung parallel geschaltet wurde. In diese können die Anschlußenden von keramischen Kleinkondensatoren mit wahlweise 50.400 pF Kapazität gesteckt werden. Die hierdurch erzielte Bandspreizung macht sich besonders angenehm bemerkbar, wenn beim Empfang schwacher Sender die Rückkopplung stark angezogen werden muß, wodurch sich die Trennschärfe wesentlich erhöht.

Da das Gerät in erster Linie zum Empfang des Ortssenders dienen soll und nicht häufig umgestimmt wird, wurde auf Drehknöpfe für Abstimmung und Rückkopplung verzichtet, und es wurden nur die mit Schraubenschlitz versehenen Trimmerachsen von außen zugänglich gemacht. Nur das Knopfpotentiometer mit Schalter wurde neben die Steckkopplung für den Hörkapselanschluß auf eine zur Ferritantennenachse parallel liegende Schmalfläche des Gerätes gesetzt, damit das Gerät auch in der Tasche leicht bedient werden kann. Die besagten Miniaturpotentiometer sind in ihre Drehknöpfe eingebaut, so daß nur die Anschlüsse in das Gehäuse ragen.

Soll auf eine besondere Lautstärkeregelung verzichtet werden, so kann das Einschalten des Gerätes z. B. durch einen Federsatz er-

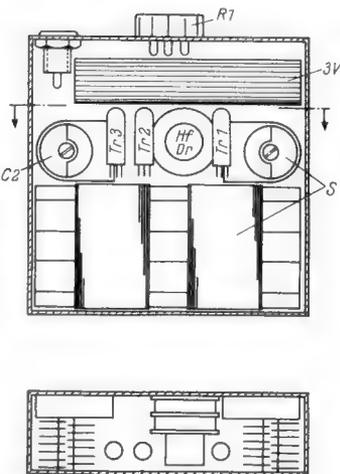


Bild 10. Beispiel für die Anordnung der wichtigsten Einzelteile

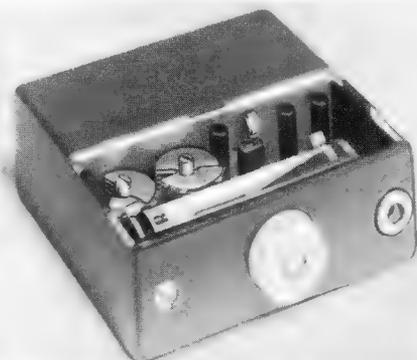


Bild 12. Aufsicht auf die Oberseite mit den Trimmern und Transistoren

folgen, der beim Einstecken der Hörkapsel-Kupplung betätigt wird. Gut eignen sich für diesen Zweck kleine Koaxial-Mikrofon-Steckverbindungen, deren Mittelkontakt in der Buchse federnd angeordnet ist und beim Einführen des Steckers zurückgedrückt wird. Der Lötanschluß für den Mittelkontakt bewegt sich dabei mit und kann zur Betätigung des Federsatzes benutzt werden.

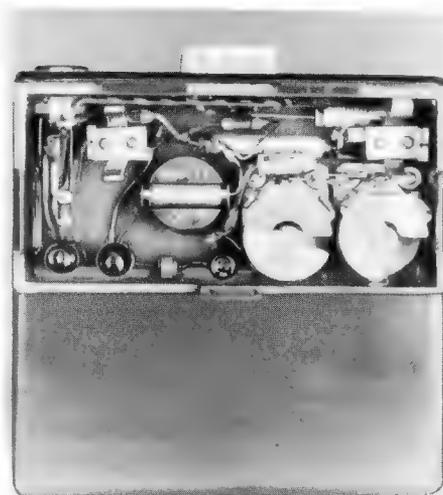


Bild 11. Einsicht in das geöffnete Gerät. Die Ferritantenne aus zehn Halbstäben befindet sich im unteren Gehäuseeteil

Ein Beispiel für die Anordnung der wichtigsten Einzelteile gibt Bild 10. Einen Einblick in das ausgeführte Gerät zeigt Bild 11.

Abschließend sei noch die reizvolle Möglichkeit erwähnt, einen Kleinlautsprecher, gegebenenfalls mit Transistor-Endstufe, in einem besonderen kleinen Gehäuse unterzubringen, das zum Einschieben oder Anstecken des beschriebenen Gerätes eingerichtet ist.

Einzelteil-Liste

- Widerstände: je 1 Stück 0,05 W: 10 k Ω , 100 k Ω , 500 k Ω
- 1 Miniaturpotentiometer 10 k Ω mit Schalter
- Miniatur-Keramikkondensatoren: 1 Stück 50 pF, je 1 Stück 50, 100...400 pF als Wechselkondensatoren für Frequenzbereichseinstellung
- Elektrolytkondensatoren: je 1 Stück 3 V: 5 μF , 10 μF , 20 μF
- Lufttrimmer: 2 Stück 57 pF
- Ferritstäbe: 5 Stück 8 mm ϕ , 140 mm lang
- Transistoren: 3 Stück TF 65 (Siemens)
- Hf-Drossel: 35 mH
- Sonstiges: 4 Stück Transistorfassungen, 3polig, 4 m Hf-Litze 30 x 0,07; 1 Mikrofonkupplung (6 mm Stecker- ϕ); Federsatzteile für Batteriebefestigung; Gehäuse 72 x 72 x 24 mm Innenmaße. 3-V-Batterie „Ladyzelle“, 12 mm ϕ , 60 mm lang; Miniaturhörer 3000 Ω mit Ohrlöwe.

Aus der Normungsarbeit

Begriffe beim Fernsehen. In der Zeitschrift „Elektronorm“ 1957, Heft 9, ist auf den Seiten 328 bis 331 der Entwurf eines Normblattes DIN 45065 über Begriffe beim Fernsehen zur Stellungnahme veröffentlicht.

In Tabellenform werden alle wichtigen Begriffe der Fernsehtechnik aufgeführt, und dazu wird eine kurze Erläuterung gegeben. So finden sich, um wenige Beispiele herauszugreifen, die Benennungen:

Abfall- und Anstiegszeit eines Spannungssprunges Austastsignal; hierfür wird das Kurzzeichen A vorgeschlagen

Bilddauer; Kurzzeichen: VV
Bildsignal mit Austastung; Kurzzeichen: BA
Bildwiedergaberöhre; Kurzzeichen: Bildröhre
Halbbilddauer; Kurzzeichen: V
Signalgemisch, aus Bildsignal, Austastsignal und Synchronisiersignal zusammengesetzt; Kurzzeichen: BAS

Variopikt (statt des etwas jargonhaften Ausdruckes Gummilense)

Videofrequenzen; Kurzzeichen: VF
Zeilendauer; Kurzzeichen: H (für horizontal)

Einsprüche und Änderungsvorschläge zu diesem Normenentwurf werden in möglichst zweifacher Ausfertigung bis zum 28. 2. 1958 an den Fachnormenausschuß Elektrotechnik, Berlin W 15, Fasanenstraße 22, erbeten.

Normblätter über Magnettontechnik. Um Magnettonbänder auf Maschinen verschiedener Fabrikates wechselweise abzuspielen und dabei zu ein-

heitlichen Eigenschaften zu kommen, wurden die nachstehend aufgeführten Normblätter ausgearbeitet:

- DIN 45 510 Magnettontechnik, Begriffe
- DIN 45 511 Magnetbandgeräte, Richtlinien
- DIN 45 512 Blatt 1: Magnetbänder, Mechanische Eigenschaften
Blatt 2: Magnetbänder, Elektroakustische Eigenschaften
- DIN 45 513 Blatt 3: DIN-Bezugsband 19 (für 19,05 cm/s Bandgeschwindigkeit)
Blatt 4: DIN-Bezugsband 9 (für 9,53 cm/s Bandgeschwindigkeit)
- DIN 45 514 Spulen
- DIN 45 519 Blatt 1: Meßverfahren für Bänder – Messung der Kopierdämpfung
Blatt 2: Meßverfahren für Bänder – Messung des Gleichfeld-Rauschspannungsabstandes
- DIN 45 520 Verfahren zum Messen von Absolutwerten und Frequenzgang des remanenten Bandflusses auf Magnettonbändern
- DIN 41 524 Geschirmte dreipolige Steckvorrichtung
- Beiblatt Elektrische Anschlußpunkte im Rundfunkempfänger zum Anschluß von Magnettongeräten
- DIN 45 507 Meßgerät für Frequenzschwankungen – Eigenschaften

(Nach einer Aufstellung in den Grundig Technischen Informationen)

Stromverstärkungs-Meßgerät für Transistoren

Je stärker sich die Verwendung von Transistoren bei Empfängern und elektronischen Instrumenten einbürgert, um so mehr bedarf der Praktiker eines zuverlässigen Gerätes, das ihm gestattet, die Eigenschaften von Transistoren, insbesondere ihre Verstärkung, zu kontrollieren. Ein solches Gerät soll nicht allein das Nachlassen der Verstärkereigenschaft erkennen lassen, sondern darüber hinaus auch die Auswahl von Transistor-Exemplaren mit gleichen Verstärkereigenschaften aus dem vorhandenen Vorrat gestatten, damit bei der Reparatur von Gegenstandsstufen höchste Leistung erzielt werden kann.

Das Meßverfahren

Um die Lösung der gestellten Aufgabe nicht allzu sehr zu erschweren, wird die Stromverstärkung α des Meßobjekts festgestellt. Dabei ist α das Verhältnis des Kollektorwechselstromes I_c zum Basiswechselstrom I_b bei kurzgeschlossenem Ausgang:

$$\alpha = \frac{I_c}{I_b} [U_b = 0]$$

Das Prinzip der verwendeten Meßmethode läßt Bild 1 erkennen. Die Spannung U_g eines Tongenerators bringt den Basisstrom I_b hervor. Durch ihn wird im Kollektorkreis der verstärkte Strom I_c ausgelöst. Nun bringt I_b an R_b durch Spannungsabfall die Spannung U_1 hervor, I_c in der gleichen Weise an R_c die Spannung U_2 . Solange der Widerstand von R_c klein ist, d. h. in der Größenordnung von 1000 Ω und weniger, ist der Strom I_c fast genau so groß, als wäre der

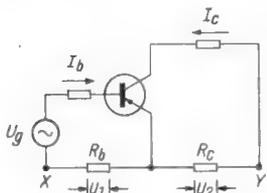


Bild 1. Prinzipschaltung der Meßanordnung

Kollektor direkt mit dem Emitter verbunden. Auf diesen Umstand muß besonders hingewiesen werden, weil nach der obigen Formel zur Bestimmung des Stromverstärkungsfaktors α direkte Verbindung zwischen Kollektor und Emitter vorausgesetzt wird.

Eine nähere Betrachtung der Verhältnisse in der Meßschaltung nach Bild 1 läßt folgende Zusammenhänge erkennen:

$$U_1 = I_b \cdot R_b$$

$$U_2 = I_c \cdot R_c$$

Durch Umstellung dieser Formeln ergibt sich:

$$I_b = \frac{U_1}{R_b}$$

$$I_c = \frac{U_2}{R_c}$$

Eingesetzt in die erstgenannte Formel ergibt sich:

$$\alpha = \frac{U_2}{R_c} \cdot \frac{R_b}{U_1} = \frac{U_2 \cdot R_b}{U_1 \cdot R_c}$$

Wird die Spannung U_1 gleich der Spannung U_2 , dann ist die Größe des Stromver-

stärkungsfaktors α durch das Verhältnis des Widerstandes R_b zu dem von R_c bestimmt. Wenn U_1 gleich U_2 ist, tritt zwischen den Punkten X und Y der Meßschaltung keine Spannung auf, weil der Transistor bei niedrigen Frequenzen ebenso wie die Röhre eine Phasendrehung um 180° verursacht. Infolgedessen sind I_b und I_c entgegengesetzt

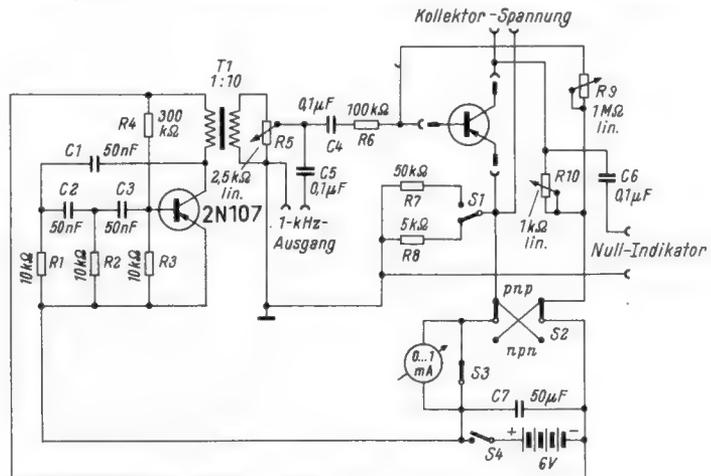


Bild 2. Die Schaltung des Meßgeräts

gerichtet, wie es die eingezeichneten Pfeile erkennen lassen; haben die Wechselspannungen U_1 und U_2 gleiche Höhe, so löschen sie sich gegenseitig aus. Die Gleichheit der Spannungen U_1 und U_2 läßt sich in jedem Falle dadurch herbeiführen, daß einer der Widerstände R_b oder R_c veränderlich ist. Es bedarf dann nur noch eines Nullindikators, um festzustellen, wann dieser Zustand erreicht ist; hierzu kann ein Oszillograf, ein Verstärker mit Lautsprecher oder eine ähnliche Anordnung dienen. Ist beispielsweise R_c ein veränderlicher Widerstand, so kann seine Skala in Zahlenwerten des Stromverstärkungsfaktors geeicht werden.

Die Schaltung des Meßgeräts

Die Schaltung eines nach diesem Prinzip arbeitenden Meßgeräts (Bild 2) ist wesentlich komplizierter, als es die Meßmethode auf den ersten Blick erkennen läßt. Sie umfaßt an erster Stelle einen mit dem Transistor 2 N 107 bestückten Tongenerator mit der Frequenz 1000 Hz, der über den Transformator T 1 eine Spannung an das Potentiometer R 5 liefert. Dabei hat der Transformator zwei Aufgaben: Er dient als Impedanzwandler und trennt die Stromquelle des Oszillators galvanisch von der des Meßobjekts; infolgedessen kommt das Gerät mit einer einzigen Batterie von 6 V aus.

Im Gegensatz zur Meßschaltung Bild 1 kann die Größe des Widerstandes R_b mit dem Schalter S 1 geändert werden; entweder ist R 7 oder R 8 in Tätigkeit. Hierdurch ergeben sich zwei Meßbereiche, die um den Faktor 10 verschieden sind. Der Widerstand R 10, ein lineares Potentiometer von 1 k Ω , stellt den Widerstand R_c dar. Seine Größe wird solange geändert, bis der an die dafür vorgesehenen Buchsen angeschlossene Nullindikator Spannungslosigkeit anzeigt. An der Skala des Potentiometers R 10 kann alsdann bei einer Skalenteilung nach Bild 3 der Stromverstärkungsfaktor α abgelesen werden. Allerdings wird es nicht

möglich sein, die Skala bei einem beliebigen Potentiometer zu verwenden, weil ein gleicher Winkel von Anschlag zu Anschlag dabei Voraussetzung wäre (nämlich 270°).

Im Gegensatz zu der Anordnung nach Bild 1 ist ein Ende des Widerstandes R_c (entsprechend R 10 in Bild 2) nicht mit dem Emitter, sondern mit der Stromquelle verbunden. Darum muß letztere durch einen Kondensator großer Kapazität (C 7) überbrückt werden, weil sonst der Kollektor-Wechselstrom an seinem kapazitiven Widerstand Spannungsabfall hervorrufen würde. Die Polarität der Stromquelle kann mit Hilfe des Schalters S 2 geändert werden, so

daß sowohl pnp- als auch npn-Transistoren gemessen werden können.

Zur Messung des Emitterstromes ist ein Milliampereometer vorgesehen, das normalerweise durch den Schalter S 3 überbrückt ist. Lediglich zum Einregeln des Emitterstromes an R 9 wird der Schalter gedrückt und dadurch geöffnet. Die Kollektorspannung kann mit einem Voltmeter an den dafür vorgesehenen Buchsen gemessen werden. Welche Werte einzustellen sind, hängt von der Art des zu messenden Transistors und von den Betriebsbedingungen ab, unter denen er in einem Empfänger oder Instrument arbeitet. Da die Größe des Verstärkungsfaktors α von der Höhe der Kollektorspannung und

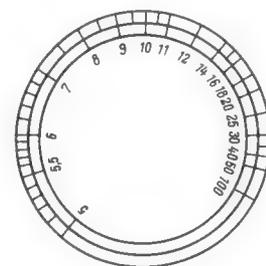


Bild 3. Skalenteilung für ein Potentiometer von 270° Drehwinkel

der Größe des Emitterstromes abhängt, muß von Fall zu Fall die Kurve zu Rate gezogen werden, die der Hersteller des Transistors über diesen Zusammenhang herausgibt.

Wenn ein Prüfgerät der hier skizzierten Art auch nicht ganz genaue Werte der Stromverstärkung eines Transistors vermittelt, so reichen seine Meßergebnisse doch aus, um dem Praktiker und dem Experimentator Anhaltspunkte zu geben, ohne die er ein Gefühl der Unsicherheit niemals los wird.

—dy

(Nach: Todd, C. D., A Transistor Current-Gain Test Set, Radio & Television News, März 1957, Seite 54)

Oszillatorstörstrahlung und Rauschzahl bei UHF-Tunern

Von Dipl.-Ing. Gerhard Förster, Applikationslabor der Valvo GmbH

Das Thema Oszillatorstörstrahlung ist, ausgehend von den bei der UKW-Entwicklung gewonnenen Erfahrungen, besonders delikate. Das rührt daher, daß zu diesem Thema verschiedene Standpunkte eingenommen werden und damit auch stets widerstreitende Wünsche oder Empfehlungen vorliegen. In der Sendernetzplanung kann die Größe der Oszillatorstrahlung mit irgendeinem vorgegebenen Wert berücksichtigt werden; nur können wegen der beschränkten Anzahl der zur Verfügung stehenden Sendekanäle bei steigender Störstrahlung weniger Sender für ein bestimmtes Gebiet vorgesehen werden. Darum muß die Bundespost möglichst geringe Störstrahlung der Empfängeroszillatoren fordern.

Daß der Entwickler von sich aus jede Möglichkeit zur Verminderung der Oszillatorstörstrahlung ergreifen wird, ist eine Selbstverständlichkeit. Nach dem Stande der Technik ist es durchaus möglich – z. B. mit Hilfe doppelter Abschirmung und durch Verwendung mehrerer Vorstufen –, die Oszillatorstörstrahlung vernachlässigbar gering zu halten. Die Größe der Störstrahlung ist letztlich eine Frage des Aufwandes, also der Kosten. Dann bliebe nur noch zu prüfen, ob es wirtschaftlicher ist, den Aufwand bei einigen Sendern oder bei allen Empfängern zu vergrößern.

Ähnliche Gesichtspunkte gelten für die Rauschzahl eines UHF-Tuners. Wie „das letzte KT_0 “ auch bei UHF heute bereits erreicht werden kann, ist technisch bekannt. Es gibt Dioden und Röhren, mit denen man bei ≈ 1000 MHz Rauschzahlen von $F \approx 2,5 \dots 5$ erreicht. Obwohl diese Spezialteile in den USA bereits seit Jahren gebaut werden, bewegen sich die Preise dafür immer noch in der Größenordnung ganzer Fernsehempfänger. Es muß also auch hier zwischen dem Aufwand (also dem Preis) und dem Ergebnis (also der Rauschzahl) ein Verhältnis geschaffen werden, das den Fernsehempfänger zum preiswerten Produkt einer Großserienfertigung und nicht zum kostspieligen Meßgerät werden läßt.

Unabhängig von diesen Betrachtungen soll nachstehend der augenblickliche technische Stand bei UHF-Tunern für Fernsehempfänger, besonders in bezug auf Rauschzahl und Oszillatorstörstrahlung, untersucht werden.

a) Rauschzahl

Für die Mischung kann im Dezimetergebiet – in Deutschland interessieren vorerst nur die Frequenzen von 470...800 MHz – eine Kristalldiode oder, wie z. B. in früheren Arbeiten [1] und [2] bereits gezeigt wurde, eine Mischröhre verwendet werden. Bei entsprechender Schaltungsauslegung (u. a. auch als selbstschwingende Mischröhre wie bei UKW) können mit einer geeigneten konventionellen Mischröhre die gleichen Rauschzahlen wie mit den im Fernsehempfänger gebräuchlichen UHF-Mischdioden ($F \approx 25$) erreicht werden [2]. Daß es daneben für Sonderzwecke Spezialröhren und spezielle Mischdioden gibt, die ein geringeres Eigenrauschen haben, ist den Konstrukteuren von Fernsehempfängern seit Jahren bekannt. Trotzdem ist es auf dem im Vergleich zu Deutschland wesentlich größeren USA-Markt bis heute nicht gelungen, diese Spezialteile auch nur annähernd zu Preisen herzustellen, die für das Fernsehen diskutabel sind (die Mischdiode 1 N 21 D kostet z. B. etwa 100 DM).

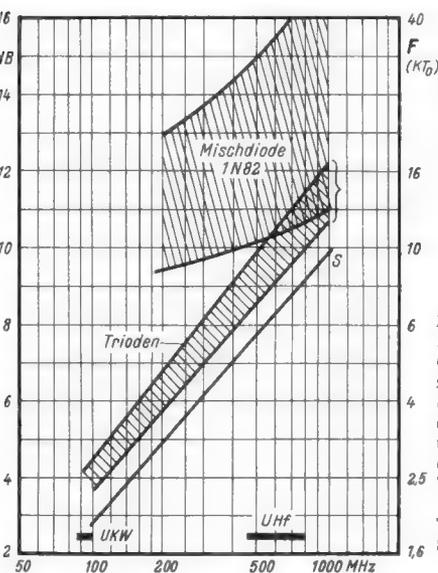


Bild 1 zeigt die Rauschzahlen von UHF-Mischdioden und UHF-Vorröhren, wie sie z. B. für Fernsehzwecke in den USA verwendet

Bild 1. Rauschzahlen in Abhängigkeit von der Frequenz. Oben: Streubereich der Silizium-Mischdiode 1 N 82, darunter Streubereich verschiedener Trioden, nämlich 6 J 4 und 6 AM 4 = normale Trioden; 6 BY 4 = „planär“-Triode; 6 BA 4 und ECC 85 = „disc-seal“ (Scheiben)-Trioden; S = Triode in Spangittertechnik wie bei EC 93, PCC 88

werden oder in Europa zur Verfügung stehen (einschließlich sogenannter pencil-, planar- und disc-seal-tubes). Bild 2 gibt die Rauschzahlen für eine Spezialröhre als Vorstufe und für Spezialdioden (1 N 21 D) wieder. Wie zu ersehen, ergibt sich aus dem Stichwort „Scheibentriode“ kein Allheilmittel im Kampf um „das letzte KT_0 “!

Weil bei Röhren die Rauschzahl in erster Linie vom äquivalenten Rauschwiderstand sowie dem elektronischen Eingangswiderstand und nicht von Zuleitungsinduktivitäten bestimmt wird, ist primär

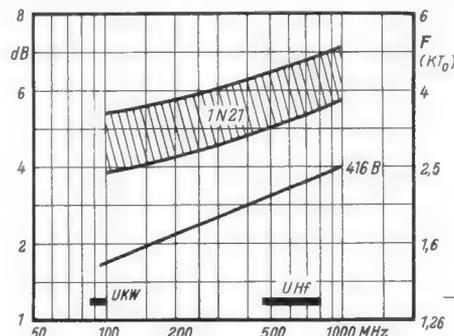


Bild 2. Rauschzahlen für die Spezialdiode 1 N 21 und eine Spezialtriode 416 B

ein geringer Gitter-Katoden-Abstand erwünscht. Der Vorteil der kleinen Zuleitungsinduktivitäten der genannten Spezialröhren ist für die Rauschzahl von untergeordneter Bedeutung. Andererseits ist es möglich, mit der bei der EC 93 angewandten Spangittertechnik (und damit billiger als bei Scheibentrioden) kleine Gitter-Katoden-Abstände einzuhalten und dadurch gleiche oder bessere Rauschzahlen als bei manchen Scheibentrioden zu realisieren (z. B. Kurve S in Bild 1 für eine Triode in Spangittertechnik).

Bandbreite und Stabilität

In Bild 1 und 2 ist der UKW- und UHF-Bereich angedeutet. Beide Bereiche sind aus bekannten Gründen kontinuierlich durchstimmbar. Der Frequenzbereich beträgt bei

$$\begin{aligned} \text{UKW} \quad \Delta f &\approx 87,5 \dots 100 = 12,5 \text{ MHz, bei} \\ \text{UHF} \quad \Delta f &\approx 470 \dots 800 = 330 \text{ MHz.} \end{aligned}$$

In diesen Bereichen sollen Durchlaßcharakteristik, Stabilität, Rauschzahl und die Abschwächung der Oszillatorspannung – bezogen auf die Antennenklemmen – möglichst unverändert bleiben. Es liegt auf der Hand, daß es wesentlich einfacher ist, diese Forderungen in einem Bereich von 12,5 MHz als in einem etwa 26mal größeren Frequenzbereich zu erfüllen.

Hier soll lediglich die Oszillatorstörstrahlung näher betrachtet und daher angenommen werden, daß die Stabilität und die Rauschzahl, selbst in dem angegebenen großen Bereich, konstant bleiben.

Oszillator-Störstrahlung

Weil bei UHF die Tunerabmessungen in der Größenordnung der Wellenlänge (30...50 cm) liegen, muß auch die Strahlung des Tunerchassis berücksichtigt werden. Der Anteil dieser Strahlung an der Gesamt-Störstrahlung schwankt und wurde an neueren amerikanischen Tunern zwischen etwa 50 und 600 $\mu\text{V/m}$ gemessen. Die Verminderung der äußeren Chassis-Strome, die diese Strahlung verursachen, kann nur empirisch ermittelt werden. Obwohl die amerikanischen Tuner in ähnlicher oder gleicher Art wie heute seit Jahren gebaut werden, zeigen die Messungen an neuesten Modellen, daß eine völlige Ausschaltung dieser Störstrahlungsquelle schwierig ist.

Rechnerisch und meßtechnisch leichter erfaßbar ist dagegen die Oszillatorspannung an den Antennenklemmen des Tuners. Die Konstruktion eines amerikanischen UHF-Tuners wurde z. B. bei [1] und [2] beschrieben und soll als bekannt vorausgesetzt werden. Vor einem Mischer, der aus einer Kristalldiode oder einer Mischröhre bestehen kann, befindet sich ein Eingangsbandfilter. Damit die Rauschzahl und deren Streuungen klein und die Unterdrückung der Oszillatorspannung groß werden, ist es zweckmäßig, vor diesem Bandfilter eine Verstärkerstufe vorzusehen. UHF-Vorröhren sind in USA auf dem Markt, so daß bei der Konstruktion eines UHF-Tuners mit einer Vorröhre gerechnet werden kann. Die Blockschaltung eines UHF-Tuners mit Vorröhre, die selbstverständlich nur als Gitterbasis-Schaltung ausgeführt wird, zeigt Bild 3.

Es soll nun die erforderliche Dämpfung der Oszillatorspannung vom Mischer ($= U_M$) bis zur Anode der Vorröhre ($= U_a$) oder zum Katodeneingang der Gitterbasis-Vorröhre ($= U_k$) betrachtet werden. Letztere stellt gleichzeitig die Antennenspannung U_{Ant} dar.

Eine Spannung am Mischer U_M wird in den Kreis 2 mit $\ddot{u}_2 = U_2 : U_M$ transformiert. Die weitere Transformation erfolgt vom Kreis 2 zum Kreis 1 mit $q = k \cdot Q$ (es sollen vorerst nur die Verhältnisse bei der Resonanzfrequenz betrachtet werden) und schließlich noch eine Transformation $\ddot{u}_1 = U_1 : U_a$. Eine GB-Vorstufe, bei der z. B. bei geeigneter Neutralisation über den ganzen Frequenz-

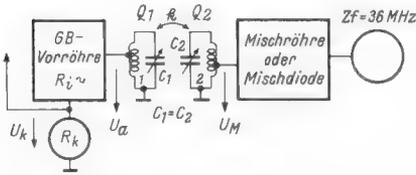


Bild 3: Blockschaltung eines UHF-Tuners

bereich ein überwiegend reeller Hf-Innenwiderstand realisiert werden könnte, teilt dann die Spannung U_a im ungünstigsten Fall weiterhin etwa um den Faktor $t = 100$, bezogen auf $R_{Ant} = 60 \Omega$. Wird weiterhin berücksichtigt, daß durch das Bandfilter wegen der Frequenzabweichung der Oszillator-Frequenz eine Selektion S erfolgt, dann ergibt sich für die Abschwächung der Oszillator-Frequenz insgesamt:

$$U_M : U_{Ant} = \frac{\ddot{u}_1 \cdot S \cdot t}{\ddot{u}_2 \cdot q} \quad (1)$$

Bei einem Mischer ohne Vorröhre und bei $R_{eM} = R_{Ant}$ wird:

$$\frac{U_M}{U_{Ant}} = \frac{S}{q}$$

Bei $R_{i\sim} = 6000 \Omega$ und einem mittleren Eingangswiderstand des Mixers von $R_{eM} = 300 \Omega$ kann nach einigen Umformungen z. B. geschrieben werden:

$$\ddot{u}_1 : \ddot{u}_2 = \sqrt{\frac{R_{eM}}{R_{i\sim}}} = 0,224. \quad (2)$$

Die Bedämpfung der Kreise 1 und 2 kann, trotz der geringen Eingangswiderstände der Mischer (Diode $\approx 60 \dots 100 \Omega$, Katodenbasis- oder Gitterbasis-Mischröhre 200 bis 600 Ω), wegen der gewünschten Anpassung der Röhren an jeden Kreis und der hohen Kreisgüten als fast symmetrisch ($d_2 \approx d_1$) angesehen werden. Bei einer konstanten 3-dB-Bandbreite von 10 MHz und einer Zwischenfrequenz = 36 MHz beträgt die Selektion entsprechend der vereinfachten Beziehung:

$$S \approx \frac{y^2}{d^2 + k^2} \quad y \approx \frac{2 \cdot \Delta f}{f_0} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} Q_1 \approx Q_2 &= 100 & \Delta f &= 36 \text{ MHz} \\ q = k \cdot Q &= 1,5 \dots 0,88 & Q &= 1/d = \text{Betriebsgüte} \\ B_{3dB} &= 10 \text{ MHz} = \text{const.} & k &= \text{Koppelfaktor} \end{aligned}$$

bei $B_{3dB} \approx k \cdot f_0 \sqrt{2} \quad (4)$

wird bei $f_0 = 470 \dots 800 \text{ MHz}$

$q = 1,5 \dots 0,88$

$S = 72 \dots 46$

Mit $t = 100$ wird:

$$U_M / U_{Ant} = 1080 \dots 1180$$

Bei $U_M = 2 \text{ V}_{eff}$ ergibt sich an $R_{Ant} = 60 \Omega$

$$U_{Ant} = 1,85 \dots 1,7 \text{ mV}_{eff}$$

Hierbei ist also der ungünstigste Fall vorausgesetzt, nämlich der, daß die gesamte Oszillatorspannung, die die Mischröhre an den Elektroden innerhalb der Röhre steuert, auch an dem angegebenen Anzapfpunkt des Bandfilters vorhanden ist. Dies ist in der Praxis meist nicht der Fall.

Die Störfeldstärke in 30 m Entfernung ist dann unter Berücksichtigung der Bodenreflexion

$$|\mathcal{E}| = 13,4 \frac{U_{Ant}}{R_{Ant} \cdot d} \quad (5)$$

Bei $d = 30 \text{ m}$ und $R_{Ant} = 60 \Omega$ wird:

$$|\mathcal{E}| = 57 \cdot U_{Ant} \quad (\mu\text{V/m}).$$

Bei $U_{Ant} = 1,85 \dots 1,7 \text{ mV}_{eff}$ (an 60Ω) wird:

$$|\mathcal{E}| = 105 \dots 97 \mu\text{V/m}.$$

Andererseits müssen Streuungen von Q_1 , Q_2 , U_M , U_k / U_M , der Neutralisation und sonstige Fertigungsstreuungen berücksichtigt

werden. Rechnet man unter Berücksichtigung aller dieser Punkte mit einem Faktor 2, dann könnte z. B. bei einem Tuner, der nach den erwähnten Gesichtspunkten gebaut wird, einschließlich der Chassis-Störstrahlung, eine Störfeldstärke von

$$|\mathcal{E}| \lesssim 250 \dots 500 \mu\text{V/m}$$

eingehalten werden.

Dabei wurde bereits vorausgesetzt, daß die Chassis-Störstrahlung entsprechend den Messungen um den Faktor 2 vermindert wird. Wie aber schon erwähnt, ist die Größe der Störstrahlung lediglich eine Kostenfrage, d. h. eine Frage des Aufwandes. Wird z. B. U_M um 25% herabgesetzt, was in bezug auf die Rauschzahl evtl. zulässig ist, dann sinkt die Störstrahlung entsprechend. Dabei sinkt allerdings die Mischverstärkung, und der Aufwand für die erforderliche Gesamtverstärkung des Fernsehempfängers muß an anderer Stelle vergrößert werden.

Anstelle einer Mischröhre kann auch eine Mischdiode plus Oszillatorröhre verwendet werden; dann wird $|\mathcal{E}|$ etwa um den Faktor 2 geringer. (U_{Ant} wird etwa um den Faktor 5 geringer, der sich aus den unterschiedlichen Hf-Eingangswiderständen von Mischdiode und Mischröhre ergibt; da aber die Schwingamplitude der Oszillatorröhre für einen stabilen Betrieb nur wenig herabgesetzt werden kann, vermindert sich die Chassis-Störstrahlung ebenfalls nur wenig). Auch dann muß bei wesentlich größerem Aufwand eine viel geringere Tunerverstärkung in Kauf genommen werden. Als weitere Möglichkeit, wodurch aber stets der Aufwand größer wird, könnten z. B. eine Abstimmung des Katodenkreises oder ein abstimmbares Dreifachbandfilter zwischen Vor- und Mischröhre in Erwägung gezogen werden. Können Betriebsgüten $Q_1 : Q_2 > 100$ realisiert werden, dann wird die Oszillatorspannungs-Abschwächung, entsprechend (1), ebenfalls größer. Schließlich soll noch auf die Möglichkeit von Brückenschaltungen für die Oszillatorfrequenz beim Mischer oder die Anschaltung eines für die Oszillatorfrequenz durchstimmbaren Saugkreises an den Katodenkreis der Gitterbasis-Stufe hingewiesen werden.

Literatur:

- [1] Förster, G.: Fernseh-tuner für das UHF-Gebiet. Funk-Technik 1956, Nr. 17/18/19.
- [2] Förster, G.: Tuner für Dezimeterwellen-Fernsehempfänger. FUNKSCHAU 1957, Heft 7, Seite 171.
- [3] Meinke-Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag 1956.

Funktechnische Fachliteratur

Telefunken-Laborbuch

Herausgeber: Telefunken GmbH, Ulm/Donau. 400 Seiten mit 525 Bildern. Preis in biegsamem Plastikeinband 8.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Ein handliches Büchlein, kaum größer als eine Brieftasche, in widerstandsfähigem flexiblem Plastikeinband, so bietet sich das Telefunken-Laborbuch bereits in der Form als ein zweckmäßiges und greifbares Hilfsmittel für das Studium, den Werk-tisch oder den Arbeitsplatz an.

Der Inhalt entstand aus der Zusammenarbeit vieler Laboringenieure und erstreckt sich von den allgemein geltenden mathematischen Grundlagen über technisch-physikalische Tabellen, fremdsprachliche Abkürzungen, Frequenztafeln und Sendernormen bis zu speziellen Einzelheiten der Empfänger-Schaltungstechnik. Hier sind Themen zu finden, wie temperaturkonstante Resonanzkreise, Zf-Bandfilter, Nf-Ausgangsübertrager, Röhreneingangs-Leitwert, Gegenkopplungen, UKW-Mischstufen, Neutralisationschaltungen, Radiodetektor, Transistor-Mischstufen und -Zf-Verstärker sowie Transistor-NF-Verstärker.

Für alle Schaltungen sind nicht nur die elektrischen Werte der Widerstände und Kondensatoren angegeben, sondern auch genaue Wickelangaben für Spulen und Transformatoren, ferner die Art der verwendeten Eisenkerne und die zu erwartenden Verstärkungen und Frequenzgänge, so daß hier die gesamte Schaltungstechnik moderner Rundfunkempfänger behandelt wird. Dazu kommen noch weitere Themen aus dem Gebiet der Elektroakustik und Elektronik. Damit ergeben sich Informations- und Arbeitsgrundlagen für alle in der Entwicklung, im Prüffeld und in der Service-Werkstatt tätigen Techniker und Ingenieure. Der für ein Werk mit diesem reichhaltigen Inhalt ungewöhnlich günstige Preis wird außerdem zur Verbreitung beitragen.

Die große Rundfunkfibel

Lehrbuch der Rundfunktechnik von Dr.-Ing. F. Bergtold. 10. Auflage. 408 Seiten mit 348 Bildern. Deutsche Radio-Bücherei Band 66. In Ganzleinen 15.50 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gemacht, die gesamte Rundfunktechnik nicht nur leicht verständlich, sondern auch lehrhaft gründlich darzustellen, was ihm so gut gelungen ist, daß seine lange vor dem Krieg herausgekommene Rundfunk-Fibel nun schon in der zehnten Auflage erscheinen konnte. Die rasch fortschreitende Technik hat in jeder Ausgabe ihren entsprechenden Niederschlag gefunden, genauso wie die Anregungen, die aus der engen Verbindung mit dem Leserkreis stammten. Wichtige Formeln wurden neu aufgenommen, die Zahlenbeispiele ergänzt und das System der Fragen und Antworten, das den Leser zur positiven Mitarbeit anregt, erweitert. So bleibt dieses Lehrbuch immer lebendig und interessant.

E. P.

Ebene Umlenkspiegel im Dezimeter-Richtfunk

Von H. D. Kühne, Telefunkenwerk Backnang

Beim Aufbau von Dezimeter-Richtfunkverbindungen ist es nicht immer möglich, Geländepunkte zu finden, zwischen denen optische Sicht besteht. Z. B. kann eine Station aus technischen Gründen in einem Talkessel liegen oder der erforderliche Geländepunkt ist so unzugänglich, daß die Stromversorgung oder Betreuung der Station mit wirtschaftlich vertretbaren Mitteln nicht mehr möglich ist. In diesen Fällen kann man oft über ein passives Relais in Form eines ebenen Umlenkspiegels eine Verbindung herstellen (Bild 1). Die Station B strahlt hierbei zu dem passiven Relais U, das die Energie nach Station C umlenkt. Da im allgemeinen zwischen den Endstellen B, C und U die Entfernungen mindestens einige 100 m betragen sollen, wird der Umlenkspiegel von einer nahezu ebenen Wellenfront getroffen. Er stellt also einen homogen belegten Flächenstrahler mit der Brennweite $f = \infty$ dar, besitzt demzufolge eine aus-

sogleich die Einschränkung für die Anwendung eines Umlenkspiegels: die Entfernung zwischen einer Endstelle und dem Umlenkspiegel muß klein sein. Dann wird

$$R a (1 - a) \approx a R = r$$

und damit beträgt die Funkfeldämpfung in dB

$$b = 10 \lg \delta = 10 \lg \frac{\lambda^2 \cdot R^2}{A_B \cdot A_C} + 10 \lg \frac{\lambda^2 \cdot r^2}{F_g^2 \cdot \cos^2 \psi} = b_F + b_U$$

Sie setzt sich also zusammen aus der Dämpfung eines normalen Funkfeldes (b_F) mit der Entfernung R zwischen den beiden Antennen B und C, vermehrt um die Dämpfung der kurzen Strecke r , die mit zwei Spiegeln der Wirkfläche A_U bestückt ist, im folgenden Umlenkämpfung b_U genannt. Durch Zusammenfassen der beiden Parameter ψ und r eines Funkfeldes mit passivem Relais zu der

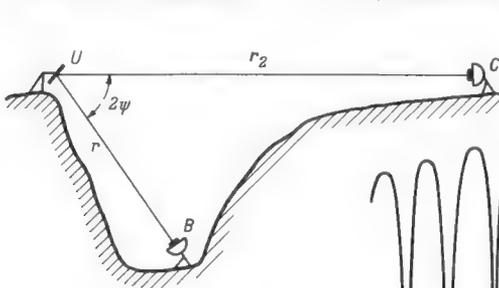


Bild 1. Passiver Umlenkspiegel U zur Verbindung zweier Dezimeterstationen B und C

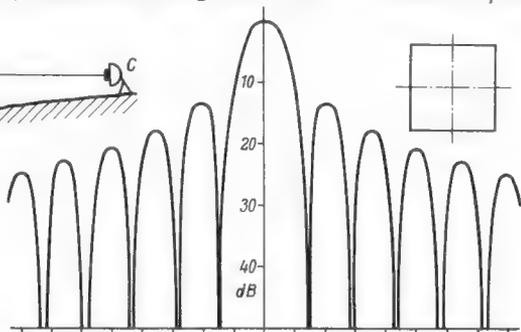


Bild 2. Hauptkeule und Nebenmaxima eines quadratischen Flächenstrahlers

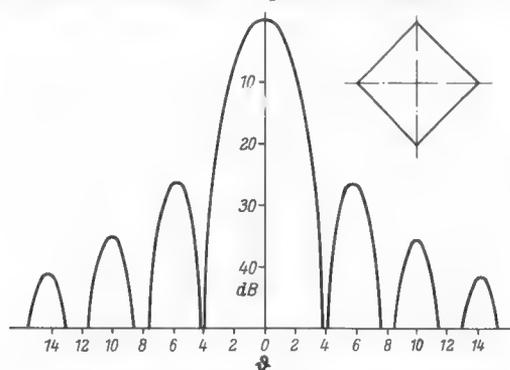


Bild 3. Diagramm eines auf die Spitze gestellten quadratischen Umlenkspiegels

gesprochene Richtcharakteristik und ergibt gegenüber einem an gleicher Stelle aufgestellten Dipol einen Gewinn.

Die Wirkfläche des Umlenkspiegels wird hauptsächlich von der Größe seiner geometrischen Fläche bestimmt, während seine Form bei gleichbleibender Fläche lediglich Einfluß auf den Verlauf der Charakteristik hat. Man kann also Formen suchen [1], die in der für gegenseitige Störungen besonders empfindlichen Horizontalebene möglichst wenig Nebenstrahlungen aufweisen. Untersuchungen haben ergeben, daß dieses erreicht wird, wenn die Vertikalabmessungen des Spiegels von der Mitte zu den Rändern abnehmen. Aus den in Bild 2 und 3 dargestellten Horizontalcharakteristiken zweier flächengleicher Spiegel wird deutlich, daß ein Rhombusspiegel die Seitenstrahlung besser unterdrückt.

Die Winkellage der Nebenmaxima ist von dem Verhältnis der Seitenabmessungen zur Wellenlänge der Betriebsfrequenz abhängig. Ihr Abstand von der Hauptkeule wird um so geringer, je größer die Abmessungen des Umlenkspiegels in der Meßebeane werden. Ein gleichmäßiges Verändern aller dazu senkrechten Ausdehnungen hat keinen Einfluß auf diese Charakteristik, sondern ändert lediglich die Wirkfläche.

Zur Beurteilung des Strahlungsdiagrammes und der Wirkfläche bei einer Umlenkung um den Winkel 2ψ (Bild 1) muß man hier als Apertur die Projektion der geometrischen Fläche in Richtung der ein- oder ausfallenden Strahlen zugrunde legen. Damit verringern sich also alle Abmessungen parallel zur Umlenkebene, die durch Sende-, Umlenk- und Empfangsantenne bestimmt ist, um den Cosinus des halben Umlenkwinkels. Es ergibt sich damit die Wirkfläche

$$A_u = F_g \cos \psi$$

Die Dämpfung eines Funkfeldes mit passivem Relais ist [2]

$$\frac{N_s}{N_E} = \delta = \frac{\lambda^2 \cdot r^2}{A_B \cdot A_U} \cdot \frac{\lambda^2 \cdot r^2}{A_U \cdot A_C}$$

darin bedeutet r die Entfernung zwischen den entsprechenden Antennen (B, U, C) mit ihren Wirkflächen A (Bild 1). Setzt man

$$r + r_2 = R$$

und

$$r = a R$$

so wird

$$\delta = \frac{\lambda^2 \cdot R^2}{A_B \cdot A_C} \cdot \frac{\lambda^2 R^2 a^2 (1 - a)^2}{A_U^2}$$

Aus der Funktion $a^2 (1 - a)^2$ ist ersichtlich, daß die Funkfeldämpfung in dem Bereich, in dem r und r_2 gleiche Größenordnungen annehmen ($a \approx 0,5$), ganz erheblich ansteigt. Es ergibt sich daraus

Hilfsgröße $s = \frac{r}{\cos \psi}$ ergibt sich die Umlenkämpfung

$$b_U = 20 \lg \frac{\lambda \cdot s}{F_g}$$

In Bild 4 ist sie für die beiden bisher eingesetzten Umlenkspiegel mit Rhombusform über der Hilfsgröße s aufgetragen. Diese Spiegel haben die Abmessungen

- 1) $F_g = 16 \text{ m}^2$; $c = 6,4 \text{ m}$; $d = 5 \text{ m}$
- 2) $F_g = 32 \text{ m}^2$; $c = 12,8 \text{ m}$; $d = 5 \text{ m}$

An die Fabrikation werden bei der Herstellung der Umlenkspiegel erhebliche Anforderungen gestellt. Bei einer Fläche von 32 m^2 soll die Abweichung von der Ebene nicht größer als $\pm 5 \text{ mm}$ sein. Sie liegt im allgemeinen bei $\pm 2 \text{ mm}$. Um diese Toleranz auch bei großen Temperaturschwankungen einhalten zu können, werden die Teilbleche, aus denen die Gesamtfläche besteht, nicht starr mit der Trägerkonstruktion verbunden, sondern so festgehalten, daß ihnen die Möglichkeit gegeben ist, Längenänderungen durchzuführen (Bild 5) [3].

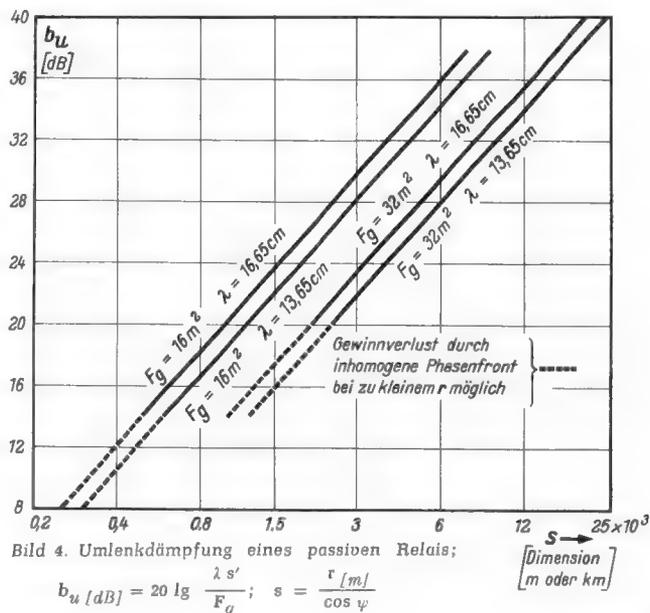


Bild 4. Umlenkämpfung eines passiven Relais;

$$b_u \text{ [dB]} = 20 \lg \frac{\lambda s'}{F_g}; \quad s = \frac{r [m]}{\cos \psi}$$

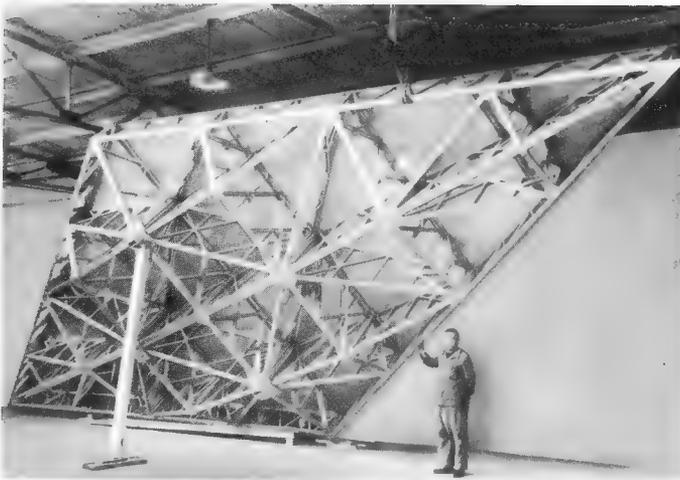


Bild 5. Trägerkonstruktion eines Umlenkspiegels

Als typisches Beispiel sei hier die Planung für eine Richtfunkstrecke in Österreich zwischen Pfänder und Zugspitze erwähnt, deren Überbrückung durch die Unzugänglichkeit des Geländes erhebliche Schwierigkeiten bereitete. Deshalb wurden auf der Valluga zwei Umlenkspiegel von je 32 m² aufgebaut (Bild 6). Die zugehörige aktive Relaisstelle mit zwei Antennen 6,4 × 4 m wurde bei der Ulmer Hütte errichtet, da bis hierher die Stromversorgung ohne Schwierigkeiten geführt werden konnte. Aus der Lage der Geländepunkte ergeben sich für die Strecke Pfänder-Valluga-Ulmer Hütte folgende Werte:

$$R = 52,1 \text{ km}; r = 1,27 \text{ km}; 2\psi = 125,3^\circ$$

Nach Bild 4 beträgt für $s = 2,77$ und $\lambda = 13,65 \text{ cm}$ die Umlenkämpfung 21,25 dB. Zusammen mit $b_F = 53,7 \text{ dB}$ ergibt sich also für das Funkfeld mit passivem Relais eine Dämpfung von rd. 75 dB.

Funktechnische Fachliteratur

Fernsehen — neu geschaut Welt

Von Cay Dietrich Voß. 64 Seiten im Format 20,5 × 25,5 cm mit 110 meist großformatigen Bildern. In Pappband 8.85 DM. Christian Wolff Verlag, Flensburg.

Cay Dietrich Voß, Sprecher der Tagesschau des Norddeutschen Rundfunks, hat hier ein Volksbuch über das Fernsehen zusammengestellt: Ganz untechnisch und genau wie das Fernsehen selbst in erster Linie auf der Bildwirkung beruhend, so daß es auch dem routinierten Techniker Freude machen wird. Beim Durchblättern und Betrachten der Bilder, beim Lesen der kurzen Texte kann er einmal die Bild- und anderen Röhren, die Sägezähne und Impulse vergessen und sich in das vertiefen, das an den Menschen im Heim heranzubringen der eigentliche Sinn seiner trockenen Arbeit ist. Es ist ein sehens- und lesenswertes Buch entstanden, das uns das Milieu und die Mitschaffenden der sechs deutschen Fernsehsender näherbringt, die Studios und Ansagerinnen, die Kulissen und die Akteure, berühmte Persönlichkeiten und wichtige Geschehen, die die Fernsehsender übertragen, das Drum und Dran publikumswirksamer Reihensendungen, kurz alles das, was neben der Technik das Fernsehen ausmacht. Ein interessantes Bilderbuch, das man sich immer wieder gern ansieht, um sich auch auf diese Weise am Fernsehen zu freuen. Es ist nicht zu leugnen, daß dieses Buch, da man blättern und wählen kann, manchmal mehr Freude macht, als das Fernsehen selbst... Um so mehr Grund, dieses Buch warm zu empfehlen. Schw.

Kleines Praktikum der Gegenkopplung

Von Herbert G. Mende. 3. Auflage. 64 Seiten mit 33 Bildern und 4 Tabellen. Band 48 der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 1.40 DM, Franzis-Verlag, München.

Es darf dem Verfasser bescheinigt werden, daß er die im Vorwort zur dritten Auflage ausgesprochene Absicht, außer einem Gesamtüberblick über die Praxis der Gegenkopplung auch die Grundlagen für eine kritische Beurteilung der Schaltungen zu vermitteln, voll verwirklicht hat. Mit einem Minimum an Rechnung — ohne aber auf dieses nützliche Hilfsmittel zur knappen Erläuterung komplizierter Zusammenhänge gänzlich zu verzichten — werden die Grundlagen der drei elementaren Anordnungen der Gegenkopplung (Strom-, Spannungs- und kombinierte Gegenkopplung) besprochen. Einen breiten Raum nehmen praktische Beispiele aus der Schaltungstechnik ein, und zwar beschränken sie sich nicht nur auf die allgemein bekannten Niederfrequenzschaltungen, sondern es werden auch Anwendungsbeispiele im Hoch- und Zwischenfrequenzverstärker, im Breitbandverstärker, im RC-Generator, im Schirmgitter einer Nf-Stufe (Ultralinearerschaltung) und in der Meßtechnik teils erklärt, teils angedeutet. Für die sorgfältige Arbeit zeugen ein Schrifttumshinweis mit 43 Textstellen und das umfassende Sachregister. -r



Bild 6. Die beiden rhombischen Umlenkspiegel auf der Valluga (2811 m)

An mehreren Stellen in Deutschland sind Umlenkspiegel seit längerer Zeit im praktischen Einsatz. Bei diesen Strecken wurden die theoretisch zu erwartenden Funkfelddämpfungen durch Messungen bestätigt.

Schrifttum

- [1] Dr. G. Koch: Flächenstrahler mit kleinen Nebenmaxima, FTZ 1954, H. 10, S. 498...509. — Bekanntgemachte Patentanmeldung T 7368 (Telefunken, Erfinder Dr. G. Koch)
- [2] Dr. Brühl: Telefunkenzeitung Nr. 111, S. 10
- [3] DBP 948 704 (Telefunken, Erfinder Dr. G. Koch)

Präzisionsmessungen von Kapazitäten, Induktivitäten und Zeitkonstanten, Teil I

Von Dr. Erich Blechschmidt. 2., neubearbeitete Auflage. 166 Seiten mit 84 Bildern. Kart. 11.80 DM. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

In diesem Werk werden die physikalischen Grundlagen von Präzisionsmeßverfahren besprochen sowie Kunstgriffe und Fehlerquellen aufgeführt, die besonders den Physikern und Ingenieuren helfen, die keine Spezialisten auf diesem Arbeitsgebiet sind. Ferner werden die Präzisionsnormen der klassischen Meßtechnik eingehend beschrieben. Daneben wird jedoch auf betriebsmäßige Meßverfahren, z. B. auf Kapazitätsmessungen an Drehstromkabeln und Fernsprech-Vierdrahtleitungen sowie Messungen bei Zentimeterwellen eingegangen. Das umfangreiche Literaturverzeichnis führt alle Arbeiten mit vollem Titel auf. So ist ein Überblick entstanden, der vorwiegend in der wissenschaftlichen Meßtechnik wertvolle Dienste leisten wird.

Der hier genannte erste Teil des Werkes behandelt zunächst nur Messungen von Kapazitäten, dielektrischen Verlusten und Dielektrizitätskonstanten. Der Teil über Induktivitätsmessungen folgt in einem zweiten Band.

Werkstoffe der Fernmeldetechnik

Von Ing. Willi Röwer. 377 Seiten mit 218 Bildern und 67 Tabellen. Preis in Halbleinen 15 DM. Fachbuchverlag, Leipzig.

Die Nachrichtentechnik verwendet fast alle Arten technischer Werkstoffe, wie Metalle, Kunststoffe, Faserstoffe, Keramik, Harz, Wachs, Klebemittel, Chemikalien usw. Werkstoffkenntnisse sind daher für den Nachrichtentechniker ebenso wichtig wie elektrische Kenntnisse, wenn er Bauteile zweckmäßig gestalten und verwenden oder aufgetretene Schäden erkennen will. In diesem Buch wird für den Fernmeldetechniker ein Überblick über die allgemeine Werkstoffkunde sowie speziell über mechanische, elektrische, magnetische und elektrochemische Werkstoffe der Fernmeldetechnik gegeben. Es dürfte daher als Lehrbuch und als Nachschlagewerk in der Praxis von großem Wert sein. Hierzu tragen auch die Quellen- und Literaturhinweise sowie ein sehr fein unterteiltes Inhaltsverzeichnis und ein Stichwortregister bei.

Dein Film

Fachblatt für den 16-mm-Schmalfilm in Industrie, Gewerbe und Verbänden. Herausgeber: Informationsstelle für den 16-mm-Schmalfilm, Essen-West, Hagenbeckstraße 53a. Erscheint zweimonatlich. Preis 1.50 DM je Heft.

Der 16-mm-Schmalfilm ist bei der heutigen Leistungsfähigkeit der Kameras und des Filmmaterials für viele Gebiete zum normalen Aufnahmematerial geworden, besonders aber für Kulturfilme, Lehrfilme und für Werbezwecke. Die neue Zeitschrift beschäftigt sich gründlich mit allen den 16-mm-Film betreffenden Fragen, seien es Filmideen, Filmverleih, Licht- und Magnetonsynchronisierung, projektionstechnische und akustische Gesichtspunkte. Die vorliegenden Hefte zeigen sich auf allen diesen Gebieten ungewöhnlich gut informiert, so daß hier allen denen, die beruflich am Schmalfilm interessiert sind, ein wertvolles Fachblatt geboten wird. Da der Schmaltonfilm (mit Magnetspur bzw. getrenntem Tonband) eingehend berücksichtigt wird, dürfte die Zeitschrift auch für manchen unserer Leser interessant sein.

noch viele Verstärker in der eigenen Werkstatt angefertigt werden.

Der Verfasser hat nun den Versuch gemacht, so zu bauen, daß der Verstärker auf einem Schreibtisch oder in einem Bücherregal stehen kann, ohne ein Fremdkörper im Raum zu sein. Dabei wurden als Beispiele ein Hi-Fi-Gegentaktverstärker nach Anregungen von Kühne in der FUNKSCHAU 1956, Heft 1, S. 12 (Bild 1) sowie der kleine Mullard-Verstärker aus der FUNKSCHAU 1956, Heft 14, S. 597 (Bild 2) gewählt. Es hat sich gezeigt,



Bild 2. Kleiner Mullard-Verstärker mit unsymmetrischer Frontansicht

daß in der neuen Form wirklich nicht schwieriger zu bauen ist. Fast alle Bauelemente sind heute ja auch so klein geworden, daß es eigentlich ganz naheliegt, mit diesen Teilen einmal eine andere Bauweise zu versuchen.

Das eigentliche Chassis besteht nur noch aus einem großen Blechwinkel. Die Höhe der vertikalen Seite richtet sich nach dem größten Bauelement, meist dem Netztransformator, während nach rückwärts in beliebiger Tiefe gebaut werden kann. Eine besondere Frontplatte, die mit Hilfe von zwei Muttern auf den Potentiometergewinden festgeschraubt wird, ergibt eine vollkommen glatte Front ohne Schrauben. Bild 3 zeigt das Beispiel eines derartigen Chassisaufbaues. Die Teilchassis 1 und 2 werden seitlich mit zwei kräftigen Aluminium-Winkelschienen verbunden. Aus Bild 4 ist die Anordnung der Einzelteile auf einem solchen Chassis zu ersehen.

Die Lüftungslöcher der Abdeckhaube selbst zu bohren ist übrigens nicht ratsam. Abgesehen von der mühseligen Arbeit werden

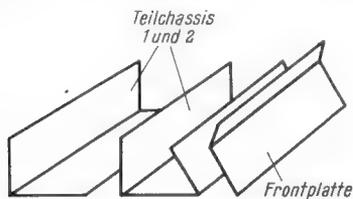


Bild 3. Zusammenstellung der Teilchassis mit der Frontabdeckplatte

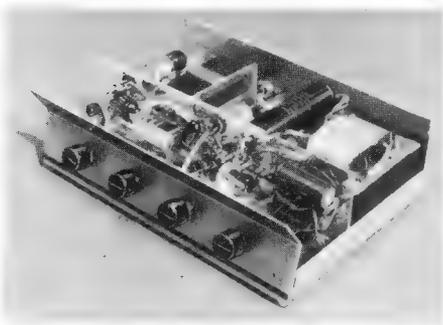


Bild 4. Chassis von Bild 1

die Löcher in Aluminium, dem bevorzugten Werkstoff für den Selbstbau, leicht unrund. Einfacher und besser wird die Arbeit mit fertig im Handel erhältlichen perforiertem Zierblech. Ein passender Streifen wird eingekittet bzw. ein Messingblech bei einer Haube aus Eisen eingelötet. Die beiden waagrecht liegenden Endröhren werden etwas seitlich versetzt, um eine bessere Kühlung zu erreichen. So lange man mit der Leistung über 10 bis 15 W nicht hinausgeht (2 x EL 84), empfiehlt sich der Vollverstärker. Bei dem PPP-Verstärker dagegen macht man besser eine Zweiteilung, wie in der Baubeschreibung¹⁾ auch bereits angedeutet ist. Die Endstufe bleibt im Lautsprechergehäuse oder an anderer beliebiger Stelle, während der Vorverstärker bzw. Mischverstärker in der flachen Bauweise hergestellt wird. Da in einem Vorverstärker keine große Erwärmung stattfindet, kann man sogar noch enger bauen und nur auf die Form sehen.

Zur Formgestaltung selbst ist noch zu sagen, daß für ein ansprechendes Äußeres nicht unbedingt symmetrische Verteilung auf der Frontplatte erforderlich ist. Die Knöpfe können auch alle in eine Ecke gerückt werden. Durch entsprechenden Anstrich der Frontplatte kann man das optische Gleichgewicht herstellen.

Abschließend sei noch bemerkt, daß sich natürlich ein Rundfunkvorsatz in der gleichen flachen Form ähnlich aufbauen läßt.

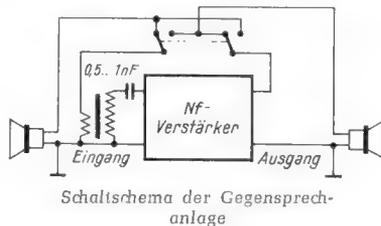
Jürgen Reinhard

¹⁾ FUNKSCHAU 1956, Heft 1, Seite 12

Einfache Gegensprechanlage

Ein vorhandener Niederfrequenzverstärker läßt sich auf einfache Art zu einem Abhörgerät oder zu einer Gegensprechanlage ausbauen, die vielseitige Verwendung finden können.

An die Mikrofonbuchse des Nf-Verstärkers wird der hochohmige Teil eines Ausgangstransformators angeschlossen. Der nieder-



Schalt-schema der Gegensprechanlage

ohmige Teil wird über ein beliebig langes Kabel mit einem Lautsprecher verbunden. Schallwellen, die nun diesen zusätzlichen Lautsprecher treffen, sind im Verstärkerlautsprecher klar und lautstark zu hören. So geschaltet kann das Gerät z. B. als Abhörkontrolle, Baby-Sitter, Haustürwächter usw. verwendet werden.

Werden Aufnahme- und Wiedergabelautsprecher über einen Umschalter geführt (Bild), so entsteht eine Gegensprechanlage, die durch einfaches Umschalten wahlweise Hören und Sprechen gestattet.

Die Zuleitungen können praktisch beliebig lang gemacht werden und sind, da niederohmig, sehr wenig störanfällig. Eine Leitung sollte geerdet sein. Die Tonqualität ist für Sprachwiedergabe mehr als ausreichend. Hochwertige Tonwiedergabe ist nicht möglich und wird auch von einer solchen Anlage nicht verlangt. Wenn über die Leitungen Rückkopplung auftreten sollte, so sind daran meist die Bässe schuld. Der Rückkopplungseinsatz kann durch Zurückdrehen der Baueinstellung am Verstärker oder, wenn eine solche nicht vorhanden ist, durch Einschalten von 500...1000 pF an der Mikrofonbuchse vermieden werden.

Walter Hirzel

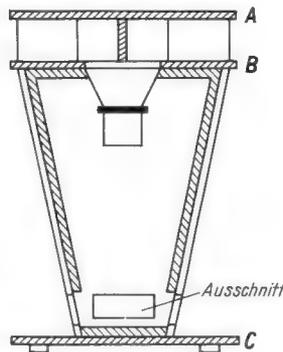


Bild 1. Zusatz-Lautsprecher in einer fünfseitigen Tonsäule

Raumton durch getrennte Zusatzlautsprecher

Schon mit einem Lautsprecher kann man eine merklich bessere Wiedergabe erreichen, wenn man ihn in geeigneter Form anordnet. Vorschläge dafür wurden bereits veröffentlicht¹⁾. Die Industrie bemüht sich, durch geschickte Anordnung einer Vielzahl von Lautsprechern eine sowohl angenehme wie natürliche Tonwiedergabe zu erreichen. Die einzelnen Firmen gehen dabei recht verschiedene Wege. Alle könnten sie als Vorbild dienen, aber auch Kombinationen führen den Praktiker zu Erfolgen. Er kann dabei ein interessantes Arbeitsfeld finden.

So wurden beispielsweise mit getrennten Zusatzlautsprechern beste Erfolge erzielt. Einen solchen Zweitlautsprecher in Tischform als Tonsäule zeigt Bild 1. In der Schnittzeichnung Bild 2 bildet eine Fünfeckplatte aus starkem Sperrholz die Schallwand B, die zweite die Tischplatte A und die dritte die Bodenplatte C. A und B sind durch senkrecht zu ihnen stehende Platten verbunden. Dadurch entsteht ein Trichtersystem, das den aus dem Lautsprecher kommenden Schall seitlich nach allen Richtungen verteilt. Der



nach unten abgestrahlte Schall kommt über einen angemessenen Umweg aus den unteren

Bild 2. Schnitt durch die Tonsäule; B = Schallwand

Ausschnitten der Tonsäule des Tisches. Innen wird die Tonsäule schalltot ausgekleidet. Die Seitenteile, ebenfalls aus Sperrholz oder Preßholzplatten, müssen gut verleimt sein; sie könnten sonst bei großer Lautstärke klirren. Hochton-Lautsprecher kann man zusätzlich einbauen. Es hat sich in vielen Räumen als akustisch vorteilhafter erwiesen, sie ebenfalls gesondert aufzustellen.

Ingenieur Hilmar Schurig

¹⁾ 3 D-Anordnung mit nur einem Lautsprecher von Ing. H. Olesch. FUNKSCHAU 1957, Heft 9, Seite 404

Neuzeitliches Schallfolien-Schneidgerät für den Tonaufnahmefreund

Mancher Tonaufnahme-Freund, der sein Schallfolien-Schneidgerät zum alten Eisen warf, als vor einer Reihe von Jahren preiswerte Bandgeräte zu haben waren, bereut das heute sehr. Er hat erkannt, daß sich auch beim Privatmann Tonband- und Schallplattenverfahren ideal ergänzen können. Das, was einem früher oft das Schallplattenschneiden verleidet hat, nämlich den kostspieligen „Verschnitt“ (= Ausschuß) infolge von „Versprechern“ vor dem Mikrofon oder musikalischen Schnitzern beim Aufnehmen, braucht man heute nicht mehr zu fürchten. Darbietungen, die man aus irgendwelchen Gründen (z. B. Sprechbriefe, Hausmusik) auf Schallfolien schneiden möchte, nimmt man zuerst auf Tonband auf. Weil man Mißrates loslösen sowie ohne Materialkosten neu aufnehmen und Zeitüberschreitungen durch Cuttern des Bandes ganz bequem in Ordnung bringen kann, ist einer der Hauptmängel der Schallfolien-Heimaufnahme beseitigt.

Auch ein weiteres Übel ist heute behoben: Man muß nicht mehr wie früher eine Riesen-Apparatur mitschleppen, wenn Außenaufnahmen zu machen sind. Der Verfasser erinnert sich mit leichtem Schaudern daran, wie er einen großen vierrädrigen Karren mit Vorverstärkern, Batterieakkordern, Schneid- und Wiedergabeverstärker, Schneidgerät, Lichtsignalanlage, Feldfernsprecher und ähnlichen Dingen belud und damit auf Schallfang auszog. Heute nimmt man den Tonbandkoffer in die Hand und schneidet in Ruhe zu Hause um.

Aber auch die Schneideinrichtung muß jetzt kein „halbes Laboratorium“ mehr sein. Baut man sie vernünftig und mit zeitgemäßem Zubehör auf, so hat alles zusammen ebenfalls in einem Koffer angemessener Größe Platz. Als Beispiel mag das hier beschriebene Koffer-Aufnahme- und Wiedergabegerät dienen, das sich seit einigen Monaten beim Umspielen von Bändern auf Folien vorzüglich bewährt (Bild 1). Es ist so ausgelegt, daß man es ohne weiteren Zubehör an jeden handelsüblichen Tonbandkoffer anschließen kann, um Bandaufnahmen auf Folien zu überspielen und die geschnittenen Folien mit dem Lautsprecher des Tonbandgerätes sofort wieder abzuhören.

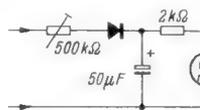
Leider gibt es in Deutschland nach unserer Kenntnis keine Firma mehr, die preiswerte Vorstubeinrichtungen und Laufwerke für Folienschneidgeräte herstellt. Wer sich etwas Ähnliches bauen will, ist deshalb auf vor-

handene Teile angewiesen oder auf vollständige Schneidgeräte, die sehr häufig preiswert aus zweiter Hand zu haben sind und auch schon öfter im Inseratenteil der FUNKSCHAU angeboten wurden. Deshalb soll dieser Aufsatz auch keine Baubeschreibung im eigentlichen Sinn sein, er will vielmehr als Anregung dazu dienen, beiseite gestellte Geräte durch Einbau zweier Verstärker und Verwenden eines modernen Tonabnehmers zu einer Einheit zu verschmelzen, die heutigen Anforderungen entspricht.

Der Verstärkerteil

Das Wesentliche an diesem Schneidgerät ist, daß es genau so wie moderne Bandgeräte über einen eingebauten Aufnahmeverstärker (= Schneidverstärker) und einen Abtastverstärker verfügt, die beide richtig entzerrt sind. Beim Abtastverstärker (in Bild 2 gestrichelt umrahmt) sieht man von der ganzen Entzerrung gar nichts. Das ist darauf zurückzuführen, daß moderne hochwertige Kristalltonabnehmer bereits von Haus aus eine Kennlinie besitzen, die mit ausreichender Genauigkeit spiegelbildlich zur Schneidkennlinie verläuft. Die Röhre EF 86 hat deshalb lediglich die Aufgabe, den Wiedergabe-Ausgang niederohmig zu machen, so daß beliebig lange un abgeschirmte Leitungen angeschlossen werden können. Diese Stufe ist als Katodenverstärker geschaltet. An den Ausgangsklemmen stehen 0,5 bis 1 Volt Nf-Spannung zur Verfügung, was sehr kräftiger Kopfhörerlautstärke entspricht. An die Buch-

Bild 3. Schaltung eines einfachen Aussteuerungsmessers



sen „Mithören W“ kann ein Kopfhörer angeschlossen werden, so daß man beispielsweise noch während des Schneidvorganges die soeben geschnittenen Rillen zur Kontrolle abhören kann. Diese Kontrollmöglichkeit entspricht sinngemäß dem „Abhören hinter Band“, das man bei größeren Studio-Magnettongeräten vornimmt, die über einen getrennten Hörkopf verfügen.

Der vierstufige Schneidverstärker liefert

mit seiner Gegentakt-Endstufe rund 12 W Sprechleistung. Das ist mehr als genug, um auch beim Verwenden einfacher Amateur-Schneiddosen noch über sehr reichliche Reserven zu verfügen. Parallel zur Schneiddose, die beim Mustergerät einen Innenwiderstand von 150 Ω besitzt, liegt ein Tonfrequenzvoltmeter für die Aussteuerungskontrolle. Das letzte Skalendrittel ist rot markiert, es bezeichnet den Lautstärkebereich, in dem bereits Rillenüberschneidungen zu befürchten sind und den man daher meiden muß. An die Stelle des fest eingebauten Vorwiderstandes ist deshalb ein Eichregler mit Schraubenzieher-Betätigung getreten, den man im Rahmen einer Versuchsreihe so einstellt, daß beim Einspielen des Zeigers in den roten Bereich gerade noch keine Verzerrungen oder Rillenüberschneidungen auftreten können. Beim Mustergerät befindet sich der Eichregler im Meßinstrument; man kann ihn natürlich an jeder beliebigen anderen Stelle anbringen. Parallel zum Meßwerk wurde ein 50-µF-Niedervolt-Elektrolytkondensator geschaltet (in Bild 2 ebenso wie der Meßgleichrichter nicht eingezeichnet), damit der Zeiger nicht allzu unruhig hin- und herpendelt und das Auge nicht zu stark ermüdet wird. Da es nur auf eine ungefähre Erfassung ankommt, kann man mit gleichem Erfolg ein gerade vorhandenes Milliampere-meter mit 0,1 mA Vollausschlag verwenden, als Gleichrichter eine beliebige Kristalldiode oder einen Sirutor vorsehen und das Ganze nach Bild 3 zusammenschalten.

Vor der Endstufe sorgt das zweite System einer ECC 83 für die erforderliche Phasenumkehr in Katodenschaltung; das erste System übernimmt die Vorverstärkung und ist über 50 kΩ im Katodenzweig gegengekoppelt. Die vorgeschaltete Röhre EF 86, die als

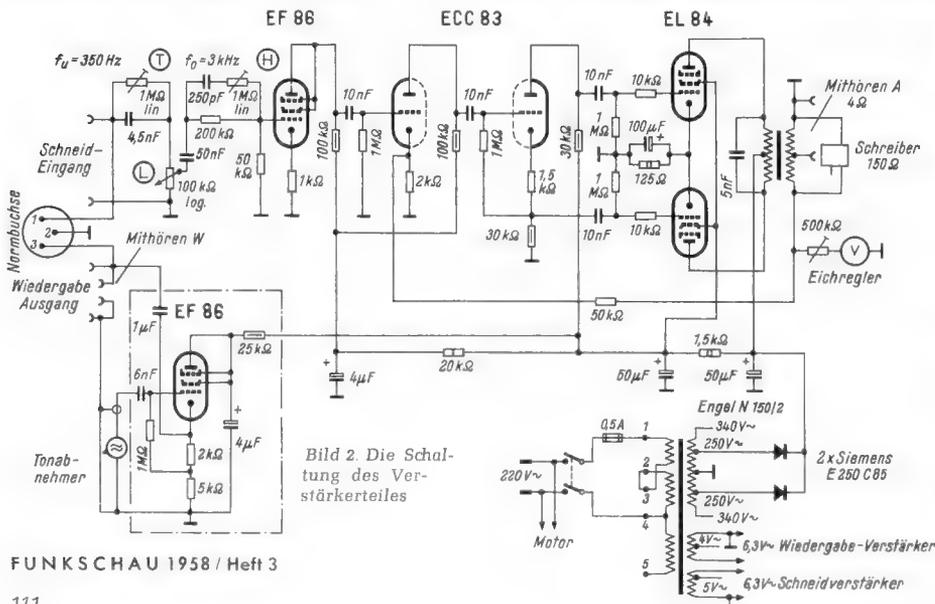


Bild 2. Die Schaltung des Verstärkerteiles

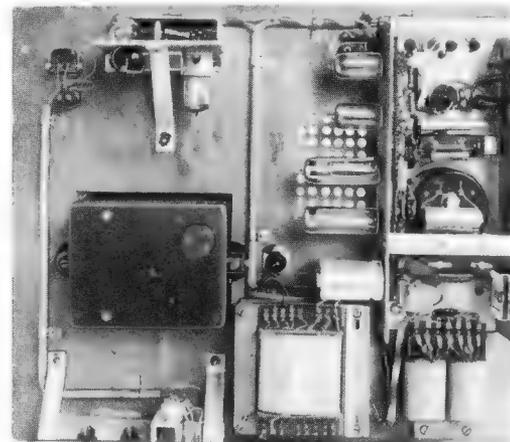


Bild 4. Blick auf die Unterseite der Grundplatte

Triode arbeitet, wird zur weiteren Linearisierung des Frequenzganges mit einem nicht überbrückten Katodenwiderstand, also mit Stromgegenkopplung, betrieben. Diese Röhre gleicht die Entzerrerverluste aus und sichert eine Eingangsempfindlichkeit von rund 100 bis 200 mV. Diese Tonspannung geben moderne Tonbandgeräte, die zum Überspielen benutzt werden, bequem ab.

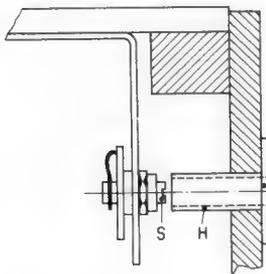
Der zweigliedrige Schneidentzerrer liegt vor dem Verstärker. Deshalb werden überflüssige Bässe gar nicht erst verstärkt. Bei der früher oft verwendeten Anordnung (Vorschaltkondensator vor dem Schreiber) war das nicht der Fall und es kam gelegentlich zu Übersteuerungen der Endstufe durch zu kräftige Bässe. Das war besonders ärgerlich, weil es sich um Tonbereiche handelte, die man eigentlich gar nicht haben wollte. Die beiden Entzerrungsglieder für Tiefen (T) und

kann, wie es Bild 1 erkennen läßt. Die in Bild 4 gezeigte Bauweise dürfte in den weitest aus meisten Fällen am praktischsten sein. Die aus 6 mm starkem Duraluminium bestehende Geräte-Grundplatte stand beim Fotografieren auf der hinteren Kante. Deshalb ist das U-Chassis des Schneidverstärkers rechts oben zu sehen. Schaut man auf die waagrecht gelegte Platte von oben (Bild 1), so muß man sich dieses Chassis rechts vorn, unter der Montageplatte vorstellen. Die vier Röhren sind liegend angeordnet, und zur einwandfreien Entlüftung befinden sich über den Röhren in der Grundplatte entsprechende Bohrungen. Die Frischluft strömt durch das in Bild 1 erkennliche Gitter, also von der vorderen Koffer-Schmalseite aus, in das Gehäuse. Auf dem U-Chassis befinden sich alle Schaltelemente des Schneidverstärkers mit Ausnahme des Netztransformators

modernes Erzeugnis der Fa. Perpetuum-Ebner für Normal und Mikrorillenabstastung.

Mikrorillenschnitt mit Amateurgeräten

Die meisten preiswerten Amateur-Schneidgeräte sind nur für die Aufnahme 78er-Normalrillenplatten eingerichtet. Manchmal (wie beim Mustergerät) läßt sich der Motor auch auf $33\frac{1}{3}$ U/min umschalten, aber trotzdem ist der Rillenvorschub für vier Rillen je mm bestimmt. Es hat auch wenig Sinn, bei Geräten dieser Bauweise etwa dadurch Änderung schaffen zu wollen, daß man eine Spindel mit geringerer Steigung in den Vorschub einsetzt. Wer durchaus Langspielplatten schneiden will, muß wie folgt verfahren: Zum Antrieb benutzt man einen kräftigen Tonmotor mit 750 U/min, wie er für Tonbandgeräte geliefert wird. Diesen Motor M baut man nach Bild 7 „schwebend“, also mit Hilfe sogenannter Schwingelemente S, in die Montageplatte ein, um die Übertragung von Vibrationen weitgehend zu unterdrücken. Auf seine Welle W wird eine dreistufige Riemenscheibe R geschraubt, die mit Hilfe eines Gummiriemens T den Plattenteller P am Rand antreibt. Der Teller läuft in dem sehr kräftigen Lager L. Je nachdem, auf welchen Absatz von R der Riemen gelegt wird, erfolgt der Antrieb mit $33\frac{1}{3}$, 45 oder 78 U/min. Der Durchmesser der einzelnen Absätze der Riemenscheibe ist wie folgt zu berechnen:



Links: Bild 5. So sorgen in die Kofferwand eingeleimte Hartpapierröhrchen für sichere Führung des Schraubenziehers zum Einstellen der Entzerrer

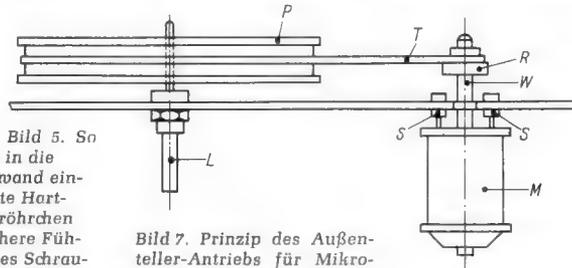


Bild 7. Prinzip des Außen-teller-Antriebs für Mikrorillenschnitt

Höhen (H) sind so ausgelegt, daß die Bässe beginnend bei etwa 350 Hz gedämpft und die Höhen ab etwa 3 kHz angehoben werden, entsprechend den gebräuchlichen Schneidkennlinien moderner 78er Industrie-Schallplatten. Mit Hilfe der schraubenzieherbetätigten Einstellregler T und H wird die gewünschte Kennlinie eingestellt, und es ist auch noch genügend Reserve im Regelbereich vorhanden, um Mängel der Schneiddose (= Schreiber) zu kompensieren. Selbst, wenn man sich nur auf die Gehörbeurteilung verläßt, sind diese Regler bereits von Nutzen. Wer es genau nimmt, wird Lichtbandbreitemessungen anstellen (vgl. RPB 26. „Tonstudio-Praxis“, Seite 41) und die Sollkurve (vgl. RPB 63/65, „Moderne Schallplattentechnik“, Seite 41) ganz präzise einstellen. Parallel zu den Ein- und Ausgangsanschlüssen liegt eine dreipolige Normbuchse, die das Zusammenschalten von Tonband- und Schneidgerät mit Hilfe eines einzigen Kabels ermöglicht. Jedes moderne Bandgerät ist gleichfalls mit einer entsprechenden Steckvorrichtung ausgerüstet.

und des Ausgangsübertragers. Diese beiden schweren Teile sind mit Hilfe von Distanzrollen an der Grundplatte festgeschraubt.

Die Entzerrer-Regler H und T haben an der nach der Koffer-Außenseite liegenden Schmalfläche des U-Chassis Platz gefunden. Rechts an der Koffer-Schmalseite befinden sich durch eine Blende abgedeckte Löcher zum Durchstecken des Schraubenziehers beim Einstellen des Entzerrers. Weil die Schraubenschlitze der Regler einige Zentimeter hinter der Kofferwand liegen, ist es schwierig, sie mit dem Schraubenzieher zu finden, wenn man nicht den in Bild 5 gezeigten Kniff anwendet. In die Schraubenzieher-Löcher L werden Hartpapier-Röhrchen H eingeleimt, die dem Werkzeug so viel „Führung“ geben, daß man ohne Mühe die Schraubenschlitze S erreicht.

$$d_R = \frac{U_T \cdot d_T}{U_M}$$

- d_R = Durchmesser Riemenscheibe (mm)
- d_T = Durchmesser Teller (mm)
- U_M = Drehzahl Motor
- U_T = Drehzahl Teller

Für einen Plattenteller mit 400 mm Durchmesser und einen Motor mit 750 U/min vereinfacht sich die Formel zu

$$d_R = \frac{U_T \cdot 400}{750}$$

Für dieses Beispiel (Motor = 750 U/min, Teller- ϕ = 400 mm) ergeben sich folgende Wellendurchmesser: 78 U/min = 41,6 mm, 45 U/min = 24 mm, $33\frac{1}{3}$ U/min = 17,76 mm.

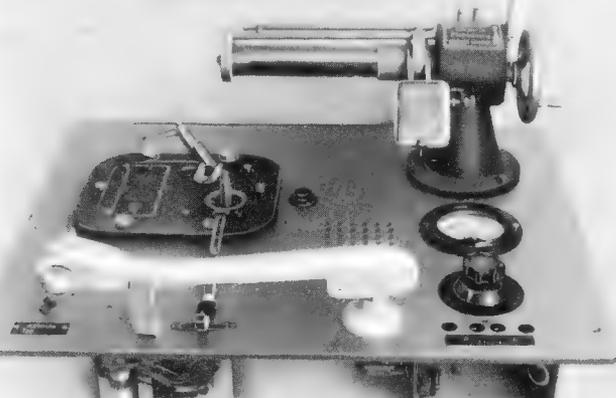
Ein nach diesem Prinzip aufgebautes Schneidgerät liefert nahezu rumpelfreie Aufnahmen, weil der Antriebsmotor in seiner Aufhängung „schwimmt“ und weil auch über den Gummiriemen kaum Vibrationen übertragen werden können. Um mit Mikrorillen-Abstand zu schneiden (= ca. 8 Rillen je mm), muß eine Untersetzung zwischen Plattenteller und Vorschubantrieb 2:1 eingefügt werden. Auch das dürfte für den halbwegs erfahrenen Praktiker kein Problem sein. Schneidstichel mit Mikrorillenschliff sind im Handel zu haben. Die Hauptschwierigkeit liegt darin, bei den langsamen Drehzahlen einen wimmerfreien Lauf zu erzielen. Man muß einen sehr schweren Plattenteller verwenden. Der Verfasser hat Versuche mit einem 20 kg schweren 40-cm-Teller angestellt. Damit ließen sich noch sehr ordentliche 45er-Platten schneiden, aber für 33er-Aufnahmen reichte der Gleichlauf nicht mehr aus. Es wurde nicht weiter untersucht, ob ein noch schwererer Teller den erhofften Erfolg bringen kann. Wahrscheinlich liegt die Lösung des Problems an einer ganz anderen Stelle: Man wird mit einem geheizten Stichel arbeiten müssen, so daß die Rille in der Lackschicht der Folie gleichzeitig in einem Arbeitsgang geschnitten, thermoplastisch verformt und poliert wird. Auf diese Weise wird der Teller sehr viel weniger gebremst, weil ein erwärmter Stichel wesentlich leichter durch die Lackschicht gleitet als im kalten Zustand. Fritz Kühne

Aufbau-Hinweise

Der praktische Aufbau des Verstärkerteiles wird vom vorhandenen Schneidgerät bestimmt, denn man will ja, wenn möglich, den leeren Raum unterhalb der Montageplatte möglichst gut ausnutzen. Deshalb scheidet wohl stets ein gemeinsames Chassis aus, noch dazu, weil man bei dieser Bauweise kaum den Lautstärkereglern und den Aussteuerungsmessern so zweckmäßig plazieren

Links oben, neben dem Motorschalter und der Glimmlampe zum Beleuchten der stroboskopischen Tellerteilung (= optische Drehzahl-Kontrolle) sitzt auf einem Blechwinkel der Einröhren-Abtastverstärker. Seine brummempfindlichen Schaltelemente wurden durch ein Schirmblech abgedeckt. In Bild 6 ist es abgenommen, so daß man einen Teil der Verdrahtung erkennt. Vorn vor dem Lautstärkereglern sind im gleichen Bild die beiden Buchsenpaare für den Kopfhörer „Mithören Aufnahme“ und „Mithören Wiedergabe“ zu sehen. Wer Bild 4 genauer betrachtet, findet links unten die rückwärtige Anschlußleiste für Schneid-Eingang, Wiedergabe-Ausgang (bzw. die Normbuchse) und die Netzleitung. Die Netzsicherung des Verstärkers befindet sich ziemlich genau in der Bildmitte. Sie ist nach Abnehmen des Plattentellers von oben auswechselbar (vgl. Bild 6). Im Mustergerät ist ein Dual-Schneidmotor 45 U verwendet worden, den es vor Jahren einzeln zu kaufen gab, die Vorschubeinrichtung, für Normalrillen - Abstand (= 4 mm je mm) stammt von der Fa. Franz von Trümbach und der Tonabnehmer ist ein

Bild 6. Draufsicht auf das Schneidgerät bei abgenommenem Plattenteller



Bessere Verständlichkeit und mehr Trennschärfe beim Amateurempfänger

Ausschlaggebend für den Empfang kommerzieller Dienste ist meist nicht die Qualität der Wiedergabe, sondern die *Verständlichkeit*. Zu den kommerziellen Diensten wollen wir in diesem Zusammenhang Sprechfunk, Kommando- und Amateurverkehr zählen. Die Verständlichkeit ist bei Sprachsendungen vor allem von dem übertragenen Frequenzband beeinflusst, bei Telegrafie dagegen kommt es in erster Linie auf die Trennschärfe des Empfängers an. Nachfolgend soll untersucht werden, mit welchen – möglichst einfachen – Mitteln man die oben erwähnten Bedingungen erfüllen kann.

Die heute bereits weitgehend vorhandene Normung der kommerziellen Sender und Empfänger bezüglich übertragenem Nf-Frequenzband auf der einen, Zf-Bandbreite und Weitabselektion auf der anderen Seite läßt diese Sorgen bei Großstationen praktisch nicht mehr auftreten. Dagegen liegen die Verhältnisse beim Amateurfunk grundlegend anders, sind doch die meisten Sender und Modulatoren, manchmal auch die Mikrofone selbstgebaut. Auch die Empfänger kommen von den verschiedensten Herstellern mehrerer Kontinente oder aber sie sind ebenfalls eigene Entwicklungen der einzelnen Amateure.

Die Vorteile des Quarzfilters sind allgemein bekannt und es wird noch lange dauern, bis diese durch andere Konstruktionen (mechanische Filter, Q-Vervielfacher u. a.) – wenn überhaupt – allgemein abgelöst werden. Hat man ein Gerät mit Quarzfilter, dann wird man nur selten daran etwas ändern, es sei denn, um wirklich das letzte aus ihm herauszuholen. Verhältnismäßig wenig Amateure sind im Empfängerbau soweit bewandert, daß eine durchgreifende Ände-

wahlweise eine Anhebung oder Unterdrückung einer bestimmten Frequenz erlauben [1]. Für Baulustige können sie nur empfohlen werden. Der Aufwand ist jedoch nicht gering, man braucht Röhren, ein recht gutes Doppelpotentiometer und einige auf 1% Genauigkeit ausgesuchte Widerstände. Einfache Resonanzkreise bringen für Telegrafie keine genügende Erhöhung der Trennschärfe, bessere Filter nach Art der amerikanischen FL-8 sind mit den oben erwähnten Amateurmitteln nicht herstellbar [2]. Die Entdämpf-

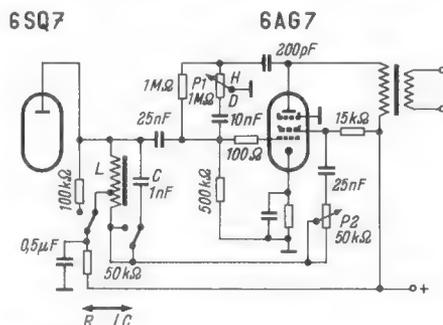


Bild 2. Einfügung eines Nf-Selektionskreises in die Endstufe

ung eines Nf-Resonanzkreises bringt uns schon näher zum Ziel [3]. Könnte man dabei noch mit einfachen Mitteln die Tiefen oder die Höhen regeln, dann hätten wir die Lösung für viele Geräte in der Hand. Es soll nun gezeigt werden, daß bei entsprechender Überlegung die zuletzt genannten Möglichkeiten mit minimalem Aufwand erreichbar sind.

In dem vorliegenden Fall wurden zu der ursprünglichen Schaltung folgende Einzelteile zusätzlich benötigt: 1 Nf-Drossel, 1 zweipoliger Umschalter, 1 Potentiometer und 2 Kondensatoren. Die ursprüngliche Schaltung ist in Bild 1 wiedergegeben. An der Schaltung ist nichts Außergewöhnliches. P 1 dient zur Regelung der Tonhöhe und gleichzeitig der Gegenkopplung, wie dies bei manchen Rundfunkgeräten auch gemacht wird. R 5 ist ein Widerstand, der die Schirmgitterspannung herabsetzt und gleichzeitig als Begrenzer wirkt. Diese Schaltung war in einem vom Verfasser vor Jahren umgebauten BC-342 vorhanden. Mit wie wenig Änderungen die Einfügung eines Nf-Selektionskreises möglich ist, zeigt Bild 2. Die Nf-Drossel (etwa 12 Henry, mit Anzapfung bei etwa 15% vom unteren Ende) bildet mit dem 1-nF-Kondensator (C) den Resonanzkreis, der über P 2 durch die vom Schirmgitter der Röhre abgenommene Spannung entdämpft wird. Dies ist die Arbeitsweise bei Stellung LC des Umschalters. In Stellung R des Umschalters ist der ursprüngliche Widerstand Ra als Arbeitswiderstand der Vorröhre in Betrieb. Die vom Schirmgitter der Endröhre abgenommene Spannung gelangt jetzt auch über die Drossel zum Gitter. Der wesentliche Unterschied ist jedoch, daß diesmal keine Rückkopplung eintritt. Dies ist ganz einfach dadurch erreicht, daß die Anzapfung der Drossel in der Stellung R nicht an Masse liegt. In der Stellung LC liegt die Anzapfung über den 0,5-μF-Kondensator für Niederfrequenz an Masse; dies bewirkt die Entstehung der Rückkopplung durch passende Phasenlage der rückgeführten Spannung.

Für die Wirkungsweise der Schaltung sind die in Bild 3 wiedergegebenen Durchlaßkurven charakteristisch. Es sind jeweils die Grenzmöglichkeiten dargestellt; kontinuierliche Änderungen sind durch Zwischenstellungen der Potentiometer P 1 und P 2 möglich. Kurve 1 ist in Stellung R, Tonblende „hell“ und minimaler Gegenkopplung (d. h. P 2 mit max. Ohmwert) aufgenommen. Das Frequenzband geht in diesem Fall von 170 Hz bis 3 kHz (3 dB Abfall). Diese Stellung gibt gute Verständlichkeit bei normalen Empfangsbedingungen und ist für den Empfang von Stationen gedacht, bei denen die unteren Frequenzen – wie üblich – etwas beschnitten sind. Kurve 2 ist mit Stellung „dunkel“ der Tonblende, sonst wie Kurve 1 aufgenommen. Der Frequenzumfang von 200 Hz bis 2 kHz eignet sich gut für CW-Empfang mit einer Überlagerer-Tonhöhe von etwa 500 bis 600 Hz bei etwas verrauschtem Empfang, oder bei Telefonie zum Ausbügeln allzu „heller Köpfe“, die die Höhenanhebung senderseitig übertreiben.

Kurve 3 bietet das Gegenstück zur Kurve 2. Sie ist auch in Stellung R aufgenommen, bei Tonblende „hell“, aber jetzt mit maximaler Rückkopplung (die hier negativ ist). Der Frequenzumfang von 600 Hz bis 5,3 kHz hilft immer gegen die „Brummbären“, die mit ihrer „Rundfunkqualität“ die untere Frequenzgrenze von 50 Hz zwar erreichen, aber nach oben bis 13 kHz nie kommen. (Eigentlich schade! Denn dann würden acht solche Stationen das ganze Band von 3,6 bis 3,8 MHz zudecken und die Eindringlinge hätten keinen Platz mehr.)

Kurve 4 ist die erste, bei der mit dem Resonanzkreis gearbeitet wird. Der Umschalter steht auf LC, Tonblende „hell“, die Rückkopplung (jetzt Entdämpfung) auf Minimum. Nun haben wir einen Frequenzbereich von 510 Hz bis 1,9 kHz. Viele Stationen wären ohne die Benützung dieser Stellung trotz guter Modulation im QRM nicht aufnehmbar gewesen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß besonders die DX-Stationen gut in diese Bandbreite hineinpassen. Für Telegrafie-Empfang bedeutet diese Stellung bereits eine erhebliche Verbesserung und man wird sie – einmal angewendet – nie mehr missen wollen. Für das Aufsuchen der Stationen ist diese Stellung auch richtig, da man mit der schärfsten Stellung bereits Abstimmchwierigkeiten bekommt, vor allem, wenn der Antrieb den Anforderungen nicht voll entspricht.

Kurve 5 bringt nun die schärfste Stellung, mit maximaler Rückkopplung. Der Frequenzbereich von 1220 bis 1520 Hz bedeutet eine

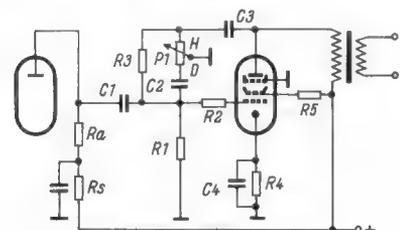


Bild 1. Ursprüngliche Schaltung des Niederfrequenzteiles

rung des Hf- oder Zf-Teiles für sie ohne Risiken durchführbar wäre. Auch das Fehlen der dazu notwendigen Meßgeräte schränkt die Möglichkeiten weiter ein. Es ist also durchaus verständlich, daß man viele antrifft, die sich mit dem vorhandenen Gerät zufrieden geben müssen und auf eine wohl angebrachte Verbesserung verzichten. Dies ist noch immer besser, als das Gerät einem wohlmeinenden Helfer zu überlassen, der mit unzureichender Instrumentenausrüstung etwas zu verbessern sucht und das Gerät mehr oder weniger unkenntlich aber bestimmt nicht verbessert zurückgibt.

Im Gegensatz zu den vorher erwähnten Möglichkeiten ist eine Änderung im Nf-Teil des Empfängers recht einfach und – sollte sie trotz allem nicht den erwarteten Erfolg bringen – die Wiederherstellung der alten Schaltung jederzeit, auch ohne Meßgeräte möglich.

Recht verbreitet, weil gut brauchbar, sind die bekannten Selectoject-Schaltungen, die

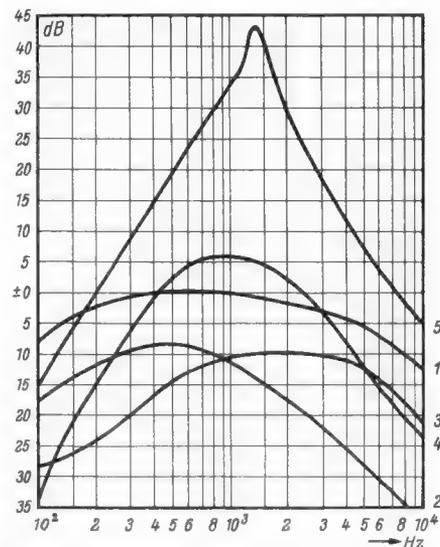


Bild 3. Durchlaßkurven der Nf-Stufe nach Bild 2

Bandbreite von 300 Hz, die für den getriebenen Aufwand bestimmt nicht schlecht ist. Es soll hier nicht verschwiegen werden, daß man eine noch kleinere Bandbreite mit etwas stärkerer Rückkopplung erreichen kann. Da aber die wenigsten Amateure ein vollkommen stabiles Netz ihr eigen nennen dürften, wurde für die Messung eine Stellung gewählt, die unter betriebsmäßigen Bedingungen ein stabiles Arbeiten ermöglicht, ohne den Verstärker plötzlich einschwingen zu lassen. (Unter labormäßigen Bedingungen kann man eine Bandbreite von 1 bis 2 Hz bei derselben Resonanzfrequenz erreichen, die allerdings für Empfänger uninteressant wäre.)

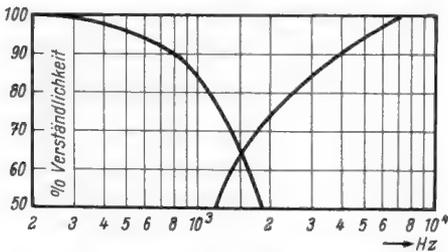


Bild 4. Kurven für beste Verständlichkeit in Abhängigkeit vom übertragenen Frequenzband

Aus den vorher erläuterten Kurven dürfte nun die Wirkungsweise leicht ersichtlich sein. Dem Betrachter kann aber die Frage noch ungeklärt erscheinen, warum man als mittlere Frequenz etwa 1,3 kHz wählt und nicht die so oft zitierten 800 Hz. Es ist ja allgemein bekannt, daß man die natürlichste (Musik-) Wiedergabe erhält, wenn die mittlere Frequenz des übertragenen Bandes bei 800 Hz liegt. Für beste Qualität sorgt man also dadurch, daß $\sqrt{f_u \cdot f_o} = 800 \text{ Hz}$ wird.

Anders ausgedrückt $f_u = \frac{640\,000}{f_o}$ oder

$f_o = \frac{640\,000}{f_u}$. Nun ist aber beste Qualität

nicht mit bester Verständlichkeit gleichzusetzen. In Bild 4 sind die Kurven für beste Verständlichkeit in Abhängigkeit von dem übertragenen Frequenzband aufgetragen [4]. Es ist leicht einzusehen, daß das Vorhandensein der hohen Frequenzen viel wichtiger ist, als das der tiefen. Bei einem etwa bekannten Text oder fließend beherrschter Fremdsprache genügt bereits eine Verständlichkeit von 65 %, um die Sendung lückenlos aufnehmen zu können. Werden aber unerwartete Redensarten und Ausdrücke, womöglich noch dazu in einer nur mäßig beherrschten Fremdsprache, aufgenommen (was im Amateurbetrieb oft der Fall ist), so sollte man doch die notwendige Verständlichkeit mit etwa 80 % annehmen. Dies entspricht einer oberen Grenzfrequenz von 2500 Hz. Wie anfangs bereits erwähnt, ist aber für den Amateurverkehr die Verständlichkeit von größerer Wichtigkeit, als eine etwa auf ästhetische Wirkung abgestimmte Wiedergabe. Da nun die beschriebene einfache Einrichtung mit wenig Aufwand sowohl für den Empfang von Telefonie, als auch für Telegrafie geeignet sein soll, wurde die Frequenzlage nach den soeben erläuterten Gesichtspunkten gewählt.

Zu den Kurven selbst wäre noch zu sagen, daß sie nicht idealisiert sind, daher die gegenüber mancher Darstellung abweichende Form. Auch sind sie nicht auf einen gemeinsamen Ausgangspegel gebracht, wie dies oft der Fall ist. Vielmehr entsprechen die Kurven einer gemeinsamen Eingangsspannung am Gitter der Nf-Vorröhre. Dadurch hat der Betrachter eine leichte Vergleichsmöglichkeit für die Änderung der Lautstärke bei Betätigung der Regler. Es fällt sofort auf, daß die Erhöhung der Trennschärfe gemäß der Kurve 5 einen Lautstärken-Gewinn bringt,

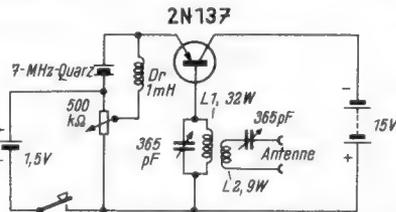
der weder von der Röhre, noch vom Kopfhörer oder Lautsprecher richtig verarbeitet wird. Zwar könnte man mit etwas mehr Aufwand die Soll-Lautstärke so mitregeln, daß sie konstant bleibt. Es ist aber meist eine schlechte Gewohnheit, die Hf- und Zf-Verstärkung zu hoch laufen zu lassen, wodurch Übersteuerungen mit all ihren Folgen auftreten. Behält man nun die Nf-Verstärkung mit dem gleichen Gewinn, dann wird man zwangsläufig in dem Zf- oder Hf-Teil zurückdrehen müssen, was nach Meinung des Verfassers richtiger ist, als z. B. eine Nf-seitige Regelung. In diesem Punkt werden individuelle Ansichten maßgebend sein und ein jeder wählt wohl die ihm zusagende Lösung. O. Mild

Literatur:

- [1] The Selectoject. The Radio Amateurs Handbook 1953, S. 114
- [2] Tapley, Low-Cost Audio Selectivity, CQ, Sept. 1948, S. 27
- [3] Paffrath, Zwei Vorschläge zur Empfängerverbesserung, QRV, Dez. 1948, S. 29
- [4] Heyda, Elektroakustisches Taschenbuch, S. 130

40-m-Band-Transistorsender

Seit es Transistoren gibt, die im Kurzwellenbereich sicher schwingen, ist der Betrieb von Transistorsendern zu einer besonderen Art des Kurzwellensports geworden. Mit Ausgangsleistungen von Bruchteilen eines Watt werden unter günstigen Bedingungen Tausende von Kilometern überbrückt. Das Problem der Frequenzkonstanz beim Transistor wird durch Kristallsteuerung bewältigt. Da der Amateur gewöhnt ist, mit bedeutend größeren Leistungen zu arbeiten, macht es gelegentlich Schwierigkeiten, einen Sender winziger Leistung so einzustellen, daß er alles hergibt. Man bedient sich dazu gern des S-Meters im Empfänger, das ohne Schwierigkeiten erkennen läßt, wie sich die einzelnen Einstellmaßnahmen am Sender auswirken.



Schaltbild eines einstufigen kristallgesteuerten Transistorsenders

Unter solchen Voraussetzungen ist es ausichtsreich, mit einem Transistorsender nach dem beigelegten Schaltbild Versuche anzustellen. Die Einzelteile sind für Betrieb im 40-m-Band bemessen, doch kann der Sender bei Verwendung eines dementsprechenden Kristalls und mit Spulen größerer Windungszahl auch im 80-m-Band verwendet werden. Selbstverständlich gehört zum Erfolg auch eine tadellose Antenne, weil man es sich nicht leisten kann, die so knapp bemessene Senderenergie hier zu vergeuden. -dy

Brizendine, G., All-Transistor Amateur Transmitter. Radio & Television News, Dezember 56, Seite 62

1) Siehe „Mit 0,08 Watt über den Atlantik“ in FUNKSCHAU 1957, Heft 20, Seite 552

Der DARC teilt mit

Die Pressestelle des Deutschen Amateur Radio Clubs e. V. ist umgezogen. Ihre neue Anschrift für Korrespondenz, Zeitschriftensendungen und Rezensionen lautet: DARC-Pressestelle, (24a) Hamburg-Wandsbek, Claudiusstraße 53a. Telefon 68 07 77.

Auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1957 zeigte die Firma Schaub-Apparatebau, Abt. der C. Lorenz AG., einen neuen Fernsehempfänger mit Abstimmkeil auf dem Bildschirm, bei dem die Höhe des Keiles von der Lage des Bild-Zwischenfrequenzträgers auf der Nyquistflanke der Zf-Durchlaßkurve abhängt (Vgl. Kurzbeschreibung in FUNKSCHAU 1957, Heft 17, Seite 468). Der helle Keil ist am niedrigsten, wenn sich der Bild-Zf-Träger genau auf der Mitte der Nyquistflanke befindet, wenn also die Abstimmung „normgerecht“ ist. Inzwischen ist diese Abstimmungshilfe in verschiedene Fernsehempfänger von Schaub eingebaut worden; das Gesamtschaltbild auf Seite 76 gilt für die beiden Modelle „Weltspiegel 853“ (Type 8071) und „Illustraphon 853“ (Type 8171).

Zuerst soll auf die Vorbereitung dieser Empfänger für den Empfang der Dezimeterwellen in Band IV und Teile von Band V hingewiesen werden. Äußerlich ist diese an den beiden breiten Tasten „Sender I“ und „Sender II“ erkennbar, die Duplexsender-tasten genannt werden und auf der Frontseite des Empfängers angebracht sind (Bild 1). Es sind zwei Hf- und Mischteile vorgesehen. Der erste, für Band I/III (Kanal 2...11) ist eingebaut, der zweite für Band IV und V bis 660 MHz (Kanal 12...27) ist elektrisch davon getrennt und kann später eingefügt werden. Beide werden durch Drücken der entsprechenden Taste mit ihren niederohmigen Zwischenfrequenzausgängen auf den Eingang des vierstufigen Zf-Verstärkers geschaltet. Man wird also auch bei Dezimeterwellenempfang mit direkter Umsetzung auf die hohe Zwischenfrequenz arbeiten. Für den Anschluß des Dezi-Teiles ist im Empfänger bereits eine neupolige Fassung vorgesehen; dieser zweite Tuner wird gummigelagert und ist daher mikrofonie-unempfindlich.

Der Bild-Pilot

Der weiße Keil im Schirmbild, der natürlich nur nach Druck auf die Taste „Pilot“ erscheint und durch einen zweiten Druck wieder gelöscht wird, bedingt keine merkliche Änderung des Schwarz/Weiß-Gehaltes des Bildes. Vielmehr dient nur die lineare Höhenänderung des Keiles als Kennzeichen der Abstimmung. Die Steuerspannung für die Erzeugung des Keiles liefert die mit Rö 12 bezeichnete Triode/Pentode PCF 82 (rechts oben im Gesamtschaltbild auf Seite 76). Ihr Gitterkreis C 1/L 1 und ihr Anodenkreis mit L 2 sind schmalbandig (100 kHz) auf die Bild-Zwischenfrequenz 38,9 MHz abgestimmt; der Bildträger wird über C 2 und R 5 von der Anode der vierten Zf-Verstärkerröhre EF 80 (Rö 8) abgenommen und bei J zugeführt. An der Anode der Pentode PCF 82 liegt die Diode D 1 als Spitzengleichrichter. Sie liefert eine negative Gleichspannung, deren Maximalwert erreicht ist, sobald die Bild-Zwischenfrequenz ihren Sollwert im Bezug auf die Durchlaßkurve des Empfängers hat – wenn sie also genau auf der Mitte der Nyquistflanke liegt.

Es wäre naheliegend, mit dieser abstimmabhängigen Gleichspannung ein Anzeigeorgan zu steuern, etwa ein Magisches Auge oder ein Meßinstrument, jedoch würde dann die gleichzeitige Beobachtung von Bildqualität und Abstimmanzeige wegen deren räumlicher Trennung kaum möglich sein. Daher legten die Entwickler des Empfängers Wert auf

Fernsehempfänger „Weltspiegel 853“

diese Gleichzeitigkeit. Sie waren also gezwungen, mit Hilfe der Impulstechnik die erwähnte negative Gleichspannung in eine das Anzeigebild vermittelnde Impulsreihe zu verwandeln.

Zwei Schritte sind dazu nötig. Der erste erzeugt in einem Impulswandler eine Dreiecksimpulsreihe von doppelter Zeilenfrequenz, und der zweite formt diese in eine Reihe von Rechteckimpulsen um, die nunmehr hinsichtlich ihrer Breite gesteuert werden – man bedient sich also der Impulsbreitenmodulation.

Als Impulswandler arbeiten der Übertrager \bar{U} und die Dioden D 2 und D 3; ihnen werden bei E über einen Kondensator von 300 pF und einen Widerstand von 10 k Ω Zeilenimpulse zugeführt; sie stammen, wie man erkennt, aus dem Zeilenausgangsübertrager. Der Primärkreis des Übertragers ist auf die Zeilenfrequenz = 15 625 Hz abgestimmt; er wandelt die Impulse in eine sinusförmige Schwingung um. Der Widerstand R 1 im Sekundärkreis des Übertragers und die beiden Dioden D 2 und D 3 bewirken eine Frequenzverdopplung; beide negativen Halb-

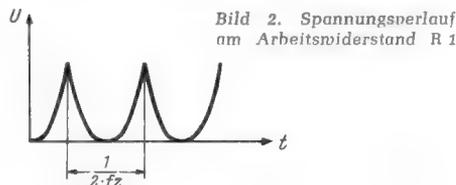


Bild 2. Spannungsverlauf am Arbeitswiderstand R 1

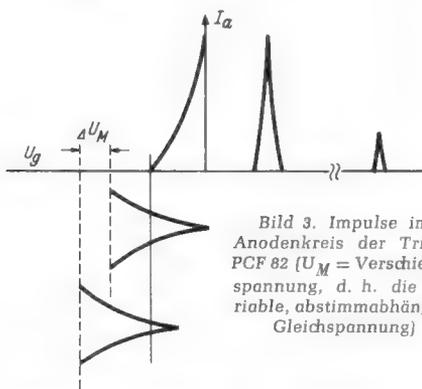


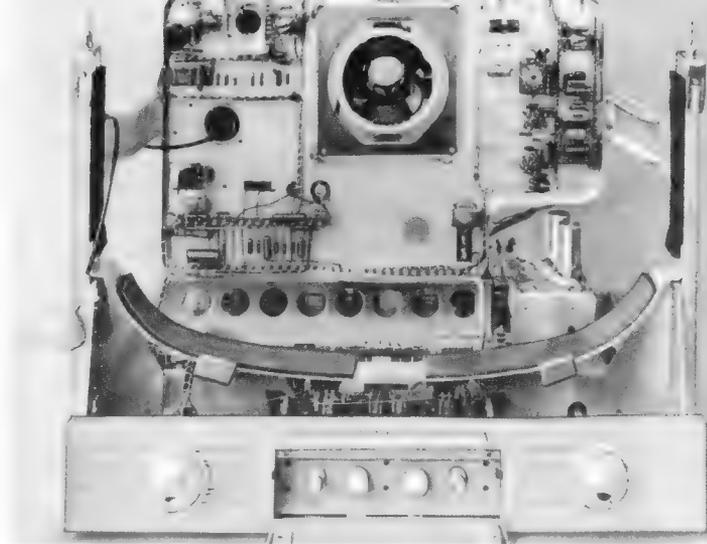
Bild 3. Impulse im Anodenkreis der Triode PCF 82 (U_M = Verschiebespannung, d. h. die variable, abstimmabhängige Gleichspannung)

wellen pro Periode können passieren, so daß am Arbeitswiderstand R 1 eine Spannung gemäß Bild 2 entsteht; mit ihr wird das Gitter der Triode PCF 82 (Rö 12) angesteuert. Dem Gitter wird zugleich über zwei Widerstände von je 200 k Ω die abstimmabhängige, also variable Gleichspannung als Meßgröße zugeführt. Variiert letztere beispielsweise um den Betrag ΔU_M , so entstehen im Anodenkreis der Triode PCF 82 Ströme gemäß Bild 3. Die diesen entsprechenden Impulsspannungen werden dem Steuergitter der Triode PCL 84 (Rö 10) zugeführt, die mit entsprechend eingestellter Kennlinie als Impulsbegrenzer arbeitet. Infolgedessen ist der Impulsstrom in dieser zweiten Triode in seiner Höhe konstant, seine Dauer (= Impulsbreite) jedoch ist proportional der Verschiebespannung ΔU_M . Wir haben es hier mit einem Impulsmodulator zu tun, dessen modulierendes Signal die Spannung ΔU_M ist.

Würde man jetzt die Anode der zweiten Triode (PCL 84) mit dem Gitter 1 (Wehnelt) der Bildröhre verbinden, so hätte man bereits eine Abstimmmanzeige auf dem Bildschirm. Es würde nämlich ein senkrechter weißer Streifen erscheinen, dessen Breite bei

mit Bildpilot

Bild 1. Blick auf das Vertikalchassis des „Weltspiegel 853“ von vorn nach Abnahme der Bildröhre. Zwischen beiden Doppelknöpfen auf dem Bedienungsfeld ist die Drucktastenreihe (Aus, Bild-Pilot, Duplexsendertasten, Klarzeichner, Klangregler) angeordnet. Die darunter befindliche Klappe trägt den flachen statischen Hochtonlautsprecher



korrekter Abstimmung am geringsten wäre. Wahrscheinlich würde aber die Anzeigempfindlichkeit nicht ausreichen bzw. man wäre mit der Ablesegenauigkeit unzufrieden. Daher wird durch einen Kunstgriff eine wesentliche Verbesserung der Anzeigempfindlichkeit erzielt, indem man aus dem Bildablenkteil eine rasterfrequente Sägezahnspannung über B an den Mittelpunkt der Sekundärseite des Übertragers \bar{U} legt, so daß sich zur oben erwähnten Sinusspannung an R 1 dieser Sägezahn U_s addiert.

In Bild 4 a und 4 b ist der Signalverlauf skizziert. Lassen wir jetzt einmal den Gleichrichter D 1 und die Pentode PCF 82 außer acht, so sehen wir, daß das kombinierte Signal gemäß Bild 4 bei einer Kennlinienlänge $U_L = U_p$ vom Anfang des Rasterhinlaufs beginnend zuerst kurzfristig und dann in immer längeren Perioden aufsteuert. Am Ende des Hinlaufs wird die Triode PCF 82 während etwa 4 μ s geöffnet; der Zeitpunkt der Öffnung ist durch die Phasenlage der Spannung U_p gegeben und liegt etwa in der Mitte von Hin- und Rücklauf der Zeilenablenkung. Der in den Rücklauf fallende Impuls deckt sich mit dem Schaltimpuls vom Zeilenausgangsübertrager. Weil nun die Spannung U_p im hier verwendeten Amplitudenbereich Dreiecksform hat, ergibt sich von selbst eine anfangs kürzere, später längere

Öffnungszeit der Triode PCF 82, und entsprechend dem über einen Rasterwechsel gezeichneten Spannungsdiagramm erscheint das Anzeigesignal auf der Bildröhre, deren Gitter 1 über L mit der Anode der zweiten Triode PCL 84 verbunden ist. Der Wert t_0 in Bild 4 entspricht dem oberen Bildrand (= Beginn des Rasterhinlaufs von oben nach unten), und t_e ist das Ende des Rasters. Bild 4a zeigt das Diagramm bei richtiger Abstimmung. Während ca. 30 % der Hinlaufzeit überschreitet kein Impuls die Schwelle; die Triode PCF 82 bleibt demzufolge gesperrt. Während der nun folgenden restlichen Zeit bis zum Erreichen von t_e wird zuerst kurzfristig, dann aber immer länger geöffnet.

Wir wissen, daß die Impulse in der Mitte des Zeilenhinlaufs stehen, also wird dementsprechend in der Mitte des Bildes Zeile für Zeile zuerst kurz und dann immer länger hell gesteuert! Es entsteht die Keilform. Bei falscher Abstimmung (Bild 4 b) geschieht grundsätzlich das gleiche, nur fehlt hier die Spannung U_M vom Gleichrichter D 1, so daß die Impulse bei Beginn des Rasterhinlaufs wirksam werden – und somit beginnt der helle

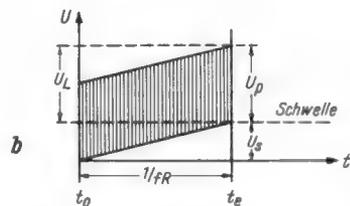
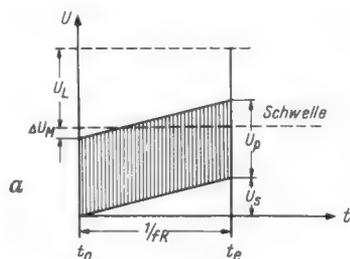


Bild 4. Signalverlauf für die Erzeugung des Abstimmkeils; a) = korrekte Lage des Bild-Zf-Trägers (kleiner Keil); b) = Verstimmung (großer Keil). U_L = Kennlinienlänge, U_s = Amplitude der rasterfrequenten Sägezahnspannung, U_p = Amplitude der zeilenfrequenten Sinusspannung, t_0 = Beginn des Rasters (oberer Bildrand), t_e = Ende des Rasters (unterer Bildrand)

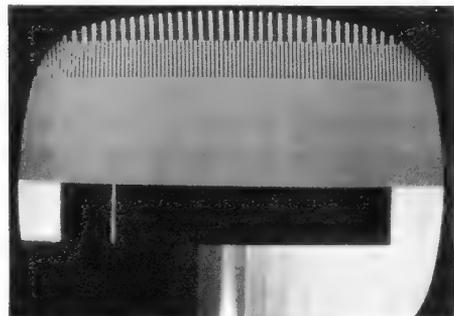


Bild 5. Ein kleiner Abstimmkeil am unteren Bildrand zeigt korrekte Einstellung des Empfängers an

Abstimmkeil bereits in der Nähe des oberen Bildfeldrandes.

Durch Beeinflussen der Verstärkung der Pentode PCF 82 läßt sich die Empfindlichkeit der Anordnung einstellen. Es sind zwei Handregler vorgesehen: Der Regelwiderstand R 2 für die Feineinstellung unter der Abdeckplatte auf der Frontseite, und der Regelwiderstand R 3 in der Katode der Pentode, der nur nach Abnahme der Rückwand erreichbar ist. Überdies wird das Gitter der Pentode über den Widerstand R 4 an die Regelleitung angeschlossen, so daß diese erste Stufe übersteuert werden kann. Die Anzeige ist auch bei sehr geringer Eingangsspannung gut erkennbar, selbst bei einem Störabstand von weniger als 1:1, etwa bei Eingangsspannungen unter 5...10 μ V, ist der Keil noch klar zu sehen. K. Tetzner

Die Berechnung von Drosseln, Netztransformatoren und Nf-Übertragern

Von Ingenieur Otto Limann

2. Fortsetzung

Der Transformator als Spannungswandler

Der Transformator besteht im Prinzip nach Bild 16 aus der Primärwicklung I und der Sekundärwicklung II, die beide über den Eisenkern E magnetisch gekoppelt sind. Legt man an die Primärwicklung eine Sinusspannung, dann wird in jeder einzelnen Windung auf der Sekundärseite die gleiche Spannung induziert, wie sie in einer Primärwindung herrscht. Die Spannungen sind also proportional den Windungszahlen.

$$\frac{U_D}{U_S} = \frac{w_p}{w_s}$$

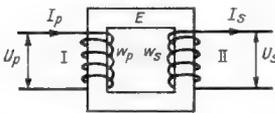


Bild 16. Prinzip des Transformators

Dies wird ausgenutzt, um Spannungen zu transformieren. Soll also z. B. die sehr kleine Spannung eines dynamischen Mikrofons auf einen günstigen Wert angehoben werden, so wird sie durch einen Übertrager mit dem Windungszahlverhältnis 1:40 aufwärtstransformiert. Meist spielt jedoch hierbei noch die Anpassung an die angeschlossenen Schaltelemente – Innenwiderstand des Mikrofons, Eingangswiderstand der Röhre – eine Rolle. Deshalb wird diese Art von Spannungswandlern im folgenden Abschnitt „Der Transformator als Widerstandswandler“ behandelt.

Belastet man in Bild 16 die Sekundärwicklung durch einen Verbraucher, so fließt ein Strom I_s . Er magnetisiert den Eisenkern entgegengesetzt zum ursprünglichen, durch die Primärwicklung verursachten Kraftfluß. Das würde bedeuten, daß die Spannung der Primärwicklung durch eine entgegengesetzte Spannung aufgehoben würde. Dies kann aber nicht sein, und um dies zu verhindern, wächst der Primärstrom an, so daß jederzeit das Gleichgewicht zu dem sekundärseitig fließenden Strom besteht und der ursprüngliche Kraftfluß erhalten bleibt. Hierfür gilt:

$$I_p \cdot w_p = I_s \cdot w_s \quad \text{oder}$$

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{w_s}{w_p}$$

Die letzten drei Gleichungen ergeben durch Auflösen nach Strömen und Spannungen

$$U_p \cdot I_p = U_s \cdot I_s \quad (17)$$

c) Leistung des Netztransformators

Die Primärleistung ergibt sich aus der Summe aller Sekundärleistungen und einem Zuschlag für den Wirkungsgrad des Transformators in p %

$$N_p = \frac{100}{p} (N_{s1} + N_{s2} + N_{s3} \dots) \quad (18)$$

Der Wirkungsgrad beträgt, wie aus den Tafeln 1 bis 3 zu ersehen ist¹⁾, bei Leistungen von 25 bis 250 VA etwa 80...90 %. Man wird also überschläglich mit 85 % rechnen. Die

¹⁾ FUNKSCHAU 1958, Heft 1 und 2

Wechselstrombelastung durch den Gleichrichter für die Anodenspannung ergibt sich nach den Richtwerten von Tafel 6 auf Seite 78 unten links.

Die Belastung durch Heizwicklungen errechnet sich einfach aus

$$N = \text{Heizspannung} \times \text{Heizstrom.}$$

b) Eisenquerschnitt

Die verlangte Leistung bildet den Ausgangspunkt für die Bemessung des Eisenquerschnittes. Normalerweise verwendet man listenmäßige Transformatorkerne. Für sie sind bereits die maximalen Leistungen für den betreffenden Querschnitt angegeben und aus Tafel 1 bis 3 zu entnehmen. Dabei ist der Hinweis über Spalte 1 in den Bemerkungen zur Tafel zu beachten.

Will man den Eisenquerschnitt rechnerisch ermitteln, so muß man einen bestimmten Felddichte-Scheitelwert im Eisen voraussetzen. Ferner haben Frequenz und die Stromdichte im Kupfer einen Einfluß, weil davon die Fensterfläche abhängt, die mit der Kernbreite in einem bestimmten Verhältnis steht. Für diese Zusammenhänge gilt die Formel

$$Q_E \approx \sqrt{\frac{14 \cdot N}{f \cdot \mathfrak{B}_{\max} \cdot i}} \quad (19)$$

Darin ergibt sich Q_E in cm^2 , wenn N in W, f in Hz, \mathfrak{B} in Gauß und i in A/mm^2 eingesetzt werden.

Für Netztransformatoren wird man, um das Eisen gut auszunutzen, auf eine Felddichte \mathfrak{B} von rund 12 000 gehen. Ferner gilt als Mittelwert für die Stromdichte $i = 2,55 \text{ A/mm}^2$. Sie sinkt zwar mit wachsender Transformatorgröße, wie im Abschnitt „Kernbleche und Blechpakete für Kleintransformatoren“ in FUNKSCHAU 1958, Heft 1, Seite 5, behandelt wurde, setzt man jedoch die Richtwerte 12 000 Gauß und $2,55 \text{ A/mm}^2$ in die vorstehende Formel ein, dann erhält man

$$Q_E \approx \sqrt{\frac{14 \cdot N}{5 \cdot 1,2 \cdot 2,55}} \approx \sqrt{N} \quad (21)$$

Diese Faustformel wird vielfach für die Bemessung des Eisenquerschnittes angegeben. Im übrigen ist der genaue Zahlenwert unkritisch, da man stets auf den nächst höheren listenmäßigen Querschnitt aufrunden muß. Ferner ergibt sich bei der Berechnung der Windungszahlen, daß ein größerer Eisenquerschnitt weniger Windungen benötigt, man spart also damit Kupfer. Mehr Eisen – weniger Kupfer ist ein alter Erfahrungssatz für Netztransformatoren.

Der tatsächliche Eisenquerschnitt $Q_{E\text{eff}}$ eines Transformatorpaketes ist infolge der Blechisolation und der Schichtung niedriger als der in den Tafeln 1 bis 3 angegebene Bruttoquerschnitt Q_E .

Man rechnet mit folgenden Füllfaktoren:

Blechdicke mm	Blechisolation		Chemische Schicht
	Papier	Lack	
0,35	0,90	0,91	0,97
0,50	0,96	0,95	0,98

c) Felddichte

Die Felddichte kann frei gewählt werden; man bevorzugt Werte zwischen 10 000 und 14 000 Gauß für Netztransformatoren und

etwa 5000 Gauß für die Zerkhacktransformatoren in Autosupern. Geringe Felddichte ergibt niedrigen Leerlaufstrom und geringe Streuung; hohe Felddichte nutzt das Eisen besser aus, jedoch ist der Leerlaufstrom hoch, und es besteht die Gefahr, daß das Streufeld des Netztransformators Störungen verursacht (Brummspannung auf empfindlichen Gitterleitungen, 50-Hz-Streifen im Fernsehbild). Falls man niedrige Felddichten wählen muß, um die magnetische Streuung gering zu halten (empfindliche Verstärker, Fernsehgeräte), dann tut man gut daran, vergleichsweise den Philberth-Transformator in Betracht zu ziehen, der auch bei höherer Felddichte wenig streut. Man kann bei Philberth-Kernen noch um 2,5 kG über die in Tafel 3 angegebenen Werte hinausgehen. Die dadurch erzielte Ersparnis im Eisenquerschnitt und bei den Kupferwindungen gleicht u. U. den höheren Preis für den P-Kern aus.

d) Windungszahlen

Das Induktionsgesetz für die Entstehung einer Spannung durch ein sich änderndes Magnetfeld lautet:

$$U = w \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \cdot 10^{-8}$$

Für eine sinusförmige Änderung mit der Frequenz f ergibt sich daraus, wenn man $\Phi = \mathfrak{B} \cdot Q_E$ setzt:

$$U = w \cdot 4,44 \cdot f \cdot \mathfrak{B} \cdot Q_E \cdot 10^{-8} \quad (20)$$

Diese Formel dient als Grundlage für die Berechnung der Windungszahlen

$$w = \frac{U \cdot 10^8}{4,44 \cdot f \cdot \mathfrak{B} \cdot Q_E} \quad (21)$$

Für die übliche Netzfrequenz $f = 50 \text{ Hz}$ und den Richtwert $\mathfrak{B} = 12 000 \text{ Gauß}$ erhält man daraus die Faustformel

$$w \approx 38 \cdot \frac{U}{Q_E} \quad (22)$$

für die Primärwicklung. Bei der Berechnung der Sekundärspannung unter Belastung ist der Spannungsabfall, der durch die Streuung und die Wicklungswiderstände verursacht wird, zu berücksichtigen. Die Spannungsabfälle kann man jedoch erst berechnen, wenn die Daten bereits bekannt sind. Man legt deshalb den mittleren Wert von 10 % für den Spannungsabfall zugrunde, erhöht also die sekundären Windungszahlen um rund 10 %. Dies ergibt

$$w \approx 42 \cdot \frac{U}{Q_E} \quad (23)$$

für die Sekundärwicklungen.

e) Drahtdurchmesser

Der erforderliche Drahtdurchmesser d ergibt sich aus der Formel für die Kreisfläche

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}}$$

Der Querschnitt F des Drahtes hängt von der zulässigen Strombelastung i und dem fließenden Strom I ab

$$F = \frac{I}{i}$$

F in mm^2 , I in A, i in A/mm^2

In die erste Formel eingesetzt, ergibt sich der Drahtdurchmesser zu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot I}{i}} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{I}{i}} \quad (24)$$

Mit dem Richtwert $i = 2,55 \text{ A/mm}^2$ erhält man daraus die Faustformel

$$d \approx 0,7 \cdot \sqrt{I} \quad (\text{mm, A}) \quad (25)$$

f) Wickelquerschnitt

Der Flächeninhalt des Wickelquerschnittes im Fenster berechnet sich überschläglich nach der Formel

$$Q_w = f \cdot \left(\frac{w_1}{n_{F1}} + \frac{w_2}{n_{F2}} + \frac{w_3}{n_{F3}} + \dots + \frac{w_n}{n_n} \right)$$

Es bedeuten:

Q_w = Flächeninhalt des Wickelquerschnittes in cm^2

$w_1, w_2, w_3 \dots w_n$ = Windungszahlen der einzelnen Wicklungen

$n_{F1}, n_{F2}, n_{F3} \dots n_n$ = Einheitswindungszahlen pro cm^2 , zu entnehmen aus Tafel 4

f = Faktor für den Zuschlag zur Berücksichtigung des Spulenkörpers der Isolation; $f = 1,2 \dots 1,8$; dabei gilt 1,2 (entspricht 20% Zuschlag) für große Transformatoren oder wenige Wicklungen; 1,8 gilt für kleinere Transformatoren oder viel Isolierzwischenlagen

Nach der Berechnung des Wickelquerschnittes ist zu prüfen, ob das Fenster des gewählten Kernes diese Wicklung aufnehmen kann. Bei nicht allzu großen Differenzen verschafft man sich durch ein Ausfallmuster Klarheit. Ist jedoch der Fensterquerschnitt zu klein, so muß das nächst größere Blechpaket gewählt und der Transformator damit nochmals durchgerechnet werden. Die DIN-mäßigen Blechpakete sind jedoch so zugeschnitten, daß beim Einhalten der vorgesehenen Belastungsgrenzen und rationeller Wickelart alle Wicklungen Platz finden. Bei serienmäßiger Fertigung auf Wickelautomaten wird stets lagenweise gewickelt und mit Papier durchschossen. In diesem Fall rechnet man besser aus der Windungszahl die Anzahl der erforderlichen Lagen für die vorhandene Wickelbreite aus. Diese Rechnung ist zuverlässiger als die mit dem geschätzten Zuschlagfaktor f .

Berechnungsbeispiele

Grundsätzlich gilt auch für die Berechnung von Netztransformatoren das in der Einleitung Gesagte; wegen der verschiedenen Annahmen bei der Wahl der Werte und den schwankenden Eigenschaften des Eisens hat es keinen Zweck, alle Werte eines Netztransformators mit großer Genauigkeit und großem Rechenaufwand bis ins einzelne vor auszuberechnen. Den Entscheid gibt stets ein Ausfallmuster.

Vereinfachte Berechnung

Soll lediglich ein Transformator für ein Versuchsgerät als Einzelstück angefertigt werden, so wird man mit den angegebenen Faustformeln auskommen.

Tafel 6. Richtwerte für Gleichrichter-schaltungen mit Ladekondensator

Einweg Zweiweg Graetz Delon Villard

U_{Tr} im Leerlauf 0,85 2x0,85 0,85 0,42 0,42 U_G

Wechselstrom I_w

in der Sekundärwicklung 2,7 1,35 1,9 3,8 3,8 I_G

Mittlere Transformatorleistung

N_s 2,2 1,95 1,6 1,6 1,6 N_G

Delon- und Villardschaltung = Spannungverdopplerschaltungen, siehe Funktechnische Arbeitsblätter Stv 11, Stv 12 und Stv 14.

U_G = Gleichspannung, I_G = Gleichstrom, N_G = Gleichstromleistung = $U_G \cdot I_G$.

Aufgabe: Für eine Meßeinrichtung ist ein Transformator zu wickeln. Er soll 250/50 mA Anodengleichspannung liefern sowie die Heizung für vier Verstärkerröhren mit je 6,3 V/0,2 A und eine Gleichrichterröhre EZ 80 mit 6,3 V/0,6 A. Für Zweiweggleichrichtung gilt nach Tafel 6:

$$U_{Tr} = 2 \times 0,85 U_G \quad U_{Tr} = 2 \cdot 0,85 \cdot 250 = 2 \cdot 212 \text{ V}$$

$$I_w = 1,35 \cdot I_G \quad I_w = 1,35 \cdot 0,05 = 0,068 \text{ A}$$

$$N_s = 1,95 \cdot N_G \quad N_s = 1,95 \cdot 250 \cdot 0,05 = 24,4 \text{ VA}$$

Die Primärleistung setzt sich zusammen aus:

$$N_p = \frac{100}{p} \cdot (N_{s1} + N_{s2} + N_{s3})$$

$$N_p = \frac{100}{85} \cdot (24,4 + 6,3 \cdot 0,8 + 6,3 \cdot 0,6) = 39 \text{ VA}$$

Eisenquerschnitt: $Q_E \approx \sqrt[3]{39} = 6,25 \text{ cm}^2$

Gewählt Kern M 74 mit $Q_E = 7,4 \text{ cm}$ für maximale Leistung von 45 VA. Blechdicke 0,5 mm, Lackisolation

$$Q_{E \text{ eff}} = 0,95 \cdot 7,4 \approx 7,0 \text{ cm}^2$$

Primärwindungszahl für 220 V:

$$w = 38 \cdot \frac{U}{Q} = 38 \cdot \frac{220}{7} \approx 1200 \text{ Wdg.}$$

$$\text{Primärstrom } I_p = \frac{N_p}{220} = \frac{39}{220} = 0,177 \text{ A}$$

$$\text{Drahtstärke } d = 0,7 \cdot \sqrt{I} = 0,7 \cdot \sqrt{0,177} \approx 0,3 \text{ mm}$$

Sekundärwindungszahlen:

Wicklung	w_{s1}	w_{s2}	w_{s3}	
Spannung	2x212	6,3	6,3	V
$w = 42 \cdot \frac{U}{Q}$	2x1270	38	38	Wdg.
	0,068	0,8	0,6	A
$d = 0,7 \cdot \sqrt{I}$	$\approx 0,18$	$\approx 0,64$	0,54	mm

Für die beiden Heizwicklungen wird zur Vereinheitlichung endgültig $d = 0,6 \text{ mm}$ gewählt.

Aus Tafel 4 werden nun die Einheitswindungszahlen n_F je cm^2 entnommen.

Wicklung	w_p	w_{s1}	w_{s2}	w_{s3}	
Windungen	1200	2540	38	38	Wdg.
Drahtstärke	0,30	0,18	0,60	0,60	mm
n_F	770	2000	210	210	Wdg./ cm^2
Wickelraum = $\frac{w}{n_e}$	1,56	1,27	0,18	0,18	cm^2

$$Q_w = f \cdot (1,56 + 1,27 + 0,18 + 0,18) = f \cdot 3,19$$

Für den Füllfaktor f wird der Größtwert 1,8 gewählt, dann ergibt sich $Q_w = 1,8 \cdot 3,19 = 5,8 \text{ cm}^2$. Der vorgesehene Kern hat einen Fensterquerschnitt von $7,1 \text{ cm}^2$, so daß die Wicklung unterzubringen ist. (Fortsetzung folgt)



Laborbuch

für Entwicklung, Service und Werkstatt

400 Seiten mit 525 Bildern, Taschenformat 11 x 15,5 cm, zahlreiche Tabellen mit Datenzusammenstellungen. Preis in Plastikeinband 8.90 DM

Dieses Buch ist nach Umfang, Inhalt und Preis ein Schluger; wer es sieht, will es besitzen. In gut lesbarer Schrift und übersichtlicher Satzordnung bietet es eine solche Fülle technischer Unterlagen, erarbeitet in den Telefunken-Labors, bestimmt für den Funktechniker in Entwicklung, Werkstatt und Service, wie sie kaum ein zweites Mal in derart praktischer Zusammenstellung vorhanden sind. Es entstand aus der Zusammenarbeit vieler Laboringenieure, die die Resultate eigener theoretischer Überlegungen und experimenteller Arbeiten beisteuerten.

Dr.-Ing. FRITZ BERGTOLD



Mathematik

für Radiotechniker und Elektroniker

340 Seiten mit 266 Bildern, zahlreichen Tabellen und einer Logarithmentafel. Preis in Ganzleinen 19.80 DM

Mit Mathematik kommt man weiter! Das gilt vor allem für die Berufe mit physikalischer Grundlage, wie denen der Radio- und Fernstechnik und Elektronik. Das vorliegende Buch vermittelt nicht die „Mathematik schlechthin“, sondern es lehrt sie unter ständiger Nutzenwendung auf die Spezialbedürfnisse des Radiotechnikers und Elektronikers. Ein Buch, das manchem praktisch tätigen Ingenieur ein tiefes Eindringen in ihm bisher verschlossene Wissensgebiete ermöglicht.

WERNER W. DIEFENBACH



Vademekum

für den Kurzwellen-Amateur

64 Seiten, teilweise mit nur einseitig bedruckten und herausstrennbaren Blättern, in lackiertem Umschlag, Preis 3.20 DM

Das „Vademekum“ ist dazu bestimmt, auf dem Stations-Tisch eines jeden Amateurs „unter Glas“ zu liegen. Seine wichtigsten Tabellen sind deshalb einseitig bedruckt und zum Herausstreifen eingerichtet, damit sie der Amateur während des Funkverkehrs ständig vor Augen hat. Neben den Tabellen der internationalen Landeskenner, der Amateurabkürzungen, der Diplome usw. sind es vor allem die fremdsprachlichen Mustertexte, die jedem Amateur von großem Nutzen sein dürften.

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch unmittelbar an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2

Formelzusammenstellung

	Faustformel	Genauwert
Leistung	$N_p = \frac{100}{p} \cdot (N_{s1} + N_{s2} + N_{s3} \dots)$	
Eisenquerschnitt	$Q_E \approx \sqrt{N}$	$Q_E \approx \frac{14 N}{\frac{f}{10} \cdot \frac{3}{10000} \cdot i}$
Felddichte	---	10 000...14 000 Gauß
Windungszahl	$w = 38 \cdot \frac{U}{Q_E}$	$w = \frac{U \cdot 10^8}{4,44 \cdot f \cdot 3 \cdot Q_E}$
	$w = 42 \cdot \frac{U}{Q_E}$	
Drahtdurchmesser	$d \approx 0,7 \cdot \sqrt{I}$	$d = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{I}{i}}$
Wickelquerschnitt Q_w bzw. Wickelhöhe w_h	$Q_w = f \cdot \left(\frac{w_1}{n_{F1}} + \frac{w_2}{n_{F2}} + \frac{w_3}{n_{F3}} \dots \right)$	w_h = Summe aus den Höhen der einzelnen Drahtlagen und der Isolationszwischenlagen

Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

Ersatz der EM 85 durch den magischen Strich EM 84

Das Pünktchen auf dem i ist beim Radiogerät das Magische Auge. Wenn es blind geworden ist, hat der Hörer die Freude am Radiogerät verloren. Bei Überholungsarbeiten kann man ohne jede Schaltungsänderung die EM 85 durch die moderne EM 84 ersetzen. Man muß nur die Röhre mit der Fassung um 90 Grad um die Längsachse drehen, da der Leuchtschirm der EM 84 gegenüber den Sockelstiften eine andere Lage hat als bei der EM 85.

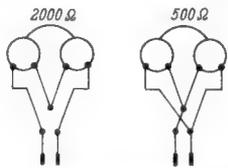
Wenn die Anzeigeröhre hinter der Skala sitzt, kann es sein, daß der Ausschnitt für die EM 84 nicht lang genug ist. In diesem Fall kann man den Ausschlag-Bereich etwas verkürzen, indem man einen Widerstand von 2 k Ω vor die Katode legt. Die Anzeige-Empfindlichkeit nimmt dadurch nicht merklich ab. Der Hörer ist für diese moderne Abstimmröhre dankbar. Die Anzeige ist recht effektiv und vor allem ist die Leuchtfläche auch im hellen Tageslicht gut erkennbar.

Johs. Eilers

Kopfhörer verzerrt am Transistorverstärker

Bei Detektorempfängern mit Transistorverstärker und Kopfhöreranschluß, wie sie in der FUNKSCHAU 1956, Heft 11, Seite 439, in Bild 8 oder in der FUNKSCHAU 1956, Heft 16, Seite 661, gezeigt wurden, kommt es bei der Verwendung normaler 2000- Ω -Kopfhörer vor, daß die Darbietungen stark verzerrt werden. Bei größeren Feldstärken (Ortsender) sind diese Verzerrungen so stark, daß die Sprache ganz unverständlich wird. Die Ursache liegt in einer Fehlanpassung des Kopfhörers. Die genannten Empfangsschaltungen sind für Hörer mit 300...500 Ω ausgelegt. Es ist deshalb notwendig, die Impedanz der Kopfhörer auf 500 Ω zu bringen. Dies erfolgt einfach durch Parallelschalten der beiden Hörkapseln (Bild). Nach dem Umbau wird der Empfang verzerrungsfrei sein.

Kr. Schwarz



Die Kopfhörerschnüre links werden aufgetrennt und entsprechend dem rechten Bildteil neu angelötet

Vielfachmeßinstrument als Ohmmeter

Für Radioreparaturen benötigt man mindestens zwei Instrumente, einen Vielfachmesser und ein Ohmmeter. Das letztere braucht man in der Regel nur für Durchgangs- und Kurzschlußprüfungen. Man kann es daher – besonders im Kundendienst – dadurch überflüssig machen, daß man in das Vielfachmeßgerät eine 1,5-V-Zelle einer 3-V-Schwerhörigenbatterie und eine dritte Buchse einbaut.

Beim Siemens-Multizet war dazu zwischen den Widerständen gerade noch Platz genug vorhanden. Die Buchse wurde seitlich am Gehäuse angebracht. Die Batterieanschlüsse sind gelötet, da die Batterie weit über ein halbes Jahr hält. Der 1,5-V-Meßbereich ergibt gerade Vollausschlag. Auf Eichung und auf Endausschlag-Potentiometer wurde verzichtet. Nach einiger Übung liest man Widerstände leicht ab. Sogar hochohmige Widerstände bis 1 M Ω prüft man auf Durchgang im Bereich 0,1 V, wobei der Zeiger gerade noch eine geringe Bewegung ausführt.

E. Stenberg

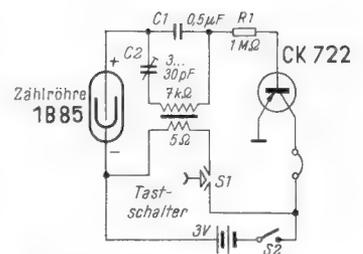
Billiges Anzeigergerät für Beta- und Gammastrahlen

Das leicht zu bauende Anzeigergerät für die Strahlung radioaktiven Materials zeichnet sich durch ein besonders einfaches Verfahren zur Erzeugung der Hochspannung aus. Die im Bild dargestellte Schaltung zeigt den Aufbau des Gerätes, das mit zwei Pertrix-Monozellen Nr. 232 betrieben wird. Als Transformator wird ein kleiner Ausgangstransformator (etwa 7 k Ω /5 Ω) verwendet, durch dessen niederohmige Wicklung der Batteriestrom fließt. Dieser Strom wird beim Drücken des Druckknopftasters S 1 unterbrochen, wobei in der Hochohmwicklung ein hochspannter Stromstoß entsteht. C 2 ist ein Valvo-Lufttrimmer von 3...30 pF, von dessen Einstellung es abhängt, daß der erzeugte Hochspannungsstoß den Kondensator C 1 (Wima-Tropydur 0,5 μ F, 500/1500 V=) richtig gepolt, auflädt. Der Ladevorgang wird durch Unterbrechung des Schalters S 1 etwa 20...30mal wiederholt, wobei die Spannung des Kondensators C 1 ungefähr 300...900 V erreicht. Diese Spannung genügt zur Versorgung der

Zählröhre (Victoreen 1 B 85 oder Raytheon CK 1026). Zum richtigen Einstellen der Spannung ist ein hochohmiges Gleichspannungsvoltmeter parallel zum Kondensator C 1 zu legen. Durch Eintrimmen von C 2 läßt sich erreichen, daß die im Bild links liegende Elektrode positiv geladen wird. Ein Vertauschen der Anschlüsse an der niederohmigen Wicklung des Transformators führt nicht zum Ziel.

Mit einer einzigen Aufladung des Kondensators C 1 kann die Zählröhre mehrere Minuten betrieben werden. Diese Zeit kann man durch gelegentliches Drücken des Schalters S 1 verlängern. Um eine ausreichende Kopfhörerlautstärke zu bekommen, wird ein Transistor (Raytheon CK 722 pnp) verwendet, durch dessen Basis-Emitter-Stromkreis die Impulse der Zählröhre fließen, wobei der Widerstand R (1 M Ω , 1/2 W) als Überlastungsschutz dient. Als Kopfhörer wird eine magnetische Ausführung mit 4000 Ω verwendet.

Hans von Thünen



Das Anzeigergerät ist mit wenigen billigen Teilen aufzubauen

Fernseh-Service

Kondensatoren-Sorgen

Ein großer Teil der uns laufend gemeldeten Fehler an Fernsehgeräten hat in versagenden Kondensatoren seine Ursache. Dies mag eine ständige Mahnung sein: 1. an die Empfängerfabriken, nur reichlich dimensionierte Kondensatoren erster Qualität einzubauen, 2. an die Kondensatoren-Fabriken, das Stehvermögen und die Lebensdauer der im Fernsehgerät besonders ungünstigen Bedingungen ausgesetzten Kondensatoren ständig zu verbessern, 3. an die Service-Techniker, beim Ersatz eines defekten Kondensators grundsätzlich nur einen solchen größter Zuverlässigkeit und höherer Spannungsfestigkeit einzubauen.

Brummen durch ausgefallenen Katoden-Kondensator

Ein Fernsehgerät mußte zum Nachregulieren des unter dem Chassis liegenden Bildfrequenz-Großreglers auf die Seite gekippt werden. Sofort begann der Tonteil kräftig zu brummen. Beim Zurückwenden in die normale Lage war er wieder ruhig. Lautstärke- und Tonblendenregler hatten auf das Brummen keinen Einfluß, ebensowenig veränderte ein Auswechseln der Röhren die Störung. Beim Abklopfen der Bauteile des Nf-Verstärkers wurde der Katoden-Elektrolytkondensator der Endstufe als die Ursache des Brummens entdeckt. Beim Umkippen des Gerätes zeigte der Kondensator eine Unterbrechung.

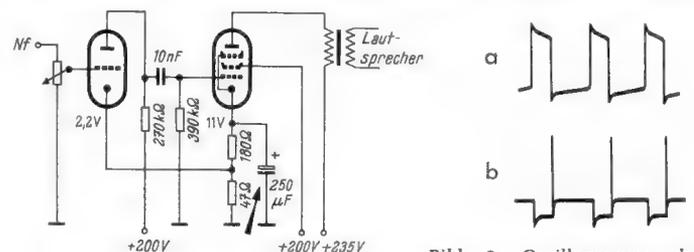


Bild 1. Durch Unterbrechung des Katoden-Kondensators arbeitet dieser Verstärker als Multivibrator

Bild 2. Oszillogramme des Verstärkers: a am Gitter und b an der Anode der Ton-Endröhre

Nun bedingt eine Unterbrechung in den Zuleitungen dieses Kondensators normalerweise eine starke Gegenkopplung, die einer Schwingneigung gerade entgegenwirkt. Auch ließ die Art des Brummens vermuten, daß es nicht von einer sinusförmigen Schwingung herrührt. Eine Betrachtung des Schaltbildes ließ erkennen, daß die Gittervorspannung für die Nf-Vorröhre durch Hochlegen der Katode erzeugt wird, wobei die positive Katode am aufgeteilten Katodenwiderstand der Endröhre abgegriffen wird (Bild 1). Durch Ausfall des Katoden-Kondensators entstand nun über dem gemeinsamen Katodenwiderstand eine katodengekoppelte Multivibratorschaltung, die die Brummfrequenz erzeugte. Die Oszillogramme des als Multivibrator arbeitenden Verstärkers sind in Bild 2 wiedergegeben.

Horst Wiesner, Rundfunkmechanikermeister

Wenn Gla: dann PHILIPS ELA



Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung

Schlechtes Bild und schlechter Ton durch schadhaften Koppelkondensator

Ein Fernsehempfänger zeigte zu gleicher Zeit eine Reihe von Fehlern: schlechter Ton, zu wenig Kontrast, zu schwache Synchronisation und den typischen Bauchtanz der Zeilen.

Die probeweise Auswechslung der Zf- und Videoröhren erbrachte keine Änderung. Die Spannungsmessung ergab eine verminderte Anodenspannung bei der Video- und der Ton-Zf-Röhre. Die Anodenspannung der Videoröhre PCL 81 war bis auf einen minimalen Rest

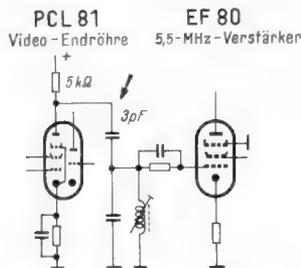


Bild 1. Der schadhafte Koppelkondensator von 3 pF hatte die gesamten Spannungsverhältnisse durcheinandergebracht.

zusammengebrochen. Als Fehlerquelle wurde jetzt der 3-pF-Koppelkondensator (Bild 1) ermittelt, der die Tonspannung von der Videoanode auf das Gitter der Ton-Zf-Röhre gibt. Dieser Kondensator hatte einen Kurzschluß und ließ die Anodenspannung der Videoröhre zusammenbrechen. Der Schluß wirkte sich außerdem über den 5-k Ω -Widerstand auf die übrigen Spannungen aus. Da die Synchronisationsimpulse an der Videoanode abgenommen wurden, waren auch diese kurzgeschlossen und damit die Synchronisation behindert. Natürlich war auch die Tonwiedergabe durch diese Spannungsverhältnisse gestört. Karl Rösenberg

Bild erscheint dreimal

Bei einem Fernsehempfänger erschien das Bild plötzlich dreimal auf dem Bildschirm, jedoch vertikal stark zusammengedrückt. Dennoch ließ sich das Bild (bzw. die Bilder) mit dem Feinregler für die Bildsynchronisation noch gut synchronisieren. Der Fehler wurde in der Bildkippanordnung gesucht und konnte mit dem Oszillografen bald festgestellt werden (siehe obenstehendes Bild 2).

Ein 22-nF-Kondensator am Steuergitter des Sperrschwingers erwies sich als fehlerhaft. Er zeigte eine stärkere weit unter dem Sollwert liegende Kapazitätsabweichung. Hierdurch konnte er sich als C-Glied der RC-Kombination am Gitter des Sperrschwingers, die den Charakter einer Gittergleichrichterschaltung hat, schneller über den Widerstand R entladen. Das Wechselspiel der Spannungen und Ströme konnte sich nun durch das kleinere Speichervermögen des Kondensators gerade dreimal während der normalen Zeitdauer wiederholen. Folglich war auch die Amplitude der Sägezahnspannung am Ausgang des Sperrschwingers, die wiederum die Bildkippendstufe aussteuert, entsprechend geringer und dreimal während der Zeitspanne vorhanden. K.-Th. Schröder

Ausgezackter Bildrand

Beim Schachbrettmuster auf dem Bildschirm eines Fernsehgerätes war jedes Karo eingezackt: die schwarzen Karos zeigten in Zeilenrichtung am linken Rand unregelmäßig wechselnd fünf bis acht weiße „Sägezähne“, am rechten Rand genau entsprechend viel schwarze. Das weiße Karo zeigte ebensolche, lediglich farblich entgegengesetzt. Es lief also an jeder Karoreihe von oben nach unten dieses Sägezahnmuster. Es stand nicht still, sondern bewegte sich unregelmäßig schnell und langsam einmal nach oben, einmal nach unten. Je weiter der Helligkeitsregler aufgedreht wurde, desto tiefer wurden die Zacken (bis ca. 1 cm). Erst bei fast zugedrehtem Helligkeitsregler verschwanden sie vollkommen. Das Bild war dann einwandfrei.

Der Fehler trat beim normalen Schirmbild einer Sendung entsprechend auf: schwarze Bildteile waren links eingezackt, rechts entsprechend ausgefranst.

Die Untersuchung der in Frage kommenden Oszillogramme vom Zeilengenerator und der Bildendstufe brachte keinen Anhaltspunkt; auch stimmten sämtliche Spannungen. Die genaue Prüfung der Oszillogrammbilder mit einem Breitbandoszillografen im Vergleich zu denen eines einwandfreien Empfängers der gleichen Art brachte ein einwandfreies Ergebnis. Der Ersatz der in Frage kommenden Röhren blieb gleichfalls ohne Erfolg. Erst das Auswechseln des ganzen Zeilentransformators — seine Kondensatoren waren geprüft und als einwandfrei befunden worden — behob den Fehler! Die Ursache lag also eindeutig in der Wicklung des Zeilentransformators, obgleich bei genauer Beobachtung weder ein Sprühen zu sehen noch zu „riechen“ war; auch der Ton hatte keine Störgeräusche gezeigt. Friedrich Haußmann

Neue Geräte

Nordmende-Phono-Super 58. Ab Januar 1958 liefert Nordmende neben seinem Phono-Super 58 (498.-DM) eine etwas kleinere Type unter der Bezeichnung Phono-Super 59 zum



Preise von 448.- DM. Das Gerät enthält einen AM/FM-Super mit 5 Röhren, Ferritantenne, eingebautem Dipol, Magischem Band und Duplex-Antrieb, dazu unter dem Deckel einen viertourigen Plattenspieler (Bild) mit einem Kristall-Tonabnehmer (Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH, Bremen).

AM-Kleinsuper für 82.- DM. Der bisher nur exportierte Kleinsuper Grundig Typ 50 (Bild 1) wird nunmehr auch als wohlfeiler Kleinempfänger für den deutschen Markt geliefert. Er besitzt MW-Bereich, eingebaute Ferritantenne, Rundlautsprecher, gedruckte Schaltung (Bild 2) und ist mit vier Röhren bestückt. Das Gerät kann an 110 V Gleich-



Bild 1

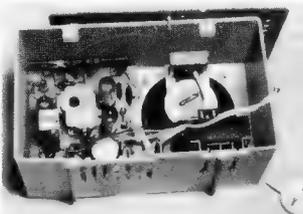


Bild 2

und Wechselstrom sowie an 220 V Wechselstrom angeschlossen werden. Das Kunststoffgehäuse wird in Sandgrün, Saharagelb oder Mittelrot mit elfenbeinfarbenen Bedienungsknopfen geliefert. Wegen seines günstigen Preises dürfte das Gerät auch als Zweitempfänger guten Anklang finden (Grundig Radio-Werke GmbH, Fürth/Bayern).

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

Graetz-Nachrichten — kurz gefaßt, Nr. 16 vom November 1957. Diese wie immer recht interessant zusammengestellten Mitteilungen aus dem gesamten Erfahrungsbereich innerhalb und außerhalb des Werkes sollte besonders der Fernseh-

techniker nicht übersehen, der in der Reparaturwerkstatt manche harte Nuß zu knacken hat. Er sei vor allem auf eine Fehlerquelle hingewiesen, die in dem Beitrag „Ich sehe alles doppelt“ behandelt wird, da es wohl während der winterlichen Heizperiode öfter vorkommen mag, daß ein Fernsehgerät über seine kritische Temperaturgrenze beansprucht wird (Graetz KG, Altena Westf.).

Loewe-Opta-Kurier, Heft 3, Dezember 1957. Das geschmackvoll aufgemachte neue Heft wird mit einer marktanalytischen Betrachtung über die Verkaufssaison 1957/58 eingeleitet, der eine illustrierte Darstellung der verschiedenen Stilarten bei Tonmöbeln folgt. Die leidige Kontaktfrage bei Drucktastenaggregaten wird in einem weiteren Beitrag erörtert, der zeigt, wie Loewe Opta die vielseitigen Anforderungen an dieses Bauelement bewältigt. Die Aufsätze über gedruckte Schaltungen und elektronische Scharfabbildung und Magische Waage am Hochleistungs-Super „Hellas“ behandeln besonders aktuelle Themen. Nachrichten und innerbetriebliche Mitteilungen vervollständigen das inhaltreiche Heft (Loewe Opta, Berlin — Kronach — Düsseldorf).

Philips-Elektro-Akustik, Heft 21. Das Heft bringt zwei Bildberichte über elektroakustische Anlagen im neuen Stadttheater Augsburg und im Statistischen Bundesamt. Von speziellem praktischem Interesse ist der Beitrag „Die Anpassung in der Elektroakustik“. Hier sind Mikrofon- und Lautsprecher-Anpassungen unter Berücksichtigung von Philips-Erzeugnissen behandelt (Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1).

Schaub-Lorenz-Post 1957, Nr. 3. Das Heft wird mit einem kaufmännisch orientierenden Aufsatz mit dem Titel „Was steht uns bevor?“ von Direktor Max Rieger eingeleitet. Er behandelt die Gemeinschaftswerbung für das Fernsehen, Probleme des Handels, Preise und Rabatte sowie die Neuheitenregelung. Auch die weiteren Aufsätze befassen sich vorwiegend mit Themen für den Fachhandel. Dagegen sprechen die Beiträge über den Schaub-Lorenz-Bildpilot und über die Baßreflexentechnik auch den Werkstattmann an. Auf die vorzügliche drucktechnische und bildmäßige Gestaltung des Heftes sei besonders hingewiesen (Schaub-Apparatebau, Abteilung der C. Lorenz AG, Pforzheim).

Valvo-Spezialröhren-Brief Nr. 7. Die vierseitige Druckschrift bringt die Beschreibung eines Kurzwellen-Amateursenders für Telegrafie und Telefonie, der vierstufig aufgebaut und quartzesteuert ist. Er arbeitet auf den Frequenzen 3,505 bzw. in Verdopplerschaltung 7,01 MHz und erreicht eine Ausgangsleistung von 110 W im Telegrafie- und 70 W im Telefonie-Betrieb. Die dabei verwendeten Röhren in der Verdopplerstufe (E 81 L) und in der Endstufe mit drei QE 06/50 (807) werden mit allen Daten besonders vorgestellt. Der zweite Beitrag beschreibt einen fotoelektrischen Schalter mit dem neu entwickelten Cadmiumsulfid-Fotoleiter Valvo ORP 30 in einer ebenso einfachen wie zuverlässigen Schaltung, die beispielsweise zur Überwachung von Ölfeuerungsanlagen geeignet ist. Fachgeschäfte, die Valvo-Röhren führen, geben die Valvo-Spezialröhren-Briefe kostenlos ab (Valvo GmbH, Hamburg).

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Auch nach Weihnachten hielt sich das Fernsehempfänger-Geschäft ausgezeichnet; viele Fachhändler mußten zuerst einmal die Vormerklisten erledigen, ehe sie neue Aufträge zügig ausliefern konnten. Insgesamt hat sich die Tendenz am Markt nicht geändert; Rundfunkempfänger und die meisten Musikmöbel lagen nach kurzem Auftrieb vor Weihnachten schwach, so daß für die kommenden Monate alles davon abhängen wird, ob die Fabriken ihre Produktion der Nachfrage angemessen halten.

Bemerkenswert war, daß im Oktober des vergangenen Jahres der Wert der hergestellten 81 400 Fernsehempfänger mit 51,6 Millionen DM höher war als der Wert der 279 000 Rundfunkempfänger mit 46 Millionen DM, jeweils zu Ab-Fabrik-Preisen gerechnet. Nun fehlen allerdings bei den Rundfunkgeräten die „Kombinierten Rundfunkempfänger“; davon wurden 68 000 für 27,7 Millionen DM gebaut. Aber man erkennt die wichtige Stellung, die das Fernsehgerät seit dem letzten Herbst eingenommen hat.

Der Großhandel konnte im abgelaufenen Jahr eine Umsatzzunahme von ungefähr 20 % buchen. Das Ergebnis wäre noch besser, wenn nicht die ausgesprochen schwachen Frühjahrs- und Sommermonate sich ausgewirkt hätten. Im Höhepunkt der Saison (November) gab es von 1956 auf 1957 ein Umsatzplus von 30 %.

Inzwischen ist die Gemeinschaftswerbung angelaufen; die ersten Anzeigen sind erschienen, und bis in den April hinein wird man in Zeitungen, Zeitschriften und in den Schaufenstern der Fachgeschäfte lesen: „Fernsehen müßte man haben.“ Es ist zu erwarten, daß auch die Rundfunkanstalten (mit Durchsagen im Hör-Rundfunk) und die Deutsche Bundespost sich an der Gemeinschaftswerbung beteiligen werden. Beide Institutionen sind Nutznießer steigender Fernsehteilnehmer-Zahlen; auch die Bundespost partizipiert mit rund 20 % an den Teilnehmergebühren.

Ob und in welcher Form etwa im kommenden Jahr eine ähnliche Werbung durchgeführt wird, ist noch offen; hier muß man erst einmal den Eindruck der ersten Gemeinschaftswerbung abwarten (von einem Erfolg wird man nicht sprechen dürfen, denn Werbemaßnahmen haben kaum jemals unmittelbare, in Mark und Pfennigen berechenbare Ergebnisse). —

Im Januar begannen auch die großen Gespräche zwischen den drei Stufen der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft über die künftigen Marktverhältnisse. Sie werden lange dauern und nicht zuletzt von den Entscheidungen des Kartellamtes in Berlin abhängen. Werden Rundfunk- und Fernsehgeräte generell zum Marktartikel erklärt — oder muß jede einzelne Marke und Type angemeldet und genehmigt werden? Wird die Preisbindung der zweiten Hand straff eingeführt, wird es Funktionsrabatte oder nur Rabatte entsprechend der Abnahme des einzelnen Groß- und Einzelhändlers geben? Wird es zu einer Rabattverkürzung kommen, oder wird man Nettopreise einführen?

Viele Fragen — und ihre Beantwortung wird nicht leicht sein, weil sogar innerhalb der einzelnen Stufen der Wirtschaft uneinheitliche Auffassungen bestehen.

Man ist sich aber klar darüber, daß mit allen Mitteln gegen den „Beziehungshandel“ vorgegangen werden muß — nur nennt jeder einen anderen Weg. Überdies ist der Facheinzelhandel unruhig wegen des Zuges zum großen Ladengeschäft, dessen glänzende Schaufenster und große Ausstellungsräume in den Städten die meisten Kunden anlocken, während kleinere Geschäfte im Schatten der Konjunktur bleiben.

Von hier und dort

Die deutsche Radioindustrie beobachtet sorgfältig die Lage auf den wichtigsten Exportmärkten. Man darf annehmen, daß sich das wertmäßige Ergebnis der Ausfuhr gegenüber 1957 dank des anlaufenden Fernsehgeräteexportes weiter erhöhen läßt, aber man wird ebenso erkennen, daß der Auslandsabsatz von Rundfunkgeräten seinen Höhepunkt erreicht hat. Vor allem sind die ausländischen Konkurrenten stärker geworden; Japan hat 1956/57 etwa 800 000 meist kleinere Rundfunkgeräte exportiert und damit in einigen Ländern Ostasiens und dem Vorderen Orient, in Süd- und Mittelamerika einen großen Marktanteil bei diesen kleinen Geräten erobert. Selbst auf dem Fernsehsektor tritt das fernöstliche Inselland als Konkurrent auf; aus Stockholm wird gemeldet, daß die Shibaura Inc., Tokio, einen Vertrag über die Lieferung von 2500 Fernsehgeräten nach Schweden abgeschlossen hat, und zwar zu Preisen, die erheblich unter denen der europäischen Lieferanten liegen.

Ungarn hat im vergangenen Jahr den Fernbedienungsdienst aufgenommen und baut z. Z. eine Richtfunkstrecke zwischen Budapest und Preßburg bzw. Wien aus. In diesem Jahr will die ungarische Industrie 47 000 Fernsehempfänger bauen; ab 1960 sind jährlich 100 000 Geräte geplant. Als Abnehmer hat sich Polen gemeldet, das im laufenden Jahr 10 000 Fernsehempfänger aus Ungarn kaufen wird.

Die Apparatefabrik Metz in Fürth legte schon im Januar einen vorläufigen Bericht über das Geschäftsjahr 1957 vor. Er nennt 30 % Umsatzzunahme bei Fernsehempfängern mit steiler Spitze im IV. Quartal, in dem wertmäßig 70 % der Produktion auf Fernseh- und 30 % auf Rundfunkempfänger entfielen. Die Umsatzerhöhung insgesamt erreichte 25 % im Vergleich zu 1956; 43 % der Fertigung wurden ins Ausland verkauft. Metz hat im vergangenen Jahr die Herstellung elektronischer Regel- und Steuergeräte aufgenommen und damit die Produktion, die bekanntlich auch Foto-Blitzgeräte und Kleinstaubsauger umfaßt, interessant abgerundet.

Das holländische Stammhaus des Philips-Konzerns konnte in den ersten 9 Monaten 1957 gegenüber dem Vergleichszeitraum 1956 seinen Umsatz von 20 % auf 2,15 Milliarden Gulden steigern (1 Gulden = 1.10 DM), vorzugsweise durch die Ausweitung des Fernsehens. Der Gewinn in dieser Periode erreichte nach Abzug der Steuern 122 Millionen Gulden. Die Zahl der Beschäftigten in Holland ist um 500 auf 58 500 zurückgegangen, jedoch in den Philips-Unternehmungen in der übrigen Welt angestiegen.

Persönliches

Edwin Welte, Erfinder der Welte-Mignon-Reproduktionsapparate für Klaviere und Flügel, verstarb am 4. Januar im Alter von 82 Jahren in seiner Heimatstadt Freiburg i. Br. Welte war Erbe der im vorigen Jahrhundert zur Bedeutung gekommenen Klavierfabrik Welte & Söhne GmbH, und 1903 erfand er eine Methode zur Aufzeichnung von Klaviermusik durch pneumatische Übertragung auf Papierstreifen. Vor wenigen Jahren wurden in seinem Archiv etwa 5000 solcher Rollen gefunden, darunter unersetzliche Originalaufnahmen bekannter Komponisten und Virtuosen wie Eugen D'Albert, Busoni, Edvard Grieg, Max Reger, Claude Debussy und Richard Strauß. Deren beste überspielte die Teldec-Schallplattengesellschaft im Herbst 1956 auf Platten und gab sie in einer Serie „Musikalische Dokumente“ im Oktober des gleichen Jahres heraus (vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 21, Seite 883). Edwin Welte machte sich überdies einen Namen als Erfinder der Philharmonie- und Lichtton-Organ.

Rudi Hammer, DL 7 AA, in Kreisen der Kurzwellenamateure bekannt als DX-Referent des Deutschen Amateur Radio-Clubs, beging vor einiger Zeit sein dreißigjähriges Funkamateure-Jubiläum. In den Abendstunden des 15. November 1927 gelang ihm seine erste Funkverbindung im 40-m-Band.

Günther Ciesielski, bisher Werbe- und Presseleiter der Firma Tekade, Nürnberg, ist seit dem 1. Januar 1958 in gleicher Position bei der Firma Körtling Radio-Werke GmbH, Grassau/Chiemsee, tätig. Ciesielski gehörte vor dem Kriege zur Telefonen-Pressestelle, und viele Zeitungen und Zeitschriften schätzten späterhin den flotten Zeichenstift von „Ciesi“.

Veranstaltungen und Termine

- 2. bis 11. März: Leipzig — Internationale Frühjahrsmesse mit Technischer Messe
- 4. bis 6. März: London — Fernsehgeräteausstellung der Television Society (Royal Hotel)
- 24. bis 29. März: London — Internat. Meßgeräte-Ausstellung (Caxton)
- 14. bis 17. April: London — Bauelemente-Ausstellung (Grosvenor House und Park Lane House)
- 16. bis 25. April: London — Internationale Meßtechnik-, Elektronik- und Automationsausstellung (Olympia)
- 17. April bis 19. Oktober: Brüssel — Weltausstellung
- 27. April b. 6. Mai: Hannover — Deutsche Industrie-Messe (zugleich Beginn der Fernsehgeräte-Neuheitenperiode)
- 19. bis 24. Mai: Berlin — Internationale Jahrestagung des Ausschusses für Funkortung („Flugnavigation und Flugsicherung“)
- 28. bis 26. Juni: Paris — Internationale Bauelemente-Ausstellung
- 1. Juli bis 15. Sept.: Neuheitenperiode für Rundfunk-Tischgeräte
- 21. bis 26. Juli: Bad Godesberg — Jahrestagung der International Amateur Radio Union (IARU), Region 1
- August: — „Deutsche Fernsehschau“ (Datum und Ort liegen noch nicht fest)
- 27. August bis 6. September: London — 25. Nationale Radio- und Fernsehausstellung (Olympia)
- 28. August bis 2. September: Zürich — Internationale Schweizerische Radio- und Televisions-Ausstellung (Kongreßhaus)
- 13. bis 22. Sept.: Mailand — Nationale Radio- und Fernsehausstellung (Palazzo della Sport)
- 13. bis 28. Sept.: Berlin — 9. Deutsche Industrie-Ausstellung (Ausstellungsgelände am Funkturm)
- 19. bis 26. Sept.: Amsterdam — 9. FIRATO (Internationale Radio-, Fernseh- und Elektronik-Ausstellung im Rai-Gebäude)
- 3. bis 12. Okt.: Hamburg — Amerikanische Ausstellung für Elektronik, Automation und Atomtechnik (Planten un Blumen)
- 31. Oktober bis 9. November: Ljubljana (Jugoslawien) — V. Internationale Messe für Elektronik, Fernmeldewesen, Rundfunk und Fernsehen
- 28. November bis 4. Dezember: London — Ausstellung von Elektronenrechnergeräten mit Vortragsveranstaltung (Olympia)

Die Röhre ist des Supers Kern; von Lorenz



wählt sie jeder gern.

SCHAUB LORENZ BATTERIE-SUPER



kompl mit 5 R6. DCH 11, DF 11, DAF 11, 2 x DL 11 und Lautsprecher 59.50
Batteriesatz 120 V-Anode, 2 Feldelemente 27.-

PHILIPS PLATTENSPIELER EINBAU-CHASSIS
 Mod 1956/57 für 33 $\frac{1}{3}$ - 45 - 78 U/min., abnehmbarer Tonkopf mit 2 Saphiren mit Garantie nur 45.- ab 5 Stück 39.50

RAUMKLANG GROSS-SUPER CHASSIS GRAETZ MUSICA 417

17 Krs., 7 R6. mit 6 Monaten Gar. umschaltbar, 110/240 V (UKW - K - M - L - TA) 13 Druckt. mit Klangreg. Schwungrad Duplex-Antrieb 199.50

RAUMKLANG SCHALLGRUPPE

enth.: 2 perm. Breitb.-Lautspr. 130x70 mm oval, 1 perm. Hochton-Lautspr. 59.50

ORIG.-GEHÄUSE Edelholz hochglanzpoliert, seilt. Lautspr. Abdeckung. Bodenplatte Rückwand eingeb. UKW-Antenne 610x355x260 mm 19.50

HOCHLEISTUNGS-SPITZENSUPER-CHASSIS GRAETZ SINFONIA

21 Krs., 8 Valvo-R6., mit 6 Mte. Garantie umschaltbar 110 - 240 V (UKW - K - M - L - TA), 13 Drucktast. mit Klangregister Schwungrad, Duplex-Antrieb 239.50

RAUMKLANG-SCHALLGRUPPE

enth.: 2 perm. Breitband-Lautspr. 6 W oval, 260x260 mm, 1 perm. Hochton u. 1 perm. Schallkompr. mit Schallrohren kompl. geschaltet mit Schallwand bespannt 74.50

ORIG.-GEHÄUSE

Edelholz hochglanzpol. m. Schallwand u. Bespannstoff, seilt. Lautspr.-Abdeckg. Bodenplatte, Rückwand, eingeb. UKW-Ant. 680x405x305 mm 29.50

FERNSEHBAUKASTEN HELIOS II

Kombiniert Fernseh- u. Druckt.-Rundfunkempf. (UKW - M - L)

BAUKASTEN kompl. ohne Bildröhre 365.-

dto., jed. mit PHILIPS-Bild-R6. MW 36x22 14 Zoll 429.50
 dto. m. Bild-R6. 70° Ablenkung 17 Zoll 489.-
 dto. mit Bild-R6. 90° Ablenkung (Weitwinkel) 17 Zoll 528.50
 dto. mit Bild-R6. 90° Ablenkung 21 Zoll 598.-
 Passende Fernsehgehäuse können auf Wunsch geliefert werden.

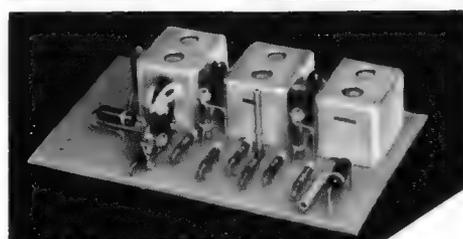
Sonderangebot in Orig. Industrie-, Rundfunk- u. Fernsehbauteilen z. Beisp.

FT 02 Orig. NSF-Kanalwähler (Tuner) f. Kanal 2 bis 11 + 2 Res.-Kanäle. Mod. 57. Kompl. geschaltet mit R6. E 88 CC (Zauberröhre) PCC 85 57.50
FT 02b Jedoch o. R6., sonst kpl geschaltet 42.50
FT 06 Zeilentrafo m. Hochspannungsteil u. Bildbreitenregler für R6. DY 86 für Fernsehbildröhre AW 43-80 26.50
 usw. Versand per Nachnahme zuzügl. Versandspesen. Verlangen Sie ausführliche Liste T 14.

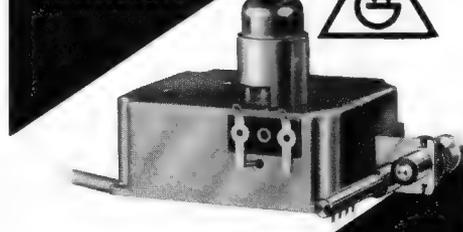
TEKA, WEIDEN / OPF.

Bahnhofstraße 1

GÖRLER



TRANSISTOREN-FILTER
 für gedruckte Schaltungen



UKW-TUNER 87-101
 oder
88-108 MHz

G 36

NEU

AM/FM-KOMBI-FILTER
 für gedruckte Schaltungen

JULIUS KARL GÖRLER TRANSFORMATORENFABRIK

WERK MANNHEIM
 MANNHEIM-RHEINAU · BRUCHSALER STR. 125
 FERNRUF 88 119 · FERNSCHREIBER 04/622 74

Antennen und Zubehör

ASTRO

ADOLF STROBEL
 (22a) Bensberg Bez. Köln

Drehko 2x500 pF (kugellagert, calitsoliert) 75 x 78 x 50 mm	-90
Drehko 2x500 pF (kugellagert, calitsoliert) 60 x 45 x 33 mm	1.40
Drehko 2x500 pF, dto. mit Zahnradfeintrieb	1.70
Drehko mit UKW-Teil 2x500 pF/2x17 pF (70 x 45 x 35 mm)	1.90
UKW-Drehko 2x12 pF (eingebauter Zahntrieb mit einem Übersetzungsverhältnis 3 : 1)	2.90
KW-Drehko (keram. isol.) 25 pF 1.70	50 pF 1.80
KW-Drehko (keram. isol.) 75 pF 1.90	100 pF 2.-
Bandfilter 460 kHz (70 x 35 mm ϕ)	-90
UKW-Bandfilter 10,7 MHz (70 x 35 mm ϕ)	1.20
Germanium-Diode	-95
Transistor GFT 20 (TKD)	4.20
Transistor GFT 21 (TKD)	4.90

Gehäuse (durchsichtig, Polystyrol) für Detektor, Transistorempfäng. usw. 60 x 27 x 38 mm -45
 80 x 28 x 52 mm -70 100 x 34 x 60 -90

NV-Elkos (Alubecher, Siemens)	
100 μ F 70/ 80 V (47 x 25 mm ϕ)	-60
100 μ F 100/110 V (47 x 25 mm ϕ)	-70
250 μ F 70/ 80 V (47 x 35 mm ϕ)	-80
500 μ F 100/110 V (72 x 35 mm ϕ)	1.10

Elkos	
16+16 μ F 350/385 (Alubecher, Schraubversch.)	1.40
50+50 μ F 350/385 (Alubecher, Schränkklappen)	1.60
50+50 μ F 350/385 (Alubecher, Schraubversch.)	2.40
32+32+32 μ F (Alubecher, Schraubversch.)	2.10
50 μ F 500/550 (Alubecher, Schraubversch.)	1.90
40+40 μ F 450/550 (Alubecher, Schränkklappen)	1.90
16+16 μ F 500/550 (Alubecher, Schraubversch.)	1.90

Gleichrichter	
2 x 400 E 60 (AEG)	3.80
B 30 C 450 (AEG)	2.60
E 300 C 40 (Siemens)	2.80
B 220 C 120 (Siemens)	3.80
B 250 C 90 (Siemens)	3.70

Hochspannungskondensatoren	
8 μ F 1/3 kV (90 x 30 x 120 mm)	2.90
3 x 0,2 μ F 4/12 kV (90 x 55 x 110 mm)	3.90

MP-Kondensatoren (Betriebsspan. 500 V =/220 V ~)	
8 μ F (85 x 45 mm ϕ)	4.50
18 μ F (160 x 50 mm ϕ)	5.50
25 μ F (175 x 50 mm ϕ)	6.50
60 μ F (160 x 135 x 45 mm ϕ)	12.50

Miniatur-Potentiometer (22 mm ϕ)	
1 k Ω lin.	0.60
100 k Ω lin.	0.60
2 M Ω lin.	0.60

Lautsprecher, perm.-dyn.	
100 mm ϕ 1 1/2 W 7.90	130 mm ϕ 2 W 8.90
160 mm ϕ 3 W 9.90	186 mm ϕ 4 W 10.50
200 mm ϕ 5 W	11.50
150 x 210 mm (oval) 4 W	10.50
180 x 260 mm (oval) 6 W	12.90
Hochtonlautsprecher, statisch (Telefunken)	
95 mm ϕ	3.50

Ausgangstrafos	
4 W / f. EL 41 1.70	4 W / f. UL 41 1.70
6 W / f. EL 12 1.90	6 W / f. EL 84 2.10
3 D-Gitter (Bakelit) Paar	1.60

Meßinstrumente	
6 - 0 - 6 mA (Drehspul) 80 mm Fl.- ϕ	6.90
12 mA (Drehspul) 80 mm Fl.- ϕ	6.90
150 V (Dreheisen) 80 mm Fl.- ϕ	6.90
300 V (Dreheisen) 80 mm Fl.- ϕ	6.90

Spannungsprüfer	-90
Flachrelais (Siemens) 1000 Ω ; 2 Arb.-, 1 Ruhekontakt	1.90
Schallplattenmotor (kräftige Ausführung) 110/220 V	6.90
Spaltmotor m. angeflanschem Getriebe 2 U/min (AEG)	7.50



Radio-Völkner · Braunschweig · Ernst-Amme-Str. 11

Störschutz-Kondensatoren Elektrolyt-Kondensatoren

WEGO-WERKE
 RINKLINS-WINTERHALTER
 FREIBURG i. Br.
 Wenzingerstraße 32
 Fernschreiber 077-816

Lautsprecher-Reparaturen
 in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
 SENDEN / Jiler

ENDSTUFEN - TRANSISTOREN
 Schaltertypen, mit Kühlschelle; Grenz Widerstand bei $-I_c = 125$ mA und $-I_b = 6,5$ mA $\leq 2,8 \Omega$ bes. geeignet für Gegenakt-Endstufen bis ca. 400 mW NF-Leistung, Gleichspannungswandler, Relaisverstärker, Schaltstufen, Fernsteuerungen usw.

OC rot, $-U_{ce}$ max 12 V **DM 5.40**
 (2 OC rot für Gegenakt-Endstufen DM 10.95)

Radio-Scheck NÜRNBERG
 Innere Laufergasse

KSL VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN
 für Fernsehzecke

Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklamperbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75
 Type RS 2 Regelbereich Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 75.60
 Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
 Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm. Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446

ROKÁ

Bola

Die zuverlässige Schnellmontage

für Rund- u. Flachkabel

DM 1.30

ROBERT KARST, BERLINSW 29

Münzautomaten

für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.



2 Typen
tausendfach bewährt

Type W 5
zum Selbstkassieren

Type W 6
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheits-schloß.

Ausschlaggebende Merkmale beider Typen

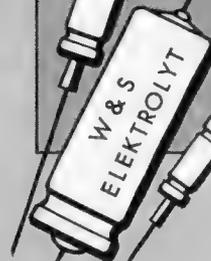
- 1) Speicherzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
- 2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.— DM-Münze.
- 3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

WYGE-AUTOMAT

Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation
Frankfurt/M. Fechenheim
Starkenburgerstraße 49, Telefon 84496

GROSSES FERTIGUNGSPROGRAMM

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



WITTE & SUTOR
MURRHARDT/WÜRTEMBERG

Neu erschienen:

Arlt's Transistorenliste (Transistoren-Empfäng. vom Audion bis zum Super) 1.— DM + Porto —.20

Arlt's Transistoren-Verstärkerschaltung (Neue Transistor-Verstärkerschalt.) 1.— DM + Porto —.20

Arlt's Transistoren - Überall! (Transistoren in versch. Anwendungsgebieten) 1.— DM + Porto —.20

Arlt's Große Röhrenliste kostenlos

ARLT Elektronische Bauteile
FRANKFURT/MAIN · Töngesgasse 22

Sonderangebot

Fabrikneue Markenröhren · Erste Qualität

3 A 5/DCC 90 (RCA)	3.25	C 3 e (Siemens)	7.—
4 × 150 A (Amperex) ...	142.—	E 2 e (Siemens)	5.—
6 AS 7 G (CBS)	17.50	F 2 a (Siemens)	16.—
6 J 4 (RCA) ..	7.80	Z 2 e (Siemens)	7.—
CK 5886 (Raytheon) ..	19.80	EBF 11 G	3.—
C 3 m (Siemens)	14.50	PCL 81	4.10
		PY 81	4.30
		PY 82	3.50
		RS 241	14.—
		R 120	19.—

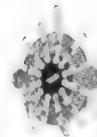
Gesamtes europäisches und amerikanisches Programm. Versand per Nachnahme, frei München. Lieferung nur an Wiederverkäufer.

TELEKA, Inh. H. Kaminsky, München 2

Elvirastrasse 2

Tel. 60958

KONTAKTSCHWIERIGKEITEN?



Alle Praktiker der Hochfrequenztechnik

UKW-Technik
Fernsehtechnik
Fernmeldetechnik
Meßtechnik

kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe an Vielfachschaltern.

CRAMOLIN hilft Ihnen

Cramolin beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte. Cramolin verhindert Oxydation, erhöht die Betriebssicherheit Ihrer Geräte. **CRAMOLIN** ist garantiert unschädlich, weil es frei von Säuren, Alkalien und Schwefel ist; wirksam bis -35°C. **CRAMOLIN** wird zu folgenden Preisen u. Packungen geliefert: 1000-ccm-Flasche zu DM 24.—, 500-ccm-Flasche zu DM 13.—, 250-ccm-Flasche zu DM 7.50, 100-ccm-Flasche zu DM 3.50, je einschl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbetrag unter DM 20.— werden nachgenommen. (3 % Skonto).

R. SCHÄFER & CO 2 · Chemische Fabrik
(14 a) MÜHLACKER · POSTFACH 44

Original-LEISTNER-Gehäuse

für Ihre Konstruktionen · Wir liefern ab Lager · Händler, Institute Rabatte
Verlangen Sie Angebot!

RADIO-RIM

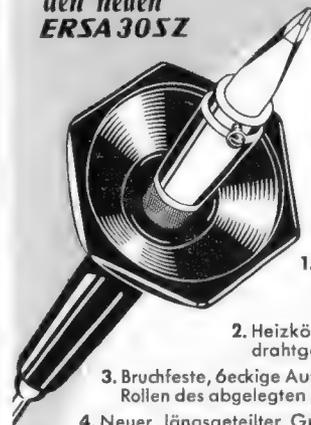
München 15
Bayerstraße 25

MIKRO-Schalter

verlangen Sie bitte Prospekte

Kissling Böblingen (Würt.)

Man muß ihn kennen,
den neuen
ERSA 30SZ



die Weiterentwicklung des bekannten Feinlötkolbens ERSA 30/30 Watt, von dem schon über 100000 Stück in Betriebs sind.

1. Verstärkte, nach dem ERSÄ-VERFAHREN alliierte Kupferspitze

2. Heizkörperträger mit Nickel-drahtgewebe armiert

3. Bruchfeste, 6eckige Auflegescheibe, die das Rollen des abgelegten Lötkolbens verhindert

4. Neuer, längsgeteilter Griff mit VDE-mäßigen Anschlüssen

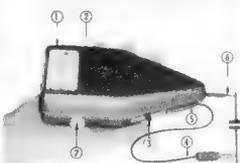
5. Serienmäßige Ausrüstung mit dreidrigem Kabel und Schukostecker ...und noch immer so preiswert!

ERNST SACHS Erste Spezialfabrik elektr. Lötkolben
Berlin-Lichterfelde-W und Wertheim am Main

Verlangen Sie die interessante Liste 159 C1

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebauten gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Antennenortner, Röhrenvoltmet. m. Tastkopf (DM 169.50), usw.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

SPEZIALTRANSFORMATOREN



für Netzwan-
dler
Elektronik
Hochspannung
Modulation
NF- u. Hi-Fi-Technik
Fernsehregelung
Amateure
Neuwicklungen
sämtlicher Typen

Qualitäts-
Ausführung.
Bis 1500 Watt.

INGENIEUR HANS KÖNEMANN

RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER · HANNOVER · UBBENSTR. 2

PROSPEKTE ANFORDERN



ETONA Schallplattenbars

AUSGESTELLT AUF DER
GROSSEN DEUTSCHEN RUNDfunk
fernseh - PHONO - AUSSTELLUNG
FRANKFURT/MAIN

ETZEL-ATELIERS
ABT. ETONABARS
ASCHAFFENBURG · TELEFON 2805

MS 1 1320 -- mit Hocker
MS 2 825 --
MS 3 465 --

FEMEG

Englischer Sendeempfänger
Type WS 48
Die wirklich preisgünstige komplette
Funkstation für den Amateur. Fre-
quenzbereich 6-9 MHz = 50-33 m.
Komplett mit Zubehör zum Stückpreis
von DM 195.-

US-Batterien in großer Auswahl - sehr
preisgünstig verfügbar
US-Quarze FT 243 und FT 171/B, verschiedene Fre-
quenzen lieferbar

US-Radarantenne, leicht konisch, Länge 41 cm, mit
rundem Befestigungsflansch und 2 Coax-Steckern
PI 259 A und M 359 á DM 5.-

KZF 2 Zielfernrohre, Ver-
größerung ca. 2fach (2
Prismen - 1 Umkehrlinse -
Fadenkreuz) zum Stück-
preis von DM 12.-

US-Umformer Type DM 34
12/220 V, 2,8/080 A,
neu DM 35.-
gebraucht DM 17.50

US-Isolator MP 65
Jeep-solator mit ein-
vulkanisierter Federung.
Preis DM 21.-

Marconi-Sender 100 Watt, Frequenzbereich 100-
156 MHz - 2 m Band, komplett mit Röhren -
eingebautes Netzteil - neuwertig ungebraucht
DM 1450.-

Auslandsvertretung Schweiz:
Firma Schnellmann, Scheuchzerstraße 20, Zürich 6

MÜNCHEN 2, AUGUSTENSTRASSE 16, TEL. 59 35 35

4-Element
FS-Antenne 3010 M
(schwenkbar)
DM 19.90

Heinrich Zehnder Fabrik für Antennen und Radiozubehör Tennenbronn/Schwabwald

Lautsprecher
für höchste Ansprüche
250 D: 10000 Gauß, 9 Watt **17.95 DM**
210 D: 10000 Gauß, 9 Watt **15.80 DM**
Weitere 15 Typen: 2-15 Watt auf
Anfrage. Fordern Sie Prospekt.

F. A. GRÜTER · Soest · Tel. 2037
Elektro-, Radio-, Fernseh-Großhandel.

Seas
Hi-Fi

Suche

Radio- und Fernsehgeräte, Musik-
truhen, kombinierte Fernsehgeräte
und Radioröhren. Kaufe Lagerposten
gegen Kasse auf. Angebote mit Prei-
sen u. Rabattsätzen bitte u. Nr. 6892D

Wir übernehmen noch kurzfristig
Verdrahtungs- und Abgleicharbeiten
an elektronischen Geräten. Hoch-
wertige Meßgeräte stehen zur Ver-
fügung. Auch Musteranfertigung.
Raum Düsseldorf-Wuppert.-Essen.
Angebote unter Nummer 6909 S

Bergmann-Skalen
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

Musikschränke
(leer) aus Restposten
zum Einbau Ihrer Rund-
funk-, Fernseh-, Phono-,
Tonbandchassis. Ver-
langen Sie bebildertes
Angebot von

Tonmöbelbau
KURT RIPPIN
Milttenberg/Main
v. Steinstraße 15

**Radio-
bespannstoffe**
neueste Muster

Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

Welcher Fabrikationsbetrieb der
Radio- oder Elektrobranche vergibt

**SCHALT-, MONTAGE-
ODER REPARATURARBEITEN**
an kleineren Betrieb. Inhaber Meister der
Radio- und Fernsehtechnik, mehrere
Gesellen, Fahrzeuge und Lagerraum.
Angebote unter Nr. 6906 K.

Einmaliger Gelegenheitskauf!
Aus ehem. Wehrmachtsbestand. leichter
80-m-Ballonsender für Batterie-
Betrieb. In Zelluloidgehäuse m. Batterie-
Raum. Abmessung 145 x 105 x 60 mm.
Bestehend aus 1 Röhre MC 1, Boxenan-
schlußdrähten usw. auf Perdinax-Platte
montiert u. feuchtigkeitsgesch. Sämtl. Ge-
räte ungebr., Preis p. St. DM 3.50 solange
Vorrat. Auch geeignet f. Fernsteuerung. Schaltbild v. Sender DM -.60.
Umbauanleitung DM -.80. Umbauanleitung f. Empfänger DM 0.80

KRÜGER, MÜNCHEN, Erzgießereistraße 29

**Geräte-Kartei-
Karten**
besonders für
Fernsehgeräte

RADIO-VERLAG
EGON FRENZEL KG
Postfach 354
Gelsenkirchen

**Gleichrichter-
Elemente**
und komplette Geräte
liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Schallplattenhändler
sind fortschrittlich, wenn sie ihr Lager
mit dem
„Schallplattenverzeichnis DBGM“
aufbauen. Faßt bis zu 10000 Platten.
Fordern Sie Prospekt.

RADIO- UND MUSIKHAUS WALTER
Nordenham (23), Postfach 51

Radio-Röhren-Großhandel
H · KAETS
Berlin-Friedenau
Niedstraße 17
Tel. 83 22 20 · 83 30 42

MIT KAETS
BESSER GEHTS

Zur Erweiterung seines Kundendienstnetzes sucht bekanntes Großversand-Unternehmen

Kundendienst-Vertragswerkstätten
für Fernseh- und Rundfunkgeräte in nachfolgenden Orten und deren Umgebung:
Aschaffenburg · Bad Tölz · Bocholt/Coesfeld · Bremen · Cham/Schwandorf · Darmstadt
Freudenstadt/Horb · Füssen · Göttingen · Itzehoe · Kempten · Kleve · Köln · Limburg
Lüdenscheid · Münster i. W. · Nordhorn/Lingen/Meppen · Papenburg · Rheine · Salz-
gitter · Siegen · Sigmaringen · Singen/Stockach · Straubing.

In Frage kommen nur Fachleute mit eigener Werkstatt und Fahrzeug.
Vertrauliche Eilzuschriften unter Nr. 6922K

Für unsere Entwicklungsabteilungen suchen wir zu baldmöglichem oder späterem Eintritt

① **Hoch- und Fachschulingenieure der Fachrichtung Hochfrequenz**

für interessante Entwicklungsgebiete der allgemeinen Fernsehtechnik, wobei sich auch Spezialaufgaben mit längerem Entwicklungsziel befinden.

② **Konstruktions-Ingenieure**

mit Kenntnissen des allgemeinen Maschinenbaues und evtl. Elektrotechnik für die Konstruktion von Radio-, Fernseh- und feinmechanischen Geräten.

Es werden vielseitige Aufgabenstellungen und Möglichkeiten zu verantwortlicher Entwicklungstätigkeit geboten.

Einarbeits- und Aufstiegsmöglichkeiten sind vorhanden.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen, Lichtbild und Angabe des frühesten Eintrittstermines erbittet die GRAETZ KG., Altena/Westf.



Wir suchen:

2 INGENIEURE (TH oder HTL), die **Sende- und Empfangsanlagen** projektieren und Angebote bzw. Aufträge selbstständig bearbeiten können.

1 INGENIEUR, der die Montage solcher Anlagen **vorbereitet und plant**

MONTEURE für **Sendermontagen**

MONTEURE aus dem Stahlhochbau für **Antennenmontagen**

Die Aufgaben sind außerordentlich vielseitig und interessant. Sie bringen den „geborenen“ Techniker dauernd mit der neuesten Entwicklung in Berührung — erfordern natürlich auch überdurchschnittliches Können. Wir suchen Mitarbeiter, Techniker, die ihren Beruf lieben. Und wir wünschen uns Bewerber, die auch mitmenschlich aufgeschlossen sind und Freude an einer sauberen Zusammenarbeit haben. Bitte senden Sie uns ihre Bewerbung.

ROHDE & SCHWARZ München 9, Tassiloplatz 7



becker
autoradio

Autoradiowerk Ittersbach bei Karlsruhe

stellt auch weiterhin befähigte

Rundfunkmechaniker

für Prüffeldarbeiten und Sonderaufgaben ein.

Wir bieten bei zeitgemäßer Bezahlung in gesundem Betriebsklima ein vielseitiges Tätigkeitsgebiet, sowie bei entsprechender Leistung gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Möblierte Zimmer stehen auf Wunsch zur Verfügung.

Wir erwarten Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen.

Für unsere Fertigung elektronischer Bauelemente suchen wir zum baldigen Eintritt als

Betriebsleiter

einen Elektro-Ingenieur der Fachrichtung Schwachstromtechnik. Wir benötigen eine energiegeliche und einsatzbereite Persönlichkeit, die Erfahrung auf dem Gebiet der Fertigungsleitung und Menschenführung besitzt und ein sicheres Gefühl für richtige Entscheidungen hat.

Wir bieten eine im weiten Umfange selbstverantwortliche Tätigkeit und Aufgabe, die wir entsprechend der Leistung vergüten werden.

Bewerbungen mit genauer Beschreibung der bisher ausgeführten Tätigkeiten in Fertigungsbetrieben erbitten wir unter Angabe der Gehaltswünsche unter Nr. 6911 Z

Mittleres Fabrikationsunternehmen sucht für seinen Filialbetrieb in Duderstadt im Harz einen qualifizierten

HOCHFREQUENZINGENIEUR

als Leiter des Prüffeldes für Magnettongeräte.

Gute Kenntnisse und praktische Erfahrungen in der Serien-Fertigung sind erforderlich. Es kommen nur Bewerber in Frage, die eine erfolgreiche Tätigkeit in gleichartiger Stellung nachweisen können.

Wohnung kann zur Verfügung gestellt werden.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angabe von Referenzen und Gehaltsansprüchen bitten wir unter Nr. 6905 G zu richten an die Anzeigenabteilung der „Funkschau“.

Für die Ausarbeitung von techn. Kundendienstschriften und evtl. Schulung des Fachpersonals unserer Kunden suchen wir einige gewandte und zuverlässige



Rundfunk-Techniker

Voraus. ist eine abgeschl. Rundfunkmechaniker-Lehre und überdurchschn. Kenntnisse in der Rundfunktechnik. Erwünscht ist eine Ingenieur- od. Techniker-Ausbildung.

Für unsere Prüffelder strebsame

Rundfunk-Mechaniker

mit guten Kenntn. in der Rundfunk- und Fernsehtechnik. Bewerbungen m. handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung.

BLAUPUNKT-WERKE G.M.B.H., Hildesheim

Gesucht wird:

Radio- und Fernstechnikervon führendem Radio- und Fernsehgeschäft im Schwarzwald.

Verlangt wird:

Erfahrung im Werkstattbetrieb eines Einzelhandelsgeschäftes, Ausführung aller in der Werkstatt anfallenden Reparaturarbeiten, überdurchschnittliches Können. Führerschein erwünscht, nicht Bedingung.

Geboten wird:

Dauerstellung, Spitzenlohn, bei Eignung Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Zuschriften erbeten unter Nr. 6617 M

Wir suchen einen selbständigen **Radio-Fernsehtechniker** in erstklassig eingerichtete Werkstätte für sofort od. spät. in angenehme Dauerstellung. Persönl. oder schriftl. Bewerbung mit Unterlagen

Lanen & Schweitmilten

Augsburg am Hauptbahnhof

Industrie-Niederlassung sucht für München

RUNDFUNKMECHANIKER

mit guten theoretischen Kenntnissen und ausreichender Reparatur Erfahrung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbiten wir unter Nr. 6921 V.

Gesucht wird für Außendienst eines Radio- u. Fernsehgeschäftes im Schwarzwald ein zuverlässiger, verhandlungssicherer

Radio- und Fernsehverkäufer

der in der Lage ist, die Privatkundschaft entsprechend zu bedienen u. zu beraten. Gehalt oder Provision nach Übereinkunft. Keine Reparaturkenntn. erforderlich. Werkst. m. entsprech. Personal vorhanden. Fahrzeug wird gestellt. Bewerb. unter Nr. 6774 C.

Suche jüngere Verkäuferin

bis 25 Jahren in Radio-Fernseh-Fachgeschäft im Raum Südbaden.

Bei Eignung und Sympathie evtl. Einheirat möglich. Nur Persönlichkeit, Charakter und Tüchtigkeit entscheiden. Bin 25, 178, dunkelblond, gesund, katholisch, naturliebend.

Zuschriften mit oder ohne Lichtbild unter Nr. 6903 T

Gesucht in Einzelhandelsgeschäft im Bodenseegebiet

Radio- und Fernstechniker

mit umfassenden techn. Kenntnissen und Erfahrungen i. Reparieren v. Radio, Tonband- u. Fernsehgeräten. Selbständiges Arbeiten. Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung. Offerten mit Lebenslauf, Lichtbild u. Nachweis üb. bisherige Tätigkeit an Nr. 6925 G.

Suche zum baldigen oder späteren Eintritt tüchtige

Rundfunktechniker

Große, gute eingerichtete Werkstatt vorhanden. Führerschein erwünscht. Gebiet Wuppertal-Essen. Angebot unter Nr. 6904 W

Zuverlässiger, selbständiger und erfahrener

FERNSEH-TECHNIKER

(evtl. Meister) Führerschein 3, für ausbaufähige Stellung bei besonders günst. Bedingungen gesucht. Deutsche Fernseh-Verleih-Gesellschaft Hamburg 36, Kaiser-Wilhelm-Straße 89, Telefon 34 37 38

Gut eingeführtes altes Rundfunkfachgeschäft sucht

jungen Rundfunk- und Fernsehmeister

mit Interesseneinlage. Ausbaufähiger Betrieb. Off. mit Gehaltsanspr. bei sofort. Eintr. unter Nr. 6902 B

Wer bietet **verantwortungsvolle Tätigkeit?**

Da in augenblicklicher Position den Kenntnissen und Fähigkeiten entsprechend nicht ausgelastet, suche ich mich zu verändern. 31 Jahre, Abitur, Führerschein III, Fernseh- und Rundfunktechnikerprüfung, langjähriger Werkstatteleiter, kaufmännische Erfahrung, gewandt im Umgang mit Kunden, beste Zeugnisse.

Evtl. Übernahme einer Filiale als Geschäftsführer. Zuschriften erbeten unter Nr. 6923 G.

INGENIEUR

Fachrichtung Nachrichten- u. Meßtechnik 20-jähr. Tätigkeit in Prüffeld u. Entwickl., verh., sucht z. 1. 4. 58 neuen ausbauf. Wirkungskreis. Angebote unter Ziffer 6907 L.

Fernseh-Fehlerbestimmer

aus der Industrie (24 J.) sucht ausbaufähige Stellung im Raum Duisburg. Angebote erbeten unter Nr. 6924 R.

Elektro- und Rundfunktechniker (Fernseherfahrung)

22 Jahre, ledig, selbständig arbeitend, Führerschein Klasse 3, in ungekündigter Stellung, sucht ausbaufähige, interessante Tätigkeit in Westfalen. Angebote erbeten unter Nr. 6908 W.

VITRINE mit netto DM 370.-
Tonbandgerät 370.-
Tonband-Chassis netto 239.-
FS- u. UKW-Kabel, wetterfest, 100 m 19.80
Händler verlangen 20 seitigen Katalog
FRANZ HEINZE COBURG
GROSSHANDLUNG · POSTFACH 507

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.-. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.- zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Techn. Kaufmann, Dipl. Vw. 29 J., Erfahrung in Kalk., Verkauf, Fertigg., verf. Radio-, Meß-, Elektrotechnik, sucht neuen Wirkungskr., mögl. Raum Nürnberg. Ang. u. 6918 B

Radio- u. Fernstechniker-Meister 28 Jahre, Führersche. 3, sucht neu. Wirkungskreis. Wohng. erw. Nordrhein-Westf. bevorz. Ang. u. 6917 N

21jähr., 1 Jahr Elektrolehrlg. sucht **Lehrstelle** in Rdf.- u. FS-Branche. Mögl. Frankfurt o. Berchtesgaden. Führersche. Kl. 1 u. 3 vorh. Ang. u. 6916 P

FS-Techniker sucht per 1. 4. 58 ausbaufäh. Wirkungskreis mögl. Raum München. Zuschr. 6915 F

Jg. Rdf.-Techniker, ungek., sucht **Dauerstellung** bei Industrie od. Großhandel in Süddeutschld. (Schwarzw.). Wohnung angenehm. Entspr. Zuschrift. m. Gehaltsangabe unt. Nr. 6912 E

20jähr. Elektroinst. mit gut. Kenntn. in Rundf., Tonb.- u. Ankerwickeltechn., Filmvorführsch., Führersche. Kl. 1. 3. 58 interessant. Wirkungskr. als **Rundf.-mechanik. E. Berberich, Nürnberg, Regensburger-Straße 24.**

VERKAUFE

Tonbandamateure! Verlang. Sie neueste Preisliste über Standard- u. Langspielband und das neue SUPER-Langspielbd. m. 100% läng. Spieldauer Tonband-Versand Dr. G. Schröder, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

Rohde & Schwarz L-Meßber. LRH, 0,1 µH...10 mH und R. & Schw. C-Meßbr. KRH, 0...0,4 µF, Neumann Elektronik GmbH, Mülheim/Ruhr

Mastabspannseile, Perlon absol. wetterfest, dehnfrei 120 kg Zugfestigkeit 0,15 DM. 200 kg Zugfestigkeit 0,27 DM netto p. m. Hans A. W. Nissen, Hamburg 1, Mönckeburgstraße 17

Amateurbastler! Verke. Zerkhacker, Transform. schweres Rundfunkgerät. Anfr. unt. Nr. 6912 H

Koffer - Fernseher, PHILIPS-Chassis 1422 U mit Inter-carrierten, 17-cm-Röhre, Anzeigestrom., verwenb. als Testgerät oder Reisefernseher in Bereitschaftshülle 550.- Zuschr. unt. Nr. 6914 M

QUARZE in reich. Auswahl zu bill. Preisen. Prospekt frei. WUTTKE, Frankfurt/M. 1, Schießbach 3000

LWe „a“ (90 %): HMZL 34 OKM in „a“-Geh. m. Netz f. beide ger. Mögl. b. zus. ggn. Gebot. H. Schulze, Braunschweig, Juliusstr. 31f

2 Blaupunkt-Elektronik-Gemeinschaftsantennenverstärk. f. Großanlag., neu, zu verk. 1. Typ FS-Verst. = AV 53/III, 2. Typ UKW, M, L, K = AV 72 A. Der Gesamtpreis beträgt DM 375.-. Udo Zell, Köln, Habsburgerring 24/26

Umform. U 10 S, U 10 E u. and. zu verk. Zuschr. Nr. 6920 T

Bastler: en bloc günstig abzug. Einzelteile, Werkzeug, Instrum. a. Nachlaß von Radiobastler. Interessenten erhalt. genaue Liste. W. Moennig, Wiesbaden-Biebrich, Tepelitzstr. 10

Miniaturlenkenempfänger in gedruckter Schaltung für 27,12 MHz, mit DL 68 u. OC 76, Stromanstieg b. Impuls 15 mA! Preis DM 58.-. Senderbaustein mit ECC 82 + Bauanweisung DM 28.-. Prospekte frei! Siegfried Kubmaul, Niefern bei Pforzheim, Eufenerstr. 2

Billige Wehrmachtbestände (Sender- und Empfängerteile), Angebotsliste kostenlos. **Kröger, München, Erzgießereistraße 29**

Gelegenh.! Minifon P 55. bester Zustand incl. Batterien, Kristallmikrofon, Armbandmikr., Stetoset, 3 Spulen, Radioaufn.- u. Wiedergabeschnur für 500.- (Neuw. 1000.-) zu verk. Matth. Harrer, Eichstätt/Marienstein

Oszillografen-Rö. 3 AP 1, 3 BP 1 7,5 cm Ø - DG 7 à 25.-, 5 CP 1 13 cm à 40.-, 5 BP 4 weiß f. FS. à 35.-, Infrarot Bildwandl. Rö. à 42.-, 1 kpl. Geigerzähler RCA 340.-, Reinh. Hein, Bad Essen, Bez. Osnabrück.

SUCHE

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderröhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY, Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8**

Röhren aller Art kauf geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt M., Kaufunger Straße 24

Labor-Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg, Fach 507**

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, München 15, Schillerstr. 18, Telefon 5 03 40**

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde, Unter den Eichen 115**

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderröhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH., München 2, Dachauer Str. 112**

SEIT 30 JAHREN



Umformerver für
Radio und Kraftverstärker
SPEZ. F. WERBEWAGEN
FÖRDERN SIE PROSPEKTE

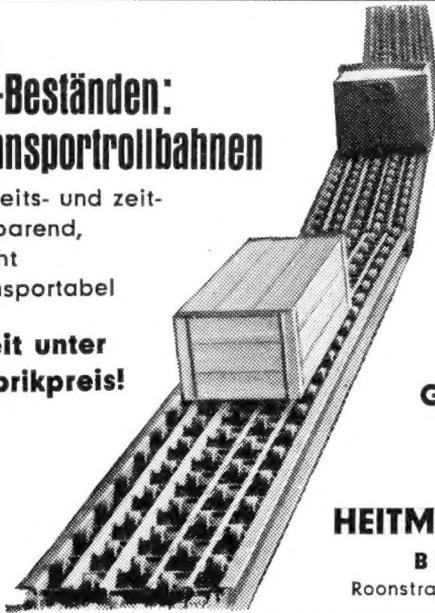
WIESBADE 56 NEUE

ING. ERICH + FRED ENGEL

Aus
US-Beständen:
Transportrollbahnen

Arbeits- und zeit-
ersparend,
leicht
transportabel

**Weit unter
Fabrikpreis!**



**Techn.
Daten:**
**Länge
einer Bahn
3000 mm**
**Breite
einer Bahn
320 mm**
Gewicht 35 kg

HEITMANN & CO
BREMEN

Roonstraße 55, Tel. 4 79 11

Die guten Eigenschaften von **Rali-UKW-** u. **Fernsehantennen** kommen erst **recht zur Geltung**, wenn man sie montiert mit **Rali-UKW-** und **Fernsehkabel**



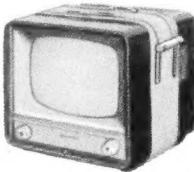
Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU-LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275

Fernsehtragband DBGM

für die Werkstatt und den Kunden-
dienst, verstellbar für verschiede-
ne Baujahrgößen, 43er Tragband
DM 36.—, 53er Tragband DM 39.—

Alleinhersteller
Radio Wesner

(20a) Großburgwedel über Hannover



„Spica“
Superhet-Empfänger

mit 6 Volltransistoren und 1 Diode.

Gehört mit zu den kleinsten Superhetgeräten der Welt.

Alle Vorzüge vereinen sich in
diesem Gerät:

- **Vorzügliche Präzisionsarbeit;**
- **große Lautstärke;**
- **brillante Tonwiedergabe;**
- **reiche Senderauswahl**
- **und günstige Preisgestaltung.**



Frequenzber.: 535 — 1605 KC
Output: 65 mW (Max.)
Größe: 126 x 88 x 34 mm
Gewicht: 350 g

Betriebszeit über 100 Std. mit 4 Pertrix- oder Daimon-
Minizellen 1,5 V per Stück DM -.35

Gerät komplett spielfertig DM **149.50**

Lederbereitschaftstasche DM **9.50**
Miniatur-Kopfhörer (Ohr-Clip) DM **5.50**

Radio-Fett

Berlin-Charlottenburg 5 · Versandabteilung Wundtstraße 15

Alleinvertrieb für Deutschland und die Nachbarländer

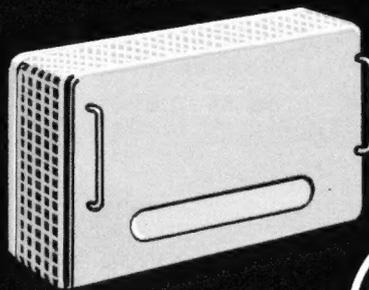
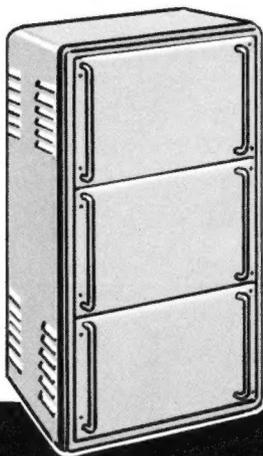
**Schneller und
billiger löten mit**

MENTOR-LÖTPISTOLEN

ING. DR. PAUL MOZAR · DÜSSELDORF



ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE



**75
JAHRE**

PAUL LEISTNER HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6
Ruf Hamburg 42 03 01

Bitte Preisliste
anfordern!

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg:
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
Vertreten in: Dänemark — Schweden — Norwegen —

Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern G. m. b. H.
Essen, Kettwiger Str. 56
Holland — Belgien — Schweiz —

Hessen — Kassel:
REFAG G. m. b. H.
Göttingen, Papendiek 26

Raum Süd:
Radio RIM GmbH.
München, Bayerstr. 25
Österreich



Röhren für Ela-Anlagen

Das VALVO Programm enthält eine Reihe speziell für Niederfrequenz-Anwendungen entwickelter Röhren, die allen Anforderungen hochqualifizierter Ela-Anlagen gerecht werden und mit denen sich Endstufen und Kraftverstärker in vollendeter Hi-Fi-Technik aufbauen lassen.

EF 86

Eine außerordentlich brummfreie, rauscharme und mikrofoniesichere Niederfrequenz-Pentode, welche speziell für hochempfindliche Eingangsstufen in Qualitätsanlagen entwickelt wurde.

EF 83

Eine Niederfrequenz-Regelpentode mit einem niedrigen Klirrfaktor im gesamten Regelbereich. Sie entspricht in ihren übrigen Eigenschaften etwa der EF 86.

ECC 83

Eine Doppeltriode mit großer Mikrofoniesicherheit und hoher Verstärkung für Geräte, in denen eine vielseitige Verwendbarkeit der Röhren gefordert wird.

EL 84

Eine wirtschaftliche, hochempfindliche Endpentode in Noval-Ausführung. – Zwei Röhren in Gegentaktschaltung können 17 W Sprechleistung abgeben, bei einem Eingangsspannungsbedarf von 20 V zwischen den beiden Steuergittern.

EL 34

Eine steile 25 W Endpentode für Kraftverstärker. – Mit zwei Röhren in Ultralinear-Gegentaktschaltung kann man bis zu 40 W Ausgangsleistung erzeugen. Für Großanlagen kann man mit zwei Röhren EL 34 in Gegentakt-B-Schaltung 100 W NF-Leistung erhalten.

EZ 81

Eine Zweiweg-Gleichrichterröhre in Noval-Ausführung für eine Stromentnahme von 150 mA bis zu Gleichspannungen von 350 V.

GZ 34

Die moderne Zweiweg-Gleichrichterröhre für größere Anlagen. Sie ist bis zu Gleichspannungen von 600 V bei 160 mA Stromentnahme zu verwenden; bei Gleichspannungen unter 450 V darf die GZ 34 mit 250 mA belastet werden.



212

Bez. 15
Kanal
10/20

111257/177

VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19