



JAHRGANG

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

2. Nov.-Heft
1953 Nr. 22

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



Aus dem Inhalt:

Erfahrungen mit Fernseh-Lehr- gängen	431
30 Jahre Deutscher Rundfunk	431
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54	432
Deutsche Welle noch nicht leistungsfähig genug	432
Bildröhre mit abgewinkeltem Hals; Ultraschall-Lötkeilben für Aluminium-Lötungen	433
Ortung von Flugzeug-Absturz- stellen	434
K. W. Wagner	434
Dezimeterwellen-Meßplatz	435
Leistungsmessung mit Thermistoren	436
Ein drahtloses Mikrofon	437
Batterie-Oszillator mit vergröß- erter Steilheit	437
Aus der Welt des KW-Amateurs: Collins-Filter für Kurzwellenemp- fänger	438
Schaltzeichen für Magnetköpfe ..	438
Fernsehtechnik ohne Ballast	
23. Folge: Schwungrad-Stabilisie- rung und Phosensynchronisation	439
Ein neues Röhrenprüfgerät	441
Der Netztransformator als Span- nungskonstanthalter	441
Fernsehweitempfang - kein Zufall	442
Vorschläge für die Werkstatt- praxis: Nützliche Werkstatthilfs- mittel; Reparatur von Plastik-Ton- abnehmern; Lösen von festsitzen- den Hf-Eisenkernen	443
Neue Empfänger/Neuerungen ..	444
Werks-Veröffentlichungen	444

Röhren-Dokumente:

EL152 Blatt 1 und 2
EL153 Blatt 1
Senderröhren Blatt 1

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

Funktechnische Arbeitsblätter:
Mg 02 Elektrische Meßgeräte
Blatt 2 bis 5

Unser Titelbild: Mit Lupe und Fein-
werkzeug muß bei der Fertigung mo-
derner Tonabnehmersysteme gearbei-
tet werden, um die Kristallelemente
und Saphirslitte richtig zu justieren.
Hier ein Ausschnitt aus der Fertigung
der Elac-Kristall-Tonabnehmer
(Elektroacoustic, Kiel)



Steile Doppeltriode ECC 83

mit mittelanzapftem Heizer für wahlweise 12,6 oder 6,3 V.
Beide Systeme elektrisch getrennt und untereinander gleich.
Besonders geeignet für Misch- und Phasenumkehrschaltungen in Nf-Verstärkern.

Heizung 6,3V/0,3A oder 12,6V/0,15A

Grenzwerte

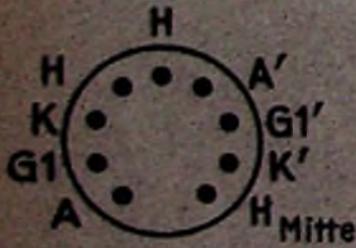
Anodenspannung 300 V_{max}
Anodenbelastung 1 W_{max}

Meßwerte je System

Anodenspannung	100	250 V
Anodenstrom	0,5	1,2 mA
Gittervorspannung	-1	-2 V
Innenwiderstand	80	62,5 kΩ
Steilheit	1,25	1,6 mA/V
Durchgriff	1	1 %

Betriebswerte als RC-Verstärker

Betriebsspannung	100	250 V
Außenwiderstand	250	250 kΩ
Katodenwiderstand	6,5	3 kΩ
Ausgangs- Spitzenspannung	10	50 V~
Verstärkungsziffer	45	60

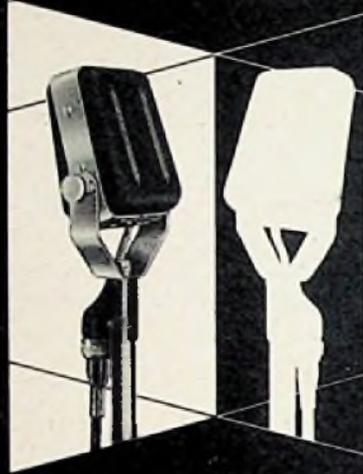


BENTRON GmbH

MÜNCHEN 2 · SENDLINGER STRASSE 55

KRISTALL MIKROFONE TONABNEHMER

STUDIO-Klangzellen-MIKROFONE



Für alle Zwecke bei denen nur
Mikrofone höchster Güte und
Qualität verwendbar sind

Typ R 474: 4 zellig mit schwenk-
barem Kopf, 30 - 16000 Hz,
0,65 mV/μBar bei 1000 Hz,
10000 pF.

Typ R 572: 2 zellig mit schwenk-
barem Kopf, auch m. ein-
gebautem 200Ω Obertra-
ger Lieferb. 30 - 16000 Hz,
0,65 mV/μBar bei 1000 Hz,
4400 pF.

Typ S 742: 2 zellig mit zylinder-
förmigem, abschraub-
barem Kopf, so daß dieses
auch am Kabel hängend
verwendbar ist. Techn.
Daten wie Typ R 572.



FORDERN SIE BITTE PROSPEKT AN!

RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G. M. B. H.
22a HINSBECK/RHLD., RUF LOBBERICH 740

Netto-Preisliste 1953/54

40 Seiten mit über
1000 Angeboten



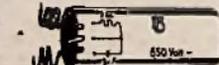
soeben erschienen und durch Post-
wurfsendung verteilt. Falls Sie die-
se unentbehrliche Preisliste nicht
erhalten haben, dann fordern Sie
dieselbe bitte postwendend und
kostenlos an.

Große Preissenkung für Drucktasten

Die erste Zahl = Anzahl der Tasten,
die zweite Zahl = Anzahl der Kammern, pro Kammer
2 Stück 1 polige Wechselschalter.

3/1	3/2	4/1	4/2	5/2	6/1	6/2
5.25	8.40	7.—	11.20	14.—	10.50	16.80

SIEMENS-Mikrofonkabel, NLHCI 3x0,75 Ø, starker Gummmantel, dicke
verzinnte CU-Abschirmung 10 mm Ø per Meter brutto DM ..70



Kontakt-Störschutz-Kondensator
Original BAUGATZ, 1 μF, 650 Volt und 5 Ω
per Stück brutto DM ..90

Original-NOVAPHON-Tonmeter mit geschliffener Welle für 19 cm/sec.
ausreichend für Bandspuln mit 350 Meter. Als preiswert und technisch gut
bekannt brutto DM 48.—



Andrückrolle für NOVAPHON-Tonmeter
bestehend aus Andrückrolle mit Abrückhebel und
Spannfeder, auch für andere Motoren verwendbar
brutto DM 16.—

NEUHEIT! Klavierdrucktasten

Jede Taste bedient 4 einpolige Wechselschalter. Die erste Taste ist als Netz-
schalter ausgestattet. Keine Schaltgeräusche bei KW oder UKW.

5 fach	6 fach	8 fach
14.40	17.50	23.80

DM brutto per Satz

Sie kaufen günstig bei der

Radiogroßhandlung HANS W. STIER, BERLIN SW 29, Hasenheide 119

wieder lieferbar



22-
polig



1/2
nat.Gr.



dreiteilige
Messersteckverbindungen

Nettopreis

4-polig DM 2.50

10-polig DM 4.50

14-polig DM 5.00

22-polig DM 5.50

Ihr Lieferant:



BERLIN SW 68 amerikan. Sektor
Rundfunk- und Fernmeldeteile

Zukunftssicher
DURCH HÖCHSTE
UKW-TRENSCHARFE

Graetz
170 W



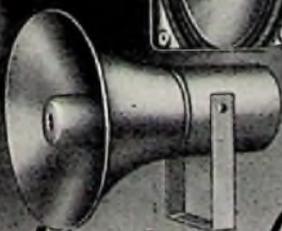
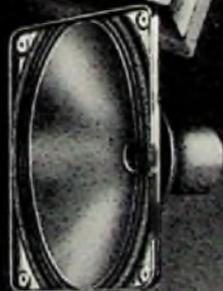
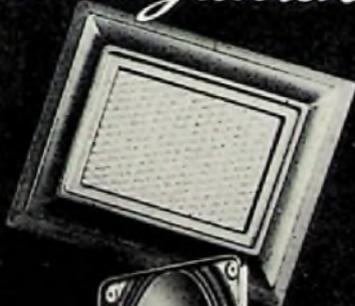
8 Röhren (EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80,
EL 84, EM 80, B 250 C 75) 6/10 Kreise, doppelte
Störbegrenzung, Ratiodetektor, drehbare Ferrit-
antenne mit Vorstufe.

Edelholzgehäuse: 55 cm breit, 35 cm hoch,
27 cm tief.

DM 299.-

GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)

Seit 25 Jahren



*Lautsprecher
für alle Zwecke*

FEHO-Lautsprecherfabrik G.m.b.H. Remscheid-BI.

So einfach wie nur möglich



ist die Bedienung des neuen
Plattenwechslers MIRACORD 5.
Die bequeme Drucktastenschalt-
ung gestattet eine klare Über-
sicht über die Schaltmöglich-
keiten, verhindert Bedienungs-
fehler und gibt dem Gerät ein
besonders elegantes Aussehen

ELAC-MIRACORD 5
der 3tourige Plattenwechsler mit
moderner Drucktastenschaltung

Über die weiteren Vorzüge dieses
Gerätes unterrichtet Sie Prosp. P 241

ELAC  KIEL

ELECTROACUSTIC GMBH

Bei Verwendung dieses Abdruckes und 20 Pfg
in Briefmarken enthalten Sie immer

PHONO
ABC

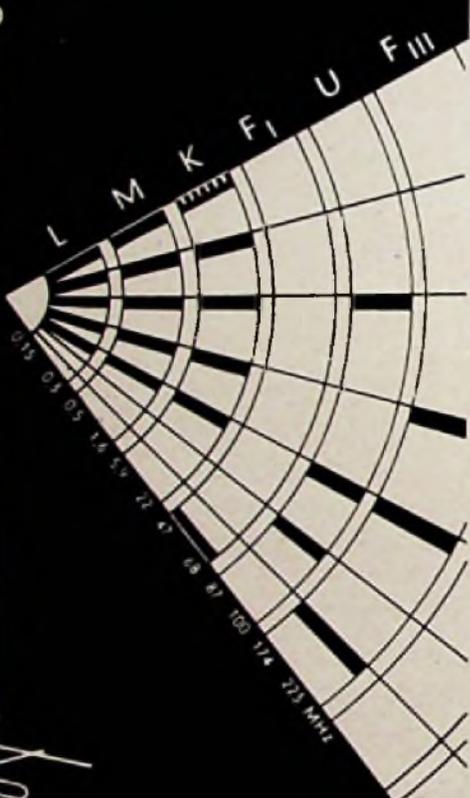




SIEMENS

EMPFANGS-ANTENNEN

für Rundfunk
und Fernsehen



Für alle Wellenbereiche
und Teilnehmerzahlen große
Störfestigkeit und höchste
Nutzspannung

Fernsehverstärker
Band I und III
für 10 und 50 Teilnehmer
einstellbar auf die
einzelnen Kanäle

Fordern Sie Druckschrift
SH 2850 über unser gesamtes
Antennenanlageprogramm an

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR RADIO-TECHNIK



Tropydur

KONDENSATOREN

sind dauerhaft unter tropischen
Klimaten. Ihre Tropenbeständig-
keit bedeutet erhöhte Sicherheit
in gemäßigten Zonen. Sie sind ein
ideales Bauelement für Radio- und
Fernsehgeräte.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren
sind der kommende Kleinkondensa-
torentyp.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN

BEYER

MIKROFON M 27

preiswertes dynamisches Tauchspulen-
mikrofon hoher Wiedergabegüte für
HEIM-TONAUFNAHMEGERÄTE
RUF- und KOMMANDOANLAGEN
AMATEURSENDER
DIKTIERGERÄTE
MUSIK- und SPRACHÜBERTRA-
GUNG aller Art **DM 54,-** auch hoch-
ohmig, sowie mit u. ohne Schalterlieferb.



EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

RIM BASTEL- JAHRBUCH 1954



Das neue RIM-Basteljahrbuch
ist da!
Das von vielen Bastlerfreunden
erwartete **Jahrbuch 1954** ist
nun lieferbar.
Benützen Sie bitte für die Be-
stellung die in diesem Heft bei-
liegende Postkarte.

RADIO-RIM

München, Bayerstraße 25/a
Versandabteilung

Erfahrungen mit Fernseh-Lehrgängen

30 Jahre

Deutscher Rundfunk

Selbst für den erfahrenen Radiotechniker sind der Umgang mit Fernseh-Empfängern und die Fernsehgeräte-Reparatur nicht von heute auf morgen zu erlernen. Es gibt dabei eine ganze Menge Abweichungen von der Rundfunktechnik, obgleich keine grundsätzlich neuen Bauteile vorkommen. Aber schon das Prinzip der Kippgeräte, der Hochspannungserzeugung, der Impulstechnik ist ungewohnt. Die Meß- und Prüftechnik verlangt andere Methoden und Geräte.

Der angehende Service-Techniker sucht sich die notwendigen Kenntnisse auf den verschiedensten Wegen anzueignen. Das Fachbuch und die Fachzeitschrift mit Lehrgängen stehen ihm zur Verfügung, der Fernunterricht gewinnt an Boden, und Vorträge oder Vortragsfolgen werden besucht.

Auf jedem dieser Wege kann man zum Ziel kommen. Leider ist aber nicht jeder in der Lage, mit Erfolg das Fachbuch durcharbeiten; er benötigt das gesprochene Wort, die ausführliche Erklärung und die Möglichkeit zu fragen, um sich Klarheit zu verschaffen und das Gelesene zu verarbeiten.

Bei einem Lehrgang ist anzustreben, daß möglichst alle Teilnehmer etwa auf gleichem Ausbildungsstand sind. Als zweckmäßig hat sich eine Aufteilung in drei Stufen erwiesen.

1. Grundlagen der Fernsehtechnik. Hierbei sollen nur die Grundkenntnisse der Rundfunktechnik vorausgesetzt werden. Jede Einzelheit des Fernseh-Empfängers und des Verfahrens muß an möglichst einleuchtenden Beispielen erklärt werden. Man kann nicht einfach genug sein, wenn der Lehrgang Erfolg haben soll. Möglichst zu jedem Begriff muß die praktische Vorführung hinzukommen. Als Ziel kann man sich setzen, das Blockschaltbild zu erarbeiten.

2. Fernseh-Schaltungstechnik. In diesem Lehrgang wird die Schaltung des Fernseh-Empfängers Stufe für Stufe und Block für Block durchgearbeitet, und zwar nicht einseitig an einem Muster, sondern an möglichst vielen Ausführungen. Mit Oszillogrammen aus dem Fernseh-Empfänger ist möglichst jede Kurve, die skizziert wurde, zu zeigen. Besonders wichtig ist das Lesen der Schaltungen. Es sollte an möglichst vielen Schaltbildern geübt werden, und zwar nicht nur in Form des Vortrages, sondern als Frage und Antwort. Die Empfängerschaltung ist mit ihren vielen Einzelteilen nicht so leicht zu übersehen wie beim Rundfunkgerät. Jeder Teilnehmer soll dabei das besprochene Schaltbild vor sich zu liegen haben.

3. Fernseh-Reparaturtechnik. Diesen Lehrgang soll nur besuchen, wer mit der Schaltungstechnik des Fernseh-Empfängers vertraut ist. Das Schwergewicht liegt jetzt auf dem Erkennen von Fehlern und auf der Anwendung der Meßgeräte und der Prüfmethoden. Die Wandtafel ist hierbei fast völlig zu entbehren, der Empfänger und der Oszillograf zeigen und zeichnen, was es zu erkennen gibt. Dieser Lehrgang muß unbedingt zu einer Tageszeit durchgeführt werden, in der der Fernseh-Sender läuft. Anzustreben ist, daß jeder einzelne Teilnehmer selbst die Meßgeräte bedient und selbst den Fehler aufspürt, der jeweils eingebaut worden ist.

Eine wertvolle Ergänzung zu den Lehrgängen der Berufsorganisationen und der Fernseh-Arbeitsgemeinschaften bilden die Firmen-Lehrgänge. Dort kann sehr viel intensiver auf die Eigenarten der Schaltung eines bestimmten Modells eingegangen werden und dort können auch typische Fehler erläutert werden.

Die bisherigen Lehrgänge sind teilweise als Abendkurse durchgeführt worden und teilweise als vier- bis fünftägige Lehrgänge. Beides hat seine Vor- und Nachteile. Der Abendkurs kann ohne Berufsunterbrechung besucht werden. Nach jedem der Abende stehen einige Tage zur Verfügung, um das Thema zu verarbeiten und zu durchdenken. Allerdings gerät schon bei wöchentlichem Abstand in der Fülle der Berufsaufgaben manches wieder in Vergessenheit. Eine kurze Wiederholung und Zusammenfassung zu Beginn des folgenden Abends ist deshalb zweckmäßig. — Der zusammengefaßte Lehrgang hat dagegen den Nachteil, daß oft so viel in kurzer Zeit geboten wird, daß nicht alles aufgenommen werden kann.

Da die wenigsten der Lehrgangsteilnehmer in der Lage sind, während des Vortrages selbst Notizen zu machen, ist es zweckmäßig, stichwortartige Ausarbeitungen anzufertigen. Man sollte sie allerdings jeweils nach dem betreffenden Vortrag aushändigen, damit die Aufmerksamkeit nicht während des Vortrages abgelenkt wird.

Sehr wichtig ist es, immer genügend Zeit zur Diskussion und zur Beantwortung von Fragen und Klärung von Zweifelsfällen freizuhalten. In dieser Form ist eine wirkliche Arbeitsgemeinschaft möglich und nicht nur eine Vorlesung, bei der der Dozent leicht die Verbindung zu seinen Hörern verliert.

Daß der Vortragende selbst absolut sicher die Materie beherrschen muß, dürfte selbstverständlich sein. Er soll aber darüber hinaus möglichst auch Praktiker sein und über eigene Werkstatt-Erfahrung verfügen, nur dann wird der Lehrgang auch wirklich für den Werkstattpraktiker brauchbar sein.

Dipl.-Ing. Georg Rose

„Der Gedanke, daß zukünftig ein Redner von Millionen Menschen gleichzeitig gehört wird, mutet wie ein Zukunftsbild von Jules Verne an“; so schrieb Hans Dominik, dem man gewiß keinen Mangel an technischer Phantasie nachsagen kann, im November 1919 im „Berliner Lokalanzeiger“. Anlaß dazu war ein Experimentalvortrag von Hans Bredow, dem damaligen Staatssekretär im Reichspostministerium.

Nun, Bredow verfolgte seine Pläne unbeirrbar weiter, und am 29. Oktober 1923 begann die erste deutsche Sendegesellschaft „Die Radiostunde AG, Berlin“ ihre Sendungen. Wohl keine technische Neuerung nahm so schnell die Menschheit in Bann. Wie Pilze schossen die Läden aus dem Boden, die Detektoren, Spulendrähte, Bananenstecker und anderes vertrieben, und die Schuljugend wendete sich ab vom Bau von Elektrifizierungs- und Dampfmaschinen und begann Schiebepulsen zu wickeln und Antennen zu errichten. Vielleicht mehr als heute der Fernsehempfänger führte damals der Rundfunk die Familienangehörigen zusammen, durch Kopfhörerschnüre an den primitiven kleinen Kästen gefesselt, der das neue Wunder vermittelte.

Noch im gleichen Jahr erhielten Hamburg und Leipzig Ortssender, und in rascher Folge entstanden zehn Sendegesellschaften, die in der Reichsrundfunkgesellschaft als allgemeiner Verwaltungsstelle zusammengefaßt wurden. Bereits 1928 besaß Deutschland 25 Rundfunksender.

Von Beginn an hatte der Rundfunk zwei Seiten, eine kulturell-künstlerische und eine technische. Sehr bald kam auch die wirtschaftliche Seite dazu, und die Rundfunkindustrie wurde zu einem machtvollen Faktor. Sie gibt Zehntausenden von Menschen Arbeit und bereitet mit ihren Erzeugnissen Millionen von Menschen Unterhaltung und Entspannung.

Nicht unerwähnt soll hierbei bleiben, daß die Firma Telefunken auf die ihr zugefallene Monopolstellung verzichtete und ihre Patente und Erfahrungen allen Firmen zur Verfügung stellte, die durch Aufnahme in den neugegründeten Verband der Rundfunkindustrie als ernsthafte und leistungsfähige Betriebe anerkannt wurden.

Der Zauber, der von der Technik des Rundfunks ausging, hat auch heute noch von seinem Reiz nichts verloren, und gerade die funktechnische Fachpresse wird weiterhin dazu beitragen, die Beschäftigung hiermit nicht einem kleinen Kreis von Spezialisten vorzubehalten, sondern auf breiter Basis Fachleute und Liebhaber an den Fortschritten zu interessieren und ihnen das notwendige Wissen zu vermitteln.

Limann

Der Fernseh-Fernkurs System Franzis-Schwan gehört zu den Fernlehrgängen, die im Sinne des vorstehenden Artikels besondere Aufmerksamkeit verdienen. Vor einem Lehrbuch zeichnet er sich dadurch aus, daß die Darstellung eine zwingende, genau wie beim persönlichen Unterricht Steichen zu Steichen setzende Art besitzt, die dem Studierenden ein lückenloses Mitgehen ermöglicht. In Dr. Bergtold, dem Verfasser der Lehrbriefe und wissenschaftlichen Mitarbeiter, und Dipl.-Ing. Manns Schwan, dem Kursleiter, stehen dem Fernseh-Fernkurs System Franzis-Schwan zwei erfahrene Techniker und Pädagogen zur Seite, so daß auch bei nebenberuflichem Studium ein guter Erfolg verbürgt wird. Es liegen sechs Lehrbriefe mit zwölf Lektionen fertig vor, so daß auch derjenige, der über viel Zeit für das Studium verfügt, schnell vorankommen kann. Jeder Teilnehmer genießt die persönliche Betreuung durch den Kursleiter, der die Lösungen der Aufgaben durchsieht und die erforderlichen Korrekturen anbringt. Und was nicht unwichtig ist: Leser der FUNKSCHAU genießen eine namhafte Ermäßigung auf die Kursgebühr, die ihnen die Teilnahme leicht macht. Bei der Einrichtung unserer Fernkurse haben wir in erster Linie an unsere Leser gedacht, denen wir auch auf diesem Gebiet eine Höchstleistung bieten wollen.

Prospekt und Muster-Lehrbrief sind anzufordern bei der

Fernkurs-Abteilung des Franzis-Verlages, München 22, Odeonsplatz 2

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsichttechnik

Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54

Eine Fachzeitung wie die FUNKSCHAU hat die Verpflichtung, ihre Leser nicht nur über neue technische Ergebnisse zu unterrichten und praktische Anleitungen für das Arbeiten in Industrie und Handwerk zu geben, sondern sie muß auch mit den neuesten Industrie-Erzeugnissen bekanntmachen. Damit dies nicht zu Lasten der anderen Aufgaben geht, können hierfür nur allgemeine Überblicke in knapper gedrängter Form gegeben werden. Viele unserer Leser, die während ihrer Tagesarbeit nicht die Zeit finden, spezielle Firmenunterlagen durchzuarbeiten, sind uns für diese zusammenfassende Berichterstattung dankbar.

Da es in einer Zeitschrift aber nicht möglich ist, die technischen Daten und Abbildungen aller Geräte zu bringen, wird der neue im Franzis-Verlag erscheinende Rundfunk- u. Fernseh-Katalog 1953/54 des Bundesverbandes des Rundfunk- u. Fernseh-Großhandels (VRG) e. V. eine willkommene Ergänzung sein. Nicht nur der Händler, der seine Dispositionen zum Weihnachtsgeschäft zu treffen hat, sondern auch der Industrie-Techniker, der sich über die Entwicklungstendenzen anderer Firmen unterrichten muß, und auch der technisch interessierte Laie, der die neuen Modelle von Empfängern, Fernsehgeräten, Musikschranken, Plattenspie-

lern, Tonbandgeräten, Lautsprechern, Antennen und Röhren kennen lernen will, sie alle finden in diesem Katalog das Programm des neuen Baujahres in übersichtlicher und vollständiger Form.

Auf rund 250 Textseiten (Gesamtumfang 280 Seiten) wird hier ein Überblick über die Rundfunkwirtschaft und über die Erzeugnisse der neuen Saison geboten, der nicht nur Tageswert hat, sondern auch späterhin als wertvolles Nachschlagewerk dienen kann.

Mit Absicht kam der Katalog nicht bereits zur Funkausstellung heraus, sondern er baut auf den Ergebnissen dieser Ausstellung auf. Er enthält demzufolge tatsächlich alle wirklich marktgängigen Erzeugnisse mit den endgültigen Preisen. So ist daraus ein wichtiges Typen- und Jahrbuch der westdeutschen Rundfunkindustrie geworden, das bald allen Beteiligten unentbehrlich sein wird. Li.

*

Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54, herausgegeben vom Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG) e. V. Bearbeitet in der Fach-Redaktion des Franzis-Verlages unter der Leitung von Chefredakteur Erich Schwandt. 280 Seiten im Format 15 x 21 cm. Preis: 3 DM, Franzis-Verlag, München.

Deutsche Welle noch nicht leistungsfähig genug

Es kann kein Zweifel darüber herrschen, daß der gemeinsam von allen bundesdeutschen Rundfunkanstalten betriebene Übersee-Rundfunk „Deutsche Welle“ technisch noch längst nicht fertig ausgebaut ist. Darüber dürfen die mehrfach veröffentlichten begeistertsten Berichte vieler Hörer im Nahen Osten, in Afrika und Übersee nicht hinwegtäuschen¹⁾. Nicht wenige davon entstanden aus der großen Freude heraus, daß überhaupt wieder eine Stimme aus Deutschland nach draußen dringt, die etwas stärker zu hören ist als die Kurzwellensender, die von den einzelnen Sendegesellschaften vorwiegend im 49-m-Band betrieben werden.

Seit Beginn der Sendungen der „Deutschen Welle“ am 3. Mai 1953 laufen die Programme noch immer nur über die beiden Kurzwellensender in Osterloog (Ostfriesland) mit je 20 kW Ausgangsleistung. Sie können daher in jeder Strahlrichtung nur über einen Sender angeboten werden, mit Ausnahme der Nordamerika-Sendung zwischen 02.00 und 05.30 Uhr; diese wird über ihren Richtstrahler und zusätzlich über die etwas unglückliche Welle 50,17 m (5980 kHz) mit einem Rundstrahler verbreitet, der von

¹⁾ Vgl. „Deutsche Welle mit Richtstrahler nach Übersee“, FUNKSCHAU 1953, H. 9, S. 155.

05.00 bis etwa 01.00 Uhr täglich das Mittelwellenprogramm für Europa ausstrahlt.

Ein Programm mit nur 20 kW über einen einzigen Richtstrahler mit einem Antennengewinn von 3 bis 5 nach Übersee geschickt, ist in Zeiten der 100-kW-Kurzwellensender und der raffiniert aufgebauten Dipolwände nicht übermäßig viel. Hinzu kommen die gegenwärtig sehr schlechten Kurzwellenausbreitungsbedingungen. Als Folge des Sonnenfleckenminimums ist die Verwendbarkeit besonders der höheren Frequenzen eingeschränkt, so daß sich viele Kurzwellendienste in den niederfrequenten Bändern zusammendrängen und hier das Chaos vervollkommen. Die „Großen“, etwa die USA, Großbritannien und Rußland, bieten ihre Programme in der Regel auf drei bis acht Wellenlängen gleichzeitig an. Die Frequenzen verteilen sich über mehrere Bänder, so daß die eine oder andere immer durchkommt. Selbst kleinere Länder wie Schweden und Ägypten verfügen über mehrere moderne

Kurzwellensender mit 100 kW und mit leistungsfähigen Antennen. Vergewärtigt man sich die Schwierigkeiten, die auf den schmalen Kurzwellen-Rundfunkbändern durch die unzähligen Stör-

sender entstanden sind, so muß es als ein Wunder betrachtet werden, wenn die „Deutsche Welle“ doch noch das Ohr des Hörers in Caracas, in den Fiebersümpfen Indochinas und dem Bauprojekt der Snow Mountains (Australien) findet. Überall sitzen Deutsche und warten auf eine kräftige Stimme Deutschlands.

Keine optimal aufgebauten Antennen

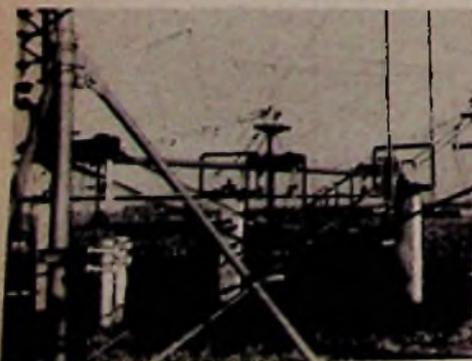
Leider sind auch die Richtstrahler in Osterloog keineswegs so optimal aufgebaut, wie es auf Grund der Erfahrungen der Ingenieure und der Firmen möglich wäre. Die Raum- und Finanzverhältnisse verboten bisher eine großzügige Montage von Dipolwänden, die viel mehr Masten benötigen würden, als z. Z. in Osterloog stehen. Man war gezwungen, aus dem Gegebenen das Beste zu machen. Drei Dipolwände stehen zur Verfügung; sie müssen neun Richtantennen aufnehmen, die entsprechend Bild 2 abgestimmt sind. Die Dipole müssen sehr eng verschachtelt aufgebaut werden; die zahlreichen Entkopplungsschleifen tragen nicht zur Erhöhung des Wirkungsgrades bei.

Wie aus Bild 2 hervorgeht, sind fünf der Antennen umschaltbar, d. h. durch Vertauschen des Reflektors mit dem Strahler können beispielsweise die Fernost-Antennen zur anderen Tageszeit als Südamerika-Antennen arbeiten. Bild 1 zeigt einen Teil des Freiluft-Antennenwahlschalters.

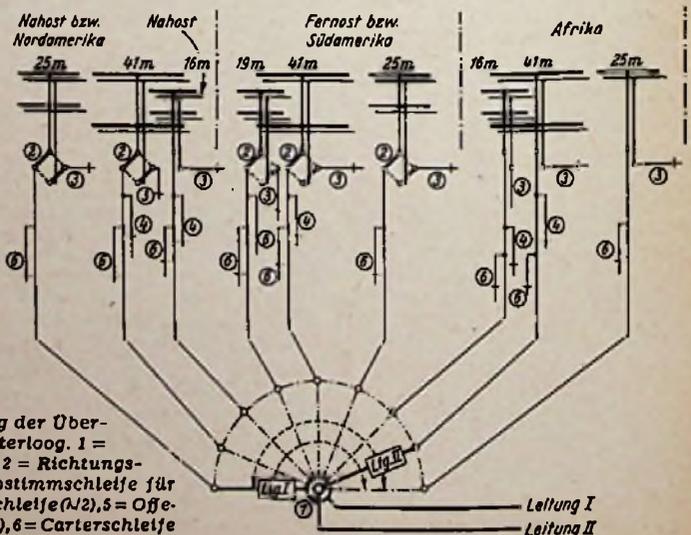
Einer der beiden 20-kW-Sender verbreitet das NWDR-Mittelwellenprogramm über einen älteren Rundstrahler für Europa. Bis vor einiger Zeit wurde die Welle 47,84 m (6270 kHz) hierfür benutzt, jedoch mußte sie verlassen werden, weil sie international dem Seefunk zugeteilt ist (Seefunkbereich 6200 bis 6525 kHz). Man wich auf 50,17 m (5980 kHz) aus, aber das ist eine sehr unglückliche Welle, die offiziell von zehn weiteren Stationen in Europa, Asien und Südamerika belegt ist — tatsächlich dürften sich hier noch viel mehr Sender eingefunden haben. Daher ist der Rundstrahler nach Einbruch der Dunkelheit nur schlecht zu hören.

Die hier aufgezeichneten Mängel der „Deutschen Welle“ kommen keineswegs auf das Konto der Technik; vielmehr hat die Zentraltechnik des NWDR, die für die Senderanlage verantwortlich ist, mehr als einmal auf die unzureichende Ausstattung hingewiesen. Es bedarf ferner keiner besonderen Erwähnung, daß die deutsche Hf-Industrie jederzeit in der Lage ist, Sender und Antennen jeder Art und Größe mit angemessener Lieferfrist zu erstellen.

Man muß vielmehr annehmen, daß die Gründe für den noch nicht weitergetriebenen Ausbau auf organisatorisch/rundfunkpolitischer Ebene zu suchen sind; erst wenn hier volle Einigung erzielt ist, können die Mittel bewilligt werden, ohne die die „Deutsche Welle“ — technisch gesehen — weiterhin ein Stückwerk bleiben muß. Karl Tetzner



Links: Bild 1. Teil des Freiluft-Antennenwahlschalters



Rechts: Bild 2. Schaltung der Übersee-Richtantennen in Osterloog. 1 = Antennen-Wahlschalter, 2 = Richtungs-Wechselschalter, 3 = Abstimmerschleife für Reflektor, 4 = Entkopplerschleife (N2), 5 = Offene Entkopplerschleife (N1), 6 = Carterschleife

Bildröhre mit abgewinkeltem Hals

Der Käufer eines Fernsehempfängers steht oftmals zweifelnd und bestürzt vor dem umfangreichen Kasten, der sein neues Fernsehgerät birgt. Zwar bemüht man sich, nicht zuletzt aus Preisgründen, das Gehäusevolumen klein zu halten; beispielsweise werden in vielen Tischempfängern die Lautsprecher seitlich montiert, so daß die Frontplatte nur noch vom Bildfenster und den Bedienungsorganen eingenommen wird. Dagegen war es bisher nicht möglich, die Tiefe des Gehäuses entscheidend zu verringern, es sei denn, man sieht den Kunstgriff, Teile des Bildröhrenhalses mit dem Sockel unter einer Schutzhülle hinten aus der Rückwand herauszusehen zu lassen, als glückliche Lösung an. Noch immer bestimmt also die Länge der Bildröhre die Gehäusetiefe.

Die Technik versuchte mit vielen Mitteln und nicht ohne Erfolg die drei Längenschnitte der Bildröhre zu verkürzen (Bild 1), jedoch werden die erzielten Erfolge immer wieder durch das Verlangen nach größerer Bildfläche zunichte gemacht. Durch eine gedrungene Konstruktion der Elektronenkanone und der Fokussier- bzw. Ablenkeinrichtungen kann l₁ verkürzt werden und dank neuer Konstruktionsprinzipien ist es möglich, die Bildschirmkrümmung herabzusetzen. Entscheidend aber bleibt die Konuslänge l₂. Verringert man sie, so vergrößert sich der Ablenkwinkel, der bei größeren Röhren

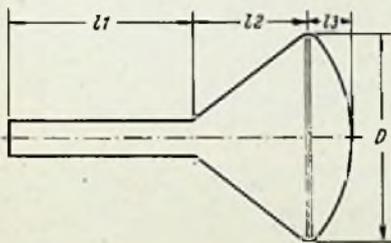


Bild 1. Die Länge einer Bildröhre setzt sich zusammen aus der Halslänge l₁, der Konuslänge l₂ und der Höhe l₃ der Kolbenwölbung

(53 cm Diagonale und mehr) 90° erreicht (Bild 2). Damit steigt die Zahl der Amperewindungen für die Ablenkspule rapide an, so daß sich trotz einiger Gegenmaßnahmen auch die Ablenkleistung erhöht. Weitere Nachteile übergroßer Ablenkwinkel sind Randunschärfen und eine gewisse 'Aberation', gegen die man zwar Mittel kennt, die aber trotzdem die Anwendung größerer Ablenkwinkel als 90° unwahrscheinlich machen. -- Über weitere Fragen, die mit der Verkürzung des Halses zusammenhängen, soll hier nicht gesprochen werden.

Im Forschungslabor der Firma Philips in Eindhoven ist man bei Versuchs-konstruktion einen anderen und zwar ziemlich radikalen Weg gegangen, der jedoch eine wirklich zu Buche schlagende Verkürzung der Bau-länge ermöglicht. Wie Bild 3 zeigt, wurde der Hals einer Bildröhre mit Bildfenster

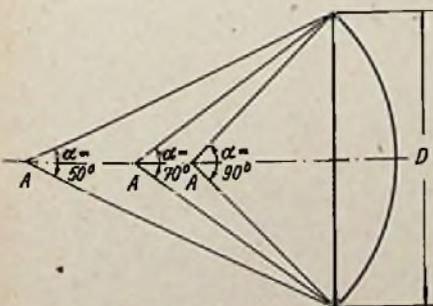


Bild 2. Verkürzt man den Konus, so muß der Ablenkwinkel vergrößert werden

22 x 29 cm um mehr als 90° abgelenkt. Im abgewinkelten Teil ist das Elektroden-system untergebracht, während der erzeugte Katodenstrahl durch einen kleinen Permanentmagneten (Induktion etwa 70 Gauß) an der Knickstelle umgelenkt wird. Diese Stelle wirkt übrigens zugleich als Ionenfalle, während der Strahl, durch den einstellbaren Nebenfluß des Magneten gesteuert, genau in der Achse das nunmehr folgende Ablenkensystem passiert.

Die Versuchsröhre benutzt Bildfenster, Konus, Elektronenstrahlerzeugung (jedoch ohne Ionenfalle) und die Ablenkspule

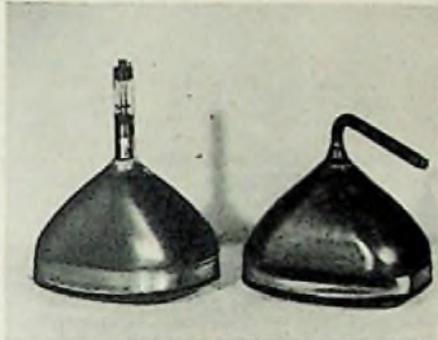


Bild 3. Links eine normale Bildröhre Typ MW 36-22, rechts eine Versuchsröhre mit umgebogenem Hals

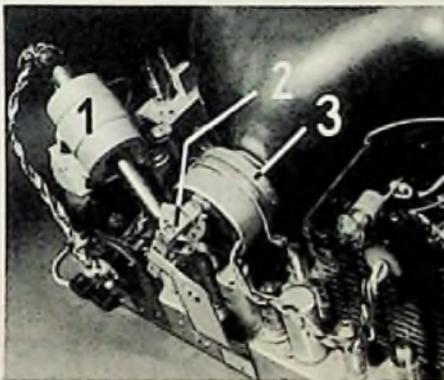


Bild 4. Die Röhre mit umgebogenem Hals in einem Fernsehempfänger. 1 = Fokussierspulen, 2 = Umlenkmagnet, 3 = Ablenkspulen

einer normalen MW 36-22; auch der Ablenkwinkel hat mit max. 65° den üblichen Wert. Neu entwickelt wurden lediglich die sehr lange Fokussierspule und der Umlenkmagnet. In der Länge des umgebogenen Halsstückes ist man jetzt kaum noch beschränkt; diese Strecke ist ja nunmehr ohne Einfluß auf die Tiefe des Gehäuses. Ein längerer Hals ermöglicht aber in der Regel eine bessere Fokussierung.

Die Richtung, in der man den Hals abwinkelte, ist an sich gleichgültig. Bei der Versuchsröhre wurde er in der Ebene durch eine Diagonale des Bildfensters gebogen, weil in dieser Richtung der meiste Platz vorhanden ist; allerdings erfordert diese Art einen kleinen Aufbau als Stütze für die Fokussierspule (Bild 4). In Eindhoven wurde mit dieser Bildröhre ein Fernseh-Tischempfänger mit folgenden Abmessungen gebaut: Breite 50 cm, Höhe 36 cm, Tiefe 34,5 cm! Das ist jedoch nur die Größe eines mittleren Rundfunkempfängers.

Philips teilt allerdings mit, daß es sich bei der beschriebenen Konstruktion lediglich um ein Versuchsmuster handelt, das nicht in Fabrikation genommen wird. kt

(Philips' Technische Rundschau, 15. Jahrgang, Heft 1/Julii 1953.)

¹⁾ Der Strahl wird hierbei nicht in allen Teilen gleichmäßig abgelenkt.

DAS NEUESTE

Ultraschall-LötKolben für Aluminium-Lötungen

Aluminium läßt sich bekanntlich nicht mit normalen Hilfsmitteln löten, weil sich seine Oxydhaut kaum beseitigen läßt und weil sie sich schneller neu bildet, als das Lötzinn binden kann. Man benutzt daher (z. B. im Meßgerätebau) seit Jahren Löt-Kolben und Tauchbäder, die durch unhörbare Schallschwingungen großer Intensität erregt werden und durch Kavitationswirkung die Oxydhaut der Aluminiumoberfläche während des Lötens ständig aufreißen. A. E. Crawford beschäftigte sich mit diesem Vorgang, der in Bild 1 schematisch dargestellt ist, und beschreibt einen in Pistolenform gebauten Ultraschall-LötKolben, dessen Inneres Bild 2 zeigt. Die LötKolbenspitze wird von einer 10-Volt-Spirale geheizt und läuft in ein breites Kupplungsstück aus. Da ihre Gesamtlänge einer halben akustischen Wellenlänge entspricht, kann sie in der Mitte — also im Wellenknoten — gehalten werden. Die Endfläche ihres Kupplungsstückes ist mit dem Querteil des U-förmigen Schwingers hart verlötet. Der Schwinger besteht aus voneinander isolierten Blechlamellen einer Eisen-Cobalt-Legierung und hat ebenfalls die Länge einer halben akustischen Wellenlänge, so daß er im Knotenpunkt mit dem Handgriff verbunden sein kann. Auf dem einen Schenkel des Schwingers sitzt die hochohmige Treiberspule, deren elektrisches Wechselfeld den

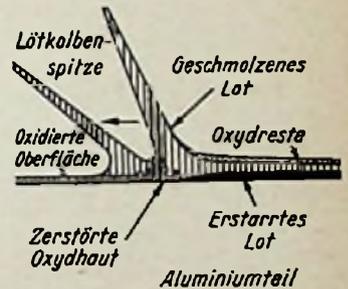


Bild 1. Die mit Ultraschall erregte LötKolbenspitze verursacht in dem flüssigen Zinn kleine Hohlräume, die sich zusammenziehen, ausdehnen und schließlich implodieren (Kavitation). Die Implosionen bewirken Druckwellen, die erodierend wirken, d. h. die Oxydhaut des Aluminiums zerstören

Schwinger im gleichen Takt sich ausdehnen und zusammenziehen läßt (Magnetostraktion). Da am Ende des anderen Schenkels eine magnetisch vorgespannte Aufnahmespule sitzt, die im Eingang eines Verstärkers liegt, und der Verstärkerausgang die Treiberspule speist, tritt bei richtiger Phasenlage Selbsterregung des Systems in seiner akustischen Eigenfrequenz (etwa 20 kHz) ein. Um die erforderliche Schwingleistung bereitzustellen, arbeitet der Verstärker mit zwei parallelgeschalteten Pentoden EL 37 in C-Betrieb, denen eine EL 33 als Treiberöhre vorgeschaltet ist. Als geeignetes Weichlot für Aluminiumlötungen wird eine Legierung aus 80% Zinn und 20% Zink empfohlen, weil es zur Vermeidung von Korrosionserscheinungen darauf ankommt, ein Lot zu wählen, dessen Potential in der elektrochemischen Spannungsreihe möglichst nicht mehr als 0,25 V von dem des Aluminiums abweicht.

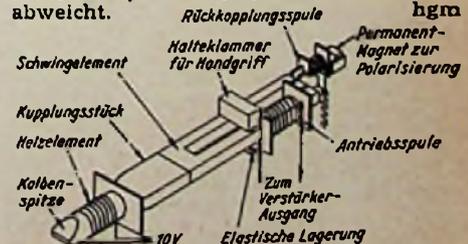


Bild 2. Schematischer Aufbau des Ultraschall-LötKolbens

DAS NEUESTE

Ortung von Flugzeug-Absturzstellen

Der Luftrettungsdienst der Amerikanischen Luftwaffe entwickelt zur Zeit ein elektrisches System, das alle Zufälle bei der Auffindung der in unbewohnten Gegenden oder über dem Meer abgestürzten Flugzeuge ausschaltet und Hilfsaktionen in kürzester Zeit ermöglicht. Mit Hilfe eines automatischen Noisenders wird die Absturzstelle eines Flugzeuges mit größter Präzision automatisch angezeigt; dies ermöglicht es den Rettungsmannschaften ohne die übliche — und manchmal vergebliche — Suche nach dem vermissten Flugzeug direkt zu dem Schauplatz des Absturzes zu fliegen.

Der sogenannte Crash Beacon Locator (Absturz-Richtstrahlortler) ist in der Nähe des Flugzeugschwanzes angebracht und kann vom Piloten abgeworfen werden, falls ihm dazu noch Zeit bleibt. Das Gerät schwebt an einem Fallschirm zur Erde und löst sich, sobald es seine Ruhelage erreicht hat, automatisch vom Fallschirmgurt. Dann richtet es sich selbstständig auf, fährt seine Antenne aus und beginnt Notrufe auf der internationalen SOS-Frequenz zu senden. Falls der Abwurf durch den Piloten nicht mehr möglich ist, wird der Richtstrahlortler von selbst abgeworfen, wenn das Flugzeug auf dem Boden oder Meeresspiegel aufschlägt.

Ein Pionier der Funktechnik: K. W. WAGNER

Im Jahre 1908, gelegentlich eines Besuches im Physikalischen Institut in Göttingen, machte Prof. H. Th. Simon, der Schöpfer und Institutsleiter, mich mit K. W. Wagner bekannt. Ich hatte bereits damals den Eindruck seiner überragenden Persönlichkeit, die sich bald darauf im Telegraphisch-technischen Versuchsamt und späteren Telegraphen-Technischem Reichsamt in Berlin, dessen Präsident K. W. Wagner schließlich wurde, voll entfalten sollte.

Es ist hier nicht der Raum, die einzelnen leitenden Stellungen in Forschung und Lehrtätigkeit von K. W. Wagner, der am 22. Februar 1883 in Friedrichsdorf im Taunus das Licht der Welt erblickt hat, aufzuzählen. Es sei jedoch daran erinnert, daß sein langgehegter Lieblingwunsch nach einem deutschen Zentralinstitut für Schwingungsforschung in dem im März 1930 in Berlin eröffneten Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung, das wohl im wesentlichen aus den Hörergebühren des Rundfunks finanziert wurde, Erfüllung fand.

Leider ist es auch nicht möglich, auf die besonders zahlreichen wissenschaftlichen Veröffentlichungen einzugehen, deren Erscheinen über die Welt der strengen Wissenschaft hinaus immer wieder auch die Funktechniker und Elektroakustiker aufhorchen ließen. Seit seiner ersten Veröffentlichung über „Die Theorie elektrischer Schwingungen“ in Dinglers Polytechnischem Journal, Anfang 1904, bis zu den „Mathematischen Methoden in der Elektrotechnik“ (ETZ 73, 1952) ist die Fachwelt ständig durch die Arbeiten von K. W. Wagner bereichert worden. Für den Funk und die Elektroakustik war das Interesse an seinen Feststellungen über die Oberschwingungen von Sendern und die Erzeugung von UKW-Fre-

quenzen besonders groß. In der Internationalen Funkwissenschaftlichen Union hielt Wagner im September 1934 einen viel beachteten richtungweisenden Vortrag über „Die Erzeugung von elektrischen Wellen unter 1 m“, Ausführungen, die wohl wesentlich zur Radarentwicklung beigetragen haben mögen. Wichtig waren auch seine Arbeiten über Kettenleiter und Tonfrequenzsiebe, über die Schallausbreitung in festen Körpern und vor allem seine Formantentheorie, für die er besonders sinnreiche Vorrichtungen geschaffen hatte. Die Demonstration dieser Geräte und der Ergebnisse war über den Kreis der Studierenden des Heinrich-Hertz-Instituts hinaus im Berliner Rundfunk ein Ereignis, um so mehr, als es K. W. Wagner verstanden hat, seinen ausgezeichneten Klangexperimenten durch leicht faßliche Vortragsweise eine besondere Resonanz zu verschaffen. Manche Ergebnisse des UKW-Rundfunks und der UKW-Geräte, nicht zuletzt die modernen Breitbandlautsprecher, sind ohne Zweifel auf diese Wagnerschen Arbeiten zurückzuführen.

Alles in allem: ein Gelehrtenwesen in besonderer Fruchtbarkeit, das jedoch von einigen Schicksalsschlägen nicht verschont geblieben ist. Vielleicht am schwersten mag K. W. Wagner sein zwangsweiser Abschied aus seinem Heinrich-Hertz-Institut getroffen haben, der 1936 durchgesetzt worden war.

Neue Mischröhre für Fernsehempfänger

Ab 1. November 1953 bringt Siemens die neue Doppeltriode PCC 85 für Oszillator- und Mischstufen von Fernsehempfängern auf den Markt. Die Daten der Röhre stimmen mit den in der FUNKSCHAU 1953, Heft 10, S. 155, veröffentlichten Werten für die Telefunken- und Valvo-Ausführungen überein.

Betriebszugfunk der Bundesbahn

Auf einer Versuchsstrecke der Bundesbahn zwischen Maisfeld und Treysa im Bereich der Bundesbahndirektion Kassel sind Versuche über drahtlose Melde- und Befehlsverbindungen zwischen fahrenden Zügen und Bahnhöfen durchgeführt worden. Sie sollten die Möglichkeit einer „drahtlosen Steuerung“ des Zugverkehrs untersuchen mit dem Ziel, das heute gebräuchliche Signalsystem auf Nebenstrecken überflüssig zu machen. Neben Gegensprechen ist die Übermittlung von Impulsen zur Steuerung eines Lampenfeldes im Zug vorgesehen.

Nach dem Zusammenbruch von 1945 gelang es ihm, die zerrissenen Fäden mit der ausländischen Fachwissenschaft wieder anzuknüpfen, und seiner nicht geringen Initiative ist es zu verdanken, daß 1949 in Mainz die Akademie gegründet wurde, deren Präsidenschaft er übernahm. Seit 1951 lehrte er an der Johann-Gutenberg-Universität.

Der durch große Bescheidenheit und Güte ausgezeichnete Gelehrte, der schon mit 19 Jahren seine Lehrtätigkeit am Technikum Frankenhausen begonnen hatte, ist nach höchst erfolgreichem Trip durch die halbe Welt in sein Vaterhaus in Friedrichsdorf zurückgekehrt, wo er, inmitten seiner Arbeit, am 4. Sept. 1953 plötzlich an einem Herzschlag verstarb.

Dr. Eugen Nesper

Fernseh-Reparaturlehrgänge

Die bisher in Hamburg abgehaltenen Fernseh-Reparaturlehrgänge der Deutschen Philips GmbH werden vielen Wünschen entsprechend nunmehr in das Ruhrgebiet verlegt. Gründliche Einweisung in die spezielle Schaltungstechnik der neuen Fernsehgeräte sowie praktische Fehleruche bilden die Hauptthemen der mit modernsten Meßmitteln ausgestatteten Lehrgänge. Anmeldungen zu den Kursen in Essen werden von den Filialbüros der Deutschen Philips GmbH entgegengenommen.

25 Jahre bei Telefunken

Kurt Nowack, der Leiter des gesamten Warenvertriebes bei Telefunken, feierte am 28. Oktober sein 25jähriges Dienstjubiläum. 1928 trat er in die zur Telefunkengruppe gehörende Klangfilm-Gesellschaft ein. Später wurde er Leiter der Export-Abteilung, und nach dem Krieg Leiter der Berliner Geschäftsstelle von Telefunken. 1951 begann er in Hannover die Export-Abteilung wieder aufzubauen, 1953 übernahm er seinen jetzigen Posten. Ihm unterstehen die Geschäftsstellen und der Vertrieb aller Waren aus dem Rundfunk-, Fernseh-, Elva-, Röhren- und Schallplattenbereich.

Am 13. November 1953 feierte auch Artur Waizneger, der Rundfunk-Vertriebsleiter von Telefunken, sein 25jähriges Jubiläum. Berlin, Köln, Hannover und Hamburg waren die Stationen seiner Tätigkeit im Rundfunkvertrieb. In den letzten Jahren hat er dazu das süddeutsche Gebiet kennengelernt und freundschaftliche Verbindungen zu allen Kreisen des Handels anknüpfen können.

25 Jahre Mufag

Am 1. Dezember d. J. feiert die Mufag-Großhandels GmbH, Hannover, ihr 25jähr. Bestehen. Das Unternehmen beschäftigt über 60 Angestellte. Der Leiter, Helmut Pancke, wird am gleichen Tage 50 Jahre alt. Er hat sich stets für die Zusammenarbeit im Großhandel eingesetzt und ist Vorstandsmitglied des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernsehgroßhändler sowie Leiter der Bezirksgruppe Niedersachsen.

FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

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

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Köhne

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Mulderkring, Bussum, Nijverheidsweg 10-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Aleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Rathsseier, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen



Dezimeterwellen-Meßplatz mit oszillografischer Anzeige

Zu den interessantesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Dezimeterwellen-Meßtechnik gehört die ringförmige Meßleitung mit Sichtanzeige. Sie bedeutet einen großen Fortschritt gegenüber der langwierigen punktweisen Durchmessung von Dezi-Schaltenteilen mit Hilfe von Lecherleitungen. Ähnlich wie beim Abgleichen mit Wobbler und Oszillograf können hierbei auf dem Bildschirm unmittelbar die Auswirkungen irgendwelcher Abgleicharbeiten verfolgt werden. Die ersten Anlagen dieser Art wurden 1941 bis 1944 bei Telefunken entwickelt. Erst in den letzten Jahren war es möglich, die bei Kriegsende unterbrochenen Arbeiten wieder aufzunehmen. Sie führten zu der hier beschriebenen Konstruktion der Firma Dipl.-Ing. W. Federmann.

Das Kernstück des Dezimeterwellen-Meßplatzes ist eine ringförmige Meßleitung, bei der die Spannungsverteilung auf dem Innenleiter durch einen rotierenden Abnehmer nach außen geführt und gemessen werden kann.

Bild 1 zeigt die Zusammenstellung des Meßplatzes. Der Sender ist mit einer Röhre LD 5 in Gitterbasis-Schaltung be-

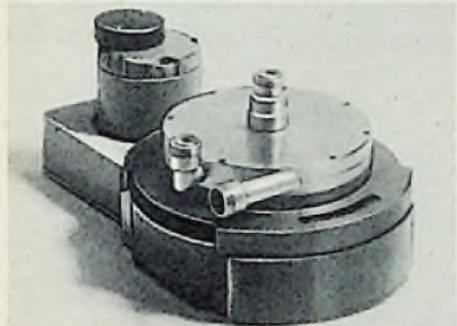


Bild 2. Ansicht der Meßleitung

steckt. Er läßt sich im Bereich von 50 cm bis 120 cm durch ringförmig aufgewickelte Bandleitungen im Anoden- und Katodenkreis abstimmen. Zur Feinabstimmung ist ein kleiner Drehkondensator vorhanden, der über eine biegsame Welle mit dem Motor der Meßleitung gekuppelt werden kann, so daß die Senderfrequenz mit einem Hub von ± 1 MHz bis ± 10 MHz gewobbelt werden kann. Durch Aufsetzen einer Vervielfacherstufe mit einer Scheibentriode (LD 12) können in Verbindung mit dem empfindlichen Meßempfänger Messungen bis herab zu einer Wellenlänge von etwa 12 cm gemacht werden.

Der Oszillatorteil des sehr empfindlichen Überlagerungsempfängers ist ähnlich wie der Sender aufgebaut. Die Mischung erfolgt durch eine Diode (LG 7) bzw. neuerdings durch eine Germaniumdiode. Der Zf-Verstärker befindet sich im Oszillografen, er ist als Breitbandverstärker für 3 MHz \pm 300 kHz ausgeführt. Die Zf-Spannung wird gleichgerichtet und den Meßplatten der Katodenstrahlröhre zugeführt¹⁾.

¹⁾ Bei der neuesten Ausführung des Meßplatzes sind Sender und Vervielfacher kombiniert. Meßempfänger und Oszillograf sind in einem Gehäuse untergebracht. Es sind also nur noch drei Baugruppen vorhanden.

Der Sender wird durch einen frequenzunabhängigen Verbraucher von 70 Ω dauernd belastet, so daß man eine große Frequenz- und Amplitudenkonstanz erreicht. Nur ein kleiner Teil der Ausgangsspannung wird über ein T-Stück abgezweigt und einem kapazitiven Spannungsteiler zugeführt, der bei einer Grunddämpfung von etwa 3 Neper im Verhältnis 1:3000 regelt. Der Ausgangswiderstand beträgt 70 Ω ; er ist also gleich dem Wellenwiderstand der benutzten Kabel. Wegen der unveränderten Transformation des Ausgangswiderstandes an das Kabelende steht an jedem gewünschten Punkt des Kabels die volle Ausgangsspannung des Teilers zur Verfügung.

Normalisierte T- und Kreuzstücke können an beliebiger Stelle der Meßschaltung eingesetzt werden. An ein solches T-Stück kann z. B. auch eine Meßdiode (SA 102) mit Hilfe einer Überwurfmutter angeschlossen werden. Die Anode wird mit

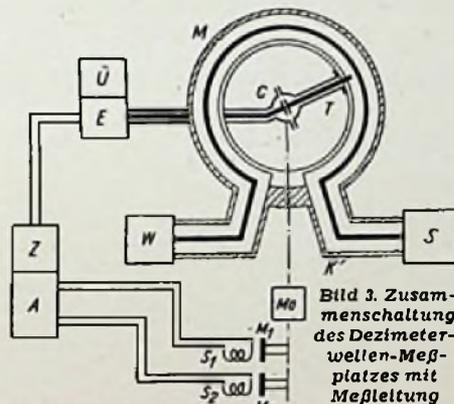


Bild 3. Zusammenschaltung des Dezimeterwellen-Meßplatzes mit Meßleitung

Hilfe einer Kontaktöhse an den Innenleiter des T-Stückes angeschlossen. Zum Ausgleich der Kapazität der Diode ist der Innenleiter an der Kontaktstelle verjüngt ausgeführt. Damit sind frequenzunabhängige Messungen größerer Spannungen bis herab zu 25 cm Wellenlänge möglich.

Als Phasenschieber oder — in Verbindung mit einer Blindleitung — als Anpassungstransformator dient eine sog. „Posaune“. Sie wird durch eine Leitung veränderlicher Länge gebildet. Ferner ist eine Blindleitung vorhanden. Dies ist eine hochpräzise koaxiale Leitung mit einem Wellenwiderstand von 70 Ω . Die Stellung

des zugehörigen Kurzschlußschiebers kann sehr genau an einer Längenskala abgelesen werden. Schließlich dient noch ein Bolometer (Wolframfaden im Vakuum) zur absoluten Leistungsmessung von 10^{-2} bis 10^{-6} Watt. Gemessen wird die Widerstandsänderung des Bolometerfadens in einer Gleichstrombrücke. Der Widerstand des Bolometers wird auf 70 Ω transformiert. Bild 2 zeigt die Außenansicht der Meßleitung. Die Schaltung der Meßleitung wird in Bild 3 wiedergegeben. Die Senderenergie gelangt über ein Kabel K an die ringförmig aufgewickelte Leitung M. Den Abschluß bildet der zu messende Widerstand W. Die Spannungsverteilung auf dem Innenleiter der Meßleitung ist charakteristisch für den Abschlußwiderstand (Bild 4).

Der Außenleiter der Meßleitung ist auf der Innenseite geschlitzet, so daß ein rotierender Taster T die Spannungsverteilung auf dem Innenleiter abtasten kann. Über die kapazitive Drehkupplung C wird die abgetastete Spannung an den Überlagerungsempfänger ÜE geführt, dessen Zwischenfrequenz zum Anzeige-Oszillografen A mit eingebautem Zf-Verstärker Z gelangt. Das Zeitablenkgerät wird vom Abtaster T durch Impulse synchronisiert, die von einem Magneten M 1 auf der Motorwelle in der Spule S 1 erzeugt werden. Der Rücklauf des Leuchtfleckes erfolgt während der Zeit, in der der Taster den nicht vom Innenleiter belegten Teil

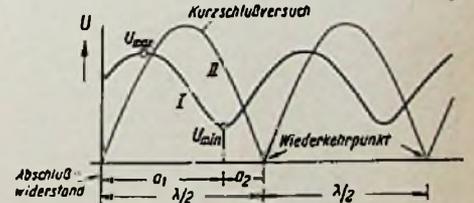


Bild 4. Spannungskurven auf dem Bildschirm bei verschiedenen Abschlüssen

des Ringes durchläuft. Zu dem zweiten auf der Motorwelle angebrachten Magneten M 2 gehört die drehbar angeordnete Spule S 2. In ihr können in jeder Stellung des Abtasters Impulse erzeugt werden, die im Kurvenzug auf dem Leuchtschirm einen Dunkelpunkt hervorrufen.

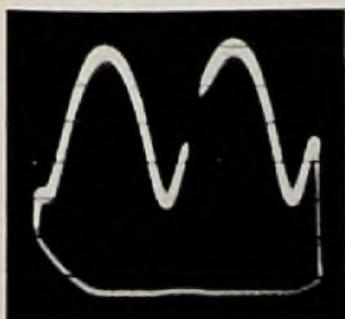


Bild 5. Oszillogramm bei unbekanntem komplexem Abschluß der Meßleitung



Bild 6. Oszillogramm bei nahezu reellem, angepaßtem Abschluß

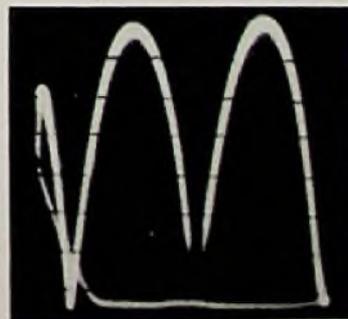


Bild 7. Oszillogramm bei Kurzschluß



Bild 8. Selektionskurve eines Empfängers, rechts die Durchlaßkurve für die Signalfrequenz, links für die Spiegelfrequenz

Der Normalbereich der Meßleitung erstreckt sich von 6 cm bis 60 cm. Eine weitere Ausführung mit den gleichen Abmessungen, jedoch mit Spezialinnenleiter und besonderem Dielektrikum bestreicht den Bereich 60 cm bis 4 m. Für Meterwellen wird eine Meßleitung mit vergrößertem Durchmesser und für 3 cm Wellenlänge eine solche mit Hohlleiter gebaut.

Von den zahlreichen mit einer solchen Anordnung möglichen Messungen können nur einige wenige beschrieben werden.

Wird die Meßleitung mit einem beliebigen unbekanntem Widerstand abgeschlossen, dann ergibt sich z. B. ein Oszillogramm gemäß Bild 5. Bild 6 zeigt ein Oszillogramm bei nahezu reellem Abschluß und Bild 7 ein solches bei Abschluß mit einem reinen Blindwiderstand. Zur Bestimmung des unbekanntem Widerstandes sind das Verhältnis U_{min}/U_{max} (Bild 4 bzw. 5) und der Abstand a_1 zu messen. Auf dem Schirm der Oszillografenröhre sind dünne schwarze Striche angebracht. Mit Hilfe des Spannungsteilers am Sender regelt man die Spannung so, daß einmal das Minimum und dann das Maximum auf einen dieser Striche fällt. Aus den zugehörigen Stellen des Spannungsteilers kann man den Quotienten dann auch bei sehr kleinen Verhältnissen ($U_{min}/U_{max} < 0,1$) genau bestimmen. Die Länge a_1 (Bild 4) ist schlecht zu messen. Deshalb wird zu ihrer Bestimmung die Strecke a_2 ermittelt. Hierzu wird zunächst der zu messende Widerstand durch einen Kurzschluß ersetzt. In dem sich ergebenden Oszillogramm wiederholen sich die Wiederkehrpunkte oder Knoten jeweils in Abständen von einer halben Wellenlänge vom kurzgeschlossenen Ende aus. Durch Einstellung der Spule S 2 wird ein Dunkelpunkt in einen solchen Knoten gelegt. Nach Anschluß des unbekanntem Widerstandes

liegt der Dunkelpunkt noch an der gleichen Stelle der Meßleitung. Durch Verdrehen der Spule S 2 wird der Dunkelpunkt jetzt in das Minimum der Kurve des unbekanntem Widerstandes geschoben. Aus dem Drehwinkel der Spule S 2 kann man nun a_2 und daraus a_1 berechnen ($a_2 = \lambda/2 - a_1$). Mit Hilfe bekannter einfacher Kreisdiagramme läßt sich daraus die Größe des Widerstandes ermitteln.

Von den Meßmöglichkeiten an Empfängern sei die Aufnahme der Selektionskurve erwähnt. Hierzu wird der Drehkondensator des Senders mit dem Motor der Meßleitung gekuppelt. Die gewobbelte Senderfrequenz wird dem zu messenden Empfänger zugeführt, dessen Ausgangsspannung an die Y-Platten des Oszillografen gelegt wird. Man erhält in bekannter Weise die Selektionskurve wie z. B. in dem Oszillogramm (Bild 8). Auch die Spiegelwelle wird hierbei mit abgebildet, so daß Spiegelwellenfilter bequem abgeglichen werden können. Die kleinen Zacken in Bild 8 sind Mischprodukte aus den Oberwellen des Meßsenders und des Empfängeroszillators. Durch Einkoppeln einer veränderlichen Hilfsfrequenz in den Zf-Verstärker kann man in bekannter Weise „Pipse“ als Eichmarken erzeugen, so daß die Selektionskurve sehr genau ausgemessen werden kann.

Von den weiteren mit dem Meßplatz möglichen Messungen seien erwähnt: Messung der Ausgangsleistung und des Innenwiderstandes von Sendern, Messung der Anpassung der Eingangskreise und der Empfindlichkeit von Empfängern, Phasenmessungen, Frequenzmessung und Eichung von Resonanzwellenmessern, Messungen an Vierpolen u. a. m. Herbert Lennartz

Literatur
H. H. Meinke, Fernmeldetechn. Zeitschrift 2 (1949), S. 197 (dort weitere Literaturstellen).

Leistungsmessung mit Thermistoren bei hohen Frequenzen

Bei hohen und höchsten Frequenzen erfordern Leistungsmessungen besondere Vorkehrungen. Bereits jeder Zuleitungsdraht besitzt bei diesen Frequenzen eine nicht zu vernachlässigende Induktivität und daher eine die elektrischen Eigenschaften der Schaltung verfälschende Wirkung.

Einen erfolgreichen Ausweg aus dieser schwierigen meßtechnischen Lage stellen infolge ihrer Kleinheit und elektrischen Eigenschaften die sogenannten Heißleiter dar. Mehrere Ausführungen dienen schon lange verschiedenen Verwendungszwecken und sind unter den Namen Urdox, Newi und weitere hinlänglich bekannt. Die in der Hf-Meßtechnik benutzten Heißleiter wurden zunächst in der angelsächsischen und heute auch vielfach in der deutschen Literatur als „Thermistoren“ bezeichnet. Dieser Ausdruck ist eine Kurzform, die aus dem Doppelwort thermo-resistor entstanden ist. Thermistoren sind also Heißleiter. Ihr elektrisches Verhalten ist dadurch gekennzeichnet, daß sie im heißen Zustand einen geringeren elektrischen Widerstand besitzen und daher besser leiten als im kalten Zustand.

Die zur Leistungsmessung in der Hf-Technik herangezogenen sog. „Perlen-Thermistoren“ müssen — und können auch — sehr klein ausgeführt werden wie Bild 1 und 2 zeigen. Der Aufbau ist einfach: In die Widerstandsperle — den eigentlichen Thermistor — sind die beiden Zuleitungsdrähte eingeschmolzen. Das Ganze sitzt zum Schutz gegen Wärmestrahlung und chemische Einflüsse in einem evakuierten Glaskolben. Die Widerstandsperle besteht

in der Regel aus mit Kupfer zusammengeinterten Metalloxyden. Die Kaltwiderstände der Thermistoren liegen je nach Ausführung und Verwendungszweck zwischen 1000 Ω und 500 k Ω , die zulässige Belastung schwankt zwischen 1 mW und 50 mW. Nachteilig ist: Bei niederohmigen Typen schmelzen die winzigen Zuleitungsdrähtchen bei geringster Überlastung leicht ab, bei den hochohmigen Typen dagegen macht sich bei Überlastung eine Widerstandsabnahme bis zu 10 % geltend.

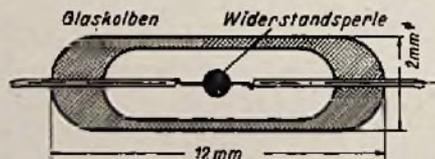


Bild 2. Perlen-Thermistor für hohe Frequenzen. Man beachte, daß der Gehäusedurchmesser nur 2 mm beträgt. Die eigentliche Perle ist daher sehr klein

Die Messung der Hochfrequenzleistung beruht auf folgendem Prinzip: Führt man einen Thermistor elektrische Leistung zu, so erwärmt er sich, und sein Widerstand wird geringer. Der jeweilige Widerstandswert ist also ein Maß für die zugeführte und in der Widerstandsperle in Wärme umgesetzte Leistung. Der Widerstandswert wird mit einer Brückenschaltung gemessen (Bild 3). Den für die Anpassung erforderlichen richtigen Wirkwiderstand erhält man durch Vorbelastung des Thermistors mit Gleichstrom- oder Tonfrequenzleistung. Die Messung läßt sich nach einem der folgenden Verfahren durchführen: Man stellt den erforderlichen Anpassungswiderstand des Thermistors durch Gleichstromvorbelastung ein, schaltet dann die zu messende Hf-Leistung hinzu und regelt die Gleichstromleistung soweit herunter, bis der ursprüngliche Anpassungswiderstand wieder erreicht ist. Die Differenz zwischen den

Werten der beiden eingestellten Gleichstromleistungen entspricht dann der Hf-Leistung.

Für empfindlichere Messungen wird eine direkt zeigende Brücke verwendet. Es ist dann nötig, die Widerstands-Leistungskennlinie des Thermistors aufzunehmen und aus dem Differentialquotienten $\frac{dR}{dN} = \alpha$ die

Steilheit im Arbeitspunkt zu ermitteln. Entspricht die Störung des Gleichgewichts der Brücke durch Änderung eines Wider-

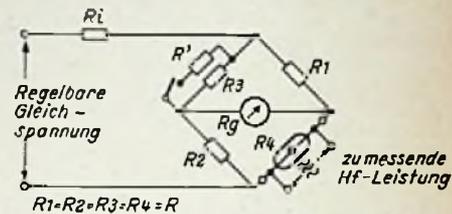


Bild 3. Gleichstrommeßbrücke; R 4 = Perlen-Thermistor

standes x Teilstrichen und durch Änderung des Thermistorwiderstandes y Teilstrichen, so ergibt sich die Hochfrequenzleistung zu:

$$N_{Hf} = \frac{y dN}{x dR} \cdot \Delta R = \frac{y \Delta R}{\alpha x}$$

(Nur gültig, solange die R-N-Kennlinie im interessierenden Bereich noch als Gerade angesehen werden kann.)

Schließlich kann man das Brückeninstrument direkt in Leistungseinheiten eichen. Bei dieser Art der Messung ist eine Temperaturkorrektur und -kontrolle nötig.

Für den Einbau der Thermistoren sind mehrere Gesichtspunkte maßgebend: Der Thermistor-Widerstand für sich allein und im eingebauten Zustand darf keine Blindkomponente besitzen, die Hf-Leitung muß reflexionsfrei mit ihrem Wellenwiderstand, welcher üblicherweise in der Größenordnung von 50 Ω liegt, abgeschlossen werden. Thermistoren mit diesen Widerstandswerten können jedoch praktisch nicht verwendet werden, da die Zuleitungsdrähtchen zu rasch durchbrennen. Man verwendet daher Thermistoren mit höheren Ohmwerten, die mit Hilfe von $\lambda/4$ -Transformationsschaltungen angeschlossen werden. Nachteilig ist hier der enge Frequenzbereich. Eine andere elegante Schaltung, bei der man bereits ohne Transformation des Wellenwiderstandes auskommt und die sehr breitbandig ist, zeigt Bild 4. Für den Gleichstrom sind die Thermistoren in Serie geschaltet, für die Hochfrequenz parallel. Durch Verschieben des Hüllenstückes H wird C' verändert, wodurch die günstigste Kompensation der Zuleitungsinduktivitäten eingestellt werden kann. Diese Schaltung ist bei Wellenlängen von einigen Metern bis zu etwa 25 cm verwendbar.

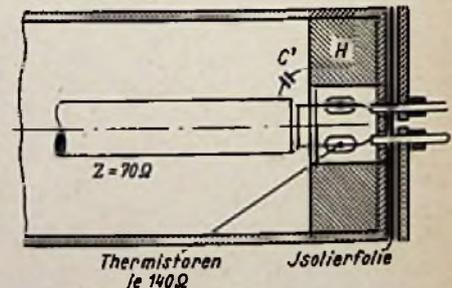


Bild 4. Breitbandabschluß einer Koaxialleitung durch zwei Thermistoren

Die Originalarbeit (H. Groll: „Leistungsmessung mittels Thermistoren bei hohen Frequenzen“ FTZ 1952, Heft 11, S. 522) gibt ferner in einer ausführlichen Untersuchung Aufschluß über „Empfindlichkeit, Eichung und Meßfehler bei direkt zeigenden Brücken“ und nennt folgende Hersteller von Thermistoren: Bell Telephone Laboratories, USA, Elektro-Spezial GmbH, Hamburg, und Standard Electric Comp., England. Gerhard Hille

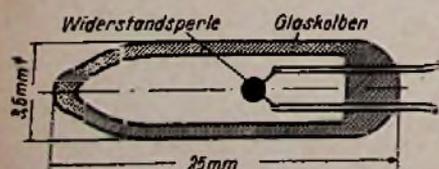


Bild 1. Perlen-Thermistor für niedrige Frequenzen

Ein drahtloses Mikrofon

Im folgenden wird ein Mikrofon für Reportagezwecke beschrieben, das beim AFN-Sender Frankfurt verwendet wird. Das Mikrofon enthält im angebauten Gehäuse einen kleinen batteriebetriebenen Sender, mit dem die Gespräche drahtlos weitergegeben werden, damit der Reporter vollständig unabhängig von Kabelleitungen ist. — Bau und Betrieb einer solchen Einrichtung sind nach deutschen Bestimmungen vom FTZ in Darmstadt zu genehmigen.

Bei aktuellen Reportagen ist das Mikrofonkabel für den Rundfunkreporter ein lästiges Hindernis. Ein kleiner tragbarer Sender ohne Kabel würde hier eine viel größere Beweglichkeit zulassen.

Vom Verfasser wurde deshalb ein Radio-Mikrofon entwickelt, das, mit einer Hand tragbar, nicht größer und nicht schwerer ausfällt als der Reporter von der Kondensatormikrofon-Flasche gewöhnt ist. Im gleichen Gehäuse befinden sich Niederfrequenzverstärker, Sender und Batterien und auf dem Gehäuse sitzen Mikrofon und die Antenne. Der Sender arbeitet frequenzmoduliert im UKW-Bereich und er bringt damit bei der Übertragung alle von dieser Modulationsart bekannten Vorteile.

Der Sender erfordert keinerlei Bedienung. Ein Schalter setzt das Gerät in Betrieb. Die Sendefrequenz läßt sich so einstellen (am Mustergerät 40 bis 48 MHz), daß bei einer Reportage auch mehrere solcher Mikrofone verwendet und am Empfängerwahlweise abgehört werden können. Bei einem Gesamtgewicht von nur 3 kg wurden optimale Eigenschaften in Bezug auf Betriebssicherheit und Betriebsdauer erreicht. Sie gestatten, mit einem Satz Batterien von $2 \times 1,5$ V und $2 \times 67,5$ V ununterbrochen ca. 24 Stunden und bei intermittierendem Betrieb ca. 48 Stunden zu arbeiten. Eine eingebaute Glimmlampe zeigt den Betriebszustand an und dient gleichzeitig zur Kontrolle der Anodenspannung, indem sie bei zu starkem Absinken der Spannung erlischt.

Wie die Schaltung Bild 1 zeigt, wird die von dem hochohmigen dynamischen Mikrofon gelieferte Spannung, mit einem geradlinigen Frequenzgang von 50 Hz bis 8000 Hz, in einer Röhre 1 S 5 verstärkt und der Reaktanz-Röhre 1 L 4 zugeführt, die parallel zur Oszillatorröhre 1 T 4 liegt. Der Anodenschwingkreis dieser letzten Röhre wird dadurch frequenzmoduliert. Der Oszillator ist sehr stabil aufgebaut und durch Kondensatoren temperaturkompensiert. Er schwingt auf der halben Sendefrequenz und ist hinreichend konstant, zumal die Eigen-Erwärmung des Gerätes infolge der

kleinen Leistung ebenfalls klein ist. Dem Oszillator folgt die Leistungsrohre 3 A 4. An ihren Anodenkreis ist die Antenne angekoppelt. Dieser Kreis arbeitet auf der doppelten Oszillatorfrequenz und ist ebenfalls temperaturkompensiert. Bild 3 zeigt das Gerät bei geöffnetem Gehäuse.

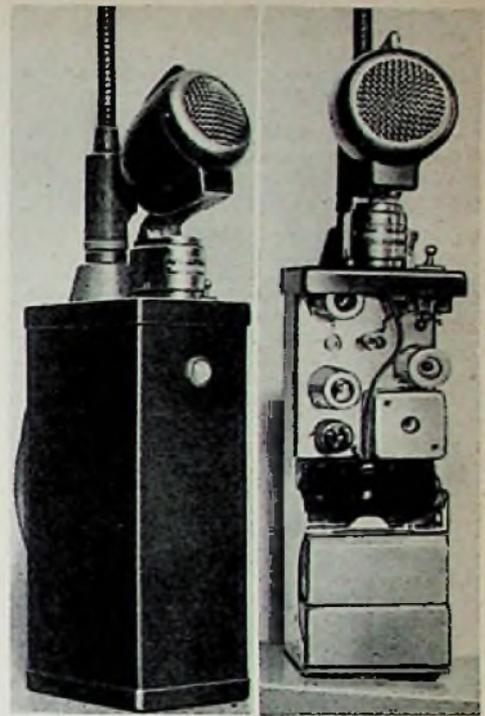
Zur Kontrolle der Röhren und zur Abstimmung des Senders sind Meßbuchsen vorgesehen. Mit einem hochohmigen Voltmeter können an der Buchse A die Emission der Röhren 1 L 4 und 1 T 4 sowie das Schwingen des Oszillators kontrolliert werden. Die Messung an der Buchse B zeigt einen Gitterstrom bei Aussteuerung der Röhre 3 A 4 und damit auch die Emission dieser Röhre an. Buchse C ermöglicht die Kontrolle der Röhre 1 S 5, und sie dient zur Abstimmung des Anodenkreises der Leistungsrohre beim Wechseln der Sendefrequenz.

Mit Hilfe dieser Anordnungen läßt sich das einwandfreie Arbeiten des Gerätes leicht kontrollieren und vorkommende Störungen lassen sich schnell einkreisen.

Seit mehr als zwei Jahren hat sich dieses Radio-Mikrofon beim AFN-Sender Frankfurt bestens bewährt; es wurde dem Verfasser als Verbesserungsvorschlag prämiert. Die Reichweite beträgt im bewaldeten hügeligen Gelände mit Sicherheit bis zu 4 km. In Gebäuden, selbst in Stahlskelettbauten wie in denen des Frankfurter Messegeländes wurden während der Messungen gute und ununterbrochene Reportagen gemacht, da das Gerät zwanglose Bewegung gestattet. Die Reichweite kann unter solchen Verhältnissen mit 1,5 km angegeben werden. Selbst aus Kellern und Räumen unter der Erde fanden ohne Schwierigkeiten Übertragungen statt. Vor einen Redner aufgestellt, läßt das Mikrofon technisch unvorbereitete Übertragungen zu, die von einem abseits gelegenen Empfängerplatz auf Band geschnitten oder über Leitungen zu den Studios zur unmittelbaren Sendung gegeben werden können.

Als weitere Stufe ist geplant, einen Übertragungswagen mit einem Empfänger und einem stärkeren Sender auszurüsten, der es als Relais-Strecke zum Funkhaus gestattet, aktuelle Reportagen aus dem Stadtgebiet unmittelbar ohne Zeitverlust und unabhängig von Leitungen zum Sender zu übertragen.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß sich das Gerät selbst bei den schwierigsten, anders nicht zu lösenden Übertragungsproblemen gut bewährt und durch seine einfache Bedienung dem Reporter neue Möglichkeiten eröffnet. Hellmut Berger



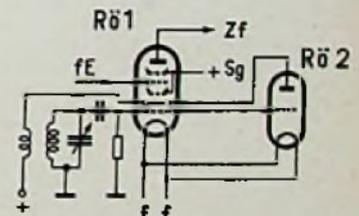
Mikrofon mit batteriebetriebenen Sender für Reportagezwecke.

Links: Bild 2. Gehäuse mit Mikrofon und Stabantenne

Rechts: Bild 3. Gehäuse geöffnet; oben der Senderteil, unten die Batterien

Batterie-Oszillator mit vergrößerter Steilheit

Batteriesuperhets setzen bisweilen schlagartig aus, obwohl die Lautstärke eigentlich noch ausreicht. Schuld daran ist das Oszillatorsystem der Mischröhre. Bei nachlassender Batteriespannung und gealterter Röhre wird deren Steilheit zu gering und die Schwingungen reißen ab. Infolgedessen schweigt das Gerät vollkommen, obgleich die anderen Röhren noch eine genügende Leistung ergeben würden.



Vergrößern der Steilheit beim Oszillator eines Batterie-Superhets durch Parallelschalten einer Triode

Um die Steilheit des Oszillatorsystems zu vergrößern und damit bessere Betriebsbedingungen zu schaffen, wird zweckmäßig parallel zu den Oszillatorelektroden ein weiteres Triodensystem angeschlossen (Schaltbild). Die Steilheit der beiden Systeme addiert sich dann. Dies ergibt zwei Vorteile: 1. wird die Schwingsicherheit in den KW-Bereichen erhöht, die beim Batterie-Superhet bisweilen Schwierigkeiten macht; 2. kann das Gerät noch mit stark verbrauchten Anodenbatterien weiterbetrieben werden.

Die Kapazitätzunahme des Oszillatorkreises ist bei geschicktem Aufbau gering zu halten und läßt sich durch Nachgleichen des Trimmers herausstimmen. Als Zusatzröhren eignen sich beliebige Typen, sofern die Heizspannung zu Empfänger paßt. Sehr zweckmäßig dürfte die DC 90 sein. Bei Serienheizung der Röhren ist allerdings der Heizkreis zu ändern, und zwar müssen die Heizfäden von Rö 1 und Rö 2 benachbart sein. (Nach Radio & Television News, Mai 1953, S. 84)

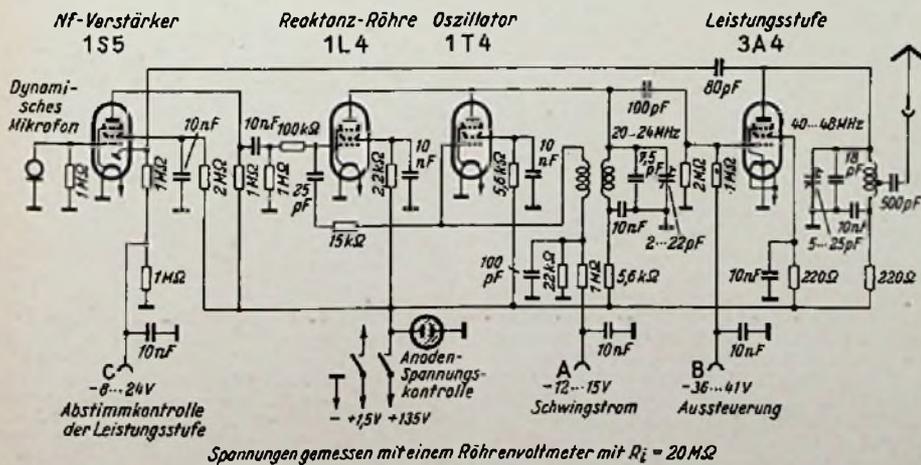


Bild 1. Schaltung des Mikrofons für drahtlose Übertragungen

Aus der Welt des Kurzwellenamateurs

Collins-Filter für Kurzwellenempfänger

Soll ein Sender in einem größeren Frequenzbereich an eine bestimmte oder an verschiedene Antennen optimal angepaßt werden, so wird ein π - oder Collins-Filter verwendet. Das Collins-Filter löst die Aufgabe, Hf-Generator und Verbraucher durch kapazitive Spannungsteilung optimal anzupassen. Bei der Wahl geeigneter Bauelemente werden die gestellten Forderungen innerhalb eines großen Bereiches gut erfüllt.

Weniger bekannt ist, daß man bei Verwendung eines solchen Filters zwischen Antenne und Empfänger ebenfalls eine oft erhebliche Steigerung der Empfangsergebnisse erzielen kann. Dies ist aber logisch, weil auch hier die gleiche Anpassung wie zwischen Sender und Antenne erreicht werden kann, denn nun arbeiten die Antenne als Hf-Generator und der Empfänger als Verbraucher. Das Filter erfüllt also im Grunde die gleiche Aufgabe.

Eine Eindrahtantenne beliebiger Länge wird durch ein Filter nach Bild 1 angepaßt. Die Drehkondensatoren CE und CA wählt man am besten mit Endkapazitäten von 250 bis 500 pF. Steht keine veränderliche Induktivität, wie z. B. die aus Steg-Beständen bekannte Rollspule aus dem Gerät BC 391 zur Verfügung, dann wird eine normale Spule mit entsprechenden Anzapfungen versehen; die Anzapfungen schließt man mit Hilfe eines Schalters kurz. Hierbei treten, insbesondere bei höheren Frequenzen, Verluste ein, die jedoch im allgemeinen in Kauf genommen werden können. Eine noch bessere Wirkung erzielt man durch Verwendung je einer passenden Einzelspule für jedes Frequenzband. Eine brauchbare Spule stellt man sich durch Aufwickeln von etwa 25 Windungen auf einen Calitkörper von etwa 35 mm Durchmesser her. Diese Spule paßt für das 80-m-Band. Um die anderen Bänder zu erreichen, legt man die Anzapfungen bei etwa 13 (40 m), 8 (20 m und 15 m) und 4 Windungen fest.

Um eine optimale Anpassung des Empfängers an die Antenne zu erzielen, stellt man eine Station etwa in der Mitte des betreffenden Bandes ein, wobei der der Antenne zugekehrte Drehkondensator CA ungefähr halb ausgedreht wird. Man dreht nun den dem Empfänger zugekehrten Drehkondensator CE durch und verfolgt am S-Meter, wann ein Maximum auftritt.

In dieser Stellung wird CE belassen und CA etwas verstellt. Nun wird erneut CE durchgedreht, um festzustellen, ob ein besseres Maximum zu finden ist. Nach zwei- bis dreimaligem Verdrehen der beiden Drehkondensatoren nach dieser Anweisung hat man schnell die richtige Einstellung gefunden, die dann für das betreffende Band festgelegt werden kann. Ebenso geht man auf den anderen Bändern vor, und man kann nun für die spätere Benutzung entsprechende Marken

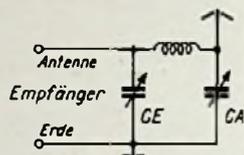


Bild 1. Collins-Filter zur Anpassung von Empfangsantennen

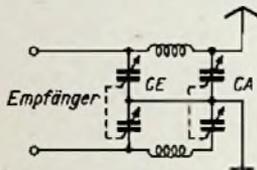


Bild 2. Symmetrisches Collins-Filter

an den Skalen anbringen. Unter Umständen können auch andere Spulenwerte noch günstigere Ergebnisse erbringen, falls man feste Spulen benutzt. Verbesserungen in der Größenordnung von 5 bis 15 db gegenüber dem Betrieb ohne Collins-Filter sind durchaus normal.

Werden symmetrische Antennen benutzt, dann baut man das Filter nach Bild 2 ebenfalls symmetrisch auf. Hierbei können an Stelle der Doppeldrehkondensatoren auch einfache Drehkondensatoren eingesetzt werden. In jedem Falle soll der Aufbau — wird er ständig beibehalten — stabil und sauber verdrahtet erfolgen. Je besser die elektrischen Eigenschaften der verwendeten Bauteile sind (gut isolierte Luftdrehkondensatoren, Spulen auf Calit), desto bessere Erfolge wird man erzielen können. Besonders muß darauf geachtet werden, daß die Filterspulen nicht auf die Eingangsspulen des Empfängers koppeln. DL I BB

DARC-Ausstellungsstand

Auf der diesjährigen Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernsehausstellung in Düsseldorf war der DARC durch einen vielbeachteten, interessanten Ausstellungsstand in der neuerbauten Vierstock-Halle vertreten. Interessenten und Funkamateure hatten Gelegenheit, am Verkehr der Ausstellungsstation teilzunehmen. Diese Amateurfunkstation hat während der Ausstellung weit über 1000 Verbindungen mit vielen Ländern hergestellt, die alle durch eine Spezial-QL-Karte direkt von der Ausstellung beantwortet wurden. In das aufliegende Besuchsbuch schrieben sich Funkamateure aus 17 verschiedenen Ländern ein.

Sendelizenzen in Österreich

Als eines der wenigen Länder, in denen es keine offiziellen Sendelizenzen für Funkamateure gibt, wird nun auch Österreich zur Ausgabe von entsprechenden Genehmigungen schreiten. Bisher war es dem Verband der österreichischen Funkamateure (ÖVSV) trotz Unterstützung seitens der zuständigen Regierungsstellen nicht gelungen, die Ausgabe von Sendelizenzen zu erreichen, weil der hierfür notwendige Viermächtebeschuß der Besatzungsdienststellen nicht zu erzielen war. Nach der in letzter Zeit erfolgten Rückgabe verschiedener Funktionen an die österreichische Regierung, unter die auch die Funkhoheit fällt, wurden sofort die Vorarbeiten für eine baldige Lizenzausgabe begonnen. Bis zur Ausgabe von Einzellizenzen, wie sie heute allgemein üblich ist, wird erwo-gen, an Klubstationen Sendegenehmigungen für Amateursendungen auszugeben. Die

einzelnen Stationen sollen unter Leitung bekannter österreichischer Amateure mit Vorkriegslicenzen stehen. Sie sollen durch ein Rufzeichen wie z. B. OE (Landeskennung) 1 (Bezirksskennung) XAB (die letzten beiden Buchstaben als Stationskennung) gekennzeichnet werden. Man erwartet, daß in kurzer Zeit die ersten österreichischen Amateurstationen wieder die Verbindung mit den Funkamateuren der Welt aufnehmen können.

Sendelizenz-Lehrgang

Ein vom Ortsverband München des DARC veranstalteter Lehrgang für Anfänger mit dem Ziele der Ausbildung zur Ablegung der Sendelizenz-Prüfung vor der Deutschen Bundespost hat in München mit über 70 Teilnehmern begonnen. Interessenten aus München und Umgebung können noch teilnehmen. Anmeldungen sind an den DARC, Ortsverband München, München 19, Hirschbergstr. 13, zu richten.

Kurzwellenwettbewerb in neuer Form

Auf der Stockholmer Radioausstellung (2. bis 11. Oktober) fand ein interessanter Kurzwellenwettbewerb statt. Die Bewerber saßen auf dem Stand eines Kurzwellenklubs in einem großen Kreis, jeder mit Kopfhörer bewaffnet vor einem normalen Rundfunkempfänger mit KW-Teil. Jeder Empfänger benutzte als Antenne einen 6-m-Stub. Der Leiter nannte Namen und Programm einer Kurzwellenstation, die blitzschnell zu suchen und einzustellen war. Es ging nach Punkten; wer die Station zuerst gefunden hatte, bekam die höchste Punktzahl zugesprochen. DL I BB

Schaltzeichen für Magnetköpfe

Wir geben hier einen bemerkenswerten Vorschlag für die Schaltsymbole von Magnettonköpfen wieder, der für komplizierte Schaltungen, z. B. in größeren Studiolanlagen, Bedeutung gewinnen könnte. In der Praxis erscheint allerdings die vom Verfasser vorgeschlagene Unterscheidung in Dreieck-, Ring- oder Rechteckköpfe als zu weitgehend, denn in einem Schaltbild interessiert nur die elektrische Wirkung, nicht aber die mechanische Ausführungsform. So gibt man bei Lautsprechersymbolen auch nicht die mechanische Ausführungsform (Rund- oder Ovale) an. Dagegen scheint uns die vom Verfasser angegebene Unterscheidung in Sprech-, Hör-, Löschk- und Kombinationsköpfe sehr zweckmäßig zu sein.

In der Magnettontechnik unterscheiden wir folgende Magnetköpfe:

1. nach dem Verwendungszweck
 - a) Aufnahmeköpfe (Sprechköpfe),
 - b) Wiedergabeköpfe (Hörköpfe),
 - c) Löschköpfe,
 - d) kombinierte Aufnahme-Wiedergabeköpfe (Kombiköpfe),
2. nach der Bauart
 - a) Ringköpfe,
 - b) Dreieckköpfe,
 - c) Rechteckköpfe.

Für alle diese Köpfe werden voneinander abweichende Sinnbilder verwendet. So finden wir z. B. die in den Bildern 1 bis 4 gezeichneten Symbole. Man kann daraus wohl ersehen, daß es sich um einen Ringkopf, Dreieckkopf oder Rechteckkopf handelt, sie lassen aber nicht den Verwendungszweck erkennen. Daher wird vorgeschlagen, Schaltzeichen für Magnetköpfe nach den Bildern 5 bis 8 mit zusätzlichen Zeichen zu versehen, aus denen die Funktion hervorgeht.

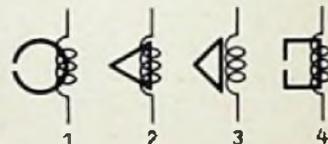


Bild 1 bis 4. Schaltzeichen für die Form der Köpfe. 1 = Ringkopf; 2 = Dreieckkopf, Dreieck mit Spulensymbol zusammengesetzt; 3 = Dreieckkopf, Spule einzeln dargestellt; 4 = Rechteckkopf

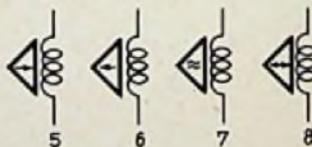


Bild 5 bis 8. Schaltzeichen für die Art der Verwendung. 5. Der Pfeil bedeutet „Aufnahmekopf“; 6. Beim Wiedergabekopf zeigt der Pfeil nach außen; 7. Der Löschkopf erhält das Hf-Zeichen; 8. Beim Kombinationskopf (Aufnahme-Wiedergabe) werden beide Pfeilrichtungen angegeben

Ein zur Spule gerichteter Pfeil bedeutet einen Sprechkopf, ein nach außen gerichteter Pfeil einen Hörkopf. Pfeilsplitzen nach beiden Richtungen zeigen einen Kombinationskopf an, während das Wechselspannungssymbol einen Löschkopf bedeutet. Kombiniert man hiermit noch sinngemäß die Symbole für Ring-, Dreieck- und Rechteckköpfe, so gibt das Schaltbild genaue Auskunft über die Eigenschaften. -ner.

Über Bau und Anwendung von Magnettongeräten unterrichten die beiden Bände

Magnetbandspieler - Praxis und Magnetbandspieler - Selbstbau

der Radio-Praktiker-Bücherei, Nr. 9: Magnetbandspieler-Praxis, 64 S., mit 36 Bildern. Preis 1,40 DM. Nr. 10/10a: Magnetbandspieler-Selbstbau, 128 Seiten mit 100 Bildern, Preis 2,80 DM.

Franzis-Verlag · München 22 · Odeonsplatz 2

Fernsehtechnik ohne Ballast

Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 23. Folge

Nach der Behandlung des Bildkipptelles wenden wir uns jetzt dem Zellenkipptell zu. Er erfordert eine Reihe von zusätzlichen Maßnahmen, um ein einwandfreies Fernsehbild zu erzeugen.

Schwungrad-Stabilisierung und Phasensynchronisation

Bild 121. Gleichlaufstörungen

Genauer Zeilengleichlauf ist eine der wichtigsten Bedingungen für ein scharfes Fernsehbild. Verschiebt sich eine Zeile auch nur um eine Bildbreite gegen die beiden Nachbarzeilen, dann erscheinen dem Auge die Einzelheiten dieser drei Zeilen doppelt so breit, also unscharf.

Noch störender ist es, wenn einzelne Zeilen hin und her springen. Das Bild wird dann sehr unruhig und flimmernd. Nun ist aber die Eigenfrequenz aller Kipp-schaltungen (Glimmlampen-Schaltungen, Sperrschwinger oder Multivibratoren) sehr labil. Darauf beruht die Möglichkeit, sie mit einer gegebenen Frequenz zu synchronisieren. Andererseits werden sie deshalb leicht falsch ausgelöst. — Bei der Impulsabtrennung werden zwar die Synchronisierzeichen oben und unten sauber beschnitten; ist aber die Eingangsspannung des Empfängers zu gering (unzureichende Antenne, zu großer Senderabstand), dann kommt die Rauschspannung in die Größenordnung der Empfangsspannung. Das Rauschen überlagert sich den Signalen und ergibt ausgefranste Begrenzungslinien. Fällt nach Bild 112a eine nach unten gerichtete Rauschamplitude auf die Vorderflanke des Synchronisierzeichens, dann wird diese angegriffen und der Impuls setzt um den Wert $+U$ später ein. Nach Bild 6 soll die Impuls-

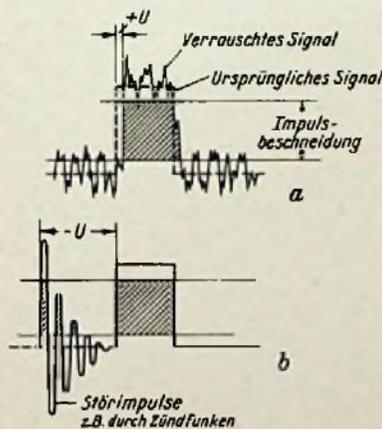


Bild 121. Störungen des Zeilengleichlaufes. a = zu späte Auslösung durch die Unschärfe $+U$ infolge Rauschens; b = zu frühe Auslösung um den Betrag $-U$ durch Zündstörungen

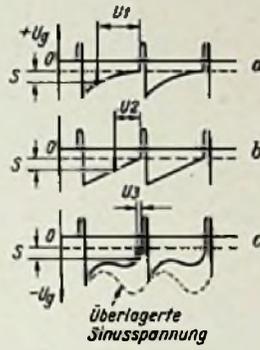
breite 9 % der Zeilenlänge betragen. Ist $+U$ etwa $1/10$ der Impulsbreite, dann sind dies ca. 1 % der gesamten Zeilendauer. Bei einer Bildbreite von 290 mm wandert also diese Zeile bereits 2,9 mm aus!

Auch bei ausreichender Empfangsspannung können Gleichlaufstörungen auftreten, und zwar durch starke Funkstörungen, besonders von Automobil-Zündkerzen und Diathermiegeräten. Sind die Amplituden der Störungen so groß, daß sie nach Bild 112b bis zur Höhe der Synchronisierzeichen ragen, dann ergeben sie zusätzliche Zacken, die das Kippgerät um den Betrag $-U$ zu früh auslösen. Die Folge ist wieder ein unruhiges und zerrissenes Bild trotz ausreichender Empfangsspannung.

Bild 122. Verringerung der Störanfälligkeit

Die zu frühe Auslösung eines Kippgerätes hängt nicht nur von der Amplitude des Störsignals in Bild 112b ab, sondern auch vom Sägezahnanstieg kurz vor der Auslösung (Bild 101a). Verläuft die Kurve hier flach wie bei der Ladekurve eines Kondensators kurz vor dem Ende des Ladevorganges, dann löst ein Störimpuls S das Kippgerät um den Betrag U_1 zu früh aus (Bild 113a). Ein geradliniger Kurvenanstieg, wie er z. B. durch Anschließen des

Bild 122. Vorzeitige Auslösung der Ablenkspannung durch Störimpulse S ; a = Sägezahnanstieg mit Sättigungscharakter; b = linearer Anstieg; c = Anstieg mit überlagerter Sinusspannung. Die Unsicherheit U_{1st} hierbei am geringsten



Gitterableitwiderstandes an die Anodenspannung nach Bild 102c und 105 erzielt wird, verringert also nach Bild 122b gleichzeitig die Störanfälligkeit. Die Empfindlichkeit gegen Impulsstörungen wird noch weiter herabgesetzt, wenn man nach Bild 122c dem Sägezahn eine Sinusspannung überlagert. Der letzte Teil der Kurve verläuft dann sehr steil und Störzeichen von der gleichen Größe, wie in Bild 122a und b wirken sich nur innerhalb des Gebietes U_3 aus.

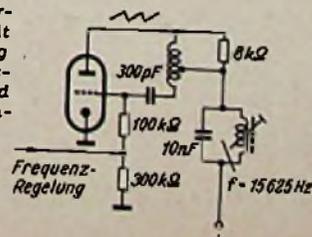
Bisher wurde stets ein linearer Sägezahnanstieg gefordert. Die starke Verzerrung in Bild 122c erscheint deshalb abwegig. Auf den Kippchwinger folgt jedoch stets noch eine Endstufe, die den eigentlichen Ablenkstrom für die Bildröhre liefert. Diese Zeilenendstufe läßt sich so bemessen, daß auch eine verzerrte Spannung nach Bild 122c den linearen Stromanstieg in den Ablenkspulen auslöst. Bei der Besprechung des Bildkipptelles wurde z. B. bereits erwähnt, daß durch Gegenkopplungen die Form der Sägezahnspannung zweckmäßig beeinflusst werden kann.

Bild 123. Sperrschwinger mit Schwungrad-Stabilisierung

Die Sägezahnkurve eines Kippchwingers läßt sich mit einer Sinuskurve überlagern, indem man einen auf die Kippfrequenz abgestimmten Schwingkreis in die Anodenleitung legt. Der Kreis wird durch die regelmäßigen Anodenstromänderungen zum Schwingen angestoßen. Die sich daran ausbildende Sinusspannung überlagert sich dann in der gewünschten Weise der Sägezahnspannung.

Gleichzeitig ergibt sich ein weiterer Vorteil: Der Kreis schwingt in seiner Frequenz weiter, auch wenn Impulse falsch ankommen oder Gleichlaufzeichen ausfallen. Er wirkt wie ein sich drehendes schweres Schwungrad, das durch kleine Unregelmäßigkeiten des Antriebs nicht aus dem Takt kommt. Man bezeichnet daher

Bild 123. Sperrschwinger mit Stabilisierung gegen Impulsstörungen und Frequenzänderungen durch einen Schwingkreis in der Anodenleitung



diese Anordnung als Schwungradstabilisierung. Sie verringert die Anfälligkeit gegen Störimpulse und stabilisiert die Frequenz, damit beim Ausbleiben der Gleichlaufzeichen (z. B. beim Umschalten des Kanalwählers) der Ablenkgenerator nicht sofort aus dem Tritt fällt und das Raster auf dem Bildschirm zu flackern beginnt.

Bild 124. Multivibratorschaltung mit Schwungrad-Stabilisierung

Bei diesem Oszillator für die Zeilenablenkspannung wird die ursprüngliche Multivibratorschaltung mit Rückkopplung von der Anode II auf das Gitter I benutzt. Die Synchronisierspannung wird dem Gitter II zugeführt. Dort erfolgt auch die Frequenzregelung durch ein 500-kΩ-Potentiometer.

Der Schwungradkreis liegt in Reihe mit dem Anodenwiderstand der Triode. Die eigentlichen Gleichlaufzeichen werden dem Steuergitter des Systems II zugeführt. Sie werden im System II und anschließend in I verstärkt, ehe sie den Schwingkreis ansteuern. — Der Ladekondensator besitzt hier einen Wert von 1,5 nF; in Reihe damit liegt ein Vorwiderstand von 15 kΩ. Er dient, wie beim Bildkipptell besprochen, zur Erzeugung eines negativen Spannungstoßes beim Rücklauf, um das Gitter der Endröhre zu sperren.

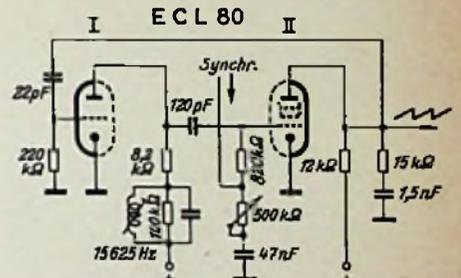
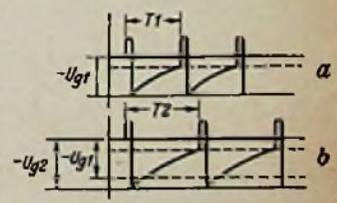


Bild 124. Multivibrator mit Schwungradkreis

Bild 125. Frequenzregelung durch die Gittervorspannung

In den Bildern 100, 110 und 111 war bereits eine handbediente Frequenzregelung durch veränderliche Gitterwiderstände angegeben. Die zugehörigen Bedienungsknöpfe finden sich bei jedem Fernsehempfänger, um die Gleichlauf Frequenzen annähernd richtig einzustellen. Den genauen Gleichlauf besorgen dann die Synchronisier-schaltungen. Diese regelbaren Gitterwiderstände in den Kippchwingern verändern den Gitterstrom und damit die Ladezeit für den Kippkondensator. Man kann jedoch die Kippfrequenz auch durch eine von außen zugeführte Gleichspannung ändern. Vergrößert man die negative Vorspannung

Bild 125. Einfluß der Gittervorspannung einer Kipp-röhre auf die Frequenz; a = die Vorspannung $-U_{g1}$ ergibt die Kipperiode T_1 ; b = größere negative Vorspannung verlängert die Kipperiode, die Frequenz wird niedriger



des Kippchwingers vom Wert $-U_{g1}$ in Bild 125a auf $-U_{g2}$ in Bild 125b, dann wird der Auslösepunkt später erreicht und die Frequenz wird niedriger.

Dieses Prinzip der Frequenzregelung wird bei den jetzt zu besprechenden Phasen-Synchronisierschaltungen angewendet. Hierbei wird die Frequenz des Kippgenerators also nur durch Gleichspannungen und nicht durch die Synchronisierzeichen gesteuert. Diese Phasen-Synchronisierung wird nur für den Zeilenkipptell vorgesehen. Der Bildkipptell wird stets unmittelbar durch die Gleichlaufzeichen gesteuert (Taktsynchronisierung), weil die langsamen Bildwechsel und die zugehörigen Synchronisierverfahren (Rückflankensynchronisierung, Integrierschaltungen) unempfindlicher gegen kurzzeitige Störimpulse sind.

Bild 126. Prinzip der Phasensynchronisierung

Stimmen zwei Frequenzen ziemlich genau überein, dann wird die geringe Frequenzdifferenz besser als Phasenunterschied ausgedrückt. Sind jedoch die Phasenlagen

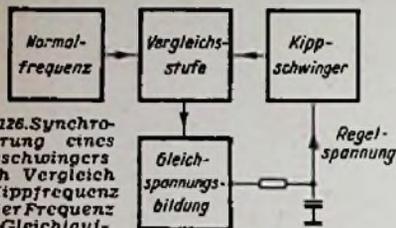


Bild 126. Synchronisierung eines Kipp-schwingers durch Vergleich der Kippfrequenz mit der Frequenz der Gleichlaufzeichen

beider Schwingungen über längere Zeit hinweg ganz genau gleich, dann müssen auch die Frequenzen gleich sein. Die hierzu benutzten Verfahren bezeichnet man als Phasensynchronisierung.

Die Schwierigkeit bei der Taktsynchronisierung besteht darin, daß unregelmäßige Störzeichen selbst bei Vorhandensein eines Schwungradkreises einen Einfluß auf den Kippvorgang haben. Deshalb löst man bei hochwertigen Gleichlaufschaltungen das Kippen nicht durch jedes einzelne Gleichlaufzeichen neu aus, sondern läßt den Kipp-schwinger frei schwingen und regelt die Frequenz mit einer automatisch erzeugten Regelspannung.

Zu diesem Zweck wird die Kippfrequenz in einem Vergleichsgerät mit der Frequenz der vom Sender gelieferten Synchronisierzeichen verglichen. Weichen die Frequenzen voneinander ab, so entsteht je nach der Verstimmungsrichtung ein entsprechender Regelspannungswert, der den Ablenkoszillator so lange nachregelt, bis die Frequenzen wieder genau gleich sind. Die Regelspannung kann vorher durch RC-Glieder wie bei einer automatischen Lautstärkeregelung so gesiebt werden, daß kurzzeitige unregelmäßige Frequenzabweichungen durch Störimpulse keinen Einfluß haben. Die Spannung ändert sich also nur bei langsamen, wirklichen Frequenzwanderungen. Damit werden die Einflüsse von Zündstörungen, Diathermiegeräten, Staub-saugern usw. wirksam bekämpft und man erhält auch unter ungünstigen Umständen einen starren Zeilengleichlauf.

Allerdings lassen sich diese Störungen nicht vom eigentlichen Bildinhalt trennen. Starke Störspitzen führen hier in jedem Fall zu Griefß, Schneefall oder Moiré im Bild. Diese Störungen sind jedoch erträglicher als das Ausreißen und gegenseitige Verschieben von Zeilen.

Bild 127. Phasensynchronisierung durch additive Mischung

In dieser einfachen Schaltung wirkt Röhre 1 als Vergleichsstufe und erzeugt außerdem die zur Regelung dienende Gleichspannung. Röhre 2 ist die Kipp-röhre. Sie kann als Sperrschwinger arbeiten, oder einen Teil eines Multivibrators bilden.

Dem Gitter der Röhre 1 werden eine Sägezahnspannung vom Kipp-schwinger und außerdem die Gleichlaufzeichen, d. h. die Normalfrequenz, zugeführt. Das Steuer-gitter der Röhre ist stark negativ vorgespannt, so daß vorerst kein Anodenstrom fließt. Weder die positiv gerichteten Gleichlaufzeichen noch die Sägezähne stoßen für sich allein das Gitter auf. Erst

wenn die Gleichlaufzeichen genau auf die Spitzen der Sägezähne zu liegen kommen und sich ihre Maximalwerte addieren, dann wird die hohe negative Vorspannung überwunden und die äußersten Spitzen rufen kurze Anodenstromstöße hervor. Diese Stöße laden den Katodenkondensator auf, an dem sich dann eine mittlere Gleichspannung einstellt, die als Regelspannung dem Kipp-schwinger zugeführt wird.

Bild 128. Stromverlauf in der Mischröhre

Die Verhältnisse in der Mischröhre sind hier mit Hilfe der U_g/I_a -Kennlinie dargestellt. Das Gitter ist durch die Spannung $-U_g$ stark vorgespannt. Auf den Arbeits-

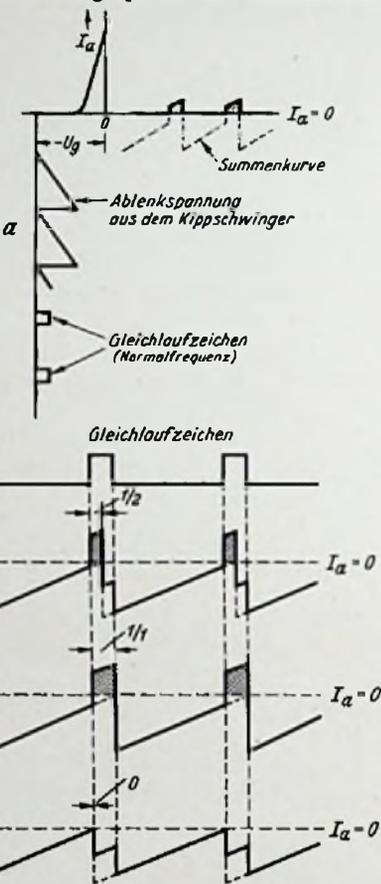


Bild 128. Kurvenverlauf beim Zusammenfügen der Ablenkspannung mit den Gleichlaufzeichen; a = Röhrenkennlinie mit Steuerspannungen und Anodenstromstößen; b = Gleichlaufzeichen als Normalfrequenz; c = die Rückflanke des Sägezahns liegt genau auf der Mitte des Gleichlaufzeichens; d = die Phase des Sägezahns eilt vor, der Anodenstromwert wird größer; e = die Phase des Sägezahns bleibt zurück, der Anodenstrom verschwindet

punkt werden die Ablenkspannung aus dem Kipp-schwinger und die Gleichlaufzeichen gegeben. Nur wenn sie eine solche Phasenlage haben, daß die Maximalwerte aufeinander fallen, bewirkt die Summenkurve am Steuer-gitter die kurzen Anodenstromstöße. Bild 128b zeigt die Gleichlaufzeichen als Normalfrequenz, denn diese Zeichen liegen vom Fernsehsender her starr fest.

In Bild 128c hat die Ablenkspannung solche Lage, daß der Sägezahnrücklauf genau auf die Mitte des Gleichlaufimpulses fällt. Die Teilkurven addieren sich, und im Anodenstrom bilden sich die scharf-fiert dargestellten Zacken aus. Die am Katodenkondensator gebildete Regelspannung wird dem Gitter des Kipp-schwingers zugeführt und beeinflußt dort die Frequenz

wie in Bild 125. Mit dem Widerstand R im Anodenkreis der Röhre 1 (Bild 127) kann der Anodenstrom so eingestellt werden, daß dann der richtige Gleichlauf herrscht. R dient also zum Einstellen der Zeilensynchronisierung von Hand. Ändert sich die Kippfrequenz so, daß sich die Phasenlage nach Bild 128d ergibt, dann steigt der gesamte Gleichlaufimpuls auf die Spitze des Sägezahns. Die Anodenstromstöße werden breiter, die Regelspannung größer; sie macht die Gittervorspannung des Kipp-schwingers positiver und die Phase, bzw. die Frequenz wird wieder richtig hingezogen. Umgekehrt: Verschiebt sich der Sägezahn nach Bild 128e nach links, dann fällt der Gleichlaufimpuls herunter, der Anodenstrom bleibt aus, die Regelung wirkt nach der anderen Seite, bis wieder Phasengleichheit erzielt wird. — Wichtig bei dieser Schaltung ist, daß die Amplituden der Gleichlaufzeichen und Sägezähne sowie die Röhreneigenschaften genau gleich bleiben; ändern sie sich, so ändern sich auch Anodenstrom und Regelspannung und der Kipp-schwinger fällt außer Tritt.

Bild 129. Phasensynchronisierung und Kippspannungserzeugung in einer Doppeltriode

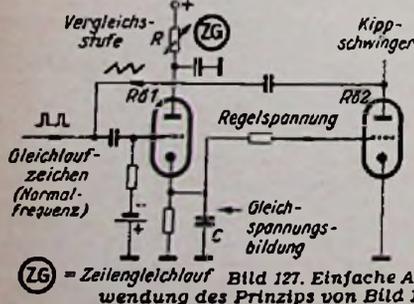
Diese vollständige Schaltung arbeitet mit einer Röhre ECC 82. Das rechte System ist als Sperrschwinger mit Schwungradstabilisierung geschaltet. An das Steuer-gitter des linken Systems werden, wie bereits besprochen, die Sägezahnspannung und die Gleichlaufimpulse gelegt. Außerdem wird diesem Gitter vom Zeilen-Ausgangs-übertrager ein positiver Spannungsimpuls zugeführt, der ähnlich wie im Bildkipp-teil während des Rücklaufes entsteht. Er erhöht noch die Sicherheit gegen Stör-impulse. Das Röhrensystem ist normalerweise so stark verriegelt, daß es nur durch diesen zusätzlichen Impuls möglich ist, während des Gleichlaufzeichens die Auslösespannung zu überschreiten.

Die hohe negative Vorspannung der Vergleichsstufe wird durch die ungewöhnlich großen Katodenwiderstände von 80 kΩ und 300 kΩ erzeugt. Der Ladekondensator beträgt 20 nF. Der Spannungsabfall am 300-kΩ-Widerstand bildet gleichzeitig die Regelspannung für den Kipp-schwinger. Der Ladekondensator C der Mischröhre darf nicht zu groß gemacht werden, weil sonst die Regelung zu träge arbeitet. Damit sich aber kurze Störimpulse nicht auswirken, wird der Kondensator wechsellagermäßig durch 4 kΩ in Reihe mit einer großen Kapazität kurzgeschlossen.

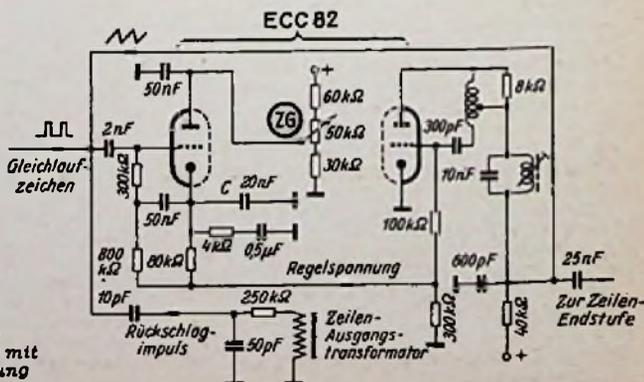
Der Zeilengleichlauf wird zunächst mit dem 50-kΩ-Anodenregler eingestellt. Die Schaltung arbeitet dann so, wie bereits mit Hilfe der Teilschaltbilder beschrieben.

Der Vorteil dieser und ähnlicher Anordnungen besteht darin, daß die Wirkung von Störimpulsen stark abgeflacht wird. Die Regelspannung ändert sich zwar durch anhaltende Störungen etwas, die Änderungen verteilen sich aber auf viele Zeilen. Deshalb werden nicht einzelne Zeilen durch Störimpulse ausgerissen, sondern bei starken Störungen verschiebt sich das ganze Bild kurzzeitig etwas, bleibt aber in sich geschlossen. Dies wirkt sich aber weitaus weniger unangenehm aus, als wenn einzelne Zeilen oder Zeilengruppen seitlich herausschießen. Ing. O. Limann

(Fortsetzung folgt)



ZG = Zeilengleichlauf Bild 127. Einfache Anwendung des Prinzips von Bild 128



Rechts: Bild 129. Vollständige Schaltung eines Kipp-schwingers mit einfacher Phasensynchronisierung

Ein neues Röhrenprüfgerät

Die unter gleichem Titel erschienene Bauanleitung in der FUNKSCHAU 1953, Heft 6 Seite 103, ist von unseren Lesern viel beachtet worden. So erhielt der Verfasser über 400 Zuschriften hierzu. Das Gerät wurde inzwischen weiterentwickelt und für die neu herausgekommenen Röhrentypen ergänzt. Wir bringen die Angaben für die Änderungen bzw. Verbesserungen dieses praktischen Röhrenprüfgerätes.

Verleghaltung der Skalen

Am Meßinstrument entfällt die untere Skaleneinteilung für direkt geheizte Röhren. Für alle Röhrentypen gilt stattdessen die obere durchgehende Bewertungsskala. Dies wird durch geringe Schaltungsänderungen nach Bild 1 erreicht. Der Elektrodenschalter S 9 (vgl. Gesamtschaltbild in FUNKSCHAU 1953, Heft 6, Seite 105) erhält hierfür eine zusätzliche Schaltebene, die mit nur einem Kontakt bestückt ist, der in Stellung 2 des Elektrodenschalters schließt. Ferner wird der Meßwiderstand R 1 (20 kΩ) aufgeteilt in 12,5 kΩ und 8 kΩ. Der 8-kΩ-Widerstand wird über den zusätzlich eingebauten Kontakt des Elektrodenschalters geführt und in Stellung 2 kurzgeschlossen. Hierdurch erhält man bei direkt geheizten Röhren den gleichen Zeigerausschlag des Instrumentes wie bei indirekt geheizten, da jetzt für direkt geheizte Röhren nur 12,5 kΩ des Meßwiderstandes in den Stromkreis geschaltet sind. Ausnahme: Bei den Gleichrichterröhren AZ 12 und RGN 2004 sind die Systeme nur einzeln zu prüfen, da sonst der Instrumentenausschlag zu groß wird.

Prüfung des Katodenzustandes

Wenn man die Röhrenheizung um einen ganz bestimmten Betrag erniedrigt und gleichzeitig den Zeigerausschlag des Instrumentes beobachtet, dann kann man hieraus wertvolle Rückschlüsse auf den Katodenzustand einer Röhre ziehen. Geht der Zeiger ganz bis auf Null zurück — bei indirekt geheizten Röhren langsamer —, dann ist die Katode erschöpft. Diese Prüfung ist besonders bei solchen Gleichrichterröhren wertvoll, die bei der normalen Prüfung (unbelastet) oft noch ausreichende Werte anzeigen, obwohl die Katode bereits nahezu erschöpft ist. Das bei dieser Prüfung mehr oder weniger schnelle Zurückgehen des Instrumentenzeigers — ausgehend ungefähr von der Skalenmitte, da auch die Meßspannung erniedrigt wird — kann bei allen Röhrentypen als Maß für die Emissionsreserve der Katode gewertet werden. Die Schaltung zu dieser Prüfungsanordnung ist aus Bild 1 bis 3 zu entnehmen.

Auf die Gitteremissionsprüfung wird jetzt verzichtet. Stattdessen wird der hierfür vorgesehene Taster S 7 mit zwei Umschaltkontakten (Bild 2) versehen. Der Netztransformator erhält primärseitig eine Zusatzwicklung von etwa der 0,8fachen Primärwindungszahl (Bild 3). Auch kann ein kleiner Zusatztransformator mit entsprechender Windungszahl eingebaut werden. Diese zusätzliche Wicklung wird durch den einen Umschaltkontakt des Tasters S 7 mit der Primärwicklung des Netztransformators in Serie geschaltet. Gleichzeitig übernimmt der zweite Umschaltkontakt von S 7 die Funktion der Meßtaste und schaltet das Meßinstrument in den Meßstromkreis. Infolge der erhöhten Primärwindungszahl wird jetzt die Heizspannung herabgesetzt und das Absinken des Zeigers kann verfolgt werden. Natürlich muß S 7 für 220 V~ ausgelegt sein, da an ihm einpolig die Netzspannung liegt. Aus Bild 1 ist ferner zu ersehen, daß nunmehr der Ruhekontakt der Meßtaste, ein Ruhekontakt von S 7 und der letzte Ruhekontakt von S 8 in Reihe liegen. S 8 benötigt jetzt einen Schaltarm weniger, da die Pole 1, 2 und 3 als Umschalter arbeiten (vgl. Bild 2 und Gesamtschaltbild FUNKSCHAU 1953, Heft 6, S. 105).

Erweiterung für Fernsehspezialröhren

Die neuen Fernsehspezialröhren, z. B. die PL 81, haben z. T. drei und noch mehr innere Sockelverbindungen, die natürlich zur Prüfung der Röhre abgeschaltet werden müssen. Hierzu ist ein weiterer Klippschalter erforderlich, der neben den beiden anderen Platz fin-

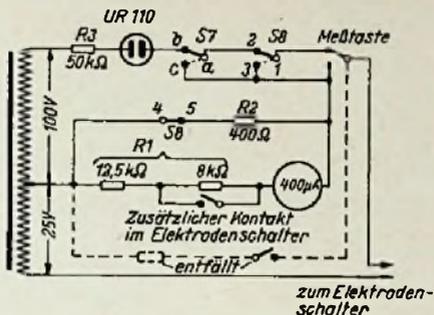


Bild 1. Neue Schaltung des Meßstromkreises

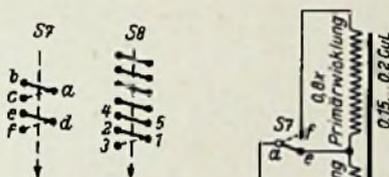


Bild 2. Schalter S 7 und S 8

Rechts: Bild 3. Zusatzwicklung des Netztransformators

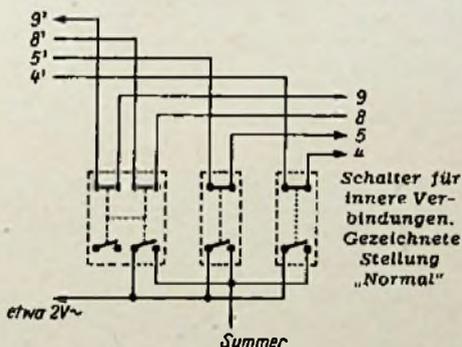


Bild 4. Schalter zum Abtrennen von „Inneren Verbindungen“ bei Röhren der P-Serie

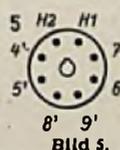


Bild 5.

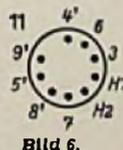


Bild 6.

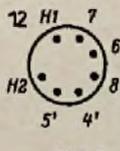


Bild 7.

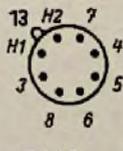


Bild 8.

Bild 5 bis 8: Änderungen an den Fassungen 5, 11, 12 und 13. Die mit einem kleinen Strich hinter der Zahl gekennzeichneten Pole sind bei diesen vier Fassungen mit den entsprechend gekennzeichneten Zahlen in Bild 4 zu verbinden

det. Dadurch wird es nötig, die Verbindungen zu diesen Klippschaltern, zu den Fassungen 11, 12 und 13, sowie zum Summer entsprechend Bild 4 bis 8 zu ändern. Die von den Klippschaltern kommenden Anschlüsse sind dabei mit einem kleinen Strich hinter der Zahl gekennzeichnet. Diese Anschlüsse führen zu den gleichermaßen gezeichneten Polen der Fassungen 11, 12 und 13.

Wer oft ausgefallene Typen der Preßglasserie zu prüfen hat, die ebenfalls viele innere Verbindungen aufweisen, der kann die Fassung 5 gemäß Bild 5 in die Abschaltung mit einbeziehen.

Der Summer, der meist für 6 V~ ausgelegt ist, sollte übrigens höchstens mit etwa 2 V~ betrieben werden, damit er nur leise summt. Notfalls kann man seine Pole zur weiteren Dämpfung noch mit einem Streifen Leukoplast belegen.

Aus den eingegangenen Zuschriften ist zu entnehmen, daß der Nachbau des Gerätes kaum Schwierigkeiten bereitet. Lediglich die Eichung für die Kondensatorprüfung scheint bisweilen etwas Kopfzerbrechen zu verursachen. Hierbei ist aber zu beachten, daß vor allem Elektrolytkondensatoren oft 25% und mehr von ihrem Sollwert abweichen. Sie können darum auch nicht den aufgedruckten Wert bei der Prüfung ergeben. Allerdings hängt die Eichung sehr stark vom Innenwiderstand der Selenzelle ab. Durch Ändern von R 5 oder auch durch geringes Variieren der angelegten Wechselspannung kommt man aber immer zum Ziel. Der Sinn dieser Kondensatorprüfanordnung ist ja auch nicht der, die Kapazität genau zu messen, sondern festzustellen, ob der Prüfung überhaupt in Ordnung ist. Selbstverständlich darf das Gerät nur bei richtiger Netzspannung geeicht werden, auch wirken sich Netzspannungsschwankungen auf alle Meßergebnisse aus. Ludwig Mers

Der Netztransformator als Spannungskonstanthalter

Im Folgenden wird eine Anordnung beschrieben, die zur Spannungskonstanthaltung geeignet ist. Man kann hierzu jeden gewöhnlichen Netztransformator verwenden, dem man primärseitig einen Kondensator von etwa 2 bis 6 µF vorschaltet. Die Regelung ist um so besser, je weniger der Transformator belastet ist. Belastungsänderungen werden nicht mit ausgeregelt. Eine Gleichung zur Bestimmung des Kondensators wird angegeben. Netzspannungsänderungen von 35% werden auf ca. 4% herabgesetzt.

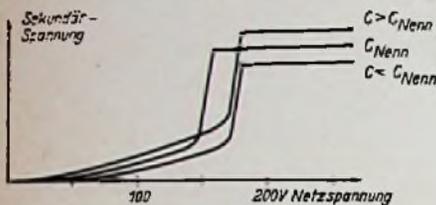
Magnetische Spannungskonstanthalter arbeiten in der Regel mit Drosseln und Transformatoren, deren Eisenpakete hoch gesättigt sind. Man kann jedoch auch den gewöhnlichen Netztransformator zur Spannungskonstanthaltung verwenden, wenn man in Reihe mit der Primärwicklung des Transformators einen Kondensator bestimmter Größe schaltet. Aus der Induktivität der Primärwicklung und der Kapazität wird dadurch ein Reihenschwingkreis gebildet. Im Reihenschwingkreis ist im Resonanzfall der gesamte Kreiswiderstand gleich dem ohmschen Widerstandsanteil der Schaltelemente des Kreises, d. h., der Widerstand des Kreises ist gegenüber dem ursprünglichen ohmschen und induktiven Widerstand der Primärwicklung wesentlich kleiner. Demzufolge fließt ein höherer Strom in der Reihenschaltung und damit durch die Primärwicklung des Transformators. Durch diesen vergrößerten Strom wird das Eisen gesättigt und man erhält an dem Transformator Sekundärspannungen, die in weiten Grenzen nicht mehr von der Netzspannung, sondern von den Eigenschaften der Primärwicklung abhängen.

Man sollte nun meinen, daß durch den erhöhten Primärstrom eine unzulässige Erwärmung im Transformator auftritt. Dies ist jedoch nicht der Fall. Da sich die Permeabilität des Eisens und damit die Induktivität L der Primärwicklung mit wachsender Sättigung (Induktion) ändern, erhält man keinen reinen Resonanzfall, sondern der Schein-

1) Vgl. „Katoden-Tester“, FUNKSCHAU 1950, Heft 20, S. 347.

widerstand der Reihenschaltung wird kapazitiv. Für die Stromspitzen wirkt der Kondensator strombegrenzend, und er verhindert so eine unzulässige Erwärmung. Lediglich bei dicken Eisenblechen und bei schlechter Schichtung können durch den überweilreichen Strom zusätzliche Eisenverluste auftreten, die zu einer unzulässig hohen Erwärmung führen.

Die Änderung der Induktivität der Primärwicklung mit wachsender Sättigung ist gleichzeitig die Ursache der eigenartigen Regelcharakteristik dieser Schaltung. Ändert man die Netzspannung, so erkennt man zunächst, bei langsam ansteigender Spannung, eine stetige Zunahme des Stromes in der Reihenschaltung. Die Induktion im Eisen steigt langsam an, die Induktivität der Wicklung ändert sich stetig. Plötzlich steigt der Strom sprunghaft in die Höhe. Die Induktivität hat einen



Beispiele von Regelkennlinien für verschieden große Vorschaltkondensatoren

Wert erreicht, der mit dem Kondensator in die Nähe der Resonanz kommt. Durch diesen Strom wird der Transformator gesättigt. Wenn nun auch, bei weiter ansteigender Netzspannung, der Strom weiter ansteigt, so bleibt doch die Spannung am Transformator nahezu konstant. Der Scheinwiderstand ist kapazitiv geworden und durch den weiter ansteigenden Strom entsteht nur noch am Kondensator ein größer werdender Spannungsabfall.

Fällt jetzt die Netzspannung wieder ab, so bleibt der Transformator etwas länger in seinem Regelbereich, da sich die Induktivität infolge der Sättigung zunächst wenig ändert. Erst wenn der Strom durch den Kondensator soweit begrenzt wird, daß der Transformator nicht mehr gesättigt werden kann, reißt die Regelwirkung sprunghaft ab.

Da sich bei einem Transformator der primäre Gesamtwiderstand nach der Gleichung

$$R = R_p + U^2 R_s$$

(R_p = gesamter Primärwiderstand,

R_s = gesamter Sekundärwiderstand)

zusammensetzt, geht auch die sekundäre Belastung in die primäre Reihenresonanzschaltung mit ein. Dies ist der Grund dafür, daß diese Regelanordnung nur für jeweils eine nahezu konstante sekundäre Belastung hergestellt werden kann. Für verschiedene Belastungen sind verschiedene Vorschalt-Kondensatoren vorzusehen.

Durch den primärseitig vergrößerten Strom fällt an der Wicklung auch eine höhere Spannung ab, die entsprechend auf die Sekundärseite übertragen wird. Daher ist sekundärseitig entweder ein Widerstand in den Stromkreis einzuschalten oder einige Windungen der Sekundärwicklung sind abzuwickeln.

Zahlreiche Messungen an verschiedenen Transformatoren bis 200 VA Nennleistung, die primärseitig für 220 V ausgelegt waren, ergaben Spannungserhöhungen von 10 bis 30%. Sie hängen von der primären Kreisgüte, also von den Eigenschaften der Wicklungen ab. Gleichzeitig ergab sich eine empirische Gleichung, mit der man den Kondensator annähernd vorherbestimmen kann. Man belastet den Transformator in normaler Schaltung mit der Last, mit der er später betrieben werden soll, und mißt primär Spannung und Strom (also die aufgenommene Leistung in VA). Dann bestimmt man den vorzuschaltenden Kondensator zu

$$C_{Nenn} = \frac{I}{\omega \cdot U}$$

(I in A, U in V, C in F)

wobei $\omega = 2\pi f$ (für 50 Hz = 314) ist. Die genaue Größe des Kondensators ist nicht sehr kritisch, wenn man nicht ein Optimum der Breite des Regelbereiches erreichen will. Jedoch soll ausdrücklich davor gewarnt werden, den Kondensator zu groß zu machen, da sonst seine strombegrenzende Wirkung nicht mehr eintritt und der Transformator zu heiß werden kann.

In allen durchgemessenen Fällen brachte der nach dieser Gleichung berechnete Kondensator nahezu das Optimum. Bei konstanter Belastung ergaben sich für verschiedene Kondensatoren z. B. die im Bild dargestellten Regelkennlinien.

Man sieht, daß die Anordnung schon bei 160 V Netzspannung in den Regelbereich einspringt. Bei dem gleichen Meßaufbau sprang die Regelung bei C_{Nenn} erst bei 140 V Netzspannung wieder aus. Der Transformator war dabei mit etwa der Hälfte seiner Nennleistung belastet. Im Leerlauf regelte derselbe Transformator mit dem entsprechenden Kondensator bereits ab 90 V aufwärts! Jedoch auch bei vollbelasteten Transformatoren schätzte die Regelung bei 180 V Netzspannung stets ein (bei 220 V Nennspannung des Transformators).

Der Spannungsfestigkeit des Kondensators ist in dieser Anordnung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Spannungsresonanzüberhöhung am Kondensator kann je nach Kreisgüte recht erheblich sein. Bei den Messungen wurden Spannungen bis 550 V_{eff} gemessen, so daß auf jeden Fall Kondensatoren mit Prüfspannungen von 1 kV~ empfohlen werden (am besten Bosch-MP-Kondensatoren). Sollte einmal ein Kondensator durchschlagen, so ist dies nicht gefährlich, da lediglich die Regelwirkung verloren geht, sonst aber kein weiteres elektrisches Bauteil beschädigt werden kann.

Messungen an Spartransformatoren führten zu den gleichen Ergebnissen, so daß man Regeltransformatoren, die man z. B. zum Ausgleich von Netzspannungsschwankungen benutzt, sehr gut auf diese Weise automatisch regeln kann. Außerdem ist man vor Überspannungen sicher, wenn plötzlich die volle Netzspannung wiederkehrt. Man hat dabei den weiteren Vorteil, die Spannungsüberhöhung, die durch die Regelung auftritt, durch den Regelschalter einmalig ausgleichen zu können, ohne am Transformator eine Änderung vornehmen zu müssen.

Ing. Wolfgang Müller

Fernsehweitempfang – kein Zufall

Eine zwei Monate lange zähe und unentwegte Arbeit war für den Cheftechniker H. Forster des Münchener Fachgeschäftes B.E.G. (Bayerische Elektro- und Gasgeräte Vertriebs-GmbH.) notwendig, bis er sein Ziel erreichte – Fernsehweitempfang vom Feldberg im Taunus über 320 km hinweg. Ausschlaggebend war hierbei die Antennenanlage. Eine Vierebenen-Antenne von Kathrein, Type 4 X F 510/78, in Verbindung mit einem Kathrein-Fernsehantennen-Verstärker F 650/73 unmittelbar am Mastfuß brachten endlich den gewünschten Erfolg.

Hierbei zeigte sich ein 240-Ω-Bandkabel dem 60-Ω-Koaxialkabel überlegen. Das Kabel hat hier großen Einfluß, ragt doch die Antenne 12 m über das Dach eines fünfstöckigen Geschäftshauses unmittelbar am Hauptbahnhof empor, so daß die Ableitung fast 30 m lang ist. Sorgfältig mußte auch die Antennenrichtung eingepreist werden, um Reflexionen an einem großen Gaskessel in der Nähe zu vermeiden. Schritt für Schritt wurden die Anpassglieder von der Antenne zum Verstärker und vom Verstärker zur Kabelniederführung geändert, bis überall die optimale Wirkung vorhanden war. Eine wesentliche Verbesse-

rung brachte dann noch ein kapazitiver Kurzschluß auf dem Ableitkabel, der systematisch verschoben wurde, bis sich eine Stelle mit bestem Empfang ergab. Diese Feinheiten dürften beim Nahempfang keine Rolle spielen, aber das Gefühl für eine richtig aufgebaute Antennenanlage wird durch solche Versuche geschärft, und das kommt später dem Kunden zugute.

Empfangsstörungen werden zur Zeit noch durch eine benachbarte Richtfunkstrecke verursacht. Sie ergeben diagonale Streifen im Bild und ein knatterndes Geräusch im Ton. Man hofft jedoch, durch rückwärtige Abschirmung der Antenne mit einem Kupfernetz auch diese Störungen zu beseitigen.

Ein Einfluß läßt sich allerdings nicht ausschalten – das Wetter. Tiefdruckgebiete zwischen München und Feldberg beeinträchtigen den Empfang sehr, aber bei guten Empfangsbedingungen findet sich abendlich ein aufmerksames Publikum vor dem Bildschirm zusammen. Ein Tekadec-Empfänger, eine Philips-Projektionstruhe und ein Mende-Favorit-Fernsehempfänger wurden bisher erprobt und zeigten klare, feststehende Bilder, ein Zeichen für die gute Synchronisierung neuzeitlicher Geräte. Den Hauptanteil am Empfang trägt aber doch die sorgfältig durchgebildete Antennenanlage. LI



Mit dieser Kathrein-Vierebenen-Antenne wird im Zentrum von München der Fernsehsender Feldberg im Taunus empfangen. Unten am Mast der wasserdicht gekapselte Antennenverstärker

Nicht nur Fernseh-Fernempfang, sondern auch der Empfang ferner UKW-Stationen wurde in letzter Zeit in München beobachtet. In unseren Redaktionsräumen nehmen wir seit einigen Tagen regelmäßig den Österreichischen UKW-Sender Salzburg auf 94,7 MHz auf. Das Programm ist fast ungestört zu hören, obwohl sich die Empfangsanlage im Zentrum der Stadt befindet. Die Versuche wurden mit einer Siemens-Breitbandantenne und einem Empfänger Saba-Bodensec W III durchgeführt. Wir hören von anderer Seite, daß der genannte Österreichische Sender im gesamten Stadtgebiet von München gut aufzunehmen sein soll.

Einer unserer Leser empfängt Salzburg am Stadtrand von München mit einem Körtling-Combro. Als Antenne dient ein als Faltdipol hergerichteter Stück Bandkabel, das in einem Zimmer des zweiten Stockwerkes einfach an die Wand genagelt wurde. Wenn auch UKW-Fernempfang nicht immer einer völlig ungetrübten Genuß mittelt, so ist er doch zumeist besser als der Empfang der stark gestörten Mittelwellen-sender. KU

Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

Nützliche Werkstatthilfsmittel

Die vielfältige Arbeit des Radio-Praktikers läßt sich durch verschiedene einfache Arbeitsbehelfe wesentlich erleichtern — wenn man sie kennt und richtig anwendet.

Einige solcher Hilfsmittel, die wenig kosten, leicht herzustellen sind, und sich praktisch bewährt haben, wollen wir unseren Lesern hier beschreiben. Bild 1 zeigt diese selbstgebaute Hilfsmittel der Reihe nach im Foto.

Geleichter Abgleichkondensator AK (Bild 2). Beim Abgleich von Schwingkreisen mit festen Kapazitäten ist es oft sehr wertvoll, zu wissen, ob man eine Kapazität parallel schalten muß und wie groß der Kapazitätswert sein soll.

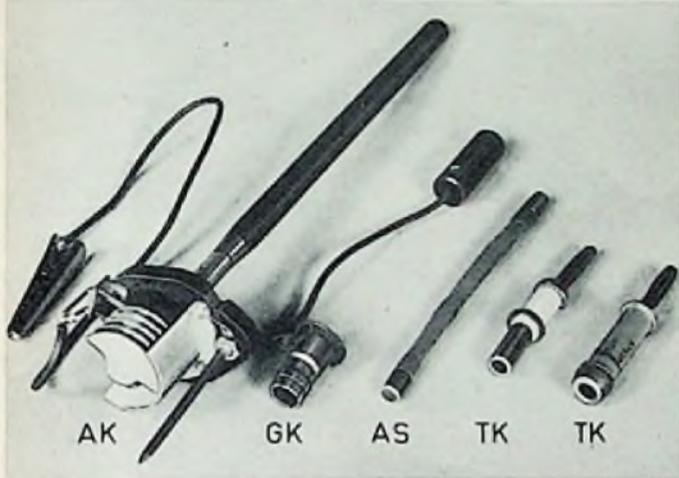


Bild 1. Eine Reihe von selbstgebaute Werkstatthilfsmitteln

Für diesen Zweck hat sich ein kleiner geeichter Drehkondensator sehr bewährt, der dem Schwingkreis parallel geschaltet und so eingestellt wird, daß sich die gewünschte Resonanzfrequenz ergibt. Die Endkapazität soll etwa 30 bis 50 pF betragen. Geeignet sind UKW-Drehkondensatoren, sowie Lufttrimmer mit Halbkreisplatten.

Der Drehkondensator wird auf eine Grundplatte montiert und seine Achse A durch einen Isolierstift verlängert. An der Vorderseite wird ein Metallstift S1 angesetzt und mit dem Stator verbunden. Mit diesem Stift wird der Schwingkreis am heißen Punkt angetastet, während der Rotor über eine Krokodilklemme an Masse angeschlossen ist.

Man hält diese Vorrichtung mit dem Stift S2 in der einen Hand und stellt mit der anderen Hand S so ein, daß der gewünschte Abgleich erreicht wird. Die in dieser Stellung dem Schwingkreis parallel geschaltete Kapazität Cp kann an den der obersten Rotorplatte eingritzten Eichstrichen direkt in pF abgelesen werden.

Rechts: Bild 3. Gitterkappenanschluß GK

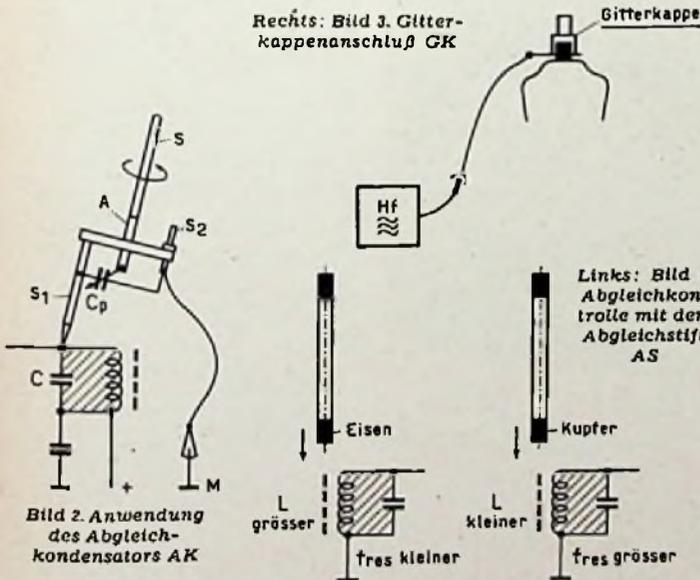


Bild 2. Anwendung des Abgleichkondensators AK

Links: Bild 4. Abgleichkontrolle mit dem Abgleichstift AS

Gitterkappenanschluß GK (Bild 3). Beim Anschluß eines Meßsenders an das Steuergitter einer Röhre, die eine Gitterkappe besitzt, macht die Herstellung der Verbindung oft Schwierigkeiten.

Für diesen Zweck bewährt sich eine Zwischenleitung, die an einem Ende einen Gitterkappenkontakt und am anderen Ende eine einpolige 4-mm-Kupplung trägt. Der Gitterkappenanschluß ist aus zwei Teilen zusammengelötet und paßt auf der einen Seite auf europäische und auf der anderen Seite auf amerikanische Röhren.

Abgleichstift AS (Bild 4). Die einfachste Methode, um den Abgleichpunkt von Resonanzkreisen von außen her zu finden bzw. festzustellen, ob die Resonanzfrequenz des Kreises erhöht oder verringert

werden muß, besteht bekanntlich darin, der Spule abwechselnd einen Eisen- und Kupferstift zu nähern bzw. bei Luftspulen einzutauchen. Im ersten Fall erhöht man die Induktivität und damit verringert sich die Resonanzfrequenz des Kreises, im zweiten Fall ist es umgekehrt.

Einen solchen Abgleichstift kann man sich in einfacher Weise selbst herstellen, wenn man einen etwa 10 cm langen Isolierschlauch nimmt und an einem Ende einen passenden Hf-Kern, am anderen Ende einen passenden Kupferstift einsetzt.

Nf-Trennkondensator TK-Nf (Bild 5). Bei der Zuführung oder Abnahme von Nf-Spannungen an Gerätebuchsen ist es oft erwünscht, die Anschlußleitung gleichstromfrei zu halten.

Bild 5. Trennkondensator für Niederfrequenz TK-Nf

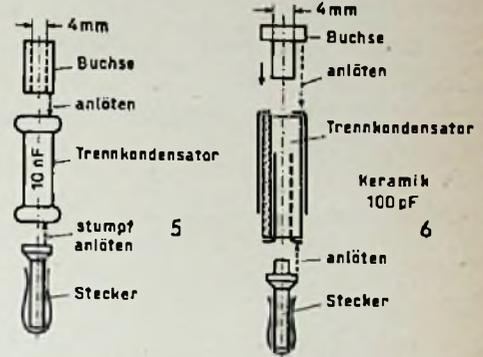


Bild 6. Trennkondensator für Hochfrequenz TK-Hf

Für diesen Zweck eignet sich ein Zwischenstecker, den man mit einem Silkatropkondensator von 10 nF herstellt. An einem Ende wird der abgeschnittene Teil eines Bananensteckers und am anderen Ende eine 4-mm-Hülse angelötet.

Dieses Zwischenglied steckt man in die Gerätebuchse und kann dann den Leitungsstecker direkt in die obere Buchse einführen.

Hf-Trennkondensator TK-Hf (Bild 6). Für den gleichstromfreien Anschluß von Hf-Leitungen fertigt man sich in gleicher Weise einen Trennkondensator mit etwa 100 pF an. Man nimmt dazu einen Keramik-kondensator, an dem unten wieder ein Stecker und oben eine 4-mm-Buchse angelötet wird.

(Nach Österreichische Radioschau 1953, Heft 7, S. 183)

Reparatur von Plastik-Tonabnehmern

Bei den heutigen Leichttonarmen passiert es oft, daß die Lagerstellen der meist aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehenden Tonarme infolge unsachgemäßer Bedienung ausbrechen. Fabrikmäßige Ersatzteile können bisweilen nicht schnell genug zu einem gewünschten Termin beschafft werden. Der Verlässler hat sich schon in mehreren Fällen ohne größere Kosten selbst helfen können. Auf der Suche nach einem geeigneten Ersatzmaterial stellte sich heraus, daß die Umhüllung der bekannten Styroflexkondensatoren einen ähnlichen Schmelzpunkt hat wie der Tonarmwerkstoff. Mit einer messerähnlich zugefeilten Eisenspitze, passend für den vorhandenen Lötkolben, können die vorhandenen Tonarm-Plastikmasse und das aus schadhaften Styroflexkondensatoren stammende Kunststoffmaterial erhitzt, miteinander vermischt und beliebig verformt werden. Die ausgebrochenen Metall-Lagerstifte könnten auf diese Weise stabil in ihre ursprüngliche Lage gebracht werden. Der Verfasser verwendete eine Eisenspitze für diese Arbeit, da eine solche Spitze während der Bearbeitung blank bleibt und sich nicht, wie die Kupferspitze des Lötkolbens, mit der geschmolzenen Plastikmasse verbindet.

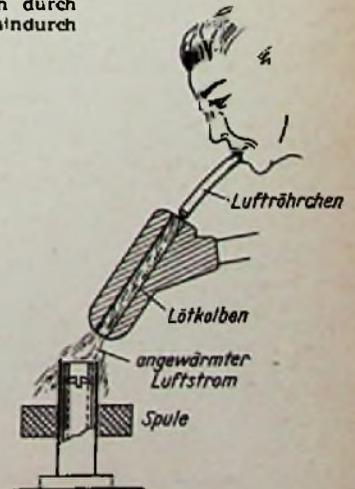
Wolfgang Linzen

Lösen von feststehenden Hf-Eisenkernen

Mit Wachs festgelegte Hf-Eisenkerne brechen manchmal auch bei vorsichtigster Behandlung ab oder aus, selbst wenn das Wachs vorher mechanisch entfernt wird. Durch ein einfaches Verfahren können jedoch diese Beschädigungen vermieden werden. Man muß dazu die mit Wachs verklebte Spule ganz gleichmäßig anwärmen. Um diese Arbeit durchzuführen, entfernt man aus einem Lötkolben geeigneter Formgebung den Kupfereinsatz und bläst mit einem Glasröhrchen oder Isolierschlauch durch die angeheizte Lötkolbenpatrone hindurch die Spule an (Bild). Das Wachs wird dadurch weich und der Kern läßt sich leicht heraus-schrauben. Eine gewisse Vorsicht beim Erwärmen ist allerdings notwendig, damit nicht auch der Trolitpulenkörper schmilzt.

Dieses Verfahren half bis jetzt in den meisten Fällen. Nur bei einigen Geräten konnte kein Erfolg erzielt werden, weil bei ihnen die Kerne unglücklicherweise mit einem Azeton enthaltenden Klebstoff festgelegt waren, der sich mit dem Trolitkörper unlösbar verbunden hatte. Wolfg. Linzen

Durch vorsichtiges Anblasen mit einem warmen Luftstrom lassen sich mit Wachs verklebte Hf-Eisenkerne leicht lösen





T 510

Im Gedränge eines Kabelbündels . . .

. . . kommt es auf das Isolierband an. Ist es wirklich gut isolierend, klebkräftig, schmiegsam, dehnbar und raumsparend zugleich?

Hauchdünn, dennoch kräftig, ist Tesaflex in sieben sauberen Farben und glasklar lieferbar. Es eignet sich daher besonders zur übersichtlichen Kennzeichnung der Kabel. Tesaflex-Isolierband ist preiswert und in allen Elektro-Großhandlungen erhältlich.

BEIERSDORF HAMBURG



Dual



Auftragsbestand:
sehr hoch

Fertigungskapazität:
wesentlich gestiegen

Liefermöglichkeit:
trotzdem begrenzt,

aber . . .
auf ihn zu warten
lohnt sich immer!

Dual GEBRÜDER STEIDINGER, ST. GEORGEN/SCHW

Neue Empfänger

Telefunken-Jubiläe ist der Name eines 6/9-Kreis-Supers, der bei geringen Abmessungen (32 X 22 X 13 cm) über drei Drucktasten und die Bereiche UKW, Mittel und Lang verfügt. Ferrit- und UKW-Netzantenne sind eingebaut. Die Empfindlichkeiten betragen: UKW = 4 µV bei 12 kHz Hub, MW = 10 µV, LW = 15 µV. Als AM-Trennschärfe wird 1:150 bei 9 kHz Verstimmung ange-



geben. Für AM- und FM-Abstimmung sind getrennte Drehknöpfe vorgesehen. Die Klangfarbe ist kontinuierlich regelbar. Die Röhrenbestückung (ECC 81, ECH 81, EF 41, EAEC 80, EL 41, Selen) entspricht der normaler Standardgeräte, Preis: 209 DM.

Neuerungen

Der Philips-Phonokoffer 1/54 enthält das Laufwerk-Chassis 2112 mit drei Drehzahlen, Reibradantrieb und umschaltbarem Saphir-Kristall-Tonkopf. Der Oberteil des mit Cord oder Kunstleder bezogenen Gehäuses (27 X 34 X 10,8 cm) kann abgenommen werden. Zum Abspielen von 45-U/min-Schallplatten mit 38-mm-Zentrierloch liegt ein Aufsatzstück (Bobby) bei, das gleichzeitig beim Transport des Gerätes den Plattenteller fixiert. Preis: 96 DM. (Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1.)

Einbaulinstrument Type Pgr 1. Wegen seines guten Aussehens und der verhältnismäßig großen Skala wird dieses rechteckige Einbaulinstrument (Bild) gern in Meßeinrichtungen aller Art, wie



Röhrenprüfgeräte, Röhrenvoltmeter usw., eingebaut. Die Flanschgröße beträgt 88 X 72 mm. Das Instrument wird als Voltmeter und Milliampereometer geliefert. Die empfindlichsten Typen besitzen 10 mV, bzw. 10 µA Vollausschlag. Hersteller: P. Gosens & Co. GmbH, Erlangen.

Selbstklebende Tesa-Etiketten. Zum schnellen und sauberen Anbringen von Warenzeichen, Warnschildern, Gebrauchsanweisungen, Preisen, Prüfvermerken usw. wurden selbstklebende Etiketten geschaffen. Sie haften durch leichten Druck auch auf glatten Metall-, Glas und Kunststoff-Flächen. Die Klebmasse ist säurefrei. Die Etiketten können beschriftet, bemalt, bestempelt oder für den Großverbraucher in jeder Buchdruckerlei bedruckt wer-

den. Sie sind in acht verschiedenen Größen lieferbar. Hersteller: P. Beiersdorf & Co. AG, Hamburg 20.

Werks-Veröffentlichungen

Blaupunkt-Fernseher. Ein neues Falblatt stellt das Fernsehgeräte-Programm, bestehend aus dem Standgerät F 3053 und den beiden Tischgeräten F 2053 und V 53 vor. Die ersten beiden Typen bieten Fernseh- und UKW-Empfang. Beim Umschalten wird der Bildteil abgeschaltet und das Gerät in Sparschaltung betrieben. Die Preise der Geräte sind gegenüber der Tabelle in der FUNKSCHAU 1953, Heft 16, S. 299, um rund 100 DM je Type herabgesetzt.

Type	Alter Preis	Neuer Preis
V 53	1090	998 DM
F 2053	1398	1298 DM
F 3053	1598	1498 DM

(Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim).

Am Mikrophon: Nord-Mende. Heft 4 dieser vielseitigen Firmenzeitschrift enthält wieder zahlreiche wertvolle Beiträge für den Kundendienst-Techniker und für den Fachhandel (Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH, Bremen-Heimelingen.)

Radio-Arlt, Schlagerville 5/53. Auf 8 Seiten im Format DIN A 5 bietet die Firma anlässlich der Eröffnung ihres Duisburger Betriebes eine Reihe sehr preiswerter Artikel an. Die Liste nennt Röhren, Einzelteile, Meßgeräte, Ela-Zubehör, UKW-Einbauperipherie und Fachliteratur. (Radio-Arlt, Inhaber Ernst Arlt, Berlin-Charlottenburg 4 und Duisburg 2.)

Proton-Kristallone, Liste K. Die ab 1. November gültige Liste enthält die neuesten Erzeugnisse. Die Preise wurden der Marktlage angepaßt. Hervorzuheben ist, daß die Diode Type BMh, die für den Signalverfolger in der FUNKSCHAU 1953, Heft 19, S. 387, verwendet wurde, jetzt BK 60 heißt. Sie wird wie die anderen Proton-Dioden mit kleinen aufsteckbaren und gefederten Fassungshülsen geliefert (Proton, Ing. Wolfgang Büll, Planegg vor München).

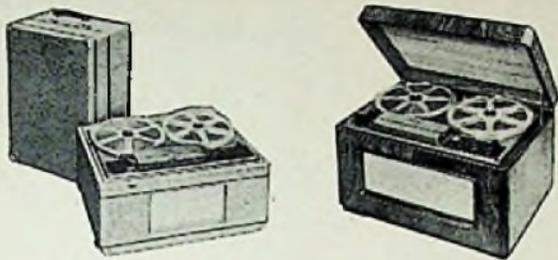
Hirschmann-Hauptkatalog 1953/1954. Auf 44 Seiten werden das vielseitige Antennenprogramm mit dem entsprechenden Zubehör sowie die hochwertigen Stecker, Buchsen, Klemmen, KW-Bauteile usw. übersichtlich mit Bildern, Bestellnummern, technischen Daten und Preisen aufgeführt (Richard Hirschmann, Esslingen/Neckar).

Kathrein-Sammeliste 1953/54. Das vollständige Antennenprogramm mit den Hauptgruppen: Autoantennen und Zubehör, Allbereichantennen, UKW-Antennen und Fernsehantennen ist in dieser neuen Liste beschrieben, die auch die notwendigen Bestellunterlagen enthält (Anton Kathrein, Rosenheim/Obb.).

Lager-Liste W 23. Diese Netto-Preisliste für Wiederverkäufer enthält günstige Röhrenangebote sowie eine vielseitige Zusammenstellung von Antennen, Batterien, Spulensätzen, Lautsprechern, Ela-Geräten, Empfängern und Kleinmaterial. Hervorzuheben ist das Angebot für den Fernseh-Prüfbild-Generator „PBG 511“ (298 DM) und für einen Fernsehbauplan bzw. für den Fernsehbakasten „Helios“ (Werner Conrad, Radio-Fernseh- und Elektrogroßhandlung, Hirschau/Oberpfalz).

Loewe-Opta-Kundendienst. In kleinen, mit humorvollen Zeichnungen versehenen Informationsheften werden die heutigen Empfangsschwierigkeiten sowie die technischen Vorzüge der neuen Geräteserie erläutert. Die Hefte stellen damit eine gute Verkaufshilfe dar (Loewe-Opta AG, Kronach im Frankenwald).

Schweizer **REVOX** - Tonbandgeräte



Inbegriff größter Präzision und höchster Tonqualität · Bandgeschwindigkeit 19 cm/sec, einspurig · Frequenzumfang 50-12000 Hz ± 2 db · Spieldauer: 1 Stunde ohne Unterbrechung Ausgangsleistung: 3,5 Watt

Komplett mit Wiedergabeverstärker und eingebautem Qualitätslautsprecher.

REVOX-Tonbandgeräte eignen sich vorzüglich für die Vertonung von Filmen. Die große Regelmäßigkeit im Bandablauf erübrigt kostspielige Synchronisationsvorrichtungen.

Preise ohne Zubehör:

Chassis	DM 1140.-
+ Zollspesen netto	DM 103.-
	<u>DM 1243.-</u>
Tischgerät in Nußbaum-Holzgehäuse	DM 1225.-
+ Zollspesen netto	DM 119.-
	<u>DM 1344.-</u>
Koffergehäuse	DM 1300.-
+ Zollspesen netto	DM 118.-
	<u>DM 1418.-</u>

Prospekte u. Bezugsquellennachweise durch die Generalvertretung für Deutschland:
Ferd. Richter, Ing. · Giessen, Liebigstraße 21

Achtung! SONDERANGEBOTE

Restposten Musikschränke

fabrikneu, originalverpackt, hochglanzpolierter Nußbaumschrank
103x87x40cm, 2türig
mit Telefunken Super Allegro und 3 taurigem Telefunken-Lautwerk
TP 352 **DM 439.50**

Restposten Braun-Phono-Schatullen

fabrikneu, hochglanzpolierte Schatulle mit 1 taurigem Einfachlautwerk **DM 59.50**

Verführergeräte, gebrauchte Geräte der Serie 52/53, teilweise aus Versteigerungen zu besonders günstigen Preisen.

Bastel- und Reparaturmaterial

2000 Rundfunkgeräte

gebraucht, Vorkriegsmodelle, für Bastelzwecke . . . ab **DM 3.-**

Fordern Sie bitte kostenlos Prospekte!

V. SCHACKY UND WÖLLMER

Elektroakustik und Rundfunktechnik

MÜNCHEN 19 · JOHANN-SEBASTIAN-BACH-STR. 12

MENTOR - Kreisschneider

mit 1 und 2 Messern, der ideale Lochschneider bis 140 mm φ.
Weitere interessante Teile im Katalog R-53.

ING. DR. PAUL MOZAR, Düsseldorf
Fabrik für Feinmechanik - Postfach 6085

Röhrenprüfgerät, Fabr. Funke W 18, m. Vakuum-laste und über 1000 Prüfkarten, mit Zusatzkasten, **neu** . . . **DM 245.-**

Magnetton-Koffergehäuse, 19 cm/sec, **neu**, Laufzeit 2x45 Minuten I, mit Drucktasten, für Aufnahme u. Wiedergabe **DM 275.-**
Tombänder, 1000 m, für 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit, **neu** **DM 10.-**
Magnetton-Spezialmotor 38 (19) cm/sec, polumschaltbar . . . **DM 46.-**
Multizet I für = und ~ **neu** **DM 57.-**, Type II 1000 Ω/V. . . **DM 69.-**
LIRA-RADIOHANDEL, BERLIN-STEGLITZ, BISMARCKSTRASSE 4

UKW-Empfang

auch mit einem alten Radio-Gerät durch preisgünstige, leicht einzubauende Zusatzgeräte mit 6 Monaten Garantie:

Philips UKW I, UKW-Einbaugerät für Wechselstrom komplett mit Röhre ECH 43 **DM 14.75**

Philips UKW II Vorstufen-Einbaugerät für Wechselstrom, sehr leistungsfähig, komplett mit Röhren EF 42/EF 41, **DM 26.50**

Schaub UZ 52, UKW-Einbau-Super für Wechselstrom mit Railodektor und 8 Kreisen komplett mit 4 Röhren ECH 42, EF 43, EF 42, EB 41, ohne Frequenzabweichung **DM 56.50**

Klein-Netzteil komplett zum Betrieb von UKW-Einbaugeräten **DM 12.90**

Nachnahme zurüchlich Versandposten.

Bauplan zum Selbstbau des Helios-Fereseh-Empfängers mit 18 Röhren und Bildrohr 14" oder 17" mit ausführlichen Erläuterungen, Montage- und Schaltplänen.

Der Schläger der Funk- und Fernsehbausstellung 1953!

Preis nur DM 5.50 frei Haus bei Voreinsendung des Betrages.

Alle Einzelteile ab Lager sofort lieferbar. Fordern Sie Preisliste an!

TEKA WEIDEN/Opl., BAHNHOFSTRASSE 190

Einige Auszüge aus meinem zur Zeit gültigen SONDERANGEBOT VI/53.

Röhrensätze:	Netto DM
ECH 42, EAF 42, EL 41, AZ 41,	14.95
UCH 42, UAF 42, UL 41, UY 41,	15.80
DK 91, DAF 91, DF 91, DL 92,	14.35
RES 164, REN 904, REN 904, RGN 351,	11.90

Netto-Preise.

Amerikanische Röhren:

1R5	4.25	6X5	3.10
1S5	3.90	12AT7	6.35
1T4	3.90	12AV6	3.75
3S4	3.90	12BA6	4.-
5Y3	2.85	12BE6	4.25
6AQ5	4.-	12K8	6.25
6AU6	4.15	12Q7	4.50
6AV6	3.55	12SA7	4.40
6BA6	4.-	12SK7	4.25
6BE6	4.-	12SQ7	3.70
6L6	5.50	25L6	4.35
6SA7	4.50	25Z6	3.90
6SK7	4.-	35L6	3.85
6SN7	4.25	35Z5	2.90
6SQ7	3.75	50A5	5.95
6V6	4.-	50L6	4.75

Europäische Röhren:

ACH 1	9.95	EL 34	8.50
AD 1	9.35	EL 41	4.75
AL 4	6.25	EL 84	6.95
AZ 1	1.80	EM 4	4.25
AZ 41	1.80	PCC 84	9.80
CL 4	9.75	RES 164	6.35
DCH 11	10.15	RES 964	7.25
DM 70	4.50	P 2000	6.75
EAF 42	4.50	UAF 42	4.50
EB 41	4.95	UBL 3	9.85
EBC 41	4.10	UCH 42	5.75
EBL 1	6.15	UCL 11	9.25
ECC 40	6.90	UF 42	5.50
ECC 81	6.15	UL 41	4.75
ECH 3	6.95	UM 4	4.75
ECH 11	8.25	UY 1 N	3.-
ECH 42	5.50	UY 21	3.-
ECL 11	8.95	UY 41	2.45
EE 41	3.90	VCL 11	9.90
EFM 11	6.75	VL 1	9.10

Große Auswahl welt. Typen preisgünst. Lieferbedingungen im Sonderangebot Ihre Aufträge erbeten an →



RADIO EMPFANGER SENDE UND SPEZIAL RÖHREN

Großes gut sortiertes Lager in europäischen u. amerikanischen Typen. Hohe Qualität Niedrige Preise Bitte meine kostenlose Preisliste anfordern.

EUGEN QUECK
INGENIEUR - BÜRO
RUNDFUNK - GROSSHANDEL
IMPORT - EXPORT
NÜRNBERG

Hallerstraße 5
Tel: 31383 Telegr: Radioqueck



FUNKE-Antennen-Orter

für Fernseh- und UKW-Antennen

DM 220.-

Max FUNKE
Spezialfabrik für Röhrenprüfgeräte
ADEMAU/EIFEL

Sonderangebote

Phillips-UKW-Einbau 11 m. EF 41/42 21.95
ab 3 St. 20.95, ab 5 St. 19.85

UKW-u. Fernsehkabel 240/300 Ohm
m., 24/50 m 11.50
desgl., versilbert m., 43/50 m. 20.-

Fernsehantenne „Roka“ m. Dipol u. Reflektor leistungsstark, gern gekauft 18.50
desgl. m. Diolreflektor u. Direktor 24.-

Universal-Schaltuhr „Elektro-Boy“
Synchron 110.220 V in 24 Std. = 72
Einstellg. nur 38.50

Magneton-Bastler-Band á 350 m
führ. Marke, Incl. Plastikspule nur 7.45

Ronette-Kristall-Mikrofon 30-13000 Hz.
Torpedoform 20.50

Ronette-Hand- u. Tischmikrofon 31.50

Garantieröhren: AF3 5.50, AL 4 5.50, ECC 82 6.20, EF11 5.-, 1294 5.60, 1R5 und 1S5 á 3.90, 1L4 2.80, 3Q 4.4.-

Preislisten verlangen. Preisgünstige Labor-Meßgeräte, Rdffk.-Werkzeuge, Magneton-Bänder u. Zubehör u. a. m. Lieferung verpackungsfrei!

Viele Sonderangebote!

RADIO-CONRAD - Radio-Elektro-Großhandlung
Berlin-Neukölln - Hermannstr. 19

SEIT 30 JAHREN

WIESBADEN



Umformer für Radio und Kraftverstärker

SPEZ F WERBEWAGEN

ING. ERICH + FRED ENGEL

RÖHREN für jeden Zweck liefert:

HANS HERMANN FROMM
IMPORT - ENGROS - EXPORT
BERLIN-FRIEDENAU, Hähnelstraße 14
Telefon: 803002 - Telegramme: Industrietrohm

Konzertlautsprecher
und Transformatoren fertig und repariert in bester Qualitätssarbeit.

Sonderangebote
Bespannstoffe

RADIO FRITSCH
Uttenhofen Nr. 37(13b)
Kreis Pfaffenhofen/Ilm

Sehr billig!

Fernsehbaustein (Phillips)
HF + Osz. + Mischstufe
Chassis komplett verdraht. nur **DM 4.25**
mit Röhren (EF80, ECC81) nur **DM 15.15**

Umbau für UKW-Super möglich!

Hellwig, Bremen
Goslärer Straße 47

Gelegenheitskauf:

- 1 Prüfender SMF BN 4120 Rhode u. Schwarz
- 1 Resonanzfrequenzmesser WAN 145 Rh. u. Schw.
- 1 Kapazitätsmeßgerät KRH BN 507 Rh. u. Schw.
- 1 Selbstinduktionsmeßgerät LRH BN 601
- 1 Gleichwechselspannungsmesser UGW BN 104 Rhode u. Schwarz
- 1 Ventil-Vollmeter 0-50 Volt
- 1 Vielzweckmeßinstrument S. H.

zum Gesamtpreis von DM 1050.-.
Zuschriften erleben unter Nummer 4840 F

KOPFHÖRER

Bügel bezogen Netto DM 4.55
Detekt. Apparat Netto DM 2.60
Detekt. mit Diode Netto DM 2.95
Aufst. Detektor Netto DM 0.85
Kompl. Detekt. Anlage DM 10.10

Westberliner Ware

H. BLUHM, BERLIN-NEUKÖLLN, FULDASTR. 11

Trafo und Drosseln

Serien-Einzel- und Spezialanfertigung, all. Art.
Reparaturen in 2 Tagen.

Joh. Werni
Göllsdorf/Rottweil

RESTPOSTEN
u. überzählige Bestände
in Elektro-, Rundfunk-, Wehrmachts- u. techn. Material kauf. lauff.

B. HEINRICH ALBERS & CO. G. m. b. H.
Homburg 11 - Dovenfleet 20
Ruf: 336868 und 333112

SELEN - GLEICHRICHTER

für Rundfunkzwecke (Elko-Form)

für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto
sowie andere Typen liefert:

H. KUNZ, Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

Alu-Bleche (halbhart) in beliebigen Größen lieferbar:

1,5 mm stark je Quadratdezimeter 0,34
2 mm stark je Quadratdezimeter 0,48
3 mm stark je Quadratdezimeter 0,68

Görler-Spulenrevolver F318 (U, K, M, L) 30.-
Görler-Spulenrevolver F320 (U, K, K, M, M, L) 60.-
UKW-Bandfilter 10,7 MHz (Ø 25 mm, h. 35 mm) 2.90
UKW-Discriminatorfilter (dito) 4.45

Widerst.: 1/4 W. . 0,10; 1/2 W. . 0,12; 1 W. . 0,14;
2 W. . 0,16 Keramikkondensatoren 5-800 pF 0,19
Sicatrop-Kondens. . 1 nF-100 nF 0,23-0,58

Orophon - UKW - Einbausuper, 11 Kreise, 6 Röhren, höchste Empfindlichkeit und Trennschärfe 108.-

Wickmann-Sicherungsselem. Einbautype 0,50
Feinsicherungen 5 x 20, alle Werte 0,07

Elkos, alle gängigen Größen, preisgünstig

Verzand gegen Nachnahme. Lieferzeit für Aluminiumbleche etwa 8 Tage

RADIO-VERSAND HELMUT MEYER
(20b) Northeim, Lillenstraße 5

ca. 300 kg
Neusilberdraht in Ringen
enthaltend:
ca. 50% Kupfer
ca. 30% Zink
ca. 20% Nickel

sehr preiswert abzugeben.

Listmann & Stellwagen
Mainz

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert

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

Ein Weihnachtsgeschenk für Ihre Schallplattenkunden!

Langspielplatten 33 1/3 Gesamtkatalog

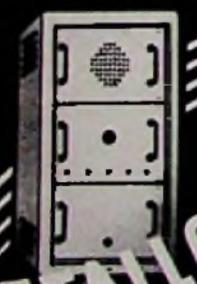
Enthält sämtl. 33 1/3-Platten der bekannten Marken.
Bitte fordern Sie Preisangebot und Musterexemplar!

Schallplattenwerbung Gebhard
Garmisch-Partenkirchen - Thomas-Knorr-Straße 25

Verkaufe wegen Umstellung:

2 Stck. Meßsender Philips PHP 9, 5 KHz - 50 MHz AM - 1 Stck. Präz. Frequenzmesser Rohde & Schwarz Type WIP mit Netzgerät NWU stabil, 50 KHz - 50 MHz - 1 Stck. UKW Präz. Frequenzmesser RuS Type WID 30 - 3000 MHz - 1 Stck. Verlustwinkelmeßgerät RuS Type VLL - 2 Stck. Kapazitätsmeßgeräte RuS Type KRH 0 - 400000 pF - 2 Stck. Selbstinduktionsmeßgeräte RuS Type LRH 0 - 10 mH - 3 Stck. RuS Meßempfänger 90 - 470 MHz AM/FM vollnetz - 1 Stck. RuS Meßempfänger 400 - 800 MHz AM/FM - 1 Stck. Aparat. Verstärker RuS Type UVH 2 KHz - 30 MHz - 1 Stck. Tonschreiber f. fast neu (12 V, 77 cm) mit Bandkasten - 1 Stck. Taschenbandgerät Miniton fast neu (500 DM) - 5 Stck. Teleport I komplett. Zuschr. unt. Nr. 4842 S.

FÜR INDUSTRIE UND BASTLER



METALLGEHÄUSE

FORDERN SIE PREISLISTE!

PAUL LEISTNER HAMBURG
AMBURG-ALTONA-CLAUSSTR. 4-6

steller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen - Preisliste anfordern!

ELBAU-LAUTSPRECHER
Hochleistungszeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

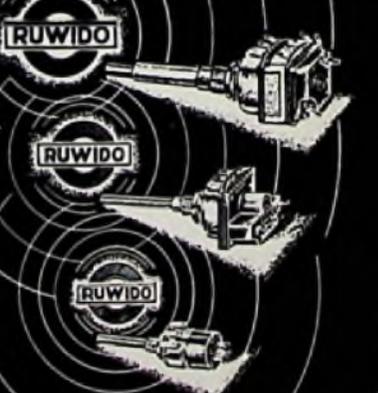
Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

POTENTIOMETER



WILHELM RUF KG
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
HOHENBRUNN bei München



RADIOGROSSHANDLUNG
HANS SEGER
 REGENSBURG
 Tel. 2080, Bruderwährdstraße 12

Liefert zuverlässig ab Lager
Rundfunkgeräte, Koffersuper, Phonogeräte, Autosuper, Musikschränke und alles einschlägige Radlamaterial folgender Firmen:
Blaupunkt Kuba
Braun Lorenz
Continental Nara
Dual Philips
Ebner Saba
Emud Schaub
Graetz Siemens
Ilsa Telefunken
Körting Tekode
Kreffl Wega

Für Weihnachten!

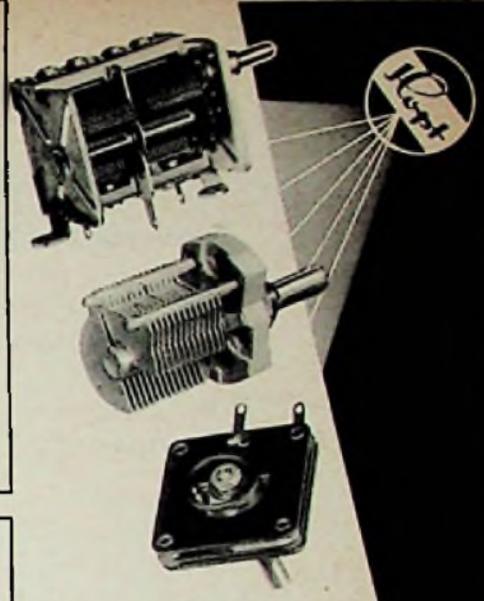
Elektro Kleinbahn mit 12 mm Spur
 Güterzug, komplett mit Gleis . . . DM 61.50
 D-Zug, komplett mit Gleis . . . DM 66.—
 Dazu gehört der Anschluß für Wechselstrom mit Regler . . . DM 46.20
Rondo Waschmaschine
 Lilly DM 415.—
 Lilly mit Wringer DM 480.—



NEC - Kleinst - Radio - Telefon
 Bauteile DM 125.—
NEC - Magnetofon - Adapter, ein praktischer Aufsatz für alle Plattenspieler nur DM 60.—. NEC-Bauteile für Selbstbau von Magn.-Köpfen, Hochnahm. Doppelspur, Kombiköpfe, Muster DM 3.50, 1 Satz = 3 Köpfe 9.— mit Anl. Teilweise gratis
NEC - Bauplan - Mappe mit 16 Zeichnungen und Bauanleitungen für:

1. Magnetofon Adapter, Bandspl.-Aufnehmer für Plattenspieler
2. Magnetofon Köpfer mit pat. gesch. Schnell-Ver- u. Rücklauf, Stopp
3. Spezial-Magnetofon-Verstärker für Wechsel- und Allstrom
4. Selbstbauanleitung f. Magnetofonköpfe, Doppelspur, Kombiköpfe
5. Radio-Telefon, Kleinst-Funksprechanlage mit gesch. Klappgehäuse
6. Schnell-Fehlerfinder für Radio, Fernsehgeräte, Verstärker usw.
7. Flugzeug-Fernsteuerungs-Anlagen mit Kleinst-Empfänger und Sender, Kleinst-Motore, Flugzeuge usw.

Preis zus. nur DM 3.—. Lieferung durch den Fachhandel. Wo nicht erhältlich, Bezugsqualitätsnachweis oder Lieferung durch Verlag
W. WEISHAUPT, Köln, Hülchrother Straße 9
 (Postcheckkonto Köln 35 199)



KARL HOPT G.M.B.H.
 RADIOTECHNISCHE FABRIK
 SCHÖRZINGEN - WÜRTEMBERG

Ferritantenne

mit Verstärkerstufe
 Peilantenne zum nachträglichen Einbau in alle Geräte zur Verbesserung der Trennschärfe.
 Bausatz m. Röhre DM 13.75
 Bauplan 1.55, Verrechnung DM 1.— bei Bestellung
 Postcheck Hamburg 106738

Hellwig, Bremen, Goslarerstraße 47

METALLOPHON-TONFOLIEN

in allen Größen ab Lager lieferbar
Metallophon - Tonograph - Apparatebau
 Franz von Trümbach
 Berlin SO 36, Schlesische Straße 30 - US-Sektor

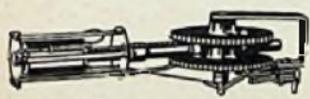
Zuverlässiger Geräteschutz durch



- Feinsicherungen
 nach DIN 41571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen
JHG-Feinsicherungen Johann Hermle
 GOSHEIM - WORTT.

Germanium-Kristalldioden

BN 6 2.90, BH 30 3.20, BH 80 3.50
 Orissend. f. Lautsprech., KW- u. UKW-Empfang (Bauart. -30) ohne Stromquelle. Meßdetektoren. 10000-fach bewährt! Liste K anfordern! Spezialspule f. Mittelwelle m. Schallg. 1.80
 Germ.-Elektrode f. Transistorversuche m. Anleitg. 1.90
PROTON (Ing. W. Büll) Planegg bei München
 Postcheck-Konto München 81 008



Ferritstab-Antenne SF1

Höchste Störungsfreiheit und Trennschärfe - abgeschirmt - l.-Wert ständig nachregelbar - leicht einzubauen. Gratisdruckschrift „Warum ist die Ferrit-Antenne SF1 so viel besser?“ anfordern von
 Hamburg 20/F 5
SUPER-RADIO Eppendorferbaum 39a

EINMALIGE GELEGENHEIT!

Drehspul-Vielfachinstrumente (Markenfabrikat) in Holzgeh. m. 5 Meßbereichen: 50 V, 250 V, 500 V, 50 mA, 100 kΩ in der Größe 195x80x45 mm, (Ri = 1000 Ω pro Volt bei Sp.-Messung), nur DM 16.—. Alle Geräte fabrikneu u. ungebraucht.
 Fordern Sie bitte Prospekte an
RADIO-SHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

Lautsprecher Reparaturen

sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell
P. STUCKY, Schwennigen, Neckarstraße 21

RÖHREN 12 P 2001
 LB 2
 LV 5
 LS 50
 STV 280/40
 STV 280/80
KONDENSATOREN
 Kleinform-Beherkondensatoren
 Bosch-MP, dichte Ausführung:
 1 MF, 250 V, 1 MF, 160 V,
 0,5 MF, 250 V, 3x0,1 MF, 250 V,
 2x0,5 MF, 160 V
LW-Prüfgeräte EPRG 6 und KAZ 6
 Angebote an: Hochfrequenz-Gerätebau Vogel
 Hochingen/Hohenz., Firstgasse 13

UKW-Ferns.-Flachkabel, 300 Ω silberl. m. a. DM -.35
 UKW-Flachkabel, „garant. wetterl.“ p. m. nur DM -.22
 UKW-Hochantenn., Feldip. a. Alu-Rohr 300 Ω DM 8.60
 UKW-Reflektorantenne, stabil geb. f. nur DM 13.20
 Ferns.-Qucl.-Ant., 16 Elem.-4 Elag. compl. a. DM 89.—
 Radio-Tische, nußbaumf. 65 x 40 x 63 cm zerlegbar nur DM 24.90
 Kupl.-Antenneantenne, 7x7x0,20 p. 30 m Ring DM 2.50
 Heizkissen m. Garantie, im Geschenkkart. a. DM 9.50
 UKW-Billzsch. 2.85; UKW-Isolierab. -.06; UKW-Steck.-15
 Versand p. N. N.! Rücknahme-Garant.! Preisliste anford.!
SCHINNER-Vertrieb, Subbach-Rosanne g. Postfach 125 F



Neue Skalen für alle Geräte
BERGMANN-SKALEN
 BERLIN-STEGLITZ, UHLANDSTRASSE 8, TELEFON 726273

FERNUNTERRICHT mit Praktikum

Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!
 Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete
 Staatlich lizenziert
Inh. Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hochendorf/Pilsensee/Obb.

Radoröhren

europäische u. amerik. zu kaufen gesucht
 Angebote an:
J. BLASI Jr.
 Landshut (Bay.) Schließl. 114

SONDERANGEBOT
 Perm.-dyn. Lautsprecher 2 Watt 180 mm Ø mit Alu-Korb, ohne Übertrag., per Stück DM 3.95
 Übertrager für Anpassung, 4,5 und 7 kΩ per Stück DM 2.95
 Jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.
RADIO ZIMMER SENDEN/ILLER

Sonderangebote

Sikatrops, DIN 41 161	Stabilisatoren
5000 pf 250/750 V DM -.25	Stv 100/25 Z . . . DM 3.50
25000 pf 250/750 V DM -.27	Stv 150/15 Z . . . DM 6.50
0,1 µF 250/750 V DM -.42	Stv 280/40 Z . . . DM 14.50
MP-Kond., DIN 41 182	Röhren, originalverpackt
0,5 µF 250/375 V . DM 1.23	DAF 11 Stahl . . . DM 6.65
1 µF 160/240 V . DM 1.17	DCH 11 Stahl . . . DM 8.65
1 µF 250/375 V . DM 1.30	DF 11 Stahl . . . DM 5.60
4 µF 160/240 V . DM 1.64	DL 11 Stahl . . . DM 5.95

„Siemens“ Mikr. Vorverstärker E verst. 7a/1 m. R. . . DM 29.50
 „Siemens“ Störerschutz, gekapselt (SRU 525 k) . . . DM -.90
 Apparate Netzschurz, 1.50 lang mit Netzstecker . . . DM -.90
 Patronen für Zerkhacker WEI 2.4 a, gekapselt . . . DM 3.80

Verlangen Sie bitte kostenlose Zusendung meiner reichhaltigen Preisliste. Versand gegen Nachnahme
Wolfgang Mötz BERLIN-CHARLOTTENBURG 4
 Mommensstraße 46

Wir kaufen

- DG 9-3 StV 75/15
- LG 10 StV 150/20
- LG 12 StV 280/80
- LS 50 StV 280/80Z
- LV 4 StV 280/150
- LV 5 805
- RG 62 807
- BQZ 1, A/0, 1d 872 A
- RGQ 7,5/0,6 1619
- RV 258 1625
- SI/0,211A

Auch andere Röhren werden laufend benötigt. Wir erbiten ihr Angebot.

MARCSINTI, Bremen
Schließfach 1173

Reparaturkarten

T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblöcke
Briefbogen
Umschläge

Rechnungen
Postkarten
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsformulare
Mustermappe kostenlos

„Drüvela“ DRWZ Gelsenkirchen

SUCHEN

zur Funkentstörungsprüfung von Elektroaggregaten, hochwertig. Empfänger, der auf allen Frequenzen arbeitet mit kleiner Handantenne z. Einkreisen des Störherdes

IMPERIA-AGGREGATEBAU, Autohaus Müller oHG
DUSSELDORF, ERKRATHERSTR. 169/179

LAUTSPRECHER-SONDERANGEBOTE

- 3,5 Watt-Lautsprecher m. moderner Zentriermembran ϕ 180 mm NTA-Magnet, 5 Ohm DM 5.50
- 4 Watt-Ovallautsprecher mit moderner Zentriermembran Karbonmassen 250 x 170 mm, 5 Ohm DM 19.50
- 4,5 Watt-Lautsprecher Blechkorb ϕ 200 mm NT 3 Magn., 5 Ohm DM 9.75
- 4,5 Watt-Lautsprecher Blechkorb ϕ 203 mm NT 3 Magn., 5 Ohm mit Neodymmembran DM 12.50
- 6 Watt-Lautspr. m. mod. Zentriermembr. Blech. ϕ 210 mm, 5 Ohm DM 14.50
- 25 Watt-Lautsprecher ϕ 340 mm, 15 Ohm, besonders günstig DM 85.—
- DKE-Feldschwinger ϕ 180 mm DM 1.93

Nachnahmeversand **RADIO-FERN GmbH., Essen, Kettwiger Straße 56**

MAGNETON-RINGKÖPFE

Fabrikat „NOVAPHON“ mit Garantie

Aufsprech-, Wiederabgabe-, Kombi- und Löschköpfe Vollspur DM 18.50, Halbspur DM 20.—
Zuschl. f. Kombi- u. hochob. Wiederabg.-Köpfe DM 1.50
Abschirmung aus Eisen DM 1.75, Mu-Metall DM 7.50
NEUEHEIT: Magnetonköpfe für 16 mm Schmalband Stereo-Köpfe für stereoph. Zweikanalalaufzeichnung Tonmotor für 18 cm sek. Bandgeschwindigkeit DM 48.—

Wolfgang H. W. Bogen · Spez.-Herst. von Magnetonköpfen · Berlin-Lichterfelde-West, Bernersh. 22

Klangvolle Zweilautsprecher DM 15.50, stabiles dunkelbraunes Präzisionsgehäuse 25 x 25 cm mit Kabel, für Küche ellenbein DM 16.75

Billige UKW-Einbau-Super DM 39.50

mit Diskr., 3 Röhren, 8 Kr, leichter Einbau, mit Radiotast. DM 49.50, (22 x 10 x 6 cm), Rauschfreier Empfang an Hilfsantenne.
Vorst.-Supersatz (4xK/M/L/P/U) mit sämtlichen Trimmern und Bauplan DM 36.00

Umtausch b. Nichtgef. - An jederm. portofr. Nachnahme durch



KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, 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 einschli. Zwischenräume enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Suche für München 1 Rundfunkmch. und 1 Elektromonteur für elektron. Steueranlage Bewerb. erb. unt. Nr. 4858 K

Zwei tüchtige, jüngere Rundfunkmechaniker schnellstens für Fachgeschl. i. bad. Schwarzward gesucht. Angeb. unt. Nr. 4859 T erb.

Filmvorführer m. Vorführschein A und soliden Kenntnissen in d. Elektro- und Verstärkertechnik, sowie Führschein III, gesucht. Vergütung nach Gr. VIII TOA. Staatl. Landesbildst., Hamburg 13, Rothenbaumchaus. 19

Rundfunkmch. - Meister, 39 J., mit bestem Zeugnis u. Referenzen sucht Wirkungskreis od. Geschäftsübernahme bzw. Pacht. Angeb. unter Nr. 4851 M erb.

Junger Mann, 19 J., m. theor. Kenntn. (Radio-Fernkurs) sucht pass. Beschäftigung i. Rundfunk-Industrie. Angeb. unter Nr. 4857 D erb.

Elektrogeselle, 20 J., m. gut. Zeugn. u. Führschein III, sucht Lehrstelle als Rundfunkmechaniker, Zugschrift. unter Nr. 4860 S erb.

Rundfunkmch., 24 J., ledig, selbst. in allen vork. Arbeit., Führschein I, II, III vorh., sucht Stellg. H. Beckstein, Bamberg, Langestraße 9

Rundfunkmechanik. - Raum Düsseldorf - s. Nebenbeschäftigung, a. Heimarbeit. Angebote unt. Nr. 4862 S erb.

VERKAUFE

Radio - Elektrofachgeschäfte in bester Lage Münchens, f. DM 15 000 mit Ware zu verk. Zusch. u. Nr. 4853 R erb.

Fu - Sprech - Gerät f. komplett m. Röhren u. Meßuhr mit Stativ u. Meßtsch gegen Gebot abzugeb. Zusch. unter Nr. 4861 K erb.

Bandgerät RIM, Melodie III, Allstr. m. 3 Kö. Lautspr. u. 7 Rö-Verst. abzugeb. zu verk. unt. Nr. 4864 W

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma **RADIO-RIM GmbH. München 15, Bayerstraße 25, bel.**

Magnettonbänder je 1000 m, freitrag., Musikqualität einschli. Archivkart. DM 14.—, dto. a. Plexiglassp. je 700 m DM 13.—, dto. jed. Diktierqualität DM 8.—, Wickelkerne 70 mm ϕ DM —.25 p. Stück, dto. 100 mm ϕ DM —.70, Archivkart. für 1000 m Hand DM — 60 p. Stück abzugeb. Lieferung D. Nachn. Zuschr. u. 4831 V

Amer. Drahttonköpfe DM 28.20, Lautsprech.-Chass. 2 W, 130 mm ϕ , perm. - dyn. DM 6.20, Ausg. - Übertrager 2 W DM 2.10, dto. 4 Watt DM 2.70, jeweils für 7000/4500/6/4 Ω . Zusch. unter Nr. 4832 E

35 neue Becherkond. (Sammelblock) 2,2 μ F Kap. Tol \pm 10% Betr. Spannung. 350 V \approx , Prüf Spg. 1000 \approx Betr. Temp. - 20 \approx bis 100 \approx C pro Stck = DM 1.25. Fritz Kleipflog, Göppingen, Oechslinstr. 8

Umformer 1 KW je 220 V \approx / \approx , 1500 V. 1 Pl.-Schweißgerät, Tonstudio München, Ismaningerstr. 29, Tel. 31374

Handbücher f. KWEa. 15 Seiten A. 4. DM 5.50 Prospekt frei. Wuttke, Frankft./M.1, Schließf.

Notstromaggregat, Benz.- 220/380 V \approx 6 KW, neuw. z. verk. W. Wern, Mengerlinghausen, Bez. Kassel

SUCHE

Suche geb. Phil. Ozzillograph GM 3152 C o. GM 5653, F.H.E. Victor, E 10 K 3 u. 4, Röhrenvoltm. Angeb. unt. Nr. 4848 T erb.

Suche Punktschweißmaschine bis 4 mm Schweißstärke, Tischständerbörmasch. bis 10 mm ϕ , Handstanze. Ladegerät 6 V 0,5 A. Angeb. u. 4856 B erb.

Tongenerator mit veränderl. Frequenz 100 b. 2000 Hz, Ausg. - Spannung regelb. 0,5 mV b. 5 V u. Multiav 5, geb. BERNAPHON - Vertr.-Ges., Stgt. - Degerloch.

Radioröhrenposten, Instrum., Mater., Atzerradio Berlin-Europahs.

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg Motoren, Berlin W 35

25 W LötKolben

(110/125/220 V)
Abschmelzleistung: ca. 20 g Lötzin/Min., zuverlässig u. wirtschaftlich, schlenke verchromte Ausführung, per Nachn. DM 6.50 portofr., Händler-Mengenrabatt

RÜDERTAL

(13a) Waldhausb. Coburg

Radioröhren Spezialröhren Senderöhren

gegen Kasse zu kaufen gesucht
Krüger, München 2
Enhuberstraße 4

Röhren-Sonderangebot für Wiederverkäufer

Selbige Vorrat reicht!

Sämtliche Röhren in Rollenpackung mit 14 Tagen Übernahme-Garantie

0B3	2.95	6V6	4.25	84	3.20	EC92	4.95	904	2.50	RL12P10	2.75
1L4	2.75	6X4	2.75	117L7	6.95	ECH3	6.25	914	3.20	RL12P35	2.10
1LN5	2.25	6Z4	3.20	117P7	6.95	ECH4	6.50	1404	2.50	RL12T1	2.25
1R5	3.95	7A7	4.10	80Z	7.90	EF9	3.75	1817d	8.25	RL12T2	1.50
1S5	2.95	7A8	3.50	807	6.90	EF11	3.90	2004	2.90	RS69	14.—
1U4	3.75	7C5	3.40	1005	3.25	EF12	5.25	2504	2.20	RS241	4.50
2B7	2.60	11X5	2.90	A81	4.20	EF12K	6.25	4004	7.20	RS249	9.50
2K2	3.85	12A6	3.50	A82	3.95	EF13	3.—	C2	1.25	RS288	2.75
3A4	2.45	12AT6	2.95	AC50	4.75	EF14	5.95	C13	1.50	RS289	3.90
35A	4.95	12AU6	3.30	ACH1	9.25	EF50	4.50	E1R	3.95	P700	1.—
5Y3	2.50	12BE6	3.80	AF3	5.—	EF85	6.35	E140	1.50	P800	— 60
5Z3	3.60	12J5	1.30	AF7	3.50	EH2	2.90	EUI	1.75	P2000	5.45
6A8	4.70	12K7	3.35	AK1	9.50	EL41	4.75	EUXIII	1.75	P2001	5.45
6AG5	3.25	12K8	5.40	AL4	6.35	EM4	4.50	EUXX	1.75	P4000	2.80
6AK5	6.90	12SA7	4.25	AZ12	2.25	EM11	4.95	KRSO	— 70	RV239	12.50
6AQ5	3.50	12SC7	2.30	CC2	1.50	KC15	1.10	L82	9.75	SA1	3.50
6AT6	2.60	12SG7	2.50	CF3	2.25	KC17	1.25	LG1	— 75	SIv150/250	9.50
6BE6	3.45	12SQ7	3.40	CF7	2.—	KDD1	2.90	LG2	1.—	SIv280/40	12.50
6C5	1.30	12SR7	3.90	CK1	5.90	KP3	2.75	LG4	1.75	O418	— 70
6D6	1.75	19T8	7.25	CY1	1.75	KF4	3.80	LG6	1.35	U2410P	— 40
6E8	4.60	25L6	4.50	DAC21	5.50	UBC41	4.50	LG7	2.20	U3505	— 60
6F6	2.90	25Z6	3.90	DAC25	2.30	UBF15	8.45	LG9	2.75	U82500	— 50
6G6	3.—	32L7	6.40	DDD25	2.95	UCH41	7.50	LG15	4.50	VR92	3.50
6J7	3.30	35L6	4.50	DF22	3.50	UF5	5.95	LG75	1.50	10-30/0,35	— 75
6K7	2.20	35W4	2.90	DL121	2.95	YY2	1.45	LS50	7.25	10-30/0,485	— 75
6K8	4.90	35Z3	3.40	EB11	2.75	O74	1.—	LV30	5.95	70-210/0,06	— 95
6L6	5.70	35Z5	3.—	EB91	4.20	O94	1.—	NF2	2.—	100-300/0,04	120
6M7	3.30	50L6	4.70	EBC3	2.85	144	1.40	RFG5	3.95	4654	3.40
6RV	1-10	75	3.60	EBCl1	4.50	174d	3.90	R61202	1.50	4671	2.10
6SL7	3.95	76	1.80	EBcA1	3.75	604	6.50	R612060	1.40	7475	2.10
6TP	1.50	77	2.30	EBF2	3.75	604k	1.50	RL12T2	— 80	95079	— 30

Röhrensätze besonders preiswert: DK 91 + DAF 91 + DF 91 + DL 92 DM 11.90 904 + 904 + 354 DM 13.45 AF 7 + AL 4 + AZ 1 DM 12.95 EF 11 + ECH 11 + EM 4 + EB 11 + EL 11 + AZ 12 DM 33.50 Bildrohr-Fassung (Duodacalsockel) 1.10 Röhren-Fassungen: Rimlock - 35 Naval - 35 RV12 P 2000 - 10 Stahlröhren - 10 Topf - 15 US - Oktal - 30 RL12 P 35 - 50 RV12 P 4000 - 60 - Versand auf Rechnung und Gefahr des Bestellers unter Nachnahme

Süddeutsches elektrotechnisches Großunternehmen sucht einen jüngeren Herrn im Alter bis zu 30 Jahren als

Laboranten

für das Halbleiterlaboratorium. Spezielle Ausbildung oder Vorkenntnisse sind erwünscht, aber nicht unbedingt erforderlich. Voraussetzung sind technische Begabung und Interesse für physikalisch-präparative Arbeiten (Metallschmelzen unter Schutzgas, Vakuumarbeiten, Schwachstrom-Messungen).

BEWERBUNGEN mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind zu richten unter Nummer 4864 W an den Franzis-Verlag, München 22

Süddeutsche Apparatefabrik sucht zum baldigen Eintritt erfahrenen

Entwicklungs-Ingenieur

für UKW-Funksprechergeräte

frequenz- als auch amplituden-moduliert.

Nur vollkommen selbständig arbeitende Kräfte mögen ihre Bewerbungen einsenden unter 4841 H an FUNKSCHAU

Ingenieur

für die Entwicklung elektroakustischer Geräte einschließl. Verstärkerbau für eine aufbauende Fertigung gesucht.

Konstruktive Fähigkeiten für die Umsetzung der Entwicklung in die Fertigung, sowie Kenntnisse der Fertigungstechnik sind erforderlich. Eine Wohnung wird nach Ablauf der Probezeit gestellt.

Bewerbungen mit Lichtbild, Gehaltsforderung und frühestem Eintrittstermin unter Nummer 4843 N

Für ein größeres Werk der Rundfunkindustrie in Südwestdeutschland wird ein

Leiter der Arbeitsvorbereitung

zum sofortigen Antritt gesucht.

Es sollen sich nur solche Bewerber melden, die aus der einschlägigen Branche kommen, über reiche Erfahrungen verfügen, die Materie restlos beherrschen u. mit der Führung v. Menschen vertraut sind.

Bewerbungen unter G 1199 an

Ann.-Exped. Gelling, Stuttgart, Rotebühlstraße 71

Bekannte süddeutsche Bauelemente-Fabrik sucht für sofort einen

Mitarbeiter der Technischen Leitung

der nach Einarbeitung in der Lage ist, die technische Aufsicht über eine größere Teilerfertigung selbstständig zu übernehmen.

Gründliche Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrischen Bauelemente, insbesondere Widerstände und Papier-Kondensatoren, beste Fertigungserfahrungen und hervorragende Organisationsgaben sind für diesen Posten, der eine Lebensstellung garantiert, Voraussetzung. Ausführliche Bewerbung erbeten unter M. L. 21 122 üb. ANN.-EXP. CARL GABLER, München 1.

ENTWICKLUNGS-INGENIEURE

für elektrische und mechanische Aufgaben der Hi-Technik gesucht. Bewerbungen bitten wir zu richten an:

Institut für personelle Industrieberatung

DR. BINNINGER-HORN · WIESBADEN

KAISER-FRIEDRICH-RING 11

Bei pers. Vorstellung telefon. Anmeldung erbet. u. 24344

Süddeutscher Betrieb übernimmt für nach freie Kapazität

Lohnarbeiten
Lizenzbauten

und dergleichen auf
Hf- u. Nf-Gebiet. Angebote unt. Nr. 4845 H

Vertreter

die Rundfunkgeschäfte besuchen, bietet sich lohnender Verdienst durch Mitnahme eines kleinen Artikels

HANS SPERLING
Mannheim, Meerfeldstr. 44

Verkäufer, Techniker

zur selbständigen Führung eines Radiogeschäftes in kleiner Kreisstadt gesucht gegen Gehalt-Umsatzprovision später auch Kauf oder Pacht möglich. Kaution DM 3000.- Angeb. unter Nr. 4863 F

Möbelfabrik - spez. pol. Möbel - Sitz Hessen, sucht

Vertreter-Organisation

bestens eingeführt bei R-Ind. u. R-Großhandel, zum Verkauf von Musik- und Fernsehtruhen. Geü. Angebote nur best. eingeführter Herren, die langjähr. in diesem Sektor tätig sind, unt. 4837 D.

RUNDFUNKVERKÄUFER

versiert und seriös, technische Vorbildung für Kundendienst erwünscht, mit Führerschein gesucht. - Ausbildung für Fernsehtechnik wird zugesichert, Tätigkeit in westdeutscher Großstadt.

Bewerbung mit Lichtbild, Gehaltsforderung und frühestem Eintrittstermin unter Nummer 4844 A

Bekanntes Werk im Raume Mittelfranken sucht für interessante Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiete der Meß- und Regeltechnik einen guten

Elektronik-Ingenieur

Bei Bewährung sind gute Aufstiegsmöglichkeiten vorhanden. Gewünscht werden eingehende Kenntnisse auf den Gebieten der Hoch-, Niederfrequenz- und Impulstechnik.

Bewerber werden gebeten, handgeschrieben, kurzgefaßten Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild unter Angaben des frühesten Eintrittstermins und der Gehaltsansprüche einzureichen unter Nr. 4839 F an den Franzis-Verlag.

Pariser Firma in Radio- und Fernsehapparaten sucht erfahrenen deutschen

INGENIEUR

mit besten Zeugnissen und Referenzen.

R. Berthoin, 117 Boulevard Malesherbes, Paris 8

GESUCHT

jüngerer Radiotechniker mit Meisterprüfung und Kenntnissen in UKW und Fernsehen in Elektro/Radio-Spezialgeschäft der Schweiz. Zuschriften mit Lohnansprüchen und Zeugnisausweisen unter 4838 E

Funkschau-Verlag in München, Odeonsplatz 2

Ihr Weihnachtsgeschäft! PHILIPS Phonokoffer



PHONOKOFFER I
Bakeliteausführung
DM 89.—



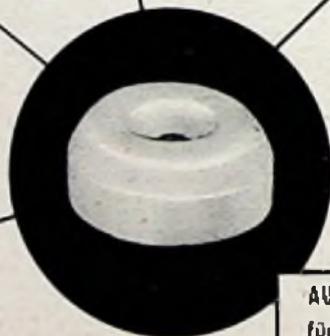
PHONOKOFFER II
mit Plattenfach
DM 108.—



PHONOKOFFER III
mit Wiedergabeteil
DM 198.—



PHONOKOFFER I/54
Cordausführung
DM 96.—



AUFsatzstück
für M 45 Platten
kostenlos

38 mm SPINDEL
für M 45 Platten
DM 12.—



10 PLATTEN-
WECHSLERBOX
DM 199.—



... wer Musik liebt - wählt PHILIPS Schallplatten „Klingende Kostbarkeiten“