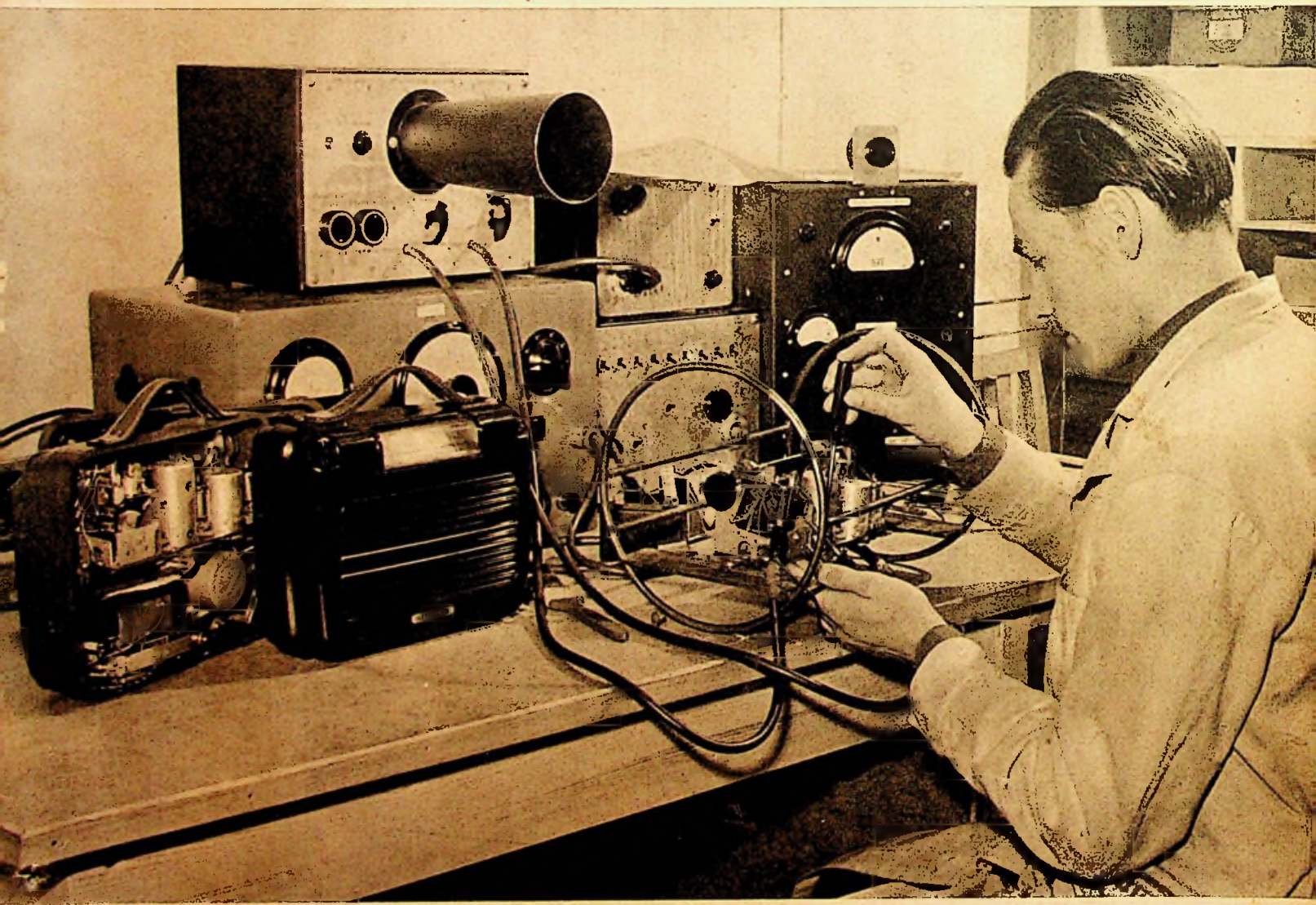


# FUNK- TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE ELEKTRO- UND RADIOWIRTSCHAFT



BERLIN-FRANKFURT a. M. • 1. JANUARHEFT 1950 • NR. 1





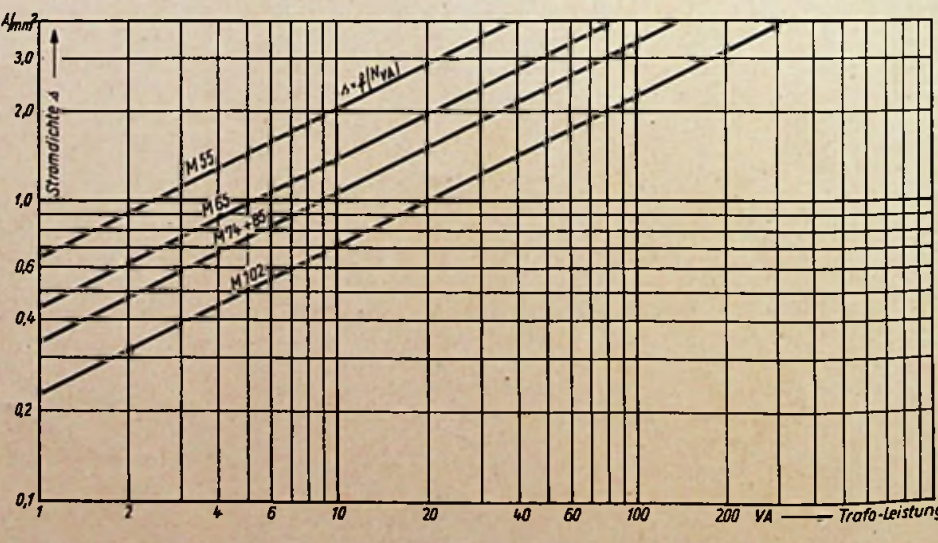
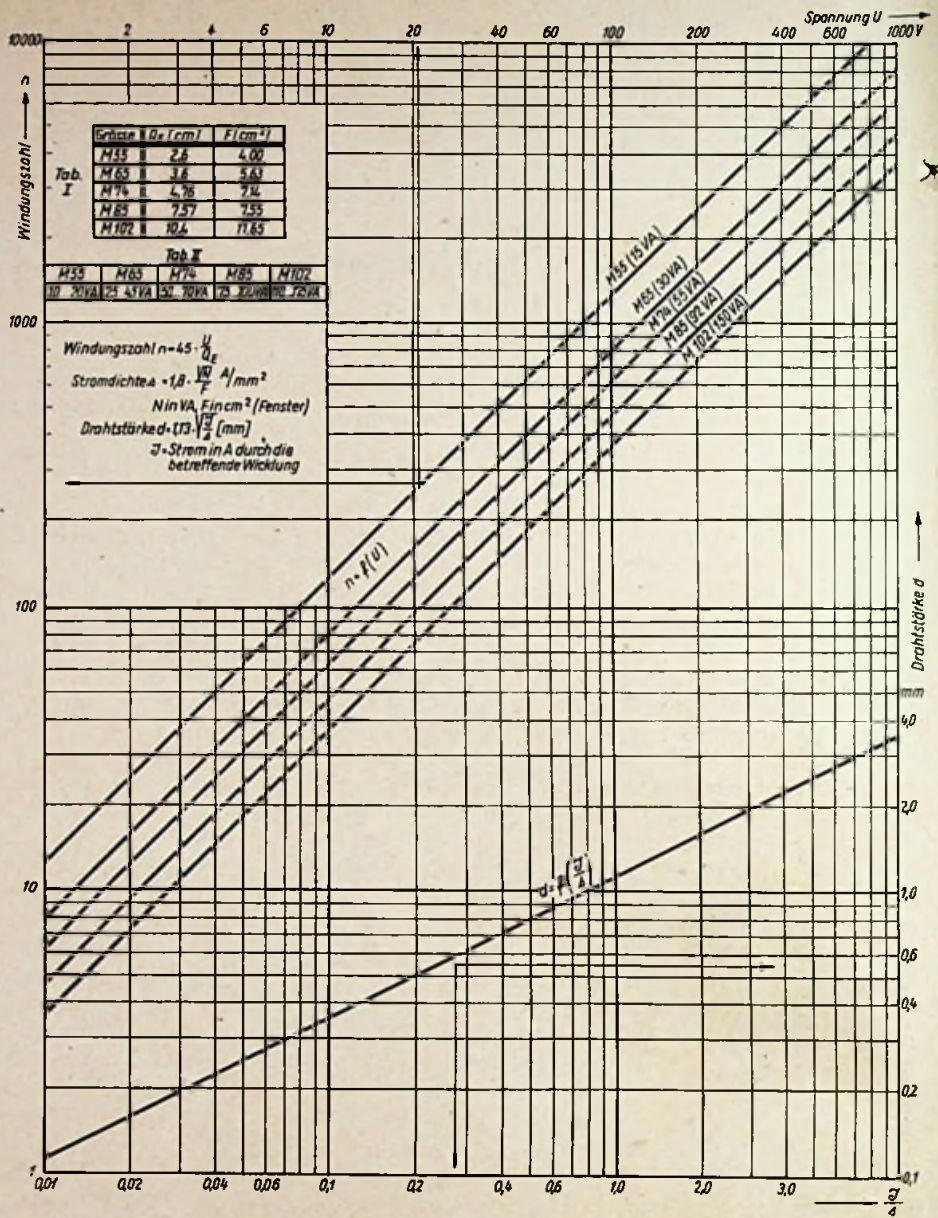
# TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Der Entwurf von Netztransformatoren

Aus der Tabelle II wählt man zunächst den für die Trafoleistung in VA passenden quadratischen M-Schnitt aus. Aus der Schar der Geraden  $n = f(U)$  bestimmt man sodann für den gewählten M-Schnitt für jede der Wicklungen (Primär-, Anoden-, Heiz-Wicklungen) die mittlere Windungszahl. Die Stromdichte in den einzelnen Wicklungen entnimmt man den Geraden  $s = f(N)$ . Ist die Stromdichte kleiner als 2,5 A/mm<sup>2</sup>, so werden die vorhin gefundenen mittleren Windungszahlen für die Primärwicklung mit 0,95, für die Sekundärwicklungen mit 1,05 multipliziert. Für Stromdichten größer als 2,5 A/mm<sup>2</sup> sind die entsprechenden Faktoren 0,9 für die Primärwicklung und 1,1 für die Sekundärwicklungen. Nun berechnet man für alle vorkommenden Ströme ( $J_{pr}$ ,  $J_A$ ,  $J_{H_1}$ ,  $J_{H_2}$ ) die Quotienten  $J/s$  durch Division mit dem aus den Geraden  $s = f(N)$  gefundenen Wert der Stromdichte  $s$  und kann aus der Geraden  $d$  die Drahtstärken bestimmen.

Beispiel: Netztransformator primär 220 V; sekundär:  $2 \times 500 \text{ V} \times 0,1 \text{ A} = 50 \text{ VA}$ ;  $6,3 \text{ V} \times 0,85 \text{ A} = 5,4 \text{ VA}$  und  $6,3 \text{ V} \times 2,2 \text{ A} = 14 \text{ VA}$ . Für die Gesamtsekundärleistung von 70 VA wählt man nach Tabelle II den Normalschnitt M 74. Die mittleren Windungszahlen findet man aus der Geradenschar  $n = f(U)$  zu  $n_{pr} = 1300$ ,  $n_A = 3000$ ,  $n_{H_1} = n_{H_2} = 38$ . Weiter bestimmt man die Stromdichte aus der Geradenschar  $s = f(N) = 2,8 \text{ A/mm}^2$ . Da  $s > 2,5$ , erhält die Primärwicklung  $0,9 \cdot 1300 = 1170$  Windungen, die Anodenwicklung  $1,1 \cdot 3000 = 3300$  Wdg. (mit Anzapfung bei 1650 Wdg.) und jede der beiden Heizwicklungen  $1,1 \cdot 38 = 42$  Wdgen. (Anzapfung bei 21 Wdg.). Nun ist  $J_A = 0,1 \text{ A}$ , somit  $\frac{J_A}{s} = \frac{0,1}{2,8} = 0,036$ , dazu gehört nach  $d = f\left(\frac{J}{s}\right)$  eine Drahtstärke  $d_A = 0,22 \text{ mm}$ ;

$J_{H_1} = 0,85 \text{ A}$ ,  $\frac{J_{H_1}}{s} = \frac{0,85}{2,8} = 0,3$ ,  $d_{H_1} = 0,6 \text{ mm}$ ;  $J_{H_2} = 2,2 \text{ A}$ ,  $\frac{J_{H_2}}{s} = \frac{2,2}{2,8} = 0,8$ ,  $d_{H_2} = 1 \text{ mm}$ . Der Primärstrom bestimmt sich aus der Beziehung  $J_{pr} = \frac{N \cdot 1,2}{U_{pr}}$  (20% Zuschlag für Verluste) zu  $J_{pr} = \frac{70 \cdot 1,2}{220} = 0,38 \text{ A}$ ,  $\frac{J_{pr}}{s} = \frac{0,38}{2,8} = 0,14$ ,  $d_{pr} = 0,42 \text{ mm}$ .  
W. Taeger



**AUS DEM INHALT**

- Der Entwurf von Netztransformatoren 2
- Zur Jahreswende ..... 3
- Markchaos oder Rundfunk-Marktordnung ..... 4
- Der „Tönende Kamin“ ..... 5
- Für den Fachhandel ..... 6
- Kurznachrichten ..... 9
- Funkbaken ..... 10
- Werdegang eines Kristall-Tontasters .. 12
- Dreistufiger 20-Watt-Sender für das 10-m-Amateurband ..... 14
- Akustische Linsen ..... 16
- Ein Magnetbandspieler für den Bastler 17
- Motorschutzschalter mit zwei oder drei thermischen Auslösern ..... 21
- FT-Leserwettbewerb ..... 22
- Schaltung des Ariane 449 ..... 24
- FT-Empfänger-Kartel:  
Lumophon WD 660  
BD 494 A „Saturn“ ..... 25
- Prüfsender-Abstimmaggregat zum Selbstbau ..... 27
- Gräfsche Methoden des symbolischen Rechnens ..... 28
- FT-BRIEFKASTEN ..... 29
- FT-ZEITSCHRIFTENDIENST ..... 31

Zu unserem Titelbild: Der erste deutsche „Portable“, ein Fünföhren-Batterie-Reisesuper der Grundig-Werke, auf dem Prüfstand. Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von CARL STUMPF





## Zur Jahreswende

Wenn wir auf das Jahr, das jetzt zu Ende ging, zurückblicken, so können wir dies, was die Entwicklung der Rundfunkindustrie anlangt, mit einem gewissen Stolz und einer großen Befriedigung tun, nicht allein, weil die technische Qualität der Geräte sich in den abgelaufenen zwölf Monaten wieder der Friedensausführung genähert hat, auch die Preise entsprechen annähernd für Geräte gleicher Qualität dem vor dem Kriege gültigen Durchschnitt. Die Umsatzziffern, die etwa bei 900 000 Geräten liegen, dürften ebenfalls den vor dem Kriege üblichen entsprechen.

Aber es ist nicht die materielle Seite allein, die uns mit Stolz und Freude erfüllen kann, sondern die wirklich erfreuliche Tatsache, daß dies Ergebnis in erster Linie der Zusammenarbeit der drei den Markt ausmachenden Faktoren: Industrie, Groß- und Einzelhandel zu danken ist.

Dunkle Wolken standen über der Rundfunkwirtschaft bei Beginn des Jahres 1949. Verschiedene Ereignisse, die unglücklicherweise zusammentrafen, schienen der gesamten Industrie einen tödlichen Schlag versetzen zu wollen:

1. der Kopenhagener Wellenplan, der von berufener und un-berufener Seite in den Zeitungen erörtert wurde,
2. die von seiten der Sendegesellschaften geplante und ein wenig frühzeitig dem Publikum mitgeteilte Einführung des Ultra-Kurzwellen-Rundfunks und
3. die übersetzten Preise, bedingt durch die kleinen Stückzahlen der Anlaufzeit und die Schwierigkeiten der Materialbeschaffung.

So sah es schlimm und düster aus für die Rundfunkwirtschaft, und tatsächlich fielen die Monate der Nachsaison von Januar bis März umsatzmäßig nahezu aus, bis die sofort seitens der Industrie und des Handels gemeinschaftlich einsetzende vernünftige Aufklärung die Ordnung wieder herstellte: Wir gründeten gemeinsam eine Presseabteilung unter Leitung eines Herrn der Industrie und brachten unsere Anschauungen über den Kopenhagener Wellenplan und die Ultra-Kurzwellen-Frage in einer der tatsächlichen Lage entsprechenden Weise nachdrücklich zum Ausdruck. Dadurch wurde dem Publikum klagemacht, daß die Einführung des Ultra-Kurzwellen-Rundfunks wegen der notwendigen Beschaffung von Sendeanlagen noch ein wenig auf sich warten lassen würde, daß ihr bisher verwandtes Gerät skalenmäßig an den Kopenhagener Wellenplan angepaßt werden könne und für alle neuen Geräte Einbau- oder Zusatzmöglichkeit für UKW gegeben wären. Da gleichzeitig die Preise entsprechend der Auflockerung des Materialbezuges energisch heruntergingen, erwachte — ganz abweichend von dem saisonmäßigen Einfluß der Monate Mai, Juni und Juli — das Interesse des Publikums am Kauf der Rundfunkgeräte beträchtlich, und diese Monate ersetzten den Ausfall, den die Industrie vom Januar bis April erlitten hatte. Aber wichtiger noch als dieser materielle Erfolg war die Tatsache, daß die Presse Vertrauen zu der Rundfunkwirtschaft gewann und wußte, daß sie von sachverständiger Seite über alle diesen Wirtschaftszweig betreffenden Fragen auf dem Laufenden gehalten würde.

Die Saison 1949/1950 setzte zunächst sehr lebhaft ein; später verlagerte sich das Geschäft ein wenig und es wurden nicht mehr wahllos alle Geräte, sondern hauptsächlich bestimmte Typen und bestimmte Marken gefragt. Die Geldnot sowie das Vorliegen notwendiger Anschaffungen, vor allen Dingen in Textilien, taten das ihre, um das Geschäft abzuschwächen, trotzdem sich beim Publikum die Überzeugung durchgesetzt hat, daß sowohl technisch wie im Äußeren die Geräte wieder die Vorkriegsqualität erreicht haben und sich auch voraussichtlich die Preise nicht mehr viel nach unten entwickeln werden.

Ein Rückblick in die Vergangenheit allein ist nur in einem Testament am Platze. — Wir wollen, müssen und können guten Mutes in die Zukunft sehen. Da stehen zwei Fragen vor uns, die uns das Jahr 1950 bringen wird: die Einführung des Kopenhagener Wellenplanes und der Ultra-Kurzwellen-Rundfunk, der jetzt zwar schon mit einigen Versuchssendern läuft, aber im Jahre 1950 — voraussichtlich am 15. März — mit einigen Sendern größerer Leistung richtig einsetzen wird. So hat sich das Dunkel, das über der Einführung des Ultra-Kurzwellen-Rundfunks lagerte, gelichtet. Die Frage des Kopenhagener Wellenplanes dagegen ist durch die neuesten Ereignisse wieder völlig ungewiß geworden. Elf Westnationen haben die Ratifizierung der seinerzeit gefaßten Vorschläge verweigert. Es besteht somit durchaus die Möglichkeit, daß sich der bereits in den Fragen der Politik und der Wirtschaft bestehende Trennungsstrich zwischen Ost und West nunmehr auch auf die Rundfunk-Wellen-Verteilung erstrecken wird. Was nun folgen wird, ob ein Teil der Nationen sich trotzdem an die in Kopenhagen gefaßten Beschlüsse halten und umstellen wird, oder ob alles beim alten bleibt, vermag kein Mensch vorher zu sagen. Aus diesem Grunde ist es auch heute für die Industrie unmöglich, neue Skalen für ihre bisher gelieferten Apparate herstellen zu lassen; sie ist sich aber der Pflicht, ihre bisherigen Abnehmer nicht zu enttäuschen, durchaus bewußt und es sind alle Vorbereitungen getroffen, um nach Klärung der Lage sofort an die Herstellung der dem neuen Wellenplan angepaßten Skalen zu gehen. Einige Zeit freilich wird es dauern, bis diese Aufgabe gelöst ist, denn die Skalen und die Skalenglasbeschaffung waren schon bisher ein Engpaß und die Neuanfertigung von Millionen verschiedenartiger Skalen kann natürlich erst in einer Reihe von Monaten durchgeführt werden.

Am Ultra-Kurzwellen-Rundfunk wird sender- und empfangenseitig eifrig gearbeitet. Bei den einschlägigen Firmen ist eine größere Anzahl von 10-Kilowatt-Sendern in Auftrag gegeben, die zumeist in der Nähe der großen Städte aufgestellt werden sollen. Die Rundfunkgesellschaften versprechen sich viel davon, durch den Ultra-Kurzwellen-Funk einmal ein zweites Programm zu schaffen, das dem Hörer jeweils ermöglicht, den Ortssender im Mittelwellenbereich mit Musik und zur gleichen Zeit den Ultra-Kurzwellen-Sender mit Sprache oder umgekehrt zu hören. Auch glaubt man an eine beträchtliche Verbesserung des Empfanges. Später wollen



die Rundfunkgesellschaften sogar zwei Ultra-Kurzwellen-Programme gleichzeitig geben.

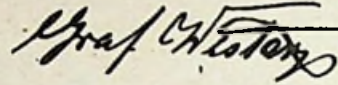
Auch die Industrie arbeitet eifrig an einer Reihe von Empfängern für Ultra-Kurzwellen. Soweit man durch den Schleier des Geheimnisses sehen kann, werden, neben einem kleinen Einbauszusatzgerät zu mäßigen Preisen unter Verwendung einer einzigen Röhre ein mittleres Einbaugerät von zwei bis drei Röhren und ein den höchsten Ansprüchen genügender kombinierter Empfänger für Lang-, Mittel- und Kurzwelle sowie Ultra-Kurzwelle von verschiedenen Firmen geplant. Auch das Antennenproblem, das ja gerade bei der Ultra-Kurzwelle sehr wichtig ist, wird eifrig gefördert.

Naturgemäß darf man, wenn man diese Ausführungen liest, eines nicht vergessen: Sender wie Industrie sind entsprechend dem allgemeinen Zustand in Deutschland knapp an Geld. Allzu stürmische Einführung des Ultra-Kurzwellen-Rundfunks, die ja wegen sich etwa ergebender Rückschläge ohnehin nicht im Interesse des Publikums liegt, dürfen wir nicht erwarten, der Ausbau über die ganze Trizone wird sich viel-

mehr über einige Zeit hinziehen; es ist aber erfreulich, festzustellen, wie viele und wie gute Kräfte mitarbeiten, um auch auf diesem Gebiete energisch weiterzukommen. Auch hier hat sich zwischen Sendegesellschaften und Industrie eine Arbeitsgemeinschaft gebildet, die im abgelaufenen Jahre außerordentlich befruchtend sowohl für die Sache wie für das gegenseitige Verständnis gewirkt hat.

Wollen Sie noch einen Ausblick „vom großen Heute zum größeren Morgen“? —

Nun, als nächster Schritt kommt auch wohl bei uns das Fernsehen, freilich noch nicht im kommenden Jahre, nicht einmal im Jahre 1951, aber auch hier sind schon die besten Köpfe am Werke, diesem nächsten Kinde Leben einzuhauchen.



Geschäftsführer der Philips Valvo Werke G. m. b. H. und Vorsitzender der Fachabteilung 14 FUNK im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie e. V.

## Marktchaos oder Rundfunk-Marktordnung?

Neuheitentermin als Ausgangspunkt — Überproduktion und ihre Folgen — Dekartellisierung und Marktordnung — Rabatt-Treuhandstelle in Süddeutschland — Importproblem und Großhandel — Autosuper und Einzelhandel — Regelung für Berlin — Einkaufsdisposition im neuen Jahr.

In der Rundfunk-Wirtschaft gibt es eine Reihe von Fragen, die, je nachdem wie sie gehandhabt werden, Schlüssel zur Beurteilung der gesamten Marktlage sind. Zu allen Zeiten, in denen über Fragen der Marktordnung debattiert worden ist, spielte der Neuheitentermin eine Rolle. Ja, der Neuheitentermin kann geradezu unter heutigen Umständen als ein Angelpunkt aller anderen Probleme angesehen werden. Es ist nicht gleichgültig, ob die Industrie zwei Neuheitentermine, wie gerade jetzt, nämlich den Anfang der Saison 1949 und den 1. März 1950, für sich beansprucht oder sogar der Auffassung ist, daß sie nicht nur zwei Neuheitentermine, sondern geradezu einen Neuheitenzeitraum benötigt, innerhalb dessen Neuheiten beliebig herausgebracht werden können. Man muß bedauern, wie kurzzeitig ein solcher Standpunkt ist. Denn hatte man in der Vorkriegszeit schon mit Recht Klage darüber geführt, daß die mehreren hundert Typen Rundfunkgeräte für eine Saison, besser gesagt für ein Rundfunkjahr, zu zahlreich seien, so ist es heute noch viel wichtiger, angesichts der durch die Währungsreform reduzierten Kaufkraft der Verbraucherschicht dieser nur soviel an Produktion gegenüberzustellen, wie es volkswirtschaftlich geboten ist. Das Problem ist nämlich, richtig gesehen, für das nächste Jahr — und nicht nur für dieses, sondern für die nächste Zukunft: die Produktion auf die Kaufkraft einzustellen und jede Überproduktion zu vermeiden. Jeder Industriezweig sollte seine erste Aufgabe darin sehen, die Kaufkraft auf seinem Fachgebiet zu erforschen, statistisch zu erfassen und darauf die Erzeugungsziffern einzustellen. Es genügt ein gewisses Maß an neuen Typen und Geräten, es schadet aber unendlich ein Übermaß daran. Ein Neuheitenzeitraum statt eines Neuheitentermins ist also gerade das, was in heutiger Zeit des starken Geld- und Kreditbedarfs um so eher zu einer Typenvielzahl und damit zu einem volkswirtschaftlich unerwünschten Überangebot führt. Eine Rationalisierung der Neuheitenregelung ist die Folge der geforderten Rationalisierung der Betriebe und der Produktion.

Damit kommen wir zu der ersten verhängnisvollen Folge eines unbefriedigenden Zustandes auf diesem Gebiet. Die Typenvielzahl und eine Aufgliederung des Radiobedarfs nach jeder Nuance, die sich doch wieder bei fast jeder Fabrik wiederholt und damit jede Typenzahl vervielfacht auf dem

Markt erscheinen läßt, führt unweigerlich zur volkswirtschaftlichen Überproduktion. Diese drängt zum Absatz, den jede Fabrik in einer kreditbedürftigen Zeit, koste es was es wolle, braucht. Der Kampf um den Absatz nimmt mehr oder weniger harte Folgen an, wenn die Zahl der Abnehmer begrenzt ist. Zunächst läßt sich noch ein bestimmtes Volumen an Ware auf dem Wege der Teilzahlung in die Abnehmerschaft hineinpumpen. Wenn aber auch dieser Weg gegangen ist, beginnt der Kampf aller gegen alle, der sich so langsam in einer Anzahl von Industriezweigen bereits abzeichnet. Das eine Werk gibt darauf einen „Sondernachlaß“, das zweite, dritte und nächste Werk folgen mit einem etwas größeren Bonus, und damit ist der verhängnisvolle Weg der Rabatte und Extras beschritten. Man sollte meinen, daß die Wirtschaft, die von vernünftigen Kaufleuten betrieben wird, sich diese Erkenntnis an den Schuhsohlen abgelaufen hat. Dem ist aber nicht so! Am Anfang des neuen Jahres haben wir uns ernstlich damit zu befassen und Wege zu suchen, die in dieser Beziehung nicht zum Chaos, sondern zur Ordnung führen. Es ist heute besonders schwer, nicht nur von einer Marktordnung zu sprechen, sondern sie auch praktisch anzustreben. Denn die Dekartellisierungsvorschriften lassen solche Marktordnungsvereinbarungen nicht zu. Sie gehen von einer viel zu allgemeinen Auffassung in diesen Dingen aus und machen nicht den Unterschied zwischen Monopol einerseits und einem vernunftgemäßen Marktordnungsstreben aus einer schwachen Wirtschaft heraus. Man sollte eigentlich meinen, daß die volkswirtschaftliche Theorie klar und deutlich herausgearbeitet hat, was Monopole sind, nämlich Instrumente, durch künstliche Warenverknappung Preise zu manipulieren und damit entsprechende Gewinne zu erzielen. Wer will das aber in der Rundfunk-Wirtschaft? Wer will hier Machtstellungen einseitig ausüben, Waren künstlich verknappen und damit Preis-„Manipulationen“ vornehmen? Wir glauben, niemand. Was dagegengestellt wird ist, alle an Industrie und Handel Beteiligten zu einem vernünftigen Verhalten auf dem Rundfunkmarkt zu veranlassen, nur einmal im Jahr oder sogar alle zwei Jahre neue Geräte herauszubringen, Garantiereparaturen in einer bestimmten Art vorzunehmen, Rabatte in dieser oder jener Form für die beteiligten Firmen in Industrie, Groß- und Einzel-

handel festzulegen, Waren in bestimmter Weise an Betriebsangehörige abzugeben und anderes mehr. Das sollte nicht verboten sein. Man kann daher nur wünschen, daß das in Ausarbeitung befindliche Kartellgesetz neben dem berechtigten Verbot jeder Benachteiligung des Verbrauchers Ausnahmen für solche Fälle zuläßt, in denen fern von jedem Monopol ein gesunder Marktzustand angestrebt werden soll. Auf solcher allgemeinen Grundlage ist dann kein Platz mehr für die Behauptung, jeweils der andere Partner auf dem Rundfunkmarkt habe Schuld daran, daß der Versuch einer Rabattordnung gescheitert ist. Verheißungsvolle Anfänge einer Rabattordnung bestehen in Süddeutschland, wo die Treuhandstelle für den Radio-Einzelhandel die Verwirklichung neuer Gedanken bedeutet. Aber auch diese vielversprechende Treuhandstelle ist zunächst nur ein technisches Mittel der Ordnung. Es muß versagen, wenn durch Überproduktion ein Überangebot auf den Markt drückt und durch mangelhafte Anpassung der Produktion an die gegebene Kaufkraft Sonderangebote und Schleudereien — wenn wir diese Dinge beim richtigen Namen nennen — mit Gewalt Absatz suchen. Was dann in einer gewissen Zeit immer noch keinen Absatz gefunden hat, wird im Preis gesenkt. Diese Aussicht muß den Markt schon vorzeitig beunruhigen, denn welcher Händler wollte Aufträge erteilen, ohne eine Erklärung darüber, ob bei späteren Preissenkungen dieser Art Lagergutschriften gegeben werden?

Betrachtungen über eine gesunde Marktordnung können nicht angestellt werden, ohne noch einige weitere Probleme zu berühren. Rundfunkgeräte-Import durch den Großhandel wird zunächst die Industrie beunruhigen. Die Ursachen mögen aber tiefergründiger sein als man zunächst annimmt, denn auch der westdeutsche Radiogroßhandel hat die eindeutige Erklärung abgegeben, daß er z. Z. grundsätzlich gegen Import ist. Welcher Grund mag also vorliegen, daß doch Geräte aus der Schweiz hereingebracht wurden? Die Erklärung ist einfach und im Verhältnis der Industrie zum Großhandel zu suchen. Der Großhandel braucht eine bestimmte Belieferungsquote, ohne die er nicht rentabel wirtschaften kann. Wird ihm diese nicht gewährt, so schafft die Industrie damit beim Großhandel einen Anreiz, sich neue Lieferanten gegebenenfalls durch Import zu suchen. Man muß Verständnis dafür haben, daß die freie Wirt-



# DER »TÖNENDE KAMIN«

schaft Auswege sucht. Auf der anderen Seite wird eine ausreichende quotenmäßige Versorgung des Großhandels dazu beitragen, daß solche Auswege in Zukunft gar nicht mehr erforderlich werden.

Eine andere Frage grundsätzlicher Bedeutung liegt in der Regelung des Autosuper-Geschäftes, die in erster Linie den Fach-einzelhandel angeht. Wenn zwischen Produktion und Handel eine gesunde Absatzordnung bestehen soll, wird man dem Fachhandel als Grundsatz die Anerkennung nicht versagen können, die Versorgung der Verbraucherschaft zu übernehmen. Auch der Autosuper, der mit dem Wiederaufleben der Automobilindustrie an Bedeutung gewinnen wird, dürfte hier keine Ausnahme machen. Natürlich wird man den Automobilfabriken die Erstausrüstung nicht vorenthalten können. Aber das normale Ergänzungsgeschäft sollte zweifellos über den Fachhandel gehen. Es ist dies nur ein Baustein am Gesamtwerk der kommenden Rundfunk-Marktordnung.

Ebenso ein Baustein ist die Frage, wie weit die Industrie gehen soll. Aushlieferungslager zu errichten. Nimmt diese Tendenz allzu sehr zu, kann man sie nur als ein verzweifelttes Mittel bezeichnen, die Umsätze zu stabilisieren. In Wirklichkeit aber werden die Funktionen des Handels, insbesondere des Großhandels, damit unterhöhlt. Wenn die Industrie einen gesunden und zahlungskräftigen Handel wünscht, dann tut sie hier das Gegenteil dessen, was getan werden müßte. Denn eine verstärkt zu beobachtende Politik von Fabrik- und Vertreterlagern muß auf die Dauer die Handelsfunktionen untergraben. Die eigene Lagerhaltung wird nur noch für unwesentlich gehalten und mit der Zeit geringer. Nur ein selbständiger auf Lager disponierender Handel erleichtert der Industrie die Produktion.

Wir wollen diese Zusammenstellung nicht ohne einen Hinweis auf die Lage Berlins abschließen. Alle derartigen Versuche, zu einer Ordnung zu kommen, sollten stets — wenigstens solange es erforderlich ist — eine Extraregelung für Berlin berücksichtigen. Denn alles, was in Westdeutschland an Umsatzstärken und Umsatzmengen richtig sein mag, ist nicht ohne weiteres auf Berlin anwendbar. Die Voraussetzungen beider Wirtschaftsgebiete sind zu verschieden. Die Spannungen, in die Berlin durch seine plötzliche Wirtschaftsenge und die bisher unbefriedigende Kreditregelung gelangt ist, suchen nach einem Ausgleich, zu dem aber die einzelnen westdeutschen Industriezweige beitragen können und beitragen werden, wenn sie an die Zukunft denken.

Das neue Jahr wird die hier aufgezeigten Entwicklungstendenzen noch schärfer hervortreten lassen als bisher. Viel ist erreicht, wenn die Industrie sich weise Produktionsbeschränkungen auferlegt. Denn wenn Produktion und Kaufkraft sich einander anpassen, wenn keine Überangebote verhängnisvolle Absatzwege zu suchen brauchen, ist viel gewonnen, einem sonst unweigerlich drohenden Marktchaos zu entgehen. Die Einkaufsdisposition wird unter diesem Zeichen stehen. Genaue Marktkennntnis, Kenntnis der Struktur der Verbraucherschaft und Überblick über das Geräteangebot sind ihre Kennzeichen. Einen wilden Markt können wir uns in Deutschland heute weniger denn je leisten. Wir müssen wieder zu einer Ordnung kommen, die im übrigen nicht als Geste, sondern als zwingende Notwendigkeit eine wohlwollende Extraregelung für Berlin einschließt. Wenn dann noch die Industrie eng an die tatsächlichen Marktkosten heranrückt, wird um so weniger Raum für Rabatt-Extras und Sondervergütungen sein und auch von der Seite der Kalkulation her dem entgegengewirkt, was alle ablehnen, nämlich einem Kampf aller gegen alle als Zeichen eines mißverstandenen Liberalismus. — rdo

In der FUNK-TECHNIK Band 4 (1949) Heft 17, Seite 569, berichteten wir über verschiedene Versuche, überlieferte Formen der Empfänger abzuändern und neue, architektonisch hübsche Gehäuse zu bauen. Merkwürdigerweise hat aber der Markt die meisten Versuche, den Radioapparaten ein neues „Gesicht“ zu geben, abgelehnt. Auch die großen Musiktruhen haben bereits traditionsgebundene Formen. Die Variationen der verschiedenen Firmen halten sich in sehr engen Grenzen und werden eigentlich hauptsächlich nur durch die verschiedenen Preisklassen bestimmt.

Völlig neue Wege geht der Erfinder und Erbauer der „Kaminfeuer-Musiktruhe“ (DRPa.), Herr Thesing in Berlin-Charlottenburg, der um den Plattenspieler, den Empfänger und die Lautsprecherkombination einen Kamin baute. Aus dem Feuerloch strömt nicht nur Wärme, die eine versteckt eingebaute Heizsonne spendet, sondern es erklingt eine sehr gute Musik, da die große Fläche der verwendeten Schallwand eine ausgezeichnete Wiedergabe gewährleistet.

Der Kamin selbst kann aus Kacheln, Stein, Glasziegeln, Holz usw. aufgebaut werden, je nach Geschmack und Geldbörse des Interessenten. Mittels einer sinnreichen Einrichtung wird außerdem durch Aufleuchten von kleinen Lichtern das Flackern von Flammen vorge-

fäuscht. Eine geheizte Wärmeplatte ermöglicht das Warmhalten von Getränken. Es fehlt jetzt nur noch der eingebaute Fernsehempfänger. Die berühmten Plaudereien am Kamin können jetzt durch Rundfunk- und Plattenmusik umrahmt werden, ohne daß ein besonderes Möbelstück hierfür aufgestellt werden muß.

Man könnte sich vorstellen, daß ein tüchtiger Exporteur zusammen mit einer rührigen Fabrik diese Kombination bei preiswerter Herstellung nach nah und fern verkaufen würde, besonders in solche Länder, in denen der Kamin noch etwas bedeutet. Radioapparat und Plattenspieler müßten ja nicht unbedingt mitgeliefert, sondern könnten später eingebaut werden.



## Die „Stimme Amerikas“ in München

Am 1. September 1949 mußte der Hessische Rundfunk bekanntlich die Frequenz 1196 kHz verlassen und eine kürzere, ungünstigere Welle aufsuchen. Die freigemachte Frequenz steht seither der „Stimme Amerikas“ zur Verfügung und ist mit einem 150-kW-Großsender vom Typ RCA—BTA—150 A besetzt. Die Station wurde im Auftrag des US State Department bei Ismaning in der Nähe Münchens innerhalb von 45 Tagen errichtet. Nuncmehr befinden sich im Gebiet Ismaning folgende Sender: 100-kW-Sender des Bayerischen Rundfunks, AFN-München (100 kW), vier Kurzwellen-Relais-Sender der Stimme Amerikas mit je 100 kW sowie zusätzlich der erwähnte Mittelwellensender.

Die neue Anlage überträgt abends und nachts jeweils 12 Stunden hindurch Ostprogramme der „Voice of America“, die mit Hilfe von Mehrfach-Empfängern („Diversity receivers“) drahtlos aus den USA übernommen werden. Tagsüber wird das AFN-Programm ausgestrahlt. Man arbeitet mit „Speech clipper amplifier“, d. h. man engt das übertragene Frequenzband ein und erreicht damit einen sehr hohen Modulationsgrad ohne merkliche Verzerrung. Dieses Verfahren ist im vorliegenden Fall brauchbar, da im Rahmen der „Voice of America“ fast ausschließlich Sprachdarbietungen ausgesendet werden.

Ein gleichartiger Sender wurde von der RCA kürzlich in Istanbul (Türkei) errichtet, jedoch ohne Richtantenne.



# Der erste deutsche »Portable«

„Weltklang“-Reisesuper und zwei neue Mittelklassenempfänger von Grundig



Grundig-Weltklang-Reisesuper mit Batterien und Röhrenbestückung. Im Vordergrund zum Größenvergleich eine EBL

Eine Reihe westdeutscher Radiofabriken beginnt das neue Jahr mit neuen Empfängern. Es sollen nicht die wirtschaftlichen Gründe aufgezeigt werden, die die Rundfunkgerätehersteller zu diesem zweiten Neuheitentermin veranlaßten — genau so wenig, wie wir an dieser Stelle die Einsprüche des Handels anführen wollen, der durchweg wenig entzückt davon ist, so kurze Zeit nach dem Beginn der Saison wieder neue Typen anpreisen zu müssen.

### Der erste deutsche „Portable“

Solange es sich bei den Neuerungen allerdings um Geräte handelt, wie sie vom Grundig-Reisesuperhersteller verkörpert werden, dürfte auch der Handel voll einverstanden sein. Wir wollen an dieser Stelle nicht wiederholen, wie oft und wie nachdrücklich ein wirklich handlicher und dabei wirtschaftlicher Kofferempfänger gefordert wurde — und wie oft die Industrie eine Konstruktion ablehnte, nicht zuletzt mit dem Hinweis, daß die passenden Miniaturröhren nicht zur Verfügung stünden.

Auch zur Zeit sind die „richtigen“ Röhren deutscher Fertigung noch nicht lieferbar, und Grundig mußte auf amerikanische Batterieröhren der 1er-Serie zurückgreifen bzw. auf D/91-Röhren (Rimlock-Batterieröhren), die den amerikanischen Typen entsprechen. Sie können jedoch in ausreichendem Umfange eingeführt werden, so daß für Erstbestückung und Ersatz genügende Mengen vorhanden sind.

Unsere Leser sind über die Problematik des Reisesuperherstellers hinreichend unterrichtet\*), so daß wir uns auf eine nüchterne Beschreibung des neuen Grundig-Modells beschränken können. Ohne Übertreibung darf gesagt werden, daß es sich bei diesem ersten industriell in Deutschland gefertigten „portable“ um eine Ausfühung handelt, die auch internationaler Konkurrenz gewachsen ist. Das Gerät ist handlich und robust, denn das verwendete, schön abgerundete Preßstoffgehäuse (rot, grün oder braun) besitzt eine hohe Bruchfestigkeit, ist jedoch etwas schwer, so daß der Empfänger mit Batterien immerhin 3,3 kg wiegt. Die Empfangsleistung ist dank der verwendeten HF-Vorstufe überraschend hoch (Empfindlichkeit etwa 40  $\mu$ V/m auf Mittelwellen). Für Mittel- und Langwelle sind zwei verschiedene

Rahmen vorgesehen, die unsichtbar und gut gegen Beschädigungen im Inneren der Rückwand untergebracht sind — von einem aufklappbaren Rahmen hat man aus mancherlei Gründen abgesehen, ebenso von einem zusätzlichen Kurzwellenbereich. Damit die Rahmen-dämpfung klein bleibt, wurde sehr wenig Metall benutzt. Die verwendeten Teile sind nun keineswegs besonders auf Kleinheit gezüchtet. Der Raum reicht aus, und so konnte der Lautsprecher einen Durchmesser von 12 cm erhalten — recht viel für einen Kofferempfänger. Das erste ZF-Bandfilter hat normale Abmessungen, lediglich der Doppeldrehkondensator (Philips) hat ausgesprochenes Zwergformat.

Ganz wichtig ist die Auswahl der richtigen Batterien. Sie sind in bezug auf Gewicht und Lebensdauer einerseits, Preis und Volumen andererseits sorgfältig abzustimmen. Beim Grundig-Reisesuper wird als Anodenbatterie eine Pertrix „Mikrodyn“ 75 Volt und für die Heizung eine Spezialbatterie mit 1,4 Volt Klemmenspannung verwendet. Beide Batterien haben gleiche Lebensdauer. Sie trägt bei unterbrochenem Betrieb — etwa 3 Stunden je Tag — rund 60 Stunden. Beide

\*) Siehe u. a. FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 21, S. 628; Dipl.-Ing. Diffring „Grundsätze für Entwicklung und Konstruktion von Reisesuperempfängern“ sowie FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 22, S. 672.

Batterien zusammen kosten DM 15,60, so daß sich ein Preis von 25 Pfennig je Betriebsstunde errechnet.

Zusätzlich zu den beiden eingebauten Rahmen kann eine Außenantenne angeschlossen werden. Als HF-Vorstufe und ZF-Stufe, beide schwundgeregelt, dient je eine 1T4 (DF 91). Die Kopplung zwischen Vorstufe und Mischröhre 1R5 (DK 91) ist kapazitiv (aperiodisch). Während das erste ZF-Bandfilter normal aufgebaut ist, hat man aus Gründen der Empfindlichkeitssteigerung auf das zweite Bandfilter verzichtet und es durch einen einfachen, angezapften Kreis ersetzt. Die geringere Trennschärfe wird durch die Richtwirkung des Rahmens wieder ausgeglichen. Als Diodengleichrichter und NF-Vorstufe wird die 1S5 (DAF 91) verwendet, als Endröhre die 3Q4 (DL 92), deren beide Heizfäden parallel geschaltet werden. Je nach verwendetem Röhrentyp muß der Widerstand  $R_x$  bemessen werden.



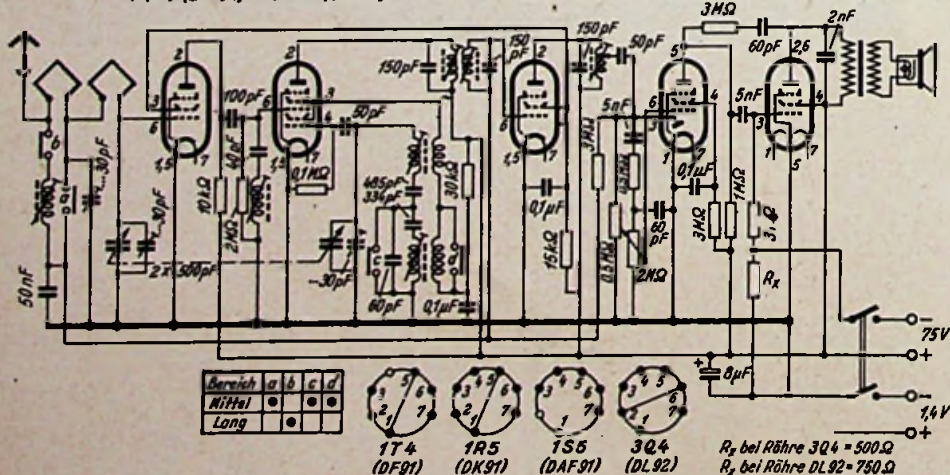
Grundig-Weltklang-Super 276 W

Man verzichtete auf eine bedienbare Klangregelung und beschränkt sich auf eine feste Gegenkopplung (3 Megohm/60 pF) von Anode zu Anode der NF-Stufen. Parallel zur Anodenbatterie liegt ein Beruhigungs-Elektrolytkondensator von 8  $\mu$ F, so daß es notwendig wurde, neben der Heizung auch den Anodenstrom mittels doppelpoligem Ein/Aus-Schalter zu unterbrechen.

Der Heizstrom beträgt 250 mA und der Anodenstrom bei frischer Batterie etwa 11 mA; er sinkt entsprechend dem Altern der Anodenbatterie ab. Übrigens schwingt der Oszillator noch bei nur 20 Volt Anodenspannung, so daß starke Sender auch mit erschöpften Batterien aufgenommen werden können, ohne daß man in einem solchen Fall Ansprüche an die Klangqualität stellen darf. — Die unverzerrte Ausgangsleistung wird bei frischen Batterien mit etwa 170 mW abgegeben, gut ausreichend für „Zimmerlautstärke“. Allerdings muß der Besitzer des Reisesupers beachten, daß er die Endstufe nicht übersteuert. Er hat eben keine vier Watt Sprechleistung wie beim Netzempfänger zur Verfügung, sondern kaum 5% davon!

Es ist zu hoffen, daß der Grundig-Reisesuper in Zukunft auch noch als Batterie/Netz-Gerät herauskommt. Ein Blick ins Innere des Gehäuses zeigt, daß Raum für einen Selen-gleichrichter und für die Beruhigungsglieder vorhanden ist. Sprechen wir offen: 25 Pfennig Batteriekosten je Betriebsstunde sind auf die Dauer doch ein wenig viel! Es gibt viele Interessenten, die das Gerät nicht nur im Freien, im Garten oder während der Fahrt benutzen, sondern es auch im Hotelzimmer

1T4(DF91) 1R5(DK91) 1T4(DF91) 1S5(DAF91) 3Q4(DL92)



Schaltung des Grundig-Weltklang-Reisesupers



usw. anschalten wollen. Jedenfalls lehrt die Entwicklung im Ausland mit aller Deutlichkeit, daß sich die Neigung zum Netz/Batterie-Koffersuper verstärkt.

Der Preis des neuen Grundig-Reisesupers liegt mit DM 216,— ohne Batterien günstig; man darf nicht übersehen, daß es sich um ein erstes (und wohl gelungenes) Modell handelt. Der Absatz wird über Preis-senkungen entscheiden!

#### „Weltklang“ 246 W und 276 W

Inzwischen sind in der neuen Fabrik in Fürth die Bänder des 6-Kreis-5-Röhren-Rimlock-supers 288 GW ausgelassen und die Nachfolgetypen werden geliefert. Bei den neuen Modellen standen deutlich Überlegungen hinsichtlich des Preises Pate. Man entschloß sich, einen sehr leistungsfähigen 6-Kreis-Superhet für Wechselstrom herauszubringen, der die guten Empfangseigenschaften dieser Klasse mit einem niedrigen Preis vereinigt. Auf den 4-Kreis-Super wollte man unter keinen Umständen wieder zurückgreifen.

Es bieten sich uns die Modelle 246 W und 276 W. Beide unterscheiden sich nur durch das Magische Auge im 276 W. Die Auflage des neuen Typs ist hoch — täglich verlassen etwa 400 Stück das Werk —, so daß man durch Verwendung von Preßstoff als Gehäusematerial Einsparungen gegenüber dem teuren Holzgehäuse, bei dem sich Verbilligungen durch hohe Serien sehr viel weniger auswirken, erzielen kann. Der Käufer wird jedoch zufrieden sein, denn die gewählte Form des Kunststoffgehäuses ist bei aller Einfachheit eine glückliche Lösung. Nicht zuletzt kommt die Skala mit ihren 53 übersichtlich gegliederten Sendernamen

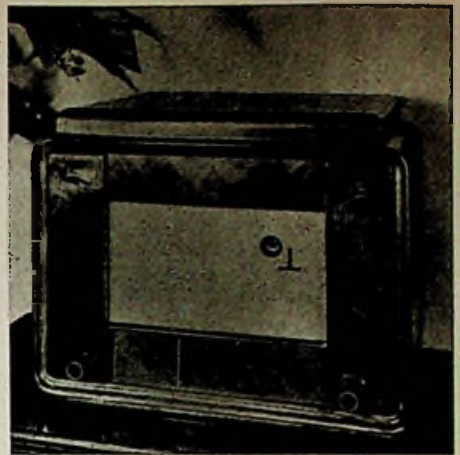
und der Flutlichtbeleuchtung sehr gut zur Geltung; sie liegt in der richtigen Höhe und im richtigen Blickwinkel.

Zur Schaltung ist nur wenig zu sagen. Im Netzteil benutzt man den AEG-Trockengleichrichter 220 B 60 und erspart hierdurch eine der beiden Anodenwicklungen und die Heizwicklung für die Gleichrichterröhre. Die Röhrenbestückung besteht aus ECH 11, EBF 11, ECL 11, beim 276 W kommt die EM 11 hinzu. ZF-Saugkreis, zweifacher Schwundausgleich, sechs Kreise, drei Wellenbereiche, feste, frequenzunabhängige Gegenkopplung und ein Lautsprecher mit 170 cm  $\phi$  sind weitere interessierende Angaben. Der linke Bedienungsknopf auf der Frontseite betätigt Lautstärkenregler und Netzschalter — und zusätzlich als Druck/Zug-Schalter die einstufige Tonblende. Der rechte vordere Knopf bewegt den Drehkondensator und den Skalenzeiger, während Wellenbereiche bzw. Tonabnehmer mittels seitlichen Knebel-schalters eingestellt werden.

Für den Anschluß eines zweiten Lautsprechers ist ein niederohmiger Ausgang (4 Ohm) vorgesehen, und an die TA-Buchsen kann in bekannter Weise ein UKW-Vorsatzgerät angeschlossen werden. Wir hoffen übrigens in aller Kürze über recht interessante UKW-Vorsatz- und Einsatzgeräte der Grundig-Werke berichten zu können.

Wie immer, kosten die neuen Modelle ebensoviel wie ihre Typenbezeichnung besagt, also DM 246,— bzw. mit Magischem Auge in der Mitte der Skala DM 276,—. Die Stromaufnahme beträgt 40 Watt, das Gewicht wird mit 5,5 kg und die Gehäuseabmessungen werden mit 40x28x18,2 cm angegeben.

Karl Tetzner



7-Röhren-Super 5502 C  
mit eingebautem Plattenwechsler (Paillard)

Zur Ergänzung sei erwähnt, daß die eingeführten Stückzahlen höher gewesen wären, wenn es die Kapazität der Paillard-Werke erlaubt hätte, bis zum festgesetzten Stichtag (10. 11. 1949) mehr zu liefern. Dies erhellt schlagartig die Grenzen einer Geräteinfuhr aus einem kleinen Land, dessen Jahresumsatz selten über 65 000 Stück hinausgeht. — Für das kommende Frühjahr wird wiederum versucht werden, Geräte der genannten Firma nach Deutschland zu bringen, darunter das im Preis sehr günstig liegende neue Modell 3404 mit Rimlockröhren. Dieses Gerät wurde bis Weihnachten 1949 innerhalb der Schweiz derartig flüssig abgesetzt, daß keine Exporte möglich waren.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß neben Paillard auch andere schweizerische Fabriken inzwischen ihre Föhler nach Deutschland ausgestreckt haben, darunter Dewald & Sohn (DESO), Zürich, die mit sehr günstigen Angeboten ins Geschäft zu kommen suchen.

## Schweizerische Radiogeräte in Deutschland

Bis 1939 war Deutschland für die Einfuhr ausländischer Radiogeräte und Röhren gesperrt. Die Patentlage und handelspolitische Erwägungen verhinderten das Einströmen nennenswerter Mengen ausländischer Fabrikate. Erst während des Krieges wurde die erste Bresche geschlagen. Durch Soldaten kamen ausländische Rundfunkempfänger ins Land, daneben produzierten Gerätefabriken im europäischen Ausland für Deutschland. Nach dem Krieg kamen vorwiegend kleinere Mengen amerikanischer Empfänger durch die Besatzungstruppen herein, aber die erste offizielle und legale Einfuhr größerer Mengen fremder Rundfunkempfänger war erst im Herbst 1949 zu verzeichnen.

Die rührige Rundfunkgroßhandlung J. W. Zander & Co. in Stuttgart konnte im Anschluß an den Import von Plattenwechslern aus der Schweiz auf Grund des liberalen Handelsvertrages zwischen Westdeutschland und der Schweiz einen Vertrag mit Paillard abschließen, demzufolge eine beschränkte Anzahl von Rundfunkgeräten dieses Fabrikates in Westdeutschland auf den Markt kam. Als direkte Folge dieser Einfuhren, die Mitte November bei einer Stückzahl von rund 6850 abgeschlossen waren, zog die schweizerische Radioindustrie ihre Einsprüche gegen die Einfuhr deutscher Radiogeräte nach der Schweiz zurück.

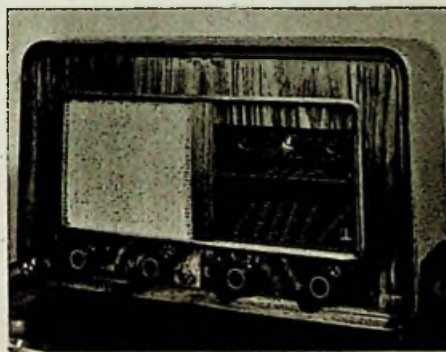
#### Bedenken

Auf deutscher Seite gab es anfangs einige Beunruhigung. Zander versicherte sich zwar der Zustimmung der westdeutschen Radioindustrie und war sich mit Telefunken hinsichtlich der Lizenzgebühren einig, konnte jedoch nicht verhindern, daß manche Kreise der Industrie diese Importe mit wenig freundlichen Augen ansahen. Man befürchtete offenbar die Schaffung eines Präzedenzfalles und ggf. Unterbietung der innerdeutschen Preise. Schließlich wurden jedoch zwei Gründe als durchschlagend anerkannt:

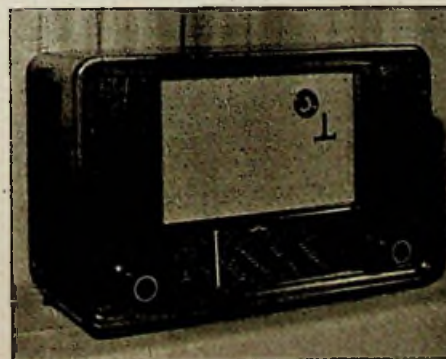
Die eingeführten Mengen sind im Vergleich zur westdeutschen Monatsproduktion (etwa

150 000 Geräte in den Monaten Oktober und November) belanglos — und die verlangten Bruttopreise entsprachen etwa dem deutschen Niveau.

Einsichtsvolle Beobachter meinten sogar, daß die unbestrittene Qualität der Paillard-Geräte in bezug auf Gehäuseverarbeitung und Aufbau deutschen Fabrikanten manche Anregung geben könnten.



Luxus-Großsuper mit HF-Vorstufe und Gegenloktendstufe Typ 7604 B von Paillard



Mittelklassensuper 3502 B  
mit „Kurzwellen-Mikroskop“ (Paillard)

#### Eingeführte Modelle

Im Herbst 1949 wurden durch Zander & Co. insgesamt acht verschiedene Modelle hereingebracht. Sie lagen zwischen DM 249,— und DM 899,— und fanden beim Publikum außerordentliches Interesse, zumal ebenfalls volle Röhrengarantie geleistet wurde und der Röhrennachschub sichergestellt ist. Neben einer verständlichen Neugierde ausländischen Modellen gegenüber wirbt für die Geräte neben der soliden elektrischen und mechanischen Ausführung der bestechend ruhige, ausgewogene Stil der meist seidenmatt polierten Nußbaumgehäuse und ihr Weltformat hinsichtlich Kurzwellenempfang, Fonoteil usw. — ein Format, das sich im härtesten Konkurrenzkampf mit den Spitzen-erzeugnissen der ganzen Welt gebildet hat. Das billigste Modell ist der Typ 3203 B im matten Nußbaumgehäuse mit fünf Röhren, Kurz- und Mittelwellen (DM 249,—). Für den geringen Preis des Empfängers ist der Lautsprecher mit 20 cm  $\phi$  überraschend groß. Für DM 299,— wird das gleiche Gerät unter der Bezeichnung 3302 B zusätzlich mit Langwellenbereich geliefert.

Im gleichen Gehäuse findet sich das Modell 3502 B für DM 340,—. Ähnlich den eben beschriebenen Geräten besitzt es noch ein „Kurzwellen-Mikroskop“. Diese Einrichtung dient der Spreizung jeder beliebigen Stelle des Bereiches zwischen 16 und 51 m mit Hilfe schwenkbarer Kupferbügel über der Oszillatorschule. Eine mitlaufende Zahlenskala erleichtert das Wiederfinden der Kurzwellensender.

Das nächste Modell, 4601 B, fällt etwas aus dem Rahmen. Leistung und Ausstattung sind für den verlangten Preis von DM 349,— sehr hoch: Nußbaumgehäuse, sechs Kreise, sechs Röhren einschl. des Magischen Auges und sechs Wellenbereiche (12,8 ... 17,7 m, 18,9 ...



20,4 m, 24,7... 26,7 m, 29,4... 33,8 m, 37,5... 120 m, 182... 586 m).

Im gleichen Gehäuse wie bisher folgt Modell 4502 B für DM 387,— mit sechs Kreisen, sechs Röhren (Magisches Auge einschl.), drei Wellenbereichen und Kurzwellen-Mikroskop. Modell 5502 B für DM 479,— ist ein Super mit HF-Vorstufe, Magischem Auge, insgesamt sieben Röhren, Baßschalter usw. in einem großen Nußbaumgehäuse (62x39x25 cm), natürlich wiederum mit KW-Mikroskop. — Als Tischplattenspieler mit Paillard-10-Plattenwechsler kostet das Modell DM 899,— und heißt 5502 C.

Den Schluß macht der Typ 7604 B (DM 798,—), ein Luxus-Großsuper mit neun Röhren, acht Wellenbereichen, 26-cm-Lautsprecher, Baßschalter usw. Man hat bei diesem Gerät die Bänder 13, 16, 19, 25 und 31 m über die ganze Skala gespreizt, während der durchgehende Bereich 16... 51 m zusätzlich vorhanden ist.

Als Ergänzung zu den vorstehend beschriebenen Empfängern sind einige wenige Truhen vom Typ 7604 U eingeführt worden, die in der Schweiz allgemein als die schönsten Musikschränke des Landes gelten. Ihre Ausführung in Makassar-Ebenholz ist so ausgewogen, daß sie in vieler Hinsicht als Vorbild dienen könnte.

#### Das Werk Paillard

Zuletzt noch einige Worte über das Werk Paillard. Vor mehr als hundert Jahren — genau im Jahre 1814 — wurde das heute Paillard S. A. firmierende Unternehmen in Ste. Croix gegründet, mitten im Herzen des Schweizer Juras. In diesem Zentrum der Uhrenfabrikation nahm man die Fertigung der weltberühmten schweizerischen Spieldosen auf, die heute von Sammlern sehr begehrt sind. Fünfzig Jahre später begann der Siegeszug des „Grammofons“, und Paillard schuf dabei die Ahnen der heutigen mechanischen Schallplattenspieler. Später wurde die Produktion von Film-Aufnahmekameras und Theater-Projektoren aufgenommen, und in den dreißiger Jahren folgten Rundfunkempfänger und Schreibmaschinen. Besonders im Bau von Reiseschreibmaschinen hat sich das Unternehmen einen guten Ruf erworben. Die „Hermes-Baby“ ist ein Schlager auf dem internationalen Markt. Zur Zeit arbeitet das Unternehmen mit einem Kapital von 10 Millionen Franken.

Karl Tetzner

## „PICCOLO“

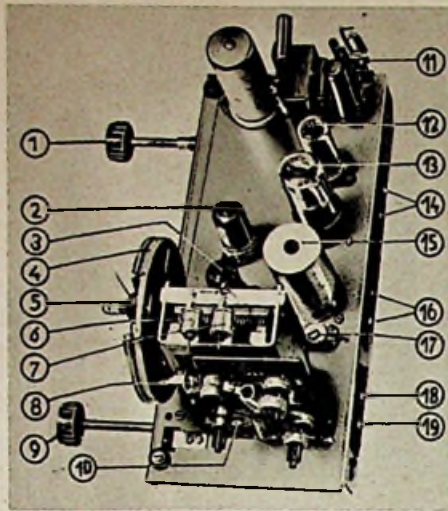
ein Kleinsuper von Lembeck & Co.

In Ergänzung ihres Programmes liefert die Firma Lembeck & Co., Braunschweig, einen neuen Kleinsuper im Preßstoffgehäuse für Allstromanschluß. Mit DM 198,50 liegt das Gerät sehr günstig.

Im Aufbau entspricht es dem üblichen Vierkreis-Superhet mit Audiongleichrichtung und ZF-Rückkopplung. Man wählte Kleindröhren der Typen 10 C 1, 10 F 9, 10 P 14 und U 404 bzw. UCH 41 oder 42, UF 41 oder UAF 42, UL 41 und UY 41. Die Ausgangsleistung liegt mit 3,5 Watt recht hoch; der permanent-dynamische Lautsprecher kann voll angesteuert werden. Das Netzteil ist



Kleinsuper Lembeck 439 „Piccolo“



Chassis des „Piccolo“: 1 Lautstärkereglern und Netzschalter, 2 (10 C 1), 3 (10 F 9), 4 Antriebsrad, 5 Skalenlampe, 6 Trimmer, 7 Trimmer, 8 automatischer Bereichumschalter, 9 Sendereinstellung, 10 Trimmer, 11 Spannungswähler, 12 (U 404), 13 (10 P 14), 14 Lautsprecherbuchsen, 15 ZF-Filter, 16 Grammophon, 17 Trimmer, 18 Erde, 19 Antenne

für 110... 220 Volt umschaltbar; zum Schutz der Röhren enthält es den Urdox-Widerstand U 2410 PL, während das Skalenlämpchen (18/0.1) durch eine Strombrücke UB 2500 vor Überlastung geschützt wird. Das Gerät benötigt bei 220 Volt etwa 35 Watt.

Zur Vermeidung von akustischen Rückkopplungen und Klirrscheinungen erhielt der Zweifach-Luftdrehkondensator eine Gummilagerung. Bemerkenswert ist die große, über die ganze Frontbreite reichende Skala, die Lang- und Mittelwellensender nebeneinander trägt, denn die Umschaltung von einem Wellenbereich zum anderen erfolgt selbsttätig durch den Abstimmknopf am Ende des Mittelwellenbereiches. Auf diese Weise konnte der Wellenschalterknopf gespart werden.



### Plattenwechsler mit Pausenschalter

Seit November 1949 liefert die Electro-acoustic G.m.b.H., Kiel, den ersten Plattenwechsler aus deutscher Fertigung mit Pauseneinstellung. Das Gerät ist in Wechselstromausführung (DM 330,—) und für Allstrombetrieb (DM 340,—) zu haben. Bei der Konstruktion wurde sorgfältig auf geringe Einbauhöhe geachtet und auf leichtes Einlegen des Plattenstapels ohne besondere Einlegeautomatik. Die Bauhöhe über der Montageplatte beträgt nur 14 cm, die Grundfläche 28,4x40,5 cm.

Wie üblich, können je zehn Schallplatten mit 30 cm oder 25 cm  $\phi$  bzw. beide Sorten gemischt abgespielt werden. Die Wechselzeit beträgt zehn Sekunden, sie kann durch den „Pausenschalter“ wahlweise auf 1, 2 oder 3/4 Minuten verlängert werden. Die eingestellte Pause ist durch Drücken des Knopfes „Start“ sofort abzubrechen.

Daneben sind alle nur denkbaren Kombinationen vorgesehen: Abspielen einer einzelnen Platte, Unterbrechung der laufenden und so-

fortiger Übergang zur nächsten Platte bzw. nochmaliges Abspielen des eben gehörten Teils, Wiederholen der laufenden Platte usw. Der Tonarm ist ein Kristallsystem mit Saphirnadel Typ „Miravox II“ ohne „Ratsch-Schutz“, da dieser aus verständlichen Gründen überflüssig ist. Man kann zwei Ausführungen erhalten: mit Saphirstift für den Frequenzbereich 50... 10 000 Hz oder mit einer Saphirnadel, die alle Frequenzen über 5... 6000 Hz abschneidet und daher für die Wiedergabe älterer Platten geeignet ist und dann weniger Nadelgeräusch verursacht. Die Saphirnadeln sollen nach etwa 2000 Plattenseiten ausgewechselt werden; praktische Ersatzpackungen mit neuen Nadeln und einem kleinen Werkzeug für das leichte Auswechseln sind unter der Bezeichnung SN 5 bzw. SN 10 im Handel. K. T.

## Dynamische Mikrofone

Tauchspulen-Mikrofone als die modernsten Vertreter aus der Klasse der dynamischen Mikrofone erfreuen sich wegen ihrer ausgezeichneten Eigenschaften zunehmender Beliebtheit. Infolge ihres niedrigen Quellwiderstandes können zwischen Mikrofon und Verstärkereingang ohne Schwierigkeiten größere Kabellängen zugelassen werden. Die hohe Empfindlichkeit erübrigt im allgemeinen die Verwendung zusätzlicher Vorverstärkerstufen. Die Firma Laboratorium Wennebostel, Post Bissendorf (Hannover), stellt verschiedene Typen derartiger Mikrofone her, von denen das Tauchspulen-Mikrofon DM 2 sich bereits seit längerer Zeit in der Praxis als elegantes Tischmikrofon für Besprechungs- und Rufanlagen bestens bewährt hat.

Auf der Exportmesse Hannover fand das „unsichtbare“ Stand-Mikrofon DM 3 allgemeine Anerkennung, da kein störender Aufbau die Lebendigkeit und Wirkung der Bühnendarbietungen beeinträchtigt. Bei diesem Mikrofon ist das Tauchspulensystem selbst im Fuß untergebracht. Das ausziehbare Rohr wirkt als eine mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossene akustische Leitung und arbeitet deshalb verzerrungsfrei. Durch Aufsetzen einer Plexiglasscheibe können bestimmte Richteffekte erzielt werden.

Für Sprechübertragungen unter akustisch besonders ungünstigen Verhältnissen ist das rückkopplungsfreie Hand-Mikrofon DM 4 bestimmt. Als Kompensations-Mikrofon ist es für Schallwellen, die aus mehr als 30 bis 60 cm Entfernung auftreten, praktisch unempfindlich. Dadurch läßt sich selbst in der Nähe von Lautsprechern eine akustische Rückkopplung mit Sicherheit vermeiden.

Die Kleinmeßgeräte-Serie umfaßt die niederohmige Widerstandsdekade RD 1 (10 Ohm bis 11,1 kOhm) und die hochohmige Dekade RD 2 (10 kOhm bis 11,1 MOhm), den Universal-Spannungsmesser RV 4 zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen bis zu 30 MHz und Isolationswerten bis 1000 MOhm, den RLC-Prüfer XP 1, den kleinen Prüfsender SP 1 mit je zwei Eichfrequenzen im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich, sowie der Zwischenfrequenz 468 kHz und den Scheinwiderstandsprüfer ZP 1 zur Messung beliebiger Scheinwiderstände bei 800 Hz im Gesamtbereich von 1 Ohm bis 1 MOhm. Ein Service-Koffer nimmt die einzelnen Meßgeräte auf und ist deshalb für den Außendienst besonders geeignet.

## Kleinstlautsprecher hoher Belastbarkeit

Das Thomson-Studio, München 13, Georgenstraße 144, bringt einen mit 3 Watt belastbaren Kleinstlautsprecher als Modell „Puck 3“ heraus. Der Durchmesser beträgt nur 4,6 cm, die ganze Länge 5,4 cm, das Gewicht 290 g. In Verbindung mit einem Transformator 1:70 kann der Lautsprecher auch als Mikrofon am Tonabnehmereingang verwendet werden. Durch den bis in das Gebiet der höchsten Frequenzen reichenden Tonumfang ist dieses Modell vor allem für die Sprachübertragung bestens geeignet.



# KURZNACHRICHTEN

## Gesetz über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten

Die FUNK-TECHNIK berichtete in Heft 19 (1949) über das im Vereinigten Wirtschaftsgebiet erlassene Gesetz über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten (S. 570). Nunmehr ist auch für Berlin der gleiche Tatbestand gesetzlich geregelt worden, wie aus der Veröffentlichung des Gesetzes über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten (Funkstörerschutzgesetz vom 6. 12. 49) im Verordnungsblatt für Groß-Berlin vom 7. 12. 49 hervorgeht. Der Wortlaut des Gesetzes ist fast der gleiche. Lediglich der 2. Absatz des § 1 wird dahingehend erweitert, daß nicht nur Hochfrequenzgeräte, die zur fernmeldemäßigen Übermittlung bestimmt sind, nicht unter das Gesetz fallen, sondern auch solche Hochfrequenzgeräte, die zur fernmeldemäßigen Empfang dienen. Im § 2 des Gesetzes werden Grundstücke oder bestimmte Räume den Grundstücken, auf denen Hochfrequenzgeräte betrieben werden, gleichgestellt. Schließlich wird in einer besonderen Bestimmung des Gesetzes (§ 9) festgestellt, daß Hochfrequenzgeräte, die auf Grund einer Genehmigung der Hauptverwaltung Post- und Fernmeldewesen des Vereinigten Wirtschaftsgebietes oder der Bundes-Postverwaltung hergestellt sind, auch ohne weitere Genehmigung innerhalb von Groß-Berlin betrieben werden dürfen. Hinsichtlich des gesetzlich geregelten Tatbestandes werden in diesem § 9 des Berliner Funkstörchutzgesetzes das Vereinigte Wirtschaftsgebiet und der Raum von Groß-Berlin somit gleichgesetzt. — Eine interessante Tatsache in der Gesetzgebung, die festgehalten zu werden verdient. — Wenn allerdings die in Westdeutschland ausgestellten Genehmigungen auch in Berlin gelten, so sollte man annehmen, daß umgekehrt die in Berlin ausgestellten Genehmigungen ebenfalls in der Bizone Gültigkeit haben. Soweit scheinen wir aber noch nicht zu sein, denn darüber sagt das Gesetz in der Bizone nichts. Vielleicht ist diese Überlegung eine Anregung an die zuständigen Berliner Stellen, einen entsprechenden Ergänzungsantrag an die Hauptverwaltung Post- und Fernmeldewesen des Vereinigten Wirtschaftsgebietes oder die Bundes-Postverwaltung zu stellen, daß auch die Berliner Genehmigungen denen von der Bundes-Postverwaltung erteilten gleichgesetzt werden.

## Neue Kundenkreditinstitute

Mit Sitz in München wurde eine Konsumfinanzierungs-Genossenschaft des bayerischen Einzelhandels gegründet. Kredite bis zu DM 2000,— werden per Kreditscheck an Verbraucher gewährt; der Zinssatz ist sehr niedrig gehalten.

## Ergebnisse der Hörermeinungs-Lotterie des Hessischen Rundfunks

Die Auswertung der ersten vier Sendungen der „Hörermeinungs-Lotterie“ im Hessischen Rundfunk Frankfurt a. M. ergab aus etwa 2000 Kritiken, daß die Programmplanung kaum Mißfallen unter den Rundfunkteilnehmern erregt. Nur 4,7 % aller Stimmen sind dagegen. Das Schwergewicht der Kritik ruhte auf Forderungen nach mehr Hörspielen, mehr Unterhaltung und Humor und einem vielseitigen Sonntagsprogramm. Aus Wiesbaden wurden 122 Vorschläge zur Programmverbesserung gemacht, von denen 61 die Erziehung, 51 die reine Unterhaltung und 10 die Informationen betrafen. Im allgemeinen wünschen Landbezirke mehr Hörspiele und die Großstadthörer mehr Unterhaltungsmusik.

## Nebensender Fritzlar auf neuer Welle

Durch die Wellenänderungen des Hessischen Rundfunks sind die Empfangsverhältnisse sehr unbefriedigend geworden. Der Hessische Rundfunk versucht Abhilfe durch Änderung der Welle des Nebensenders Fritzlar zu schaffen. Diese Station arbeitet seit dem 1. 11. 49 versuchsweise auf 749 kHz = 400,5 m (bisher: 1258 kHz = 238,4 m).

## „Hans-Bredow-Institut“

Der Nordwestdeutsche Rundfunk hat dem in Hamburg von ihm vor einiger Zeit gestifteten Institut für Rundfunk- und Fernsehkunde den Namen „Hans-Bredow-Institut“ gegeben. Diese Ehrung des verdienstvollen Pioniers des deutschen Rundfunks wurde ihm in Form einer Glückwunschsadresse anlässlich der Feier seines 70. Geburtstages vom Generaldirektor des NWDR, Dr. Adolf Grimme, am 26. November in Wiesbaden überreicht.

## Deutscher Industrie- und Handelstag

Am 27. 10. 49 wurde der „Deutsche Industrie- und Handelstag“ als Zusammenschluß der Industrie- und Handelskammern Westdeutschlands in Ludwigshafen gegründet. Der Industrie- und Handelstag tritt an die Stelle der seitherigen Arbeitsgemeinschaft der Industrie- und Handelskammern des Vereinigten Wirtschaftsgebietes. Vorsitz des Vorstandes ist Herr Dr. Alfred Petersen (Präsident der Industrie- und Handelskammer Frankfurt/M.). Dem Vorstand gehören aus dem Groß- und Außenhandel Herr Kurt Rohde, Hamburg, aus dem Einzelhandel Herr Hans Schmitz, Bonn, an.

## Jubiläum des 30jährigen Bestehens

Die Firma Wilhelm Breuninger, Fabrik für Feinmechanik und Elektrowärme, Neustadt-Glewe/Meckl., konnte vor kurzem auf ihr 30jähriges Bestehen zurückblicken. Die unter der Schutzmarke WIBRE erzeugten Gegenstände sind im In- und Ausland bestens bekannt. Besonders die WIBRE-Industrie-LötKolben und die WIBRE-Prüfer haben in sehr vielen Industriefirmen und vor allem auch bei den Rundfunkinstandsetzern Eingang gefunden.

## 25 Jahre Richard Hirschmann

Die bekannte Radio-, Elektro- und Fernsprech-Zubehörfabrik Richard Hirschmann, Eßlingen/Neckar, feierte ihr 25jähriges Bestehen. Die Firma beschäftigt z. Z. wieder rund 200 Angestellte. Ein eigenes Kunstharzpreßwerk, Werkzeugbau, Automatenabteilung, Galvanik und eine große Montageabteilung bieten die Möglichkeit, alle Erzeugnisse aus dem Rohstoff bis zum fertigen Endprodukt in eigener Werkstatt zu fertigen. Besonders auf dem Gebiet des Antennenbaus ist die Firma sehr leistungsfähig.

## Direktor Otto Siewek

Der bisherige kaufmännische Leiter der Grundig Radio-Werke in Fürth/Bay., Herr Otto Siewek, wurde zum Direktor ernannt.

## Produktionserweiterung bei den Philips Valvo Werken

Die Philips Valvo Werke haben in ihrem Werk Wetzlar die Produktion des Philips-Trockenrasierers aufgenommen. Auch die Fertigung des „Infraphil“-Wärmestrahlers, der auf der Grundlage infraroter Strahlen arbeitet, hat unlängst begonnen.

## Einfuhren aus den Niederlanden

Entsprechend einer im Rahmen des deutsch-niederländischen Handelsvertrages (gültig für den Zeitraum 1. 9. 49 bis 31. 8. 50) getroffenen Vereinbarung erteilt Westdeutschland die Genehmigung, für den Betrag von 3 Mill. Dollar Erzeugnisse der Glühlampen- und Radioindustrie aus den Niederlanden einzuführen.

## Eigene westdeutsche Funkverbindungen nach Übersee

Gegenwärtig bestehen folgende direkten deutschen Funkverbindungen: Nordamerika, Südamerika und Portugal. Die bisherige Verbindung nach dem Fernen Osten ging über die USA, Afrika ist über Paris und London zu erreichen. Nunmehr werden deutsche Direktverbindungen nach den Philippinen (Fernsprech- und Funktelegrafie-Linien) und Japan (Telegrafie) eingerichtet.

## Französische Rundfunkgebühren

Seit dem 1. September 1949 müssen die Franzosen erhöhte Rundfunkgebühren bezahlen. Folgende Jahresgebühren sind zu entrichten:

Detektorempfänger . . . . .	200 fr
Helmempfänger . . . . .	1000 fr
Empfänger in Gastwirtschaften u. ä. . . . .	2000 fr
Fernsehempfänger . . . . .	3000 fr

## Fernsicht auf Fernsehen

„Wie wird das Fernsehen die Welt kulturell beeinflussen?“ Unter diesem besonderen Gesichtspunkt beleuchtete Dr. Wagenführ vom Nordwestdeutschen Rundfunk, Hamburg, die Entwicklung des Fernsehens in einem Vortrag vor Studenten der Technischen Universität und einem größeren Kreis Interessierter.

Die Vernichtung des Berliner Fernsehbetriebs durch Bomben im Jahre 1943 hat den Vorteil gebracht, daß die Auslandsentwicklungen sorgfältig beobachtet werden konnten, besonders welche Rolle später das Ausland als Geber, Nehmer oder auch als Vermittler im europäischen Kabelnetz spielt. Jedes Land soll zwar bezüglich der Gestaltung seiner Fernsehprogramme seinen eigenen Stil wahren. Darüber hinaus aber ist ein internationaler Zusammenschluß notwendig.

Gegenwärtig ist das große Tauziehen um die geeignetste Norm im Gange. England propagiert 405 Bildzeilen als am rentabelsten. Die USA verabsäumen, hiergegen anzugehen, obwohl sie 565 Zeilen für am tragbarsten halten. Mehrere europäische Länder, darunter die Schweiz und Skandinavien, sind für 625 Zeilen (auch Deutschland hat sich auf diese Zeilenzahl festgelegt), während Italien 819 Zeilen einführen möchte. 819 Zeilen betrachtet auch Dr. Wagenführ als die beste Norm.

In den USA erfolgte 1949 der entscheidende Durchbruch in der Entwicklung, die zwar, verglichen mit der sprunghaften Entwicklung des Rundfunkhörens, wie überall, im Zeitlupentempo vor sich geht, ohne jedoch — so paradox das klingen mag — das Wachstum der Fernsehindustrie zu hemmen. In ihr sind jetzt rund 1 Milliarde Dollar investiert. Harte Industriekämpfe sind daher im Gange.

Allenthalben ist eine der brennendsten Fragen die nach der Finanzierung der Fernsehbetriebe. Werden die einschlägigen Firmen dazu in der Lage sein? Wer zahlt, kann auch Einfluß verlangen, ein Umstand, der bei der Gestaltung der Fernsehprogramme nicht zuletzt in kultureller Hinsicht schwer ins Gewicht fällt. Letzten Endes muß der große Bruder Rundfunk seine eigene Konkurrenz noch bezahlen.

Sehr gegensätzlich lauten die Antworten auf die Frage: „Soll man das Fernsehen bekämpfen oder einsteigen?“ Theater, Film und Sport bangen um die Zahl der Besucher ihrer Veranstaltungen, wenn man daheim miterleben kann, was sie bieten. Aber schließlich überträgt der Rundfunk auch Konzerte, und die Konzertsäle sind dennoch voll.

Der Fernsehempfänger wird künftig die Stelle des heimischen Kamins einnehmen, wird die Familie binden, wenn auch nicht wie bisher zu geselligem Gedankenaustausch, sondern zum Empfang bildhafter Eindrücke von außen her.

Wie, so fragt man sich, wird sich das auf die Phantasie des einzelnen auswirken? Es macht sich eine gewisse Angst vor dieser „synthetischen Wirklichkeit“ bemerkbar. Das Kind z. B. braucht sich künftig kein eigenes geistiges Bild mehr vom Rotkäppchen und dem bösen Wolf zu machen, es wird ihm bequem von außen her vermittelt. Aufgabe der Fernsehprogramme muß es daher sein, geistig anregend und ausgleichend zu wirken und auch die Belange von Stadt und Land möglichst gleichmäßig zu berücksichtigen.

„In gut einem halben Jahr“, erklärte Dr. Wagenführ abschließend, „werden wir vom NWDR für uns einen Versuchs-Fernsehbetrieb aufmachen. In ein bis zwei Jahren hoffen wir dann, die Rundfunkhörer einschalten zu können.“



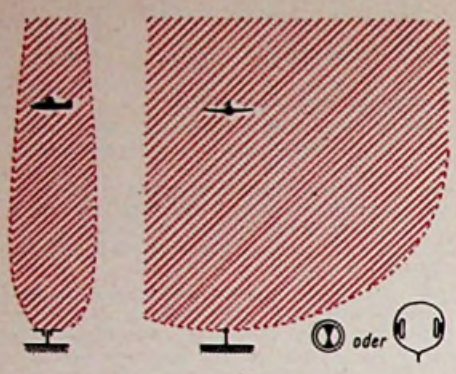


Abb. 1. Fächer-Markierungsbake. Akustische oder optische Überflugsanzeige durch einfachen, fest abgestimmten und unbedienten Bordempfänger ohne besondere Zusatzeinrichtungen

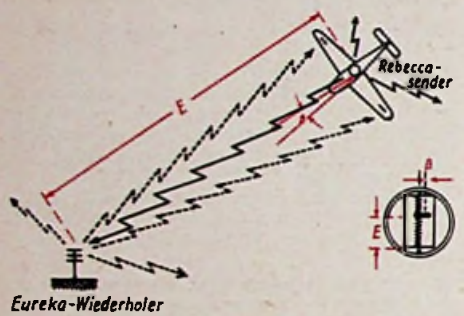


Abb. 2. Zielflugbake „Eureka“. Impulswiederholer, betätigt durch Bord-Abfragesender „Rebecca“. Optische Anzeige von Kursabweichung und Entfernung auf Kathodenstrahlröhre mit Skala

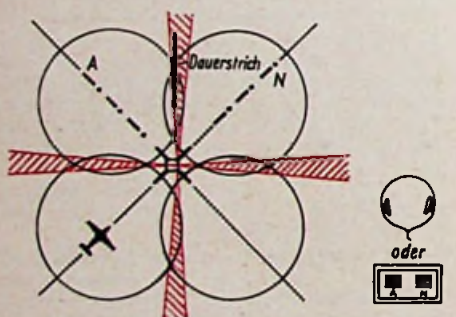


Abb. 3. Leitstrahlbake „Radio Range“. Vierarmige Leitstrahlbildung durch Adcock-Charakteristiken mit A-N-Tastung. Akustische oder optische Dauerstrichanzeige mittels schwingender Zungen

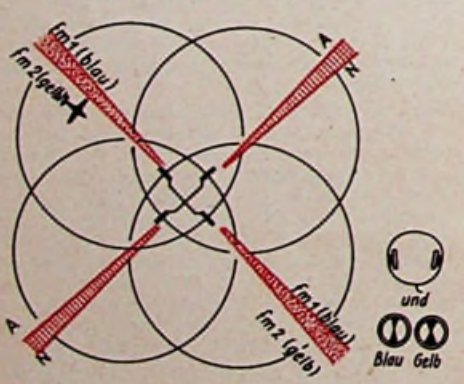


Abb. 4. Leitstrahlbake „VAR“. Leitstrahlbildung durch Adcock-Charakteristiken mit A-N-Tastung und Tonmodulation. Dauerstrichanzeige akustisch und optisch mittels einer blauen und gelben Lampe

In der Schifffahrt wird ein festes Seezeichen, das einen Ansteuerungspunkt darstellt, eine Fahrstraße oder eine Gefahrenstelle markiert, als Bake bezeichnet; gegebenenfalls, wenn es sich um ein Lichtzeichen handelt, spricht man auch von einem Feuer. In der Luftfahrt sind sichtbare Baken für die Navigation nur in Sonderfällen brauchbar, weil sie gerade dann versagen, wenn man ihrer am notwendigsten bedarf, nämlich bei schlechter Sicht. Die neuzeitliche Navigation bedient sich daher funkttechnischer Einrichtungen, sogenannter Funkbaken oder Funkfeuer. Dies sind feste Sender an bestimmten Orten, die dauernd oder zeitweise laufen und deren Signale von jedem Luftfahrzeug aufgenommen werden können, das über geeignete Empfangsgeräte verfügt. Beide Bezeichnungen meinen, wenn sie auch hin und wieder unterscheidend angewendet werden, doch immer das gleiche.

Es gibt heute nur noch wenige Arten von Funkbaken, die ähnlich wie ihre sichtbaren Vorbilder, als einfachste Navigationsunterlagen ausgewertet werden. Viele von ihnen liefern vielmehr fertige navigatorische Anweisungen oder stellen feste Leitwege im Luftraum her. Dementsprechend gibt es verschiedene Gruppen von Funkbaken, von denen jede eine besondere Aufgabe zu lösen hat. Allen bleibt jedoch das Charakteristikum der Bake: sie stehen stets und jedem Verkehrsteilnehmer zur Verfügung und machen ihre Angaben völlig selbsttätig, ohne daß eine Nachrichtenverbindung mit einer Navigationsleitstelle erforderlich ist. Sofern nicht bereits die Frequenz zur Unterscheidung genügt, sind Funkbaken gewöhnlich mit einer Kennung, etwa in Form eines Morsezeichens, versehen.

### Markierungsbaken

Um einen navigatorisch wichtigen Punkt genau kenntlich zu machen, etwa ein allseitig strahlendes Ansteuerungsfunkfeuer, benutzt man im Luftverkehr vielfach eine sogenannte Z-Markierungsbake. Dies ist ein schwacher, lotrecht nach oben strahlender Richtfunksender, dessen toter Strahlungskegel um die Mittelachse den Augenblick des Überfliegens durch Hör- oder Sichtanzeige anzugeben gestattet. Sogenannte Fächer-Markierungsbaken (Abb. 1), die eine nach oben gerichtete Strahlung in Form einer

flachen Keule abgeben, dienen auf Anflugschneisen zum Markieren des Abstandes von der Rollbahn bzw. als Vor- und Haupteinflugsignal. — Solche Markierungsbaken arbeiten im Ultrakurzwellenbereich, gewöhnlich bei 75 MHz.

### Zielflugbaken

Für das Ansteuern eines Zieles (Flughafen) kann jeder Sender dienen, der am Zielort steht, wenn das Luftfahrzeug über einen geeigneten Peiler verfügt. Meistens werden jedoch besondere Ansteuerungs-Funkfeuer in Form einfacher Rundstrahler im Mittelwellengebiet eingesetzt. Ihre Aufgaben dürften in Zukunft von den neueren Allrichtungsbaken übernommen werden.

Eine als Ansteuerungshilfe im Nahbereich entwickelte Zielflugbake ist das „Eureka“-Gerät, das während des vergangenen Krieges in Großbritannien viel verwendet wurde. Hierbei handelt es sich um einen UKW-Impulswiederholer, der mit dem Bordabfragesender „Rebecca“ zusammenarbeitet. Das zugrunde liegende Arbeitsverfahren beruht auf einer laufenden Entfernungsmessung zum „Eureka“-Wiederholer nach dem Radar-Prinzip, wobei gleichzeitig der ungefähre Winkel zwischen Zielkurs und Flugzeuglängsachse mit Hilfe getrennter Empfangsantennen an den Flügelenden ermittelt wird (Abb. 2). Beide Meßwerte erscheinen sichtbar auf dem Boden einer Kathodenstrahlröhre.

### Leitstrahlbaken

Die älteste Funkbake für Luftfahrtzwecke überhaupt ist der in den USA seit vielen Jahren zur Luftstraßen-sicherung eingeführte vierarmige Leitstrahlender „Radio Range“. Diese Bake strahlt über vier Adcockantennen gekreuzte Charakteristiken in Form einer Acht (Abb. 3). Dabei wird ein Antennenpaar mit dem Morsezeichen A, das andere mit dem Buchstaben N getastet, so daß auf den Schnittlinien der Strahlungscharakteristiken bzw. auf schmalen Sektoren ein Dauerstrich empfangen werden kann; in den angrenzenden Sektoren überwiegt die Empfangsstärke eines der beiden Morsezeichen. Leitstrahlbaken dieser Art arbeiten im Lang- oder Mittelwellenbereich. Sie ermöglichen das Einhalten der beiden angegebenen Kurse.

Eine Weiterentwicklung dieses Funkfeuers stellt die „VAR“-Bake dar

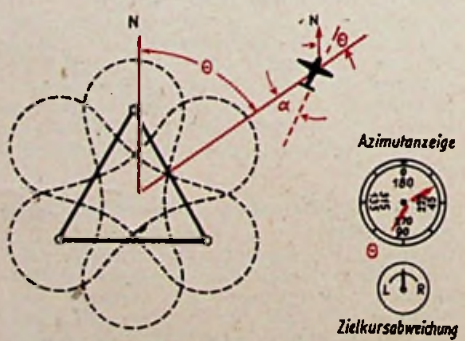


Abb. 5. Allrichtungsbake „Navaglobe“ für Langstreckennavigation. Umlaufend getastete Richtsender. Bestimmung des Azimut durch Feldstärkenvergleich. Anzeige geeignet auch für Zielflug

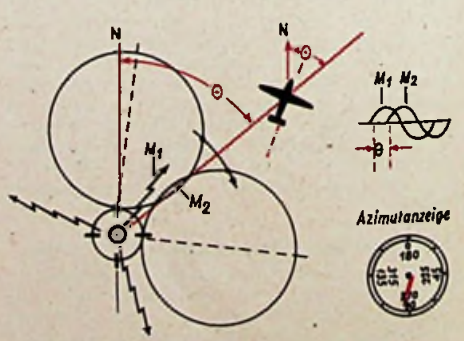


Abb. 6. Allrichtungsbake „VOR“ für die Nahnavigation brauchbar. Mit Goniometer gedrehte Richtcharakteristiken (Leitstrahl). Azimutbestimmung durch Phasenvergleich mit Allseitsstrahler



(VAR = Visual-Aural Radio Range). Diese hat für zwei ihrer Arme akustische A-N-Anzeige und für die beiden anderen optische Anzeige mittels einer blauen und einer gelben Lampe (Abb. 4). Damit wird die Unterscheidung der Leitstrahlen erleichtert. Die VAR-Bake eignet sich, da sie im UKW-Gebiet arbeitet, besser als Langwellen-Leitstrahlender in bergigem Gelände.

**Allrichtungsbaken**

Die wichtigste aller Funkbaken für Navigationszwecke ist ein Funkfeuer, das im vollen Umkreis die Azimutwerte zu erkennen gestattet und so jeden beliebigen Leitstrahl zur Bake liefert. Derartige Feuer wurden seit langem angestrebt, konnten aber erst in neuerer Zeit verwirklicht werden. Die erste Lösung bildete die heute veraltete Drehfunkbake „Sonne“ (britische Ausführung: „Consol“), bei der sich mittels eines einfachen Nachrichtenempfängers das Azimut durch Auszählen von Morsezeichen bestimmen ließ.

Neuzeitlichere azimutmessende Allrichtungsbaken arbeiten mit drehenden Charakteristiken oder Funkstrahlen und ermöglichen die Feststellung des Azimuts durch Feldstärken- oder Phasenvergleich.<sup>1)</sup> Sie sind in hohem Grade vollkommen, benötigen aber an Bord zum Empfang besondere Geräte. Zu den Baken dieser Art gehört das „Navaglobe“-Funkfeuer, das für die Langstreckennavigation bestimmt ist (Abb. 5), und das „CAA“ oder „VOR“-Feuer (VOR = Visual Omni Range), das als Ultrakurzwellengerät für die Nahnavigation brauchbar ist (Abb. 6). Weniger vollkommen ist die Drehstrahlbake „Navar“, weil sie keinen verfolgbaren Leitstrahl liefert, und aus dem gleichen Grunde die als sprechendes UKW-Nahfunkfeuer bemerkenswerte „Yagi“-Bake (Abb. 7), die mittels Richtantenne einen umlaufenden Funkstrahl mit Azimutdurchsage erzeugt. — Bis auf die „Yagi“-Bake ergeben die Allrichtungsbaken durchweg auf der Empfängerseite eindeutige Sichtanzeige.

**Entfernungsmessbaken**

Von großem Wert sind auch die nach dem Radarprinzip arbeitenden und als Impulswiederholer arbeitenden UKW-Entfernungsmessbaken (Abbildung 8). Als Bordgerät dient ein allseitig strahlender Abfragesender mit dazugehörigem E-Meßempfänger. Die Bake wirkt nur als selbsttätiger Wiederholer für die vom Bordsender ausge-

<sup>1)</sup> Vgl. Neuzeitliche Funknavigation, FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948) H. 9, S. 216.

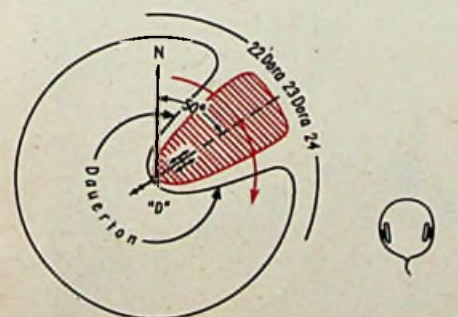


Abb. 7. Allrichtungsbake „Yagi“. Durch Umlaufantenne gedrehte Strahlungskeule. Laufend gesprochene Angabe von Bakenennung und Zielkurs (Beispiel: 50° + 180° = 230°)

sendeten Meßimpulse. Die Anzeige der Meßergebnisse an Bord kann optisch mittels Katodenstrahlröhre oder Ziffernzählwerk erfolgen. In Verbindung mit Allrichtungsfunkbaken ergibt der Wiederholer eine ideale Navigationshilfe.

Diese Art Funkfeuer kann auch als Hindernisbake verwendet werden (Abb. 9), wenn sie auf höchsten Bodenerhebungen aufgestellt wird. Zweckmäßigerweise darf dann der Bordsender nur einen nach vorn gerichteten Strahlungskegel aussenden. Ein durch Wiederholer markiertes Hindernis wird nicht nur als solches erkannt, sondern auch infolge der bekannten Entfernung leicht vermeidbar.

**Blindlandebaken**

Eine Gruppe für sich bilden die zur Blindlandung dienenden Funkfeuer. Ihre Aufgabe ist es, den vom Flugzeug einzuhaltenen Gleitweg in einer oder zwei Ebenen sichtbar kenntlich zu machen. Alle derartigen Einrichtungen arbeiten im UKW- oder Mikrowellengebiet.

Das älteste im praktischen Betrieb erprobte Blindlandefeuer ist die deutsche Lorenz-Bake, auch „SBA“ (Standard Beam Approach) genannt. Diese Bake sendet zwei sich überschneidende, mit E bzw. T getastete Strahlungskeulen aus, so daß die senkrechte Anflugebene als Dauerzeichen erkennbar ist (Abb. 10). Dazu gehören Fächerbaken als Vorseignale. Weitgehend eingeführt ist heute die „ILS“-Anflugbake (ILS = Instrument Landing System). Sie stellt eine Verbindung von zwei gleichartigen Richtfunkfeuern dar, die eine senkrechte und eine horizontal geneigte Ebene erzeugen; die Schnittlinie beider Ebenen ist der Gleitweg (Abb. 11). Die Strahlungskeulen der Baken sind nicht getastet, sondern mit 90 bzw. 150 Hz moduliert. Für Flugzeuge mit Abfragesender „Rebecca“ schließlich gibt es eine Wiederholer-Richtfunkbake „BABS“ (Beam Approach Beacon System), die ähnlich wie die Lorenz-Bake eine senkrechte Schneisenwand erzeugt. Die optische Anzeige mittels Katodenstrahlröhre läßt die Entfernung zum Aufsetzpunkt und durch die Länge zweier Lichtzacken die seitliche Abweichung vom Landeweg erkennen.

Von den hier angeführten Funkbaken für Zwecke des Luftverkehrs stehen heute vorwiegend im Dienst: einfache Ansteuerungsbaken, Markierungsbaken, die Vierkursbake und das ILS-Bakensystem. Für die nächste Zukunft ist die allgemeine Einführung von E-Meßbaken sowie der CAA- und Navaglobe-Funkfeuer zu erwarten.

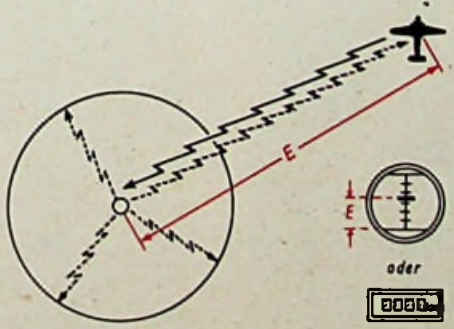


Abb. 8. Entfernungsmessbake. Impulswiederholer, betätigt durch abfragendes Radar-Bordgerät. Entfernungsbestimmung aus Laufzeit hin und zurück. Anzeige erfolgt optisch oder durch Zählwerk

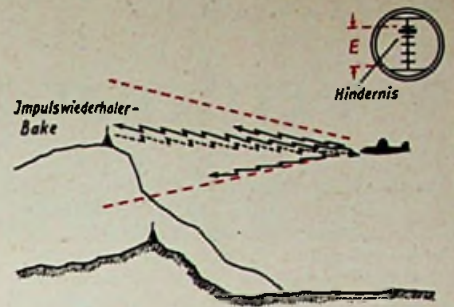


Abb. 9. Impulswiederholer als Hindernisbake. Optische Darstellung eines markierten Hindernisses (Berg) als Echozeichen mit gleichzeitiger Entfernungsangabe. Impulssender im Flugzeug mit gebündelter Strahlung in Flugrichtung oder schräg nach unten arbeitend; bei lotrechter Strahlung nach unten auch zur Höhenmessung brauchbar

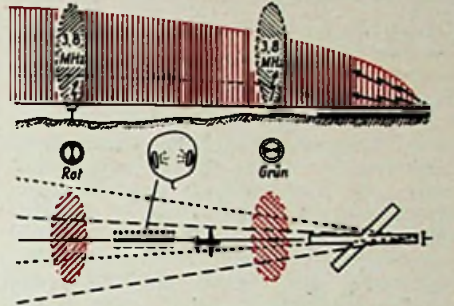


Abb. 10. Blindlandebake „Lorenz“. Erzeugung einer senkrechten Anflugebene durch zwei mit E und T getastete Strahlungskeulen. Ergänzung durch Vorseignale, die dem Flugzeugführer den Abstand von der Landebahn angeben und als Grundlage für die Höhenavigierung dienen. Als Ergänzung dieses Blindlandesystems ist eine Nahentfernungsmessbake brauchbar

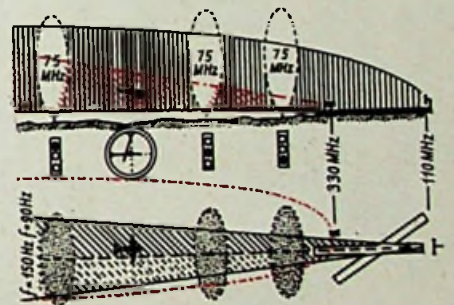


Abb. 11. Blindlandebake „ILS“. Erzeugung eines Gleitweges als Schnittlinie aus zwei Anflugebenen von zwei Einzelbaken. Ergänzung durch Vorseignale, die hier nur der Voranzeige des Aufsetzens auf die Landebahn dienen und durch eine E-Meßbake ersetzt werden können

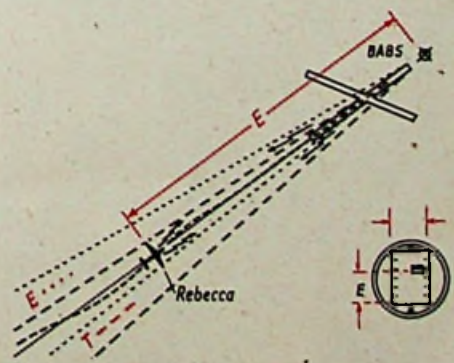


Abb. 12. Blindlandebake „BABS“. Erzeugung einer senkrechten Anflugebene durch Wiederholer-Richtfunkfeuer, betätigt durch Abfrage- und E-Meßsender. Anzeige erfolgt mit Katodenstrahlröhre

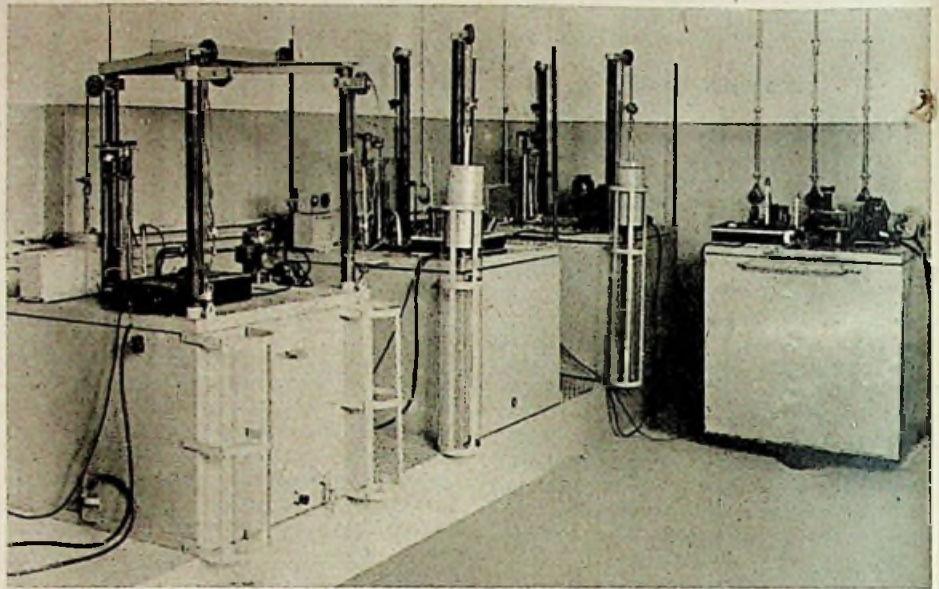


# Werdegang eines Kristall-Tontasters

Schon um das Jahr 1880 wurde durch die beiden Brüder Curie ein eigentümlicher physikalischer Effekt entdeckt. Die beiden Forscher fanden, daß bestimmte Kristalle, wenn sie durch Druck oder in anderer geeigneter Weise verformt wurden, an ihren Oberflächen elektrische Ladungen zeigen. Diese Erscheinung trat am Quarz und im verstärkten Maße an Seignettesalz auf. Das Seignettesalz ist ein in der Natur nicht vorkommendes, also künstliches Salz, das sich aus wäßriger Lösung in beliebig großen Stücken auskristallisieren läßt.

Damit ergab sich eine Reihe interessanter Verwendungsmöglichkeiten, zunächst vornehmlich auf dem Gebiet der Elektroakustik. Da mechanische Drucke bzw. Bewegungen auf den Oberflächen dieser Kristalle elektrische Spannungen ähnlichen Verlaufes hervorrufen, baut man aus entsprechend geschnittenen Kristallplättchen, die beidseitig mit Metallbelegen versehen und dann zu Doppelsystemen vereinigt werden, kleine Aggregate auf. Wenn die Plättchen durch auftretenden Schall oder durch Druckschwankungen sich biegen, entstehen entsprechende Spannungsschwankungen, die beliebig weiter verstärkt werden können.

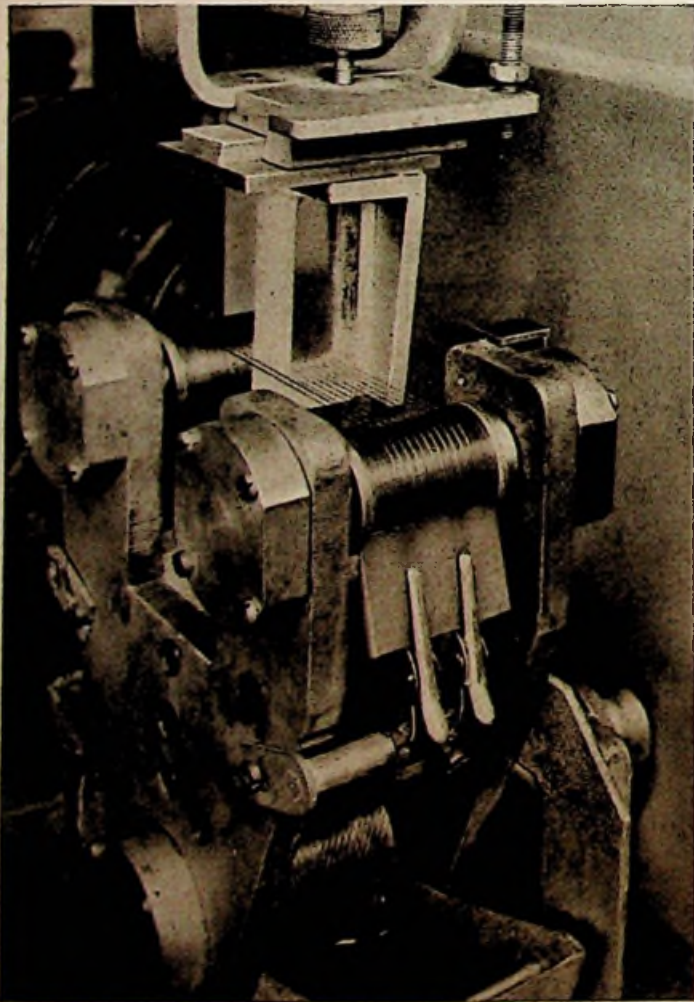
Man benutzt piezoelektrische Systeme für Mikrofone, Kopfhörer, Tonabnehmer und Lautsprecher, also für elektroakustische Zwecke. Aber auch eine Reihe weiterer Anwendungsgebiete ist inzwischen bekanntgeworden.



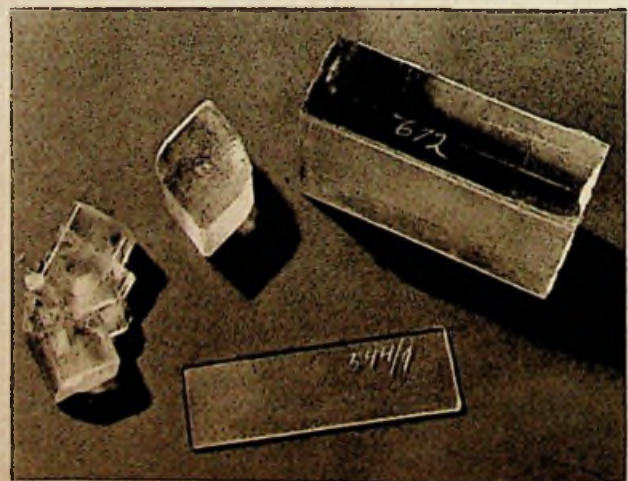
①

Während bei den Tonabnehmern und Mikrofonen das Kristallsystem, mechanisch angeregt, entsprechende elektrische Spannungen abgibt, wird beim Kopfhörer und Lautsprecher das Kristallsystem elektrisch erregt und erzeugt analoge mechanische Bewegungen.

Abb. 1 zeigt eine Einrichtung zur Mehrfachzucht von Kristallblöcken. Hier wachsen aus der gesättigten wäßrigen Seignettesalzlösung die Kristalle in bestimmten Formen. In Abb. 2 ist links ein Kristall zu sehen, wie er ohne Beeinflussung durch den Menschen wild aufwächst. Das gleiche Bild zeigt schräg rechts darüber eine Kristallsäule, die annähernd die Idealgestalt des natürlich gewachsenen Seignettesalzes zeigt. Da aber die später aus dem Seignettesalz zu schneidenden Kristallplättchen eine ganz bestimmte Ausrichtung zu den Kristallachsen haben müssen, ist man dazu übergegangen, den Kristall dazu zu zwingen, in bestimmten gewünschten Grundformen zu wachsen, damit beim Sägen der Plättchen nicht zuviel Abfall entsteht. Um dies zu erreichen, werden in das Zuchtbad besonders geformte Zellen eingesetzt, in welche die Zuchtkristalle eingelegt werden, wie sie in Abb. 2 in der Mitte unten zu sehen sind. Diese Keime werden mit der gesättigten wäßrigen Lösung von Seignettesalz bedeckt und langsam abgekühlt. Dadurch setzt sich dann am Keim fortlaufend Kristallmasse an, und nach Ablauf einer bestimmten Zeit ist aus dem Keim ein formrichtiger Kristallblock gewachsen, wie er in der rechten oberen Ecke in Abb. 2 dargestellt ist. In Abb. 3 ist zu sehen, wie man aus einem derartig gewachsenen Block eine Anzahl von Keimplatten für den

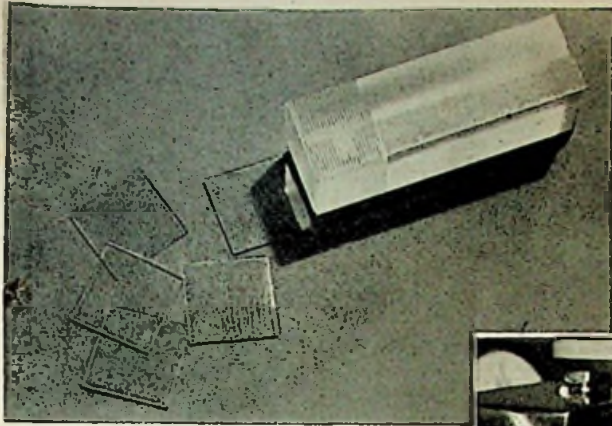


②



③





4

Ansatz neuer Bäder gewinnt. Dabei wird der Block durch die sich hin und her bewegenden dünnen Drahtseile in Kristallplatten zerschnitten, die dann wieder in ein Bad als Grundlage für die neuen Blöcke eingelegt werden können. In Abb. 4 ist ein Kristallblock dargestellt, der nicht auf Keimplatten verarbeitet wird, sondern der die für die Herstellung piezoelektrischer Geräte notwendigen Kristallplättchen liefert. Links neben dem Block sind die dünnen, glasklaren Plättchen gezeigt, wie sie nach dem Sägeprozeß anfallen, während an dem dargestellten Block zu sehen ist, wie durch geeignete Sägen die Kristallplättchen abgetrennt werden. Abb. 5 stellt einen Ausschnitt aus dieser Maschine dar, auf dem zu erkennen ist, wie der hängende Kristallblock auf den Sägeseielen aufliegt, die links und rechts in Rollen geführt werden. Diese Seile werden maschinell hin und her bewegt und zerschneiden unter Zuführung von Sägeflüssigkeit den Block in Plättchen. Die Kristallplättchen werden dann, wie in Abb. 6 gezeigt, mit hauchdünnen Metallbelägen versehen, auf die die Stromzuführungen aufgelegt und durch Überkleben mit Papier befestigt werden. Abb. 7 zeigt zwei Kristallplättchen, die mittels eines Klebeprozesses zu Doppelplatten vereinigt sind. Dieses Doppelplattensystem stellt ein piezoelektrisches Gebilde dar, das beispielsweise in der Tonabnehmerkapsel verwendet wird.

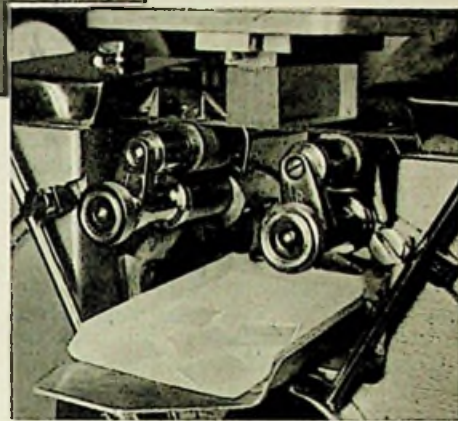
Um dieses System mechanisch anzuregen, ist es notwendig, daß die in der Schallplatte eingezeichneten Bewegungen möglichst getreu, aber ohne Hebelübersetzung auf das System übertragen werden. Zu diesem Zwecke wird das System mit



6

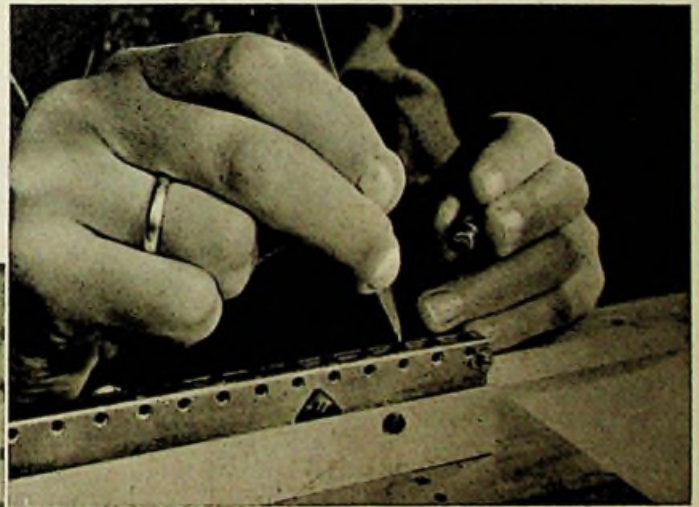


7



5

wohl das Kristallsystem als auch insbesondere den empfindlichen Saphir gegen unzulässige Beanspruchung zu sichern, ist der in Abb. 10 links an der Spitze des Tonarmkopfes sichtbare kleine Fallbügel angebracht, der beim Aufsetzen des Tonarmkopfes auf die Schallplatte zuerst die Schallplatte berührt und sich durch die Drehung der Schallplatte nach vorn legt, so daß nachträglich erst der Saphir freigegeben wird.



8

Werkaufnahmen Telefunk



9



10



# Dreistufiger 20-Watt-Sender für das 10-m-Amateurband

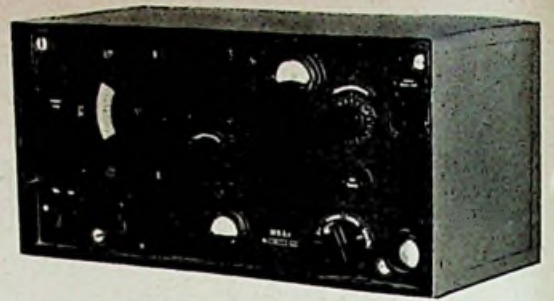


Abb. 1: Dreistufiger 20-Watt-Sender

Es wird darauf hingewiesen, daß dieses Gerät nur in Betrieb gesetzt werden darf, wenn eine entsprechende Lizenz von der Deutschen Post vorliegt.

Der kommerzielle Sender 20 W. S. c. (Abb. 1) ist ein UKW-Sender für den Frequenzbereich von 27,2...33,3 MHz (=9...11 m). Dieses Gerät ist ausgezeichnet für den Betrieb auf dem 10-m-Band geeignet. Der übersichtliche Aufbau und die Anordnung der Einzelteile geben dem Anfänger grundlegende Hinweise für den Bau eines derartigen Gerätes. Die jahrelange Entwicklungsarbeit, die für ein kommerzielles Gerät aufgewendet wurde, ist jetzt eine wertvolle Hilfe, um Zeit, Geld und Arbeit zu sparen.

Die Ein-Knopf-Bedienung dieses Gerätes erleichtert den Betrieb mit dem Sender

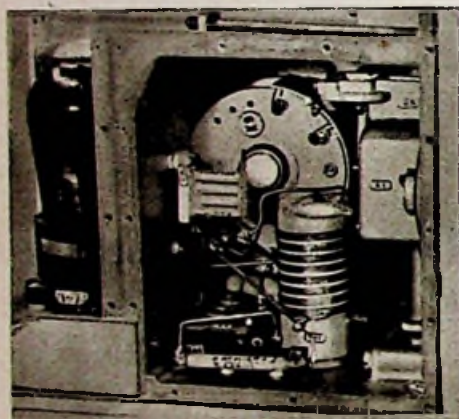


Abb. 2: Die Steuerstufe des Senders. Hinter dem keramischen Spulenkörper ist der kreisförmige Abstimmkondensator sichtbar. Links die Steuertriode R6.1

erheblich. Die drei Kreise, Steuerstufe (MO), Verdopplungsstufe (FD) und Endstufe (PA), werden durch einen dreifachen Drehkondensator (K 9, K 15, K 22) (Abb. 5) abgestimmt. Die Steuerstufe arbeitet als Drei-Punkt-Oszillator mit kapazitiver Spannungsteilung. Die parallel- und in Reihe geschalteten Festkondensatoren am Schwingkreis der Steuerstufe sind aus keramischem Material mit unterschiedlichen Temperaturkoeffizienten hergestellt, so daß im Verein mit dem stabilen mechanischen Aufbau eine sehr gute Frequenzkonstanz erreicht wird. In die Buchse A 1 wird zur genauen Eichung der Steuerstufe ein kleiner Quarzoszillator gesteckt (Abb. 3). Dieses Prüfgerät ist so ausgeführt, daß die Schwebungen, die durch die Differenz Steuerstufe-Prüfgerät entstehen, in einem Kopfhörer abgehört werden können. Mit einem Trimmer kann die Steuerstufe nachgeregelt werden, bis im Prüfgerät das Schwebungsnull entsteht. Die Skala des Senders besitzt an zwei Stellen rote Markierungen, auf die der Sender eingestellt werden muß, wenn

eine Frequenzkontrolle vorgenommen werden soll.

Zwischen den Kondensatoren K 8 und K 10 wird die HF-Steuer Spannung abgenommen und an die Verdopplerstufe weitergegeben. Die Steuerstufe überstreicht einen Frequenzbereich von 13,6 bis 16,65 MHz. Im Anodenkreis der Verdopplerstufe wird die erste Oberwelle der Steuerstufe ausgesiebt und nach weiterer Verstärkung in die Antenne abgegeben. Die Anoden Spannung für die Verdopplerstufe wird an die Mittelanzapfung der Spule H 2 geführt, damit eine symmetrische HF-Steuer Spannung für die Gegentaktendstufe entstehen kann. Über den Drosseln D 3 und D 4 liegt die niederfrequente Modulations Spannung an den Gittern der Endröhren. Es wird also die Steuergitter-Gleichspannungs-Modulation benutzt. Diese Modulationsart hat den Vorteil, daß nur eine geringe Modulatorleistung aufgewendet werden muß, um 100 % Modulation zu erreichen. Die beiden Drosselwiderstandskombinationen D 5 und W 6 sowie D 6 und W 7 verhindern in Verbindung mit den Neutralisationsdrehkondensatoren K 19 und K 20 eine Eigenerregung der Endstufe. Der Anodenkreis des PA ist mechanisch so ausgeführt, daß die Antennenkopplungsspule H 4 zwischen die aufgeteilte Spule H 3 und H 5 eingeschwenkt wird. Auf diese Weise kann der Ankopplungsgrad der Antenne entsprechend geändert werden. Der verhältnismäßig große Frequenzbereich des Senders macht auch den Kondensator K 25 erforderlich, der immer dann nach-

durch einen Schalter im Sender umgeschaltet und wahlweise an den Empfängereingang oder an den Senderausgang gelegt. Der Antennenschalter ist mit dem Betriebsartenschalter im Modulationsteil gekuppelt. Die Modulationsverstärkerstufe ist für zwei Betriebsarten eingerichtet. Bei Telefonesendungen wird die Wechselspannung eines Kohlemikrofons in der Röhre R6 5 verstärkt und über den Transformator T 2 an die Gitter der Endstufe weitergegeben. Die zweite Betriebsart des Senders ist eine tönende Telegrafie mit

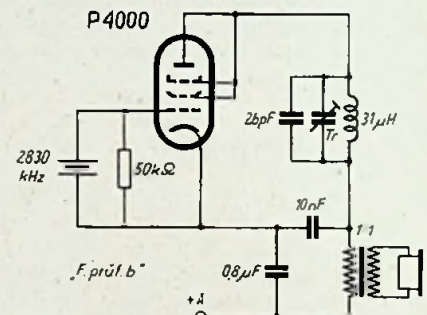


Abb. 3: Schaltbild des an der Steuerstufe einsteckbaren Frequenzkontrollgerätes. Zwei Oberwellen dieses kleinen Quarzgenerators sind auf der Abstimmkala des Senders als Eichpunkte markiert. Die Stromversorgung dieses Prüfgerätes erfolgt beim Einstecken durch den Sender

ca. 800 Hz. Die Röhre R6 5 ist in diesem Fall als NF-Tonerzeuger geschaltet und liefert die NF-Spannung wieder über den Trafo T 2 an die Endstufen des Senders. Die Heiz- und Anoden Spannung des Senders werden aus einem 12-Volt-Sammler entnommen (letztere über einen Umformer). Durch die Verbindung von - Anoden Spannung und + Heizung

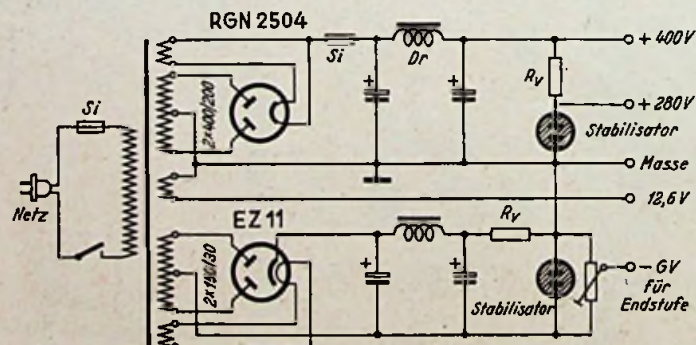


Abb. 4: Schaltbild des Gleichrichterteiles zur Stromversorgung des Senders beim Netzbetrieb

gestimmt werden muß, wenn die Antennenlänge nicht mehr mit der im Sender erzeugten Frequenz übereinstimmt. Zur Kontrolle dieses Vorganges ist in die Antennenleitung ein Strommesser gelegt. Der Antennenausgang ist niederohmig und zum Anschluß eines 70-Ohm-Kabels bestimmt. Die Antenne wird

wird die negative Gittervorspannung der Endstufe aus der Heizspannung erzeugt, und es ist dadurch für die Gittervorspannung keine getrennte Stromquelle notwendig. Das Voltmeter im unteren Teil der Frontplatte kontrolliert die Heizspannung dauernd und kann durch einen Druckknopf umgeschaltet werden, um die Anoden Spannung zu überwachen. Eine Buchse wird mit dem Empfänger verbunden. Der NF-Teil des Empfängers ist dadurch zur Modulationskontrolle mit herangezogen. Beim Betrieb dieses Senders in einer Amateurstation müssen einige Änderungen vorgenommen werden. Das Haupt-



augenmerk ist dabei auf die Stromversorgung des Gerätes zu richten. Der Betrieb aus einem Sammler in Verbindung mit einem Umformer wird nur in seltenen Fällen möglich sein. Der Amateur wird es vielmehr vorziehen, Heizspannung, Gittervorspannung und Anodenspannung mit Transformatoren aus dem Wechselstromnetz zu erzeugen. Die Heizung mit Wechselstrom ist aber nur dann möglich, wenn die negative Gittervorspannung mit einem getrennten Netzgerät hergestellt wird, weil die Endstufen im Normalbetrieb die negative Gittervorspannung aus der Heizspannung beziehen. Die Verbindung an der Buchse A 10 von -A nach +H ist zu entfernen und dafür -A und -H zu verbinden. An der Buchse A 4 und direkt an der Fassung der Röhre 5 müssen außerdem noch die Anschlüsse der Heizung vertauscht werden, damit auch in diesem Teil des Senders die negative Seite der Heizspannung mit dem Chassis verbunden ist. Die Anodenspannung für die Steuerstufe und die negative Gittervorspannung müssen im Netzteil mit Stabilisatoren konstant gehalten werden. Zu diesem Zweck sind die Leitungen an der mit einem x in der Schaltung bezeichneten Stellung aufzutrennen. Dadurch wird vom Sender zum Netzgerät eine weitere Anschlußmöglichkeit notwendig. Hierzu eignen sich die Reihensteckverteiler und Stecker der Michelwerke gut. Die Ausführung des Netzteils ist normal (Abb. 4). Der Modulatorteil des Senders ist für den Anschluß an ein Kohlemikrofon bestimmt. Wenn aus Gründen der Qualität ein Kondensator-, Tauchspul- oder Kristallmikrofon benutzt wird, muß für den Anschluß an das Gitter der Modulatorröhre 5 beachtet werden, daß hier eine Sprechwechselspannung von 3 ... 6 Volt,

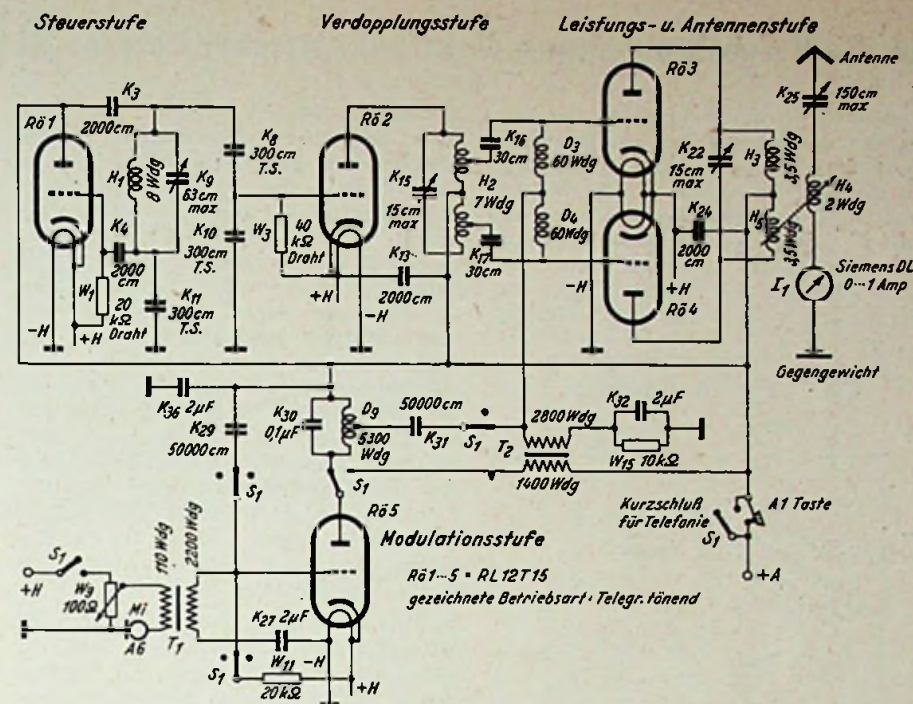


Abb. 5. Vereinfachte Schaltung des dreistufigen Senders. Der ausführliche Stromlaufplan des 20 W.S.c. kann auf Wunsch von der Schriftleitung als Fotokopie bezogen werden; einige im Text angeführte Punkte sind im vereinfachten Schaltbild nicht enthalten

je nach Modulationsgrad, vorhanden ist. Ein Potentiometer an dieser Stelle zur Modulationsgradregelung hat sich in der Praxis sehr gut bewährt. Durch die Umstellung der Heizung von Gleich- auf Wechselstrom ist eine getrennte Stromquelle (Taschenlampenbatterie o. ä.) für die Versorgung des Kohlemikrofons unumgänglich. Sie muß in Reihe mit der Primärseite des Transformators T1 und dem Kohlemikrofon geschaltet werden. Bei A 2-Betrieb ist darauf zu achten,

daß die Taste mit starken Kontakten versehen ist und nicht ohne weiteres berührt werden kann, weil die ganze Anodenspannung an der Morsetaste liegt. Diese Tastungsart ist außerordentlich ungünstig und in Amateurstationen nicht üblich. Vielmehr wird der A 1-Betrieb bevorzugt. In diesem Fall ist die NF-Tonmodulation vom Sender zu trennen und durch Änderung der Gittervorspannung an der Endstufe der richtige Arbeitspunkt des Senders einzustellen.

J. B.

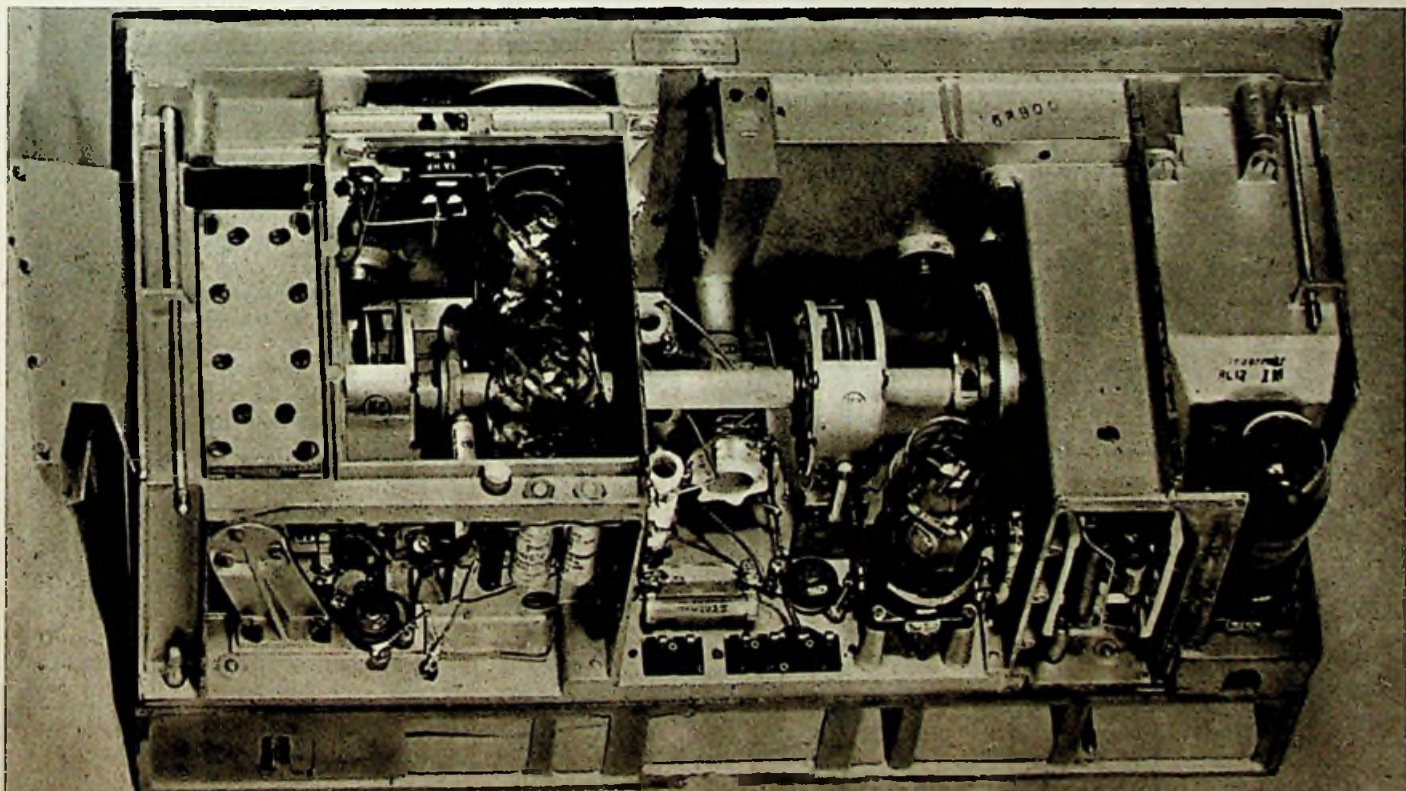


Abb. 6. Rückansicht des Senders. Man erkennt den stabilen, gut abgeschirmten Aufbau des HF-Teiles. Rechts Steuerstufe, in der Mitte Verdoppler und links die Gegentaktendstufe. Die Abstimmkondensatoren aller drei Stufen werden mit der in der Mitte sichtbaren keramischen Achse gemeinsam eingestellt. Unter dem HF-Teil befindet sich ein abnehmbarer schmaler Spritzgußrahmen, in dem der Modulationsverstärker mit seinen auf der Vorderseite befindlichen Bedienungsriffen untergebracht ist



# Für die Vervollkommnung elektroakustischer Geräte: Akustische Linsen

Annähernd 50 Jahre lang ist der von Rayleigh entdeckte Effekt der Brechung von Schallwellen an einer Anhäufung von Körpern, die kleiner als die Wellenlänge sind, technisch so gut wie ungenutzt geblieben. Wo eine Richtung von Schallwellen erwünscht war, bediente man sich des Trichters bzw. des Hohlspiegels. Erst auf dem Umweg

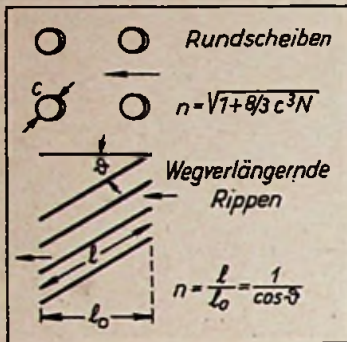


Abb. 1. Brechungsindex  $n$  für ein Medium, das aus verteilten Rundscheiben (oben) oder wegverlängernden Rippen (unten) gebildet wird.  $N$  ist die Zahl der Einzelhindernisse, die Pfeile geben die Bewegungsrichtung der Wellenfront an

über neuere Entwicklungsarbeiten an Richtantennen für Mikrowellen wurde die Eignung linsenartiger Anordnungen von Kugeln, Scheiben oder Rippen für die gerichtete Schallabstrahlung näher untersucht.

Daß die Maxwell'schen Gleichungen für die elektromagnetische Strahlung auch auf Medien anwendbar sind, die aus verteilten Einzelpartikeln bestehen, ist bereits vor einigen Jahren nachgewiesen worden. Die als Hindernisse wirkenden kleinen Körper bilden nämlich Dipole, von denen eine sekundäre Strahlung ausgeht. Dies führt zu einer Strahlenbrechung, die von der Anordnung der Hindernisse abhängt, und mit gegebenem Brechungsindex lassen sich linsenartige Gebilde mit sammelnder oder zerstreuer Wirkung herstellen. Den gleichen Effekt erreicht man durch Ablenken der Wellen mittels Rippen oder Streifen, wobei die Bedingung gleicher Gesamtweglänge für alle Strahlen ebenfalls zu linsenartigen Körpern führt. Solche Linsenantennen mit Richtwirkung sind in letzter Zeit für sehr kurze Wellen — für größere Wellenlängen ergeben sich zu große Abmessungen — mit Erfolg entwickelt worden. Sie erwiesen sich in einem ähnlichen Frequenzbereich auch für Schallwellen als brauchbare Richtmittel, obwohl diese Wellen grundsätzlich anderer Natur sind. Neuere Versuche der Bell-Laboratorien mit derartigen akustischen Linsen, bei denen es sich ursprünglich zum Teil um Mikrowellen-Richtantennen handelte, zeigten die Möglichkeit, elektroakustische Geräte zu verbessern.

Wie der Brechungsindex für elektromagnetische und Schallwellen von der Anordnung verschiedener Hindernisse im Medium Luft abhängt, ist in Abb. 1 gezeigt. Im ersten Fall werden die starren Hindernisse zu elektrischen oder

akustischen Dipolen. Aus den ursprünglichen und wieder abgestrahlten Wellen entsteht eine zusammengesetzte Welle, die innerhalb der Hindernisanordnung eine niedrigere Geschwindigkeit annimmt, d. h. es ergibt sich ein gegenüber Luft erhöhter Brechungsindex. Im Falle wegverlängernder Hindernisse, die als Wellenführungen elektrisch leitend oder akustisch vollkommen starr sein müssen, ergibt sich der höhere Brechungsindex einfach aus dem Verhältnis der Weglängen. Grundbedingung für die Gültigkeit der angegebenen Beziehungen zwischen Hindernisanordnung und Brechungsindex ist aber, daß die Abmessungen noch unter der halben Wellenlänge liegen. Sonst treten Resonanzeffekte auf und die Anordnung beginnt als Reflektor zu wirken.

Da eine Hindernisanordnung für in Luft fortschreitende Wellen ein von Luft verschiedenes Medium darstellt, können daraus Linsen geformt werden, die ähnlich wirken wie optische Linsen. Das bedeutet, daß sich damit sowohl elektromagnetische als auch Schallwellen, die von einer punktförmigen Quelle ausgehen, zu parallelen Strahlen richten bzw. parallel einfallende Strahlen in einem Brennpunkt vereinigen lassen, oder daß in bestimmter Richtung abgestrahlte Wellen zerstreut werden können. Die dafür benötigten Linsenformen sind ähnlich denjenigen, die aus der Optik bekannt sind, jedoch ist es bei Linsen aus parallelen Rippen, die für akustische Zwecke am wirkungsvollsten und auch am leichtesten ausführbar sind, oft erforderlich, asymmetrische Umrisse zu wählen. Abb. 2 zeigt eine plankonvexe Sammellinse, wie sie für die Fokussierung oder Bündelung von Schallstrahlen geeignet ist. Ihre Richtcharakteristik übertrifft die eines Trichters ganz beträchtlich.

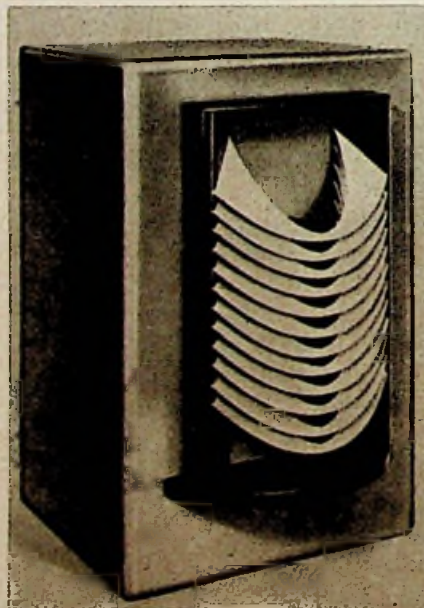


Abb. 3. Konvexkonvexe Zerstreulinse aus parallelen Rippen in Schräglage vor einem Konuslautsprecher. Die zylindrische Linse zerstreut die Schallenergie in einer horizontalen Ebene

Es ist zu beachten, daß akustische Linsen wegen des bereits erwähnten Frequenzeinflusses keinen kleineren Durchmesser haben dürfen, als der halben Wellenlänge entspricht. Wenn man die Frequenz von 500 Hz als unterste Grenze betrachtet, die für Musikwiedergabe gestattet ist, so kommt man noch zu handlichen Linsengrößen. Da nämlich die Schallgeschwindigkeit in Luft rund 330 m/s beträgt, ergibt sich für diese Frequenz eine Wellenlänge von 66 cm oder ein zulässiger Linsendurchmesser von 33 cm. Die tiefsten Frequenzen werden aber durch eine akustische Linse keineswegs unterdrückt, sondern unterliegen lediglich nicht der gewünschten Brechung.

Anwendungsmöglichkeiten lassen sich für elektroakustische Wandler je nach dem beabsichtigten Zweck mit Sammel-

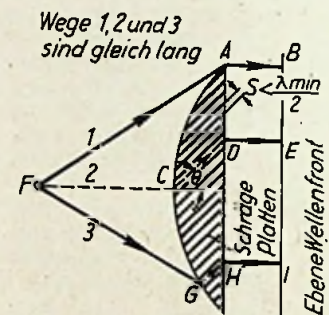


Abb. 2. Längsschnitt durch eine akustische Sammellinse von plankonvexer Form (hyperbolische Krümmung) in Verbindung mit einem Wandler samt Trichterführung. Die Sammelwirkung kommt bei dieser Linsenart durch verschiedene lange Wege der Schallstrahlen in der Linse zustande

oder Zerstreulinse finden. Für Mikrofone beispielsweise können Sammellinsen zu Verstärkungszwecken oder als eine Art akustischer Blenden dienen, mittels derer sich aus einer Vielheit von Schallquellen (Orchester u. dgl.) einzelne stärker herausheben lassen. Zerstreulinse dagegen erscheinen geeignet, um die üblichen Konuslautsprecher zu verbessern (Abb. 3). Diese strahlen hohe Frequenzen in größerer Richtwirkung ab als die tiefen. Eine vor den Lautsprecher geschaltete Zerstreulinse führt, wie praktische Hörtests bewiesen haben, zu einer besser verteilten Abstrahlung und einer Steigerung der Klangtreue. Ein Trichterlautsprecher von 15 cm Durchmesser z. B., dessen Richtcharakteristik für 4 oder 12 kHz Öffnungswinkel von 28 bzw. 10 Grad aufweist, konnte durch eine Zerstreulinse so verbessert werden, daß alle Frequenzen zwischen 4 und 12 kHz über 50 bis 60 Grad gleichmäßig hörbar werden. Slz.

(Bearbeitet nach „Refracting sound waves“ von Winston E. Kock und F. K. Harvey, J. Acoust. Soc. Am., Band 21, September 1949, Seite 471; außerdem nach „Focusing sound with microwave lenses“ von F. K. Harvey, Bell Lab. Record, Band 27, Oktober 1949, Seite 349.)



# Ein Magnetbandspieler für den Bastler

VON C. MÖLLER



Abb. 1. Auf der Laufwerkplatte befindet sich rechts ein quadratisches Blech, an dem der Motorschalter und die Sicherung angebracht ist. Links vor dem Hörkopf eine kreisförmige Abdeckung für die Warnlampe

Das im Folgenden beschriebene Gerät wurde im Interesse einer leichten Nachbaumöglichkeit in vier einzelne Baugruppen aufgeteilt. Damit dürfte auch dem Amateur, der mit der Magnetontechnik noch nicht so vertraut ist, die Einarbeitung erleichtert sein. Das Laufwerk wurde von den Verstärkereinheiten getrennt aufgebaut, so daß die ganze Anlage leichter transportiert werden kann. Auch sind durch diese Bauweise etwaige Brummeinstreuungen beim Betrieb des Laufwerks weniger gefährlich. An Spezialteilen kamen die bereits in der FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 10, S. 288/289 genannten Erzeugnisse der Fa. Opta-Spezial, München/Ofr., zur Verwendung. Das Blockschema Abb. 2 zeigt, welche Geräte jeweils in einer Baugruppe zusammengefaßt sind.

## Der NF-Verstärker

Zum Betrieb des hochohmigen Sprechkopfes (100 mH, 75  $\Omega$ ) sind etwa 90 V NF-Spannung erforderlich. Um den Magnetbandspieler als komplette Apparatur für die verschiedensten Zwecke einsetzen zu können, wurde der in Abb. 3 skizzierte zweistufige Verstärker zusammen mit einem guten Kontrolllautsprecher in das Gerätegestell eingebaut. Der Verstärker an sich bietet bis auf den Ausgang keine Besonderheiten. Hier wurde zum Anschluß des hochohmigen Sprechkopfes von vornherein eine reichlich bemessene NF-Drossel eingesetzt, wobei die Ausgangsspannung gleichspannungsfrei nach einem Trennkondensator abgenommen wird. Der außer dem Sprechkopf anzuschaltende Lautsprecher muß deshalb mit der primären Wicklung seines Ausgangstrafos an die Lautsprecherbuchsen gelegt werden. Wie weiterhin aus dem Schaltbild hervorgeht, wurden überall reichliche Siebmittel vorgesehen. Zwischen den Anoden der EF 12 und der EL 11 können, falls erwünscht, noch Gegenkopplungsglieder eingebaut werden, mit denen sich eine — gegebenenfalls abschaltbare — Veränderung des Klangcharakters bewirken läßt. Da die erzielte Verstärkung zum Aufsprechen ohne Lautsprecherwiedergabe vollauf genügt, konnte mit einem zwischen beiden Anoden liegenden 4-M $\Omega$ -Widerstand eine gewisse Linearisierung erreicht werden. Zur Erzielung eines brauchbaren Frequenzganges sind im NF-Verstärker große Kopplungskondensatoren eingesetzt, und zur Verminderung einer etwaigen Brummaufnahme wurde der Gitterkreis der EF 12 relativ niederohmig gehalten. Zur HF-Siebung befindet sich am Steuergitter der ersten NF-Röhre außerdem ein RC-Glied.

## Der Empfangsteil

Der mit diesem Verstärker zusammengebaute Empfangsteil ist nur zur Aufnahme des Ortsenders bestimmt. Da dieser meistens mit einer größeren Feldstärke einfällt, genügt eine einfache Audionschaltung, bei der allerdings einige Vorkehrungen zur Erzielung einer möglichst guten Wiedergabe getroffen wurden. An sich sind für den Empfangsteil alle besseren Einkreisplensätze geeignet. Gute Erfahrungen wurden mit den Spulensätzen von Görlner (F 301), dem Dreipunkt Schalterkoppler von W. Hüter,

Nürnberg, und auch mit dem Sp 48 von Markworth GmbH, gemacht. Die beiden letzteren besitzen den Vorteil der regelbaren Antennenkopplung. In diesem Empfangsteil wird der bekannte Nachteil des Rückkopplungsaudions, nämlich der bei der Gleichrichtung auftretende größere Klirrfaktor, durch eine Diodenstrecke vermindert. Diese setzt den Durchlaßwiderstand der Strecke Gitter — Katode herab, was besonders bei höheren Diodenströmen eine recht klirrfaktorarme Demodulation ergibt. Aus diesem Grunde ist auch der Gitterableit- bzw. Diodenwiderstand verhältnismäßig niedrig gewählt. Beim Betrieb dieses Gerätes muß also dafür gesorgt werden, daß möglichst große HF-Spannungen zur Verfügung stehen, was am besten mit einer Hochantenne gelingen dürfte. Dagegen sollte die bandschmälernde Rückkopplung möglichst wenig benutzt werden. In den Fällen, in denen eine genügend große Signalspannung auch vom Ortssender nicht erzielt werden kann, empfiehlt es sich, noch eine abgestimmte HF-Stufe mit einer EF 13 oder noch besser mit einer EF 14 davorzusetzen. Dies jedoch nur als Anregung für schwierige Empfangsverhältnisse.

Der niedrige Gitterableitwiderstand der EBC 11 — für die natürlich auch zwei getrennte Röhren verwendet werden können — ist außerdem für die Wiedergabe der höheren Frequenzen recht günstig. Es wurde daher im Anodenkreis der Audionröhre eine Entzerrerschaltung vorgesehen, die aus einer RC-Kombination und

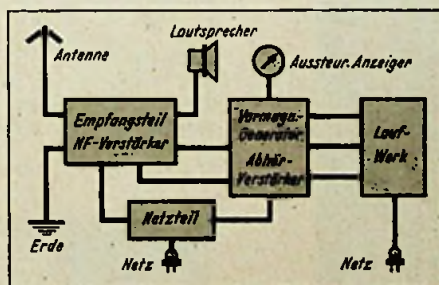


Abb. 2. Blockschema des Magnetbandgerätes

einem NF-Schwingkreis besteht. Mit der RC-Kombination ergibt sich eine Frequenzkorrektur für die Tiefen, wobei der Kondensator bei tiefen Frequenzen nur einen Widerstand wirksam sein läßt, während er bei höheren Frequenzen beide Widerstände gewissermaßen parallelschaltet. Der NF-Resonanzkreis dient dagegen mit seiner Eigenfrequenz von 6500 Hz zur Anhebung der höheren Tonlagen. Die Verstärkung der EBC 11 liegt mit diesen Gliedern bei etwa 8fach, und vergleichsweise sei erwähnt, daß bei einem rein ohmschen Außenwiderstand von 200 k $\Omega$  eine rd. 20fache Spannungsverstärkung erreicht wird. Der Empfangsteil wird durch  $S_2$  eingeschaltet, wobei gleichzeitig der Eingang des NF-Verstärkers mit  $S_1$  an den Anodenkreis der EBC 11 gelegt wird. An den beiden anderen Kontakten des Schalters  $S_1$  liegt einmal das Buchsenpaar

für einen beliebigen hochohmigen Tonfrequenzanschluß und zum anderen die abgeschirmte Leitung, die zum Abhörentzerrer führt.

## Vormagnetisierungs-Generator

In der zweiten Baueinheit, deren Schaltung in Abb. 7 gezeichnet ist, sind die beiden Einrichtungen zusammengefaßt, die zum Betrieb eines Magnetofons unbedingt erforderlich sind. Normalerweise werden Vormagnetisierungs-generator und Abhörentzerrer nicht gleichzeitig betrieben, so daß auch dem Bastler beim Zusammenbau dieser beiden Einrichtungen keine größeren Schwierigkeiten entstehen dürften. Überdies kann sich ein weniger begüterter Amateur zunächst mit dieser Baueinheit begnügen, wobei dann als Verstärker der NF-Teil irgendeines leistungsfähigeren Rundfunkgerätes — Endstufe mindestens EL 11 o. ä. — verwendet wird.

Der Vormagnetisierungs-generator ist nach einer normalen Rückkopplungsschaltung aufgebaut, und soll eine Frequenz um 90 kHz erzeugen. Der genaue Wert ist nicht kritisch. Falls irgendeine Oberwelle bei dem gerade im Empfänger aufgenommenen Sender stört, so kann mit  $S_3$  eine geringe Frequenzänderung vorgenommen werden. Da für den Löschvorgang eine gewisse Leistung gebraucht wird (ca. 150 mA), empfiehlt es sich nicht, hier eine sehr viel schwächere Röhre einzusetzen. Der Generator wird anodenspannungsmäßig mit  $S_4$  eingeschaltet. Mit diesem Schalter ist  $S_5$  gekuppelt, der den Ausgang des NF-Verstärkers über einen Höhenverzerrer an den Sprechkopf legt. Die Wirksamkeit, d. h. der Grad der Höhenanhebung des L/C-Gliedes, kann am 25-k $\Omega$ -Potentiometer eingestellt werden. Nach dem Höhenverzerrer, der für eine Anhebung der Tonfrequenzen über 4000 Hz sorgt, wird noch die zur Vormagnetisierung notwendige Hochfrequenz über einen einstellbaren Kondensator auf die Leitung zum Sprechkopf gegeben. Der Löschstrom ist gleichfalls an einem Kondensator einstellbar. Hier wird man unter Umständen etwas experimentieren müssen, da es darauf ankommt, den Löschkopf und die Wicklung  $L_2$  mit den Kondensatoren auf Resonanz einzuregulieren.

Hinter dem Schalter  $S_5$  ist ein Aussteuerungsanzeiger angeschlossen, der die NF-Aufscherenergie (ca. 1,5 mA) mit einem Trockengleichrichter in Graetzschaltung an einem empfindlichen Drehspulinstrument zur Anzeige bringt. Die Empfindlichkeit dieses Zusatzgerätes kann am 20-k $\Omega$ -Potentiometer eingestellt werden. Unbedingt notwendig ist dieser Aussteuerungsanzeiger jedoch nicht, da man sehr schnell Erfahrungswerte sammelt, welche Lautsprecherlautstärke zum Aufsprechen genügt bzw. zu stark ist.

## Der Abhörentzerrer

Auf dem gleichen Chassis ist ein zweistufiger Verstärker aufgebaut, an den der hochohmige Hörkopf (3 H, 1 k $\Omega$ ) über eine zweiadrige abgeschirmte Leitung anzuschließen ist. Da man es hier mit der Verstärkung recht kleiner Wechselspannungen zu tun hat, kommt es beim Aufbau dieses Abhörentzerrers auf sauberste Verdrahtung und kürzeste Leitungsführung an. Die Eingangsröhre ist als konstant gegengekoppelte Pentode geschaltet, während die Ausgangsröhre als Triode arbeitet. In beiden Stufen wurden normale Fünfpolröhren EF 12 verwendet. Legt man Wert auf größtmögliche Dynamik, so empfiehlt es sich allerdings, hier Spezialröhren mit bifilar gewickeltem Heizfaden vom Typ EF 6 bi einzusetzen. Dies dürfte jedoch bei den meisten Amateuren nicht unbedingt erforderlich sein, denn



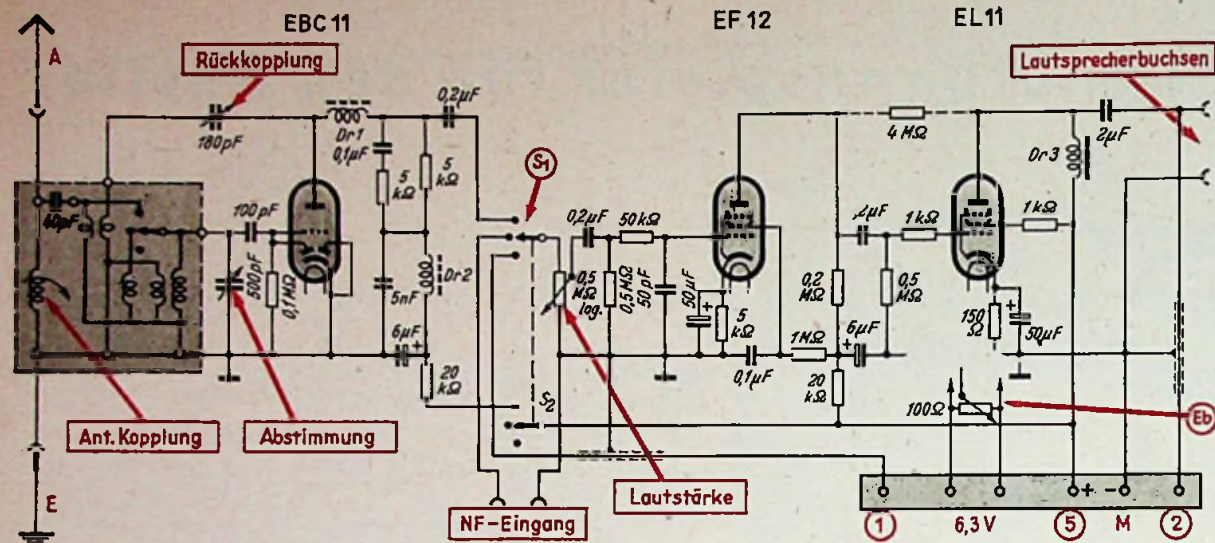


Abb. 3. Schaltbild des NF-Verstärkers mit Empfangsteil. Spulenanschlüsse des Dreipunkt Schalterkopplers. Dr 1 HF-Drossel F21, 35 mH; Dr 2 ZF-Drossel F 22, 120 mH; Dr 3 Fe = 4 cm<sup>2</sup>, 0,15 mm Luftspalt, 4000 Wdg 0,22 CuL

das „vorschriftsmäßige“ Einregulieren einer Magnettonanlage erfordert doch schon einige Meßgeräte, die nicht jeder Bastler besitzen wird. Überdies wird erfahrungsgemäß der Verlust eines gewissen Dynamikumfangs von den wenigsten Hörern bemerkt. An der Anode der Ausgangsröhre liegt wieder ein Gegenkopplungsweig für die Höhen- und Tiefenkorrektur. Die im Schaltbild hierfür angegebenen Werte sind als Richtgrößen aufzufassen, wobei die mit einem Stern bezeichneten Glieder unter Umständen später beim Abgleich des Gerätes geringfügig korrigiert werden können. Weiter ist auch der saubere Nullabgleich des Heizkreises mit einem Entbrummer wichtig sowie eine ausreichende Siebung der dem Vorverstärker zugeführten Anodenspannung (50 kΩ, 40 μF), wobei man sich zu überlegen hat, daß vom Hörkopf bis zum Lautsprecher vier Verstärkerstufen hintereinandergeschaltet sind, die Gefahr des unsauberen Arbeitens also schon mit geringen Störspannungen gegeben ist. Das Fremdgeräusch (Brumm-, Rausch- oder Störpegel) sollte deshalb 5 mV keinesfalls überschreiten, bzw. es muß ein Stör- zu Nutz-

spannungsverhältnis von mindestens 1:100 erreicht werden. In Abb. 6 ist die Schaltung des Netzteiles gezeichnet. Zur Gleichrichtung wurden hier zwei entsprechende Selenstangen eingesetzt, so daß die drei auf dem verwendeten Netztransformator befindlichen Heizwicklungen getrennt benutzt — und noch wichtiger — einzeln mit der Masseleitung des jeweiligen Gerätes verbunden werden konnten. Der Induzierung von Störspannungen, die ja leicht über den Heizkreis erfolgen, konnte damit wirksam begegnet werden. Eine reichlich bessere zweigliedrige Siebkette dient zur Glättung der Anodenspannung. Netz- und Anodenspannungswicklung des Netztrafos sind mit hinreichend spannungsfesten Kondensatoren überbrückt, so daß Störungen durch evtl. abstimmbaren HF-Brumm kaum auftreten. Der Netzteil wird mit S<sub>5</sub> eingeschaltet, wobei eine Glühlampe zur Anzeige des Betriebszustandes dient. S<sub>4</sub> ist ein Umschalter, mit dem wahlweise der Vormagnetisierungs-Generator oder der Abhörentzerrer anodenspannungsmäßig eingeschaltet wird.

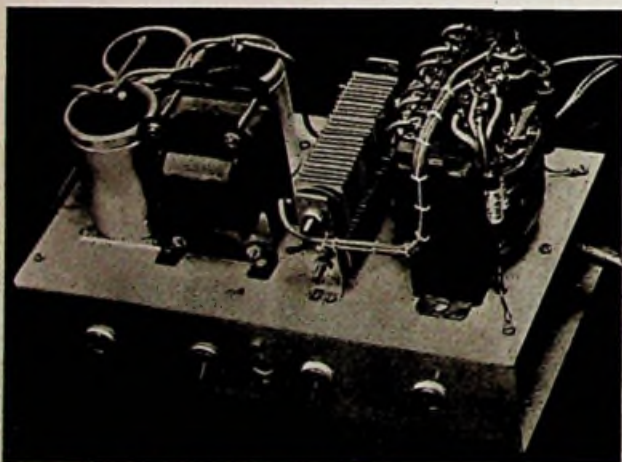


Abb. 5 (links). Ansicht des Netzteiles und Abb. 6 (darunter). Schaltbild des Netzgerätes. NT: 2 × 400 V/80 mA. Dr 5: 10 H 500 Ω; 75 mA

Abb. 7 (rechts). Schaltbild des Vormagnetisierungs-Generators und Abhör-Entzerrers. Dr 4 = 400 mH auf Topfkern MV 311 etwa 4 × 800 Wdg 0,1 CuL. D<sub>2</sub> Schalenkern Hfe 234, L<sub>1</sub> = 175 Wdg 0,25 CuSS; L<sub>2</sub> 25 Wdg und L<sub>3</sub> 160 Wdg 0,25 CuSS  
Abb. 8 (unten). Aufbau der 2. Baueinheit. Links einstellbare Regler des Vormagnetisierungs-Generators, vorn die Klemmleisten mit dem Kabelbaum

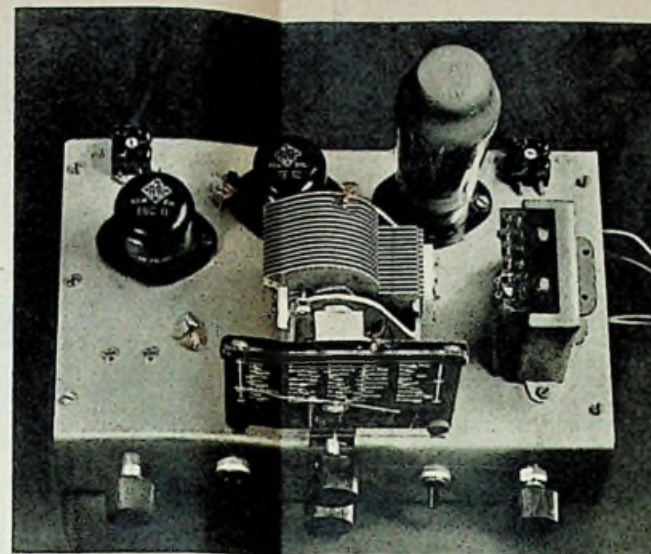
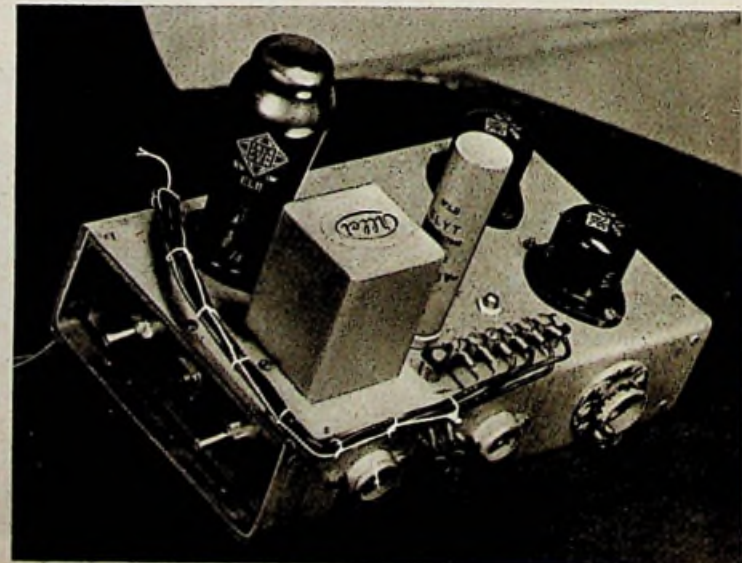
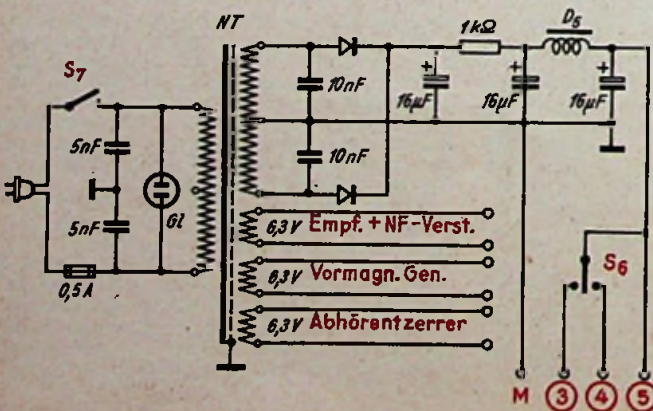


Abb. 4. Chassisaufsicht des NF-Verstärkers mit dem Empfangsteil

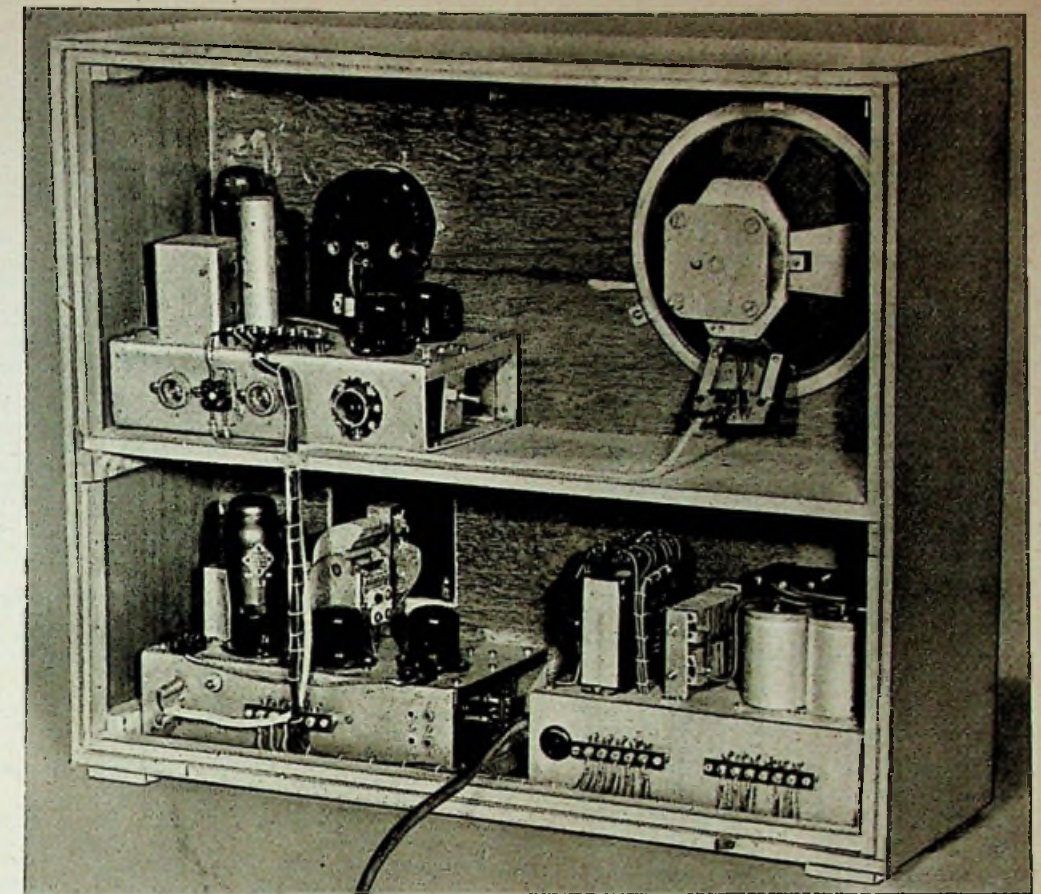
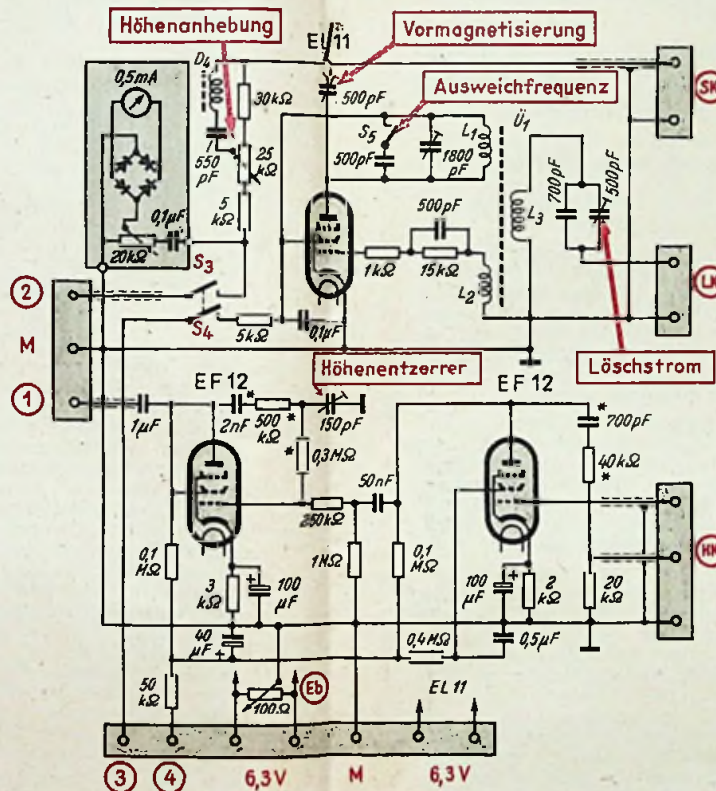


Abb. 9. Aufbaubeispiel der drei ersten Baugruppen. Empfangsteil unten links, Netzgerät rechts. Oben Lautsprecher und die 2. Baueinheit mit dem Aussteuerungsanzeiger

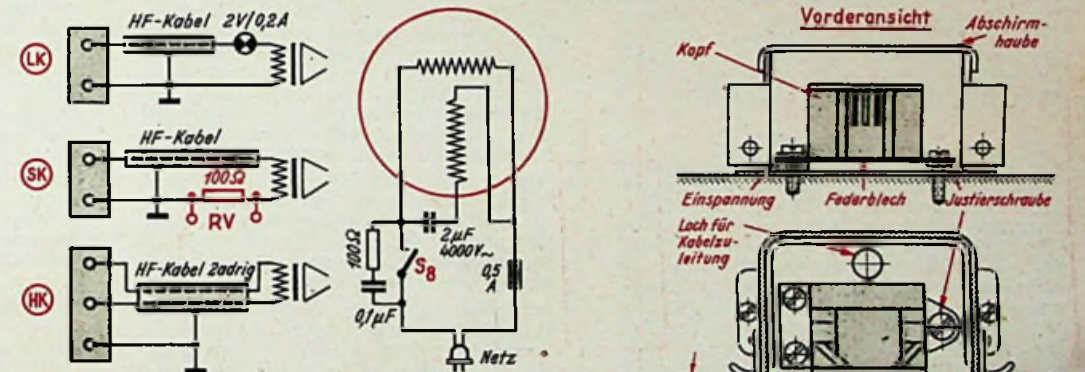
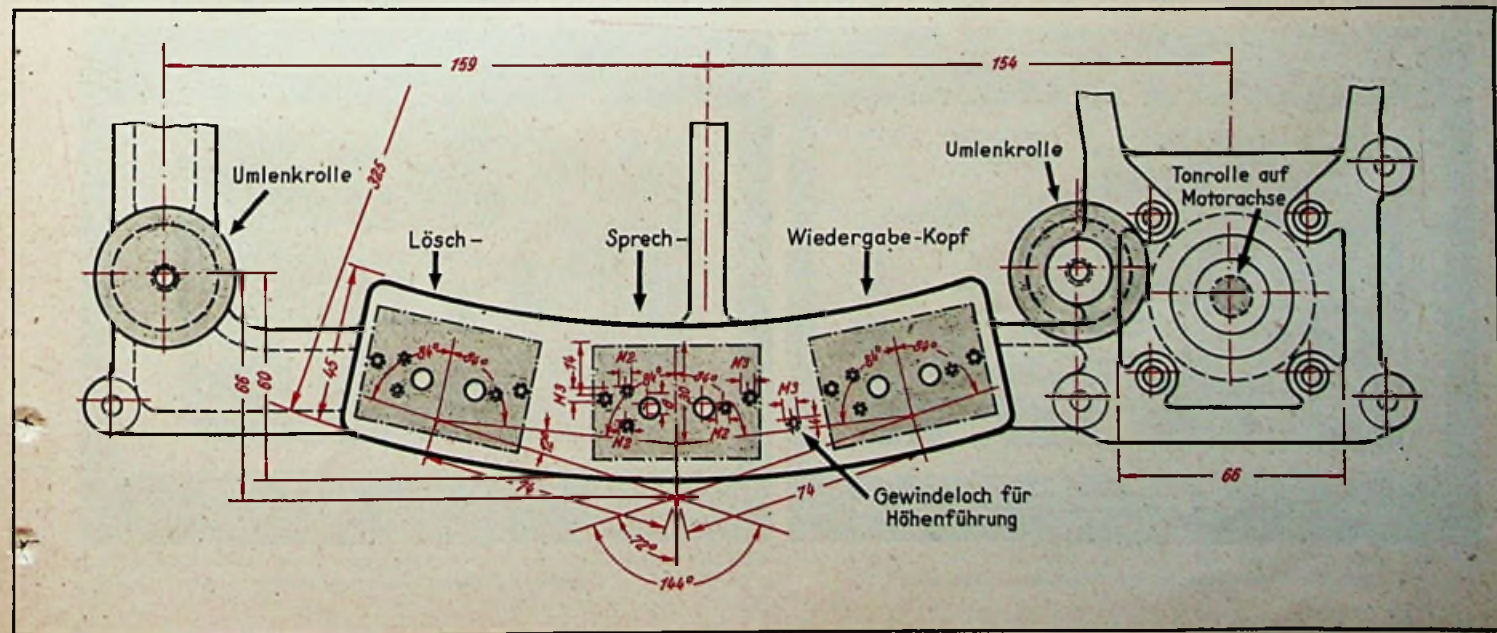
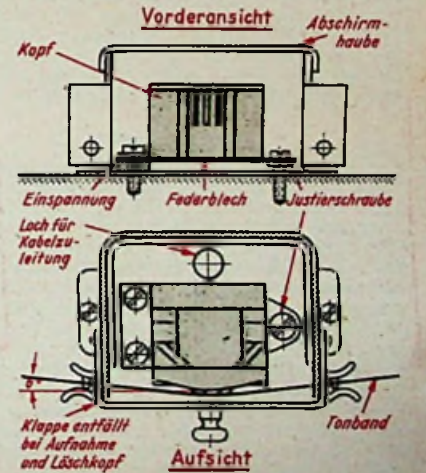


Abb. 10. Elektrisches Schaltbild des Laufwerkes mit drei Tonköpfen und dem Einphasenmotor  
Abb. 11 (rechts). Hilfszeichnung zur Kopfmontage  
Abb. 12 (unten). Anordnung der Tonköpfe auf dem Chassis





Die zahlreichen in diesem Gerät eingebauten Schalter sind natürlich für manchen etwas un bequem, jedoch läßt sich auf diese Weise jede Baugruppe getrennt für sich — evtl. noch für andere Zwecke verwenden. Soll das ganze Gerät nur als komplette Tonbaineinrichtung benutzt werden, so vereinigt man zweckmäßig  $S_1, \dots, S_6$  in einem entsprechenden Mehrfachschalter (Kreis- oder Nockenschalter), wobei dann auch sämtliche Einzelgeräte auf einem Chassis zusammengebaut werden können.

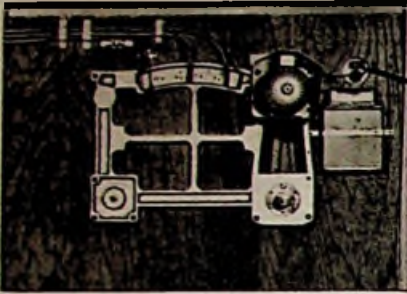


Abb. 13. Die Platte des Laufwerks von unten

#### Der Aufbau

Die ersten drei Baugruppen sind jeweils auf einem  $20 \times 25 \times 5$  cm großen Alu-Chassis aufgebaut. Die Anordnung der Einzelteile geht wohl aus den Fotos klar genug hervor. Wichtig ist eine stabile Verdrahtung, in der man zweckmäßig Widerstände und Kondensatoren an Lötösenleisten festlegt und längere Leitungen evtl. in einen gemeinsamen Rüscheschlauch steckt oder bündelt.

Elektrisch werden die einzelnen Gestelle untereinander durch Mehrfachkabel verbunden, die an Klemmleisten enden. Diese Verkabelung wurde gewählt, weil sie relativ einfach ist und auch jeder Amateur in der Lage sein dürfte, sich derartige Schraubleisten herzurichten. Eleganter läßt sich die Verkabelung natürlich mit den bekannten Mehrfachreihensteckern (Michel, List usw.) lösen, allerdings werden diese meist schwieriger zu beschaffen sein.

#### Das Laufwerk

Die eigentliche Magnetband-Abspielvorrichtung wurde mit dem Spritzgußchassis von Opta-Spezial aufgebaut. Die elektrische Schaltung geht aus Abb. 10 hervor. Zur Verbindung der Tonköpfe mit dem Verstärkergerüst dienen drei ca.  $1,5$  m lange HF-Abschirmkabel, wie sie normalerweise für Antennenzuleitungen verwendet werden. Sollte für den Hörkopf gerade keine zweiadrige Ausführung greifbar sein, so kann man sich derart helfen, daß man mit dem einen Innenleiter zwei dünnere Drähte (Lack- und zweimal Baumwollisolierung) durch das Kabelinnere hindurchzieht. Selbstverständlich müssen dann auch für die Steckverbindungen dieser Abschirmkabel geeignete Abschirmkupplungen verwendet werden. In die Leitung zum Löschkopf wird zur Kon-

trolle des Löschstromes noch eine niederohmige Glühlampe gelegt, die gleichzeitig als Warnlampe dient, wenn der Löschgenerator arbeitet. Man hat darauf zu achten, daß der Löschgenerator nach einem Aufnahmevorgang unbedingt abzuschalten ist, damit die gerade vorgenommene Aufzeichnung nicht unbeabsichtigt wieder gelöscht wird. Mechanisch sicher läßt sich diese Aufgabe mit einem Kulissenschalter lösen, der jedoch meist schwieriger herzustellen sein dürfte.

Als Antriebsmotor steht eine Drei- oder Einphasenausführung zur Verfügung. Im vorliegenden Gerät wurde ein Einphasenmotor eingebaut, der zum Anlauf noch einen spannungs-festen Kondensator erfordert. Der Motorschalter ist mit einem RC-Glied entstört.

Mechanisch ist das Laufwerk in einem flachen, leicht transportablen Kasten eingebaut. Der Spritzgußrahmen ist an einer  $65 \times 48$  cm großen und  $7$  mm starken Sperrholzplatte angeschraubt. Der für den Kopfträger notwendige Ausschnitt ist aus der Maßskizze Abb. 12 zu entnehmen. Es empfiehlt sich außerdem, in der Montageplatte eine  $6,6 \times 26$  cm große Aus-

#### Richlinien für die Einregulierung des Magnellongerätes

Da nicht bei jedem Bastler ein geeigneter Ton-generator zum Einpegeln des Gerätes verfügbar sein wird, sei hier der Abgleich mit einem Prüfband<sup>1)</sup> erläutert. Für den Hörkopf bzw. den Abhörentzerrer hat man dabei nach folgendem Schema vorzugehen:

1. Entmagnetisieren der Tonköpfe. Hierzu wird eine Entmagnetisierungsdrossel an das Wechselstromnetz angeschlossen und langsam den Köpfen genähert und auch langsam wieder entfernt.
2. Ein Normal-Frequenzband wird mit dem  $7$ -cm- $\varnothing$ -Kern links und mit dem  $10$ -cm- $\varnothing$ -Kern rechts auf das Laufwerk gelegt.
3. Justierung des Hörkopfes mit der auf dem Prüfband befindlichen Anfangsaufzeichnung von  $8$  kHz. Hierzu wird die Abschirmung des Hörkopfes entfernt und der Kopf mit Hilfe eines unmagnetischen Schraubenziehers an der Justierschraube so lange geschwenkt, bis bei dem am Ausgang des Verstärkers angeschlossenen Röhrenvoltmeter ein Maximum erzielt wird. Abschirmhaube danach wieder aufsetzen.
4. Frequenzkurve mit den auf dem Prüfband folgenden Frequenzen von  $10, 8, 6, 2, 1$  kHz sowie  $500, 200, 100, 60$  und  $40$  Hz aufnehmen und mit den in Abb. 7 mit einem Stern bezeichneten Schaltgliedern eine etwa notwendig werdende Korrektur vornehmen.
5. Am Schluß des Prüfbandes sind  $1000$  Hz mit Maximalpegel aufgezeichnet, und wenn der Verstärker richtig arbeitet, müssen dabei  $500$  mV Tonfrequenzspannung am Ausgang des Abhörentzerrers auftreten.

Zum Abgleich des Aufnahmeteiles sollte unbedingt eine geeignete Tonfrequenzquelle zur

<sup>1)</sup> Erhältlich durch W. Schulte, Münchberg/Ofr., Kirchenlamitzer Straße 120.

sparung für den die Aufwickeltrommel drehenden Treibriemen vorzusehen.

Zur Einregulierung der richtigen Riemenspannung hat man die Schrauben an der Lagerbuchse der Aufwickeltrommel zu lösen und durch Drehen der Lagerung mit einer Abstandsänderung zwischen Motor- und Aufwickelachse die Riemenspannung zu variieren. Bei zu großer Riemenspannung werden die Anlaufverhältnisse des Motors schlechter.

Die Montage der Tonköpfe ist in Abb. 11 skizziert. Für den Lösch- und Sprechkopf genügen Abschirmhauben aus gewöhnlichem Eisenblech, während für den Hörkopf unbedingt eine Mu-Metallhaube mit Klappe sowie ein Bodenblech aus Mu-Metall verwendet werden sollte. Zur Abschirmung des Motors ist ebenfalls Eisenblech brauchbar, daß man unter Umständen in mehreren Lagen mit Luftzwischenraum um den Motor herumlegt. Gewöhnlich sind mehrere voneinander isolierte Lagen dünneren Bleches wirksamer als eine Abschirmhaube aus dickem Blech. Es ist darauf zu achten, daß der Motor nicht vollständig gepanzert wird, damit noch genügend Luft für die Kühlung Zutritt hat.

Verfügung stehen, und man wird auch wohl kaum ohne ein empfindlicheres Röhrenvoltmeter auskommen.

6. Zwischen den hochohmigen Sprechkopf und Masse wird nur zu Abgleichzwecken ein  $100 \Omega$  Widerstand eingeschaltet, wie es auch in Abb. 10 hervorgehoben ist.
7. An diesen Widerstand wird ein empfindliches Röhrenvoltmeter angeschlossen. Der Kopf braucht ca.  $1,5$  mA Niederfrequenz beim Aufsprechen, so daß an dem Widerstand etwa  $150$  mV abfallen.
8. Bei ausgeschaltetem HF-Generator mit ca.  $20 \dots 40$  V Niederfrequenz Höhenanhebung so einstellen, daß die Frequenzkurve zwischen  $50 \dots 1000$  Hz etwa geradlinig verläuft, weiter bis  $4000$  Hz leicht, und ab  $4000$  Hz stärker ansteigt. Es sollte zunächst bei  $10$  kHz eine Anhebung von  $1:4$  gegenüber  $1000$  Hz eingestellt werden.
9. Sprechkopf justieren. Hierfür bei eingeschaltetem HF-Generator mit  $8000$  Hz aufsprechen und gleichzeitig abhören bzw. Ausgangsspannung am Abhörentzerrer messen. Sprechkopf mit Justierschraube schwenken, bis Maximum erreicht wird. Auch der Spalt des Sprechkopfes steht dann senkrecht.
10. Nach dem Abgleich der Frequenzkurve, die im Bereich von  $40 \dots 10000$  Hz innerhalb  $\pm 2$  db etwa linear verlaufen soll, HF-Regler zum Aufsprechen optimal einstellen. Hierfür zunächst Drehkondensator zur Vormagnetisierung herausdrehen, dann aufsprechen und gleichzeitig evtl. mit Kopfhörer abhören. Jetzt Vormagnetisierungsregler langsam hereindrehen, bis spitze und krächzende Wiedergabe in saubere Aufzeichnung übergeht.

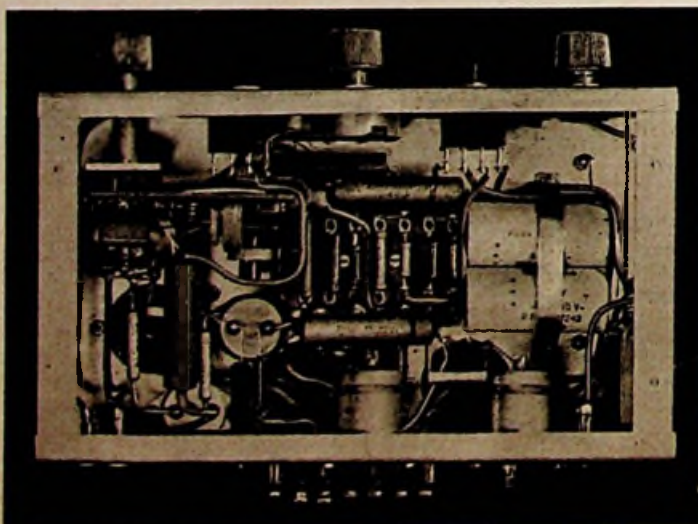


Abb. 14. Verdrahtungsraum des Empfangs- und NF-Teiles. Unten erkennt man die Klemmleiste für die Stromversorgungskabel

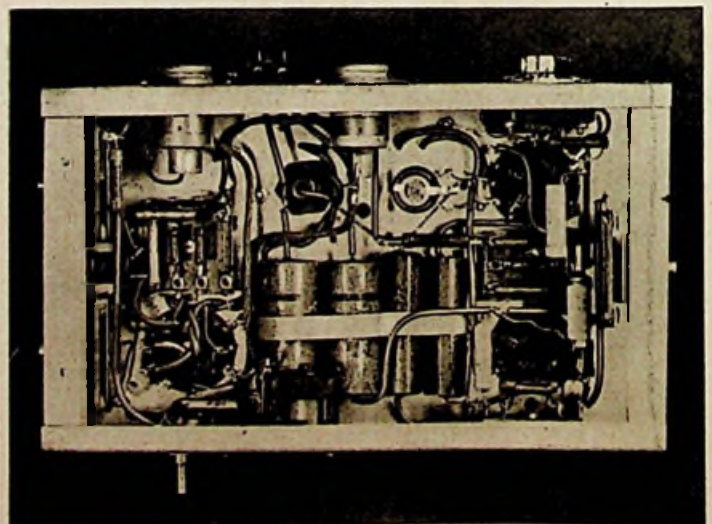


Abb. 15. Untersicht der zweiten Baugruppe. Links Abhörentzerrer und rechts Vormagnetisierungsgenerator



# Motorschutzschalter mit zwei oder drei thermischen Auslösern?

Von Obering. W. SCHRANK, Berlin

Bei der Auswahl der Motorschutzschalter für Drehstrom werden hinsichtlich der Auslöserzahl sehr oft Fehler begangen, die den Motorschutz in Frage stellen. Nachstehend werden die Gesichtspunkte angegeben, nach denen bezüglich der

Auslöserzahl die Auswahl zu treffen ist. Motorschutzschalter für Drehstrom sollen nach den bestehenden Bestimmungen VDE 0665/1930 Abschnitt C Ziffer 4 mindestens zwei thermische Überstromauslöser haben, wenn das Drehstromnetz keinen Nullleiter besitzt. In Drehstromnetzen mit Nullleiter sollen die Schalter drei Auslöser haben, von denen mindestens zwei thermisch wirken sollen. Empfohlen wird jedoch, für Drehstrom ganz allgemein — also unabhängig davon, ob das Drehstromnetz einen Nullleiter hat oder nicht — Schalter mit drei thermischen Auslösern zu verwenden. Diese Bestimmung bzw. Empfehlung wird in der Praxis leider nicht genügend beachtet, und zwar deshalb nicht, weil die Gründe hierfür meistens nicht bekannt sind. Die Folgen sind, daß in vielen Fällen der Motorschutzschalter keinen vollwertigen Schutz für den Motor bieten kann. Gerade heute bei

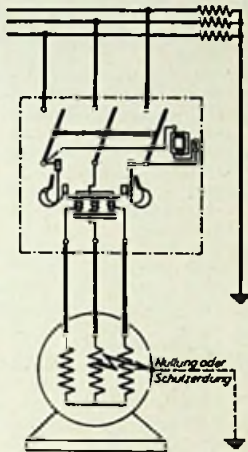


Abb. 1. Unzureichender Überstromschutz an geerdeten oder genullten Drehstrommotoren

müssen bei ihrer Auswahl folgende Gesichtspunkte beachtet werden:

1. Ist bei Drehstrommotoren das Motorgehäuse schutzgeerdet oder genullt oder sonst auf irgendeine Weise mit gut geerdeten Teilen verbunden, z. B. Pumpenmotoren, dann ist bei Verwendung eines Motorschutzschalters mit zwei thermischen Auslösern ein ausreichender Überstromschutz insofern nicht gewährleistet, als durch einen Erdschluß in dem ungeschützten Wicklungsteil des Motors eine Überlastung eintreten kann, ohne daß eine Auslösung des Motorschutzschalters zu erfolgen braucht, wie Abb. 1 zeigt. Abb. 2a bringt die Versuchsanordnung bei einem in Stern geschalteten Motor. Abb. 2b zeigt die Ströme der gesunden und der mit Erdschluß behafteten Wicklungsteile in Abhängigkeit von der Lage des Erdschlusses. In solchen Fällen müssen also Motorschutzschalter mit drei thermischen Auslösern verwendet werden.

2. Werden für Drehstrommotoren Motorschutzschalter mit nur zwei thermischen Auslösern verwendet, so ist nur dann ein ausreichender Überstromschutz vorhanden, wenn ein Erdschluß des Motors nicht zu erwarten ist. Das ist im allgemeinen nur dann der Fall, wenn als Berührungsspannungsschutz entweder die Isolierung des Motors gegen Erde oder die Schutzschaltung angewendet wird. In diesen Fällen kann ein Erdschluß nicht auftreten bzw. wird er sofort durch die Fehlerspannungsauslösung abgeschaltet.

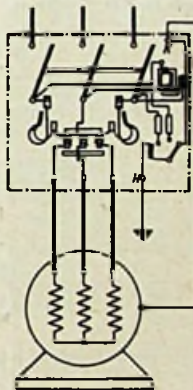


Abb. 3. Einwandfreier Überstrom- und Berührungsspannungsschutz mittels Motorschutzschalter mit drei thermischen Auslösern und einem Fehlerspannungsauslöser

3. Werden Motoren, für die als Berührungsspannungsschutz die Schutzschaltung in Frage kommt, gegen Überlastung durch einen Motorschutzschalter mit Überstromauslösung geschützt, so empfiehlt es sich, solch einen Schalter zu verwenden, der neben der Überstromauslösung auch eine Fehlerspannungsauslösung besitzt. Ist die Voraussetzung für einen Erdschluß, der möglicherweise in einer zwangsläufigen Erdung besteht, nicht vorhanden, dann genügen zwei thermische Auslöser (Abb. 3).

4. Von der unter 3. erwähnten Forderung kann abgesehen werden, wenn entweder die vorschriftsmäßige Schutz Erdung noch angewendet werden kann oder die Nullung in Betracht kommt. In diesen Fällen müssen aber Schalter mit drei thermischen Auslösern verwendet werden.

Gegen diese Regeln wurde in einer großen Anzahl von Fällen verstoßen, so daß ein ausreichender Überstromschutz der Motoren selten sichergestellt war. In Abb. 4 sind unzulässige und richtige Anwendungsbeispiele zusammengestellt.

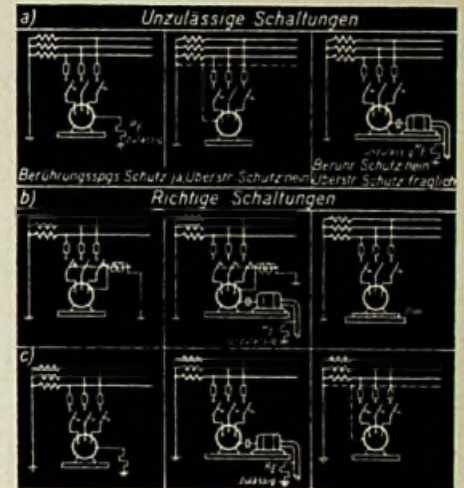


Abb. 4. Zusammenstellung unzulässiger und zulässiger Anwendungsbeispiele von Motorschutzschaltern mit zwei und drei thermischen Auslösern einschließlich Fehlerspannungsauslösung bei Drehstrommotoren

Die in den VDE-Bestimmungen ausgedrückte Empfehlung, für Drehstrommotoren stets Motorschutzschalter mit drei thermischen Auslösern zu verwenden, sollte mit Rücksicht auf die Verhältnisse in der Praxis zu einer Bedingung erhoben werden. Denn die Voraussetzungen, unter denen auch zwei thermische Auslöser genügen, sind im allgemeinen nicht vorhanden, werden aber zumindest nicht geprüft und sind manchmal auch nicht ganz leicht zu beurteilen. Darüber hinaus sollten viel mehr als bisher Motorschutzschalter konstruktiv so eingerichtet werden, daß

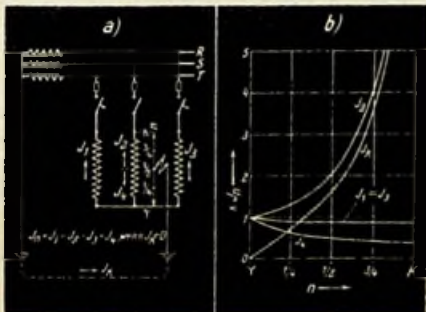


Abb. 2. Überstromschutz an Drehstrommotoren in Erdschlußfälle. a) Versuchsanordnung bei einem in Stern geschalteten Motor; b) Ströme in den Motorwicklungen in Abhängigkeit von der Erdschlußlage

der beschränkten Auswahl der Schaltergeräte besteht allzuoft die Neigung, die technischen Bedingungen nicht genügend zu berücksichtigen; sehr zum Leidwesen der Verbraucherkreise, die ihre schwer zu beschaffenden Motoren heute mehr denn je gegen Schäden geschützt haben wollen. Mit Rücksicht darauf, daß Motorschutzschalter mit zwei oder drei thermischen Auslösern im Handel sind,

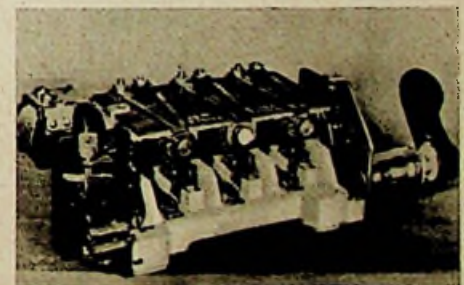


Abb. 5. Motorschutzschalter (Haube abgenommen) mit dreipoliger Überstrom- und Kurzschlußauslösung und zusätzlicher Fehlerspannungsauslösung

nachträglich eine Fehlerspannungsauslösung eingebaut werden kann (Abb. 5). Auf diese Weise kann endlich ein Sicherheitsgrad erreicht werden, der nicht nur kostbare Maschinen gegen Überlastungen schützt, sondern auch das Bedienungspersonal vor Schäden bewahrt.



Die über Erwarten zahlreichen Einsendungen zum FT-Leserwettbewerb wiesen fast durchweg einen sehr hohen Stand auf, so daß das Los entscheiden mußte. Das Preisgericht hat die Verlosung so vorgenommen, wie das für den Fall mehrerer richtiger Lösungen vorgesehen war. Der Sinn des Wettbewerbes ist von vielen richtig erkannt worden; nicht ein Preisausschreiben sollte es sein, sondern ein Aufrufen des Wissensgutes und ein Rekapitulieren der vier Jahrgänge der FUNK-TECHNIK. Wir danken allen Einsendern für die ausführlichen Lösungen. Der Auswertung wurden nachstehend aufgeführte Fehler zugrunde gelegt. An Stelle der vorgesehenen 250 Preise konnten wir 258 Preise verteilen. Die Reihenfolge der Preise hat sich daher gegenüber FUNK-TECHNIK Heft 19 (1949), Seite 580, etwas geändert. Alle Gewinner wurden verständigt, und die Preise kamen noch vor Weihnachten zum Versand.

## Die Gewinner der 11 Hauptpreise

1. Fritz Wurm, z.Z. Kreuth b. Tegernsee, Sanatorium Dr. May (Wechselstromsuper „Philips Saturn“)
2. Karl-Heinz Henning, Wittmund in Oldenburg, Auricher Str. 23 (Telefunken-Super „Orchestra“)
3. Fritz Habermatz, Sangerhausen, Alte Promenade 17 (Grundig-Wechselstromsuper „Weltklang 398 W“)
4. Kurt König, Hamburg 39, Rehmstraße 2 (Hagenuk Hochleistungs-super „Wikinger“)
5. Erwin Wenninger, Fahrenbach in Baden (Kimmel „Selbstinduktivitäts-Kapazitätsmeßgerät LC 580 K“)
6. Alexander Lutzius, Essen-Dellwig, Raiffeisenweg 19 (AEG „Sportsuper“ 638 GWKS)
7. Heinz Trolldenin, Berlin-Charlottenburg, Pestalozzistr. 9 (Bohde & Schwarz, Widerstands- und Spannungsprüfer „RUPI“)
8. Joachim Strepel, Berlin-Zehlendorf, Argentinische Allee 213 (Bohde & Schwarz, Widerstands- und Spannungsprüfer „RUPI“)
9. Karl Burwick, Dresden A 40, Saarbrückener Str. 5 (Falcko „Dioden-voltmeter L13“)
10. Herold Schinker, Essen-Kupferdreh, Breddebuschhang 16 (Schaefer Geradeempfänger „FS 129“)
11. Georg Rose, Hannover, Salzmannstraße 3 (AEG-Geradeempfänger 127 GWK)

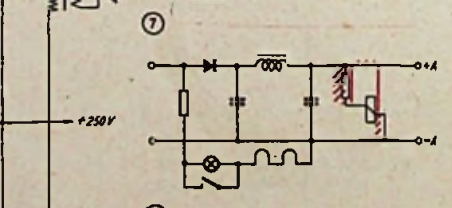
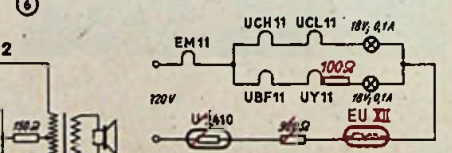
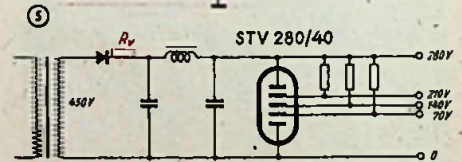
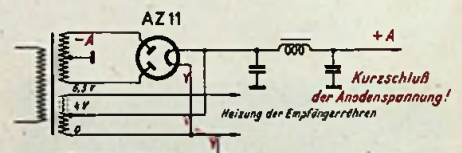
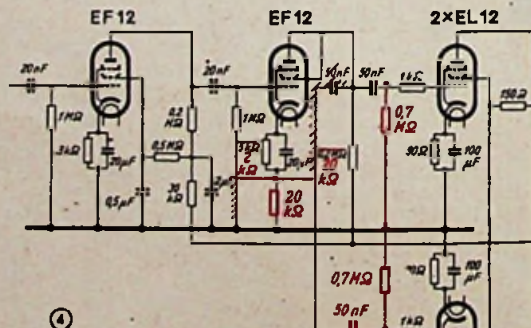
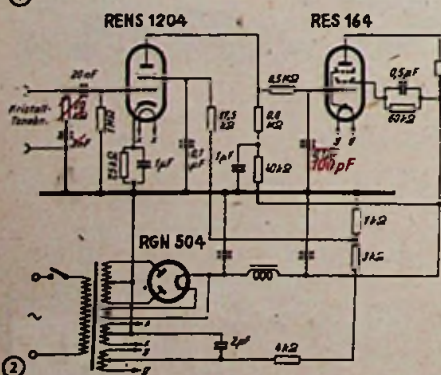
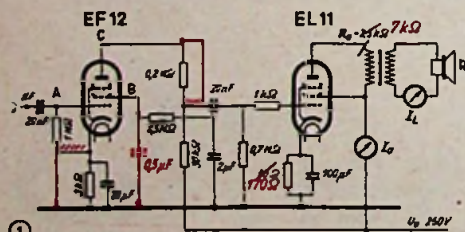
## Fehler im Leserwettbewerb 1. Teil

1. Archimedes = griechischer Naturforscher thermoelektrische Spannungsreihe
2. Elektron ist der griechische Name für Bernstein und keine Stadt
3. Die Reibungselektrizität wurde schon etwa 600 v. Chr. durch Thales beobachtet
4. Die Erscheinung konnte nicht an Papier beobachtet werden, da dieses erst etwa 100 n. Chr. von Chinesen erfunden wurde
5. Das Grundgesetz der Elektrostatik lautet „ungleichnamige Elektrizitäten ziehen sich an, gleichnamige stoßen sich ab“
6. Der Froschschenkelversuch wurde von Galvani ausgeführt
7. Die Spannungsreihe heißt „voltasche Spannungsreihe“
8. Die Höhe der Spannungsdifferenz hängt nicht von der Größe der Platten ab
9. Die aufgeführte Spannungsreihe ist die thermoelektrische und nicht die voltasche Spannungsreihe
10. Die üblichen Trockenelemente benutzen nicht Quecksilber als Depolarisator
11. Der Depolarisator soll die Wasserstoffbildung unschädlich machen
12. Das dynamoelektrische Prinzip ist für die Erzeugung von Gleichstrom von Bedeutung
13. Die Generatoren in unseren Kraftwerken laufen mit Drehzahlen von max. 3000. Dabei ergibt sich für eine zweipolige Maschine eine Frequenz von 50 Hz

## Fehler im Leserwettbewerb 2. Teil

1. Sirtor ist Kupfer-Oxydul-Gleichrichter
2. Detektorschaltungen sind ohne weiteres nicht für den Empfang frequenzmodulierter Sender zu gebrauchen. FM-Empfänger benötigen einen Diskriminator
3. Der Kopfhörer muß einen Dauermagneten enthalten
4. Für den Lautsprecher ist nicht die Anodenverlustleistung, sondern die abgegebene Wechselstromleistung maßgebend
5. AL 4 und EL 11 haben eine Anodenverlustleistung von 9 W und können an den Lautsprecher nur etwa 4 W Sprechleistung abgeben
6. Der Hall-Effekt hat nichts mit Akustik zu tun. (Der amerikanische Physiker Hall entdeckte, daß ein stromdurchflossener Leiter in einem Magnetfeld quer zur Stromrichtung eine Potentialdifferenz aufweist.)
7. Die Größe der Schallwand hängt nicht von der Leistung, sondern von der tiefsten wiederzugebenden Frequenz ab

14. Die Wärmefestigkeit der Isolation wird durch Silikone-Überzug verbessert. Trolitul hat einen sehr niedrigen Erweichungspunkt
15. Elektrische Bahnen arbeiten nicht mit Gleichspannung von 10 000 V
16. Die meist von Bahnen benutzte Frequenz beträgt  $16\frac{2}{3}$  Perioden
17. Fernleitungen werden durch kapazitive Blindströme belastet
18. Der 1. elektromagnetische Telegraph wurde von Gauß und Weber in Göttingen eingerichtet
19. Das Kohlekörner-Mikrofon wurde zuerst von Berliner bzw. Hughes angegeben; Reis erfand das Telefon
20. Die modernen Mikrofone haben eine geringere Empfindlichkeit als das Kohlekörner-Mikrofon
21. Die klassischen Versuche über das magnetische Feld eines stromdurchflossenen Leiters wurden von Ampère ausgeführt. Faraday untersuchte die Induktionserscheinungen
22. Maxwell stellte die elektromagnetische Lichttheorie auf
23. Der deutsche Physiker H. Hertz erbrachte den experimentellen Beweis für die Richtigkeit der Maxwell'schen Theorie
24. Die Rundfunksender erzeugen ungedämpfte Schwingungen
25. Der Kopenhagener Wellenplan verteilt die Frequenzen der Sender, jedoch ändert nicht die Modulationsart
26. Die Größe der Frequenzschwankung bei FM hängt nicht von der Modulationsfrequenz, sondern vom Grad bzw. von der NF-Amplitude ab
27. Fernsehen heißt englisch „Television“
28. Der Betrieb eines Fernsehsenders ist nur im UKW-Bereich möglich.



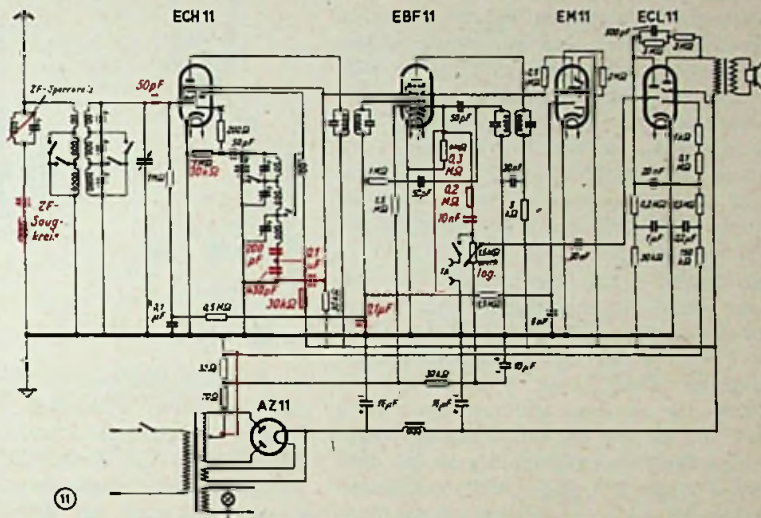
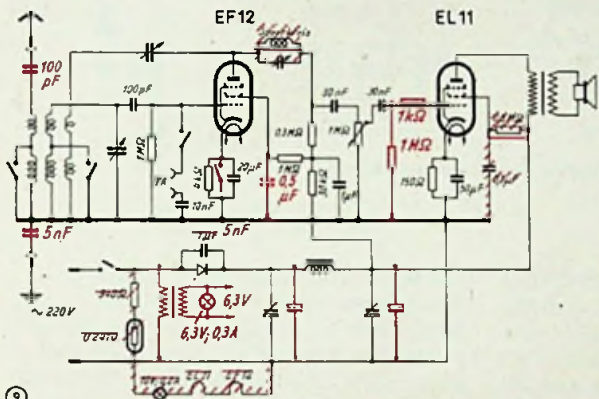


- (8 ... 12 zu Abb. 1)
8. Der Gitterwiderstand der EF 12 muß am Chassis liegen
9. Das Schirmgitter der EF 12 muß über 0,5 µF am Chassis liegen
10. Der Kopplungskondensator von 20 nF muß direkt mit der Anode der EF 12 verbunden werden
11. Der Kathodenwiderstand der EL 11 beträgt 170 Ohm
12. Der Anpassungswiderstand der EL 11 beträgt 7 kOhm. Instrument mißt  $I_a + I_{g_2}$
13. Der Ausgangstransformator paßt die Schwingspule an die Endröhre an (14 u. 15 zu Abb. 2)
14. Das Entzerrerglied für den Kristall-TA ist zu niederohmig. Dieser TA muß unbedingt auf einen hochohmigen Widerstand arbeiten
15. Der Kondensator vom Gitter der Endröhre nach Masse darf nur 100 pF sein
16. Gegentakt-C-Schaltungen sind für Tonfrequenzverstärker unbrauchbar. Sie werden in der Sendetechnik benutzt
17. Der Anpassungswiderstand von Anode zu Anode für die Gegentakt-A-Schaltung ist gleich dem doppelten Anpassungswiderstand einer Röhre (18 ... 21 zu Abb. 4)
18. Für die Steuerungen der Endröhre wird eine gegenphasige Spannung benötigt

19. Die beiden Endröhren werden nicht im Gegentakt gesteuert
20. Die zweite EF 12 muß als Phasenumkehrer arbeiten
21. Die beiden Endröhren haben keinen Gitterwiderstand
22. Mit der Formel  $N = U_a \cdot I_a$  wird die Anodenverlustleistung der Röhre und nicht die Sprechleistung bestimmt
23. Die Messung der Sprechleistung ist mit erheblichen Fehlern behaftet, weil der Innenwiderstand des Multavi II nicht klein gegen den Widerstand des Verbrauchers ist. Der Leistungsverbrauch im Instrument muß berücksichtigt werden
24. Empfänger- und Gleichrichterröhre können nicht aus der gleichen Wicklung geheizt werden (Anodenspannung dann kurzgeschlossen [Abb. 5])
25. Zur Spannungstabilisierung wird ein Glimmstrecken-Spannungsteiler (Stabilisator STV 280/40) benutzt und kein EW
26. In Abb. 6 muß ein Vorwiderstand  $R_v$  vorgesehen werden, um eine Überlastung des Stabilisators zu vermeiden.
27. Zum Ausgleich von Netzspannungsschwankungen in Allstromgeräten dient ein EW und kein Urdox
28. In Abb. 7 muß im unteren Heizweig ein Serienwiderstand von 100 Ohm vorge-

- sehen werden, um in beiden Zweigen gleichen Spannungsabfall zu haben
- EM 11 zweckmäßig auf andere Seite der Heizkreise legen
29. Der Urdox U 2410 ist nur für 100-mA-Heizkreise zulässig
30. Die Reihenschaltung von U 2410 mit 920 Ohm wird zweckmäßig durch einen EU XII ersetzt
31. Die Wicklung des Relais darf nicht parallel zum Siebkondensator, sondern muß in der +A-Leitung liegen [Abb. 8]
32. Der Wechselrichter WG12,4a ist für diesen Zweck unbrauchbar
33. Bei Benutzung eines Vorschaltkondensators muß die geometrische Summe von Blindwiderstand des Kondensators und ohmschem Widerstand der Heizfäden so gewählt werden, daß der für die Röhren zulässige Heizstrom fließt:  $R = 1/\omega C$
34. Es muß heißen  $I_a - U_{g_2}$  oder  $I_a - U_a$ -Kennlinie
35. An den Punkten A, B, C werden wegen der großen Widerstände in der Schaltung erheblich zu niedrige Spannungen gemessen. Für die Messung der Gittervorspannung müßte außerdem der positive Pol mit dem Chassis verbunden werden. Auf richtigen Spannungsbereich achten.

### Fehler im Leserwettbewerb 3. Teil

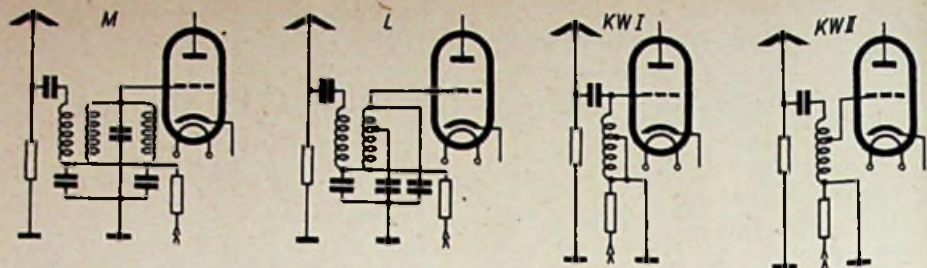
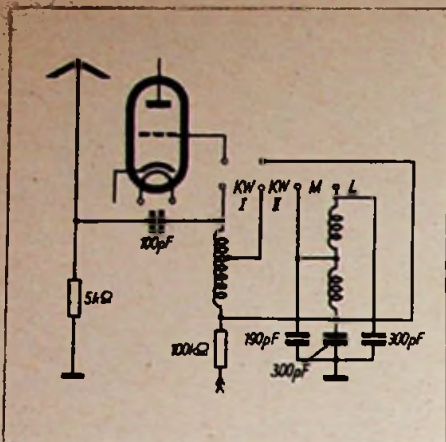


1. Bei zu kleiner Dämpfung der Schwingkreise leidet die Klangtiefe infolge der auftretenden Höhenbeschneidung
2. Für Rundfunkempfang darf das Audion keine negative Gittervorspannung erhalten. Die Kathodenkombination muß deshalb in diesem Fall kurzgeschlossen werden (3 ... 11 zu Abb. 9)
3. Ein Sperrkreis im Anodenkreis des Audions ist praktisch unwirksam
4. Das Schirmgitter der EF 12 muß kapazitiv mit Masse verbunden werden
5. Die Endröhre hat keinen Gitterwiderstand
6. Vor das Steuergitter der EL 11 wird ein 1-kOhm-Widerstand zur Vermeidung der UKW-Erregung geschaltet
7. Das Schirmgitter der EL 11 wird direkt mit +A verbunden
8. Die Elkos sind falsch gepolt
9. Der Kondensator parallel zum Trockengleichrichter ist viel zu groß
10. Der Heizkreis ist falsch. Eine Reihenschaltung ist wegen des hohen Heizstromes der EL 11 praktisch nicht möglich. Die Röhren werden deshalb besser aus einem besonderen Heiztrafo geheizt
11. Da die Anodenspannung direkt dem Lichtnetz entnommen wird, müssen in der Erd- und Antennenleitung Schutzkondensatoren vorgesehen werden
12. Die Rückkopplung wird bei HF-Pentoden durch Regelung der Schirmgitterspannung verändert
13. Die Schaltung nach Abb. 10 ist kein Geradeaus-Empfänger, sondern ein Super, bei dem der Gleichlauf durch verschiedenen Plattenschnitt im Eingangs- und Oszillatorkreis hergestellt wird. Um in beiden Wellenbereichen Gleichlauf zu erzielen, muß die ZF umgeschaltet werden. Der Schwundausgleich wird von der Anode der als Richtverstärker arbeitenden vierten Röhre aus durchgeführt. Die Kathoden der ersten und dritten Röhre erhalten deshalb über den Spannungsteiler eine positive Vorspannung gegen Masse
14. Große Bandbreite wird bei überkritischer Kopplung erreicht
15. Nur bei überkritisch gekoppelten Filtern tritt eine Einsättigung auf

16. Durch die Einsättigung wird die Wiedergabe der tiefen Frequenzen benachteiligt (17 ... 12 zu Abb. 11)
17. Die ECH 11 arbeitet mit multiplikativer Mischung
18. Der Oszillator arbeitet mit kapazitiver Spannungsteilung
19. Es fehlen die Serienkondensatoren für den Gleichlauf und die kapazitive Spannungsteilung
20. Im Anodenkreis des Oszillators fehlt der 30-kOhm-Widerstand
21. Der Gitterwiderstand im Oszillator ist viel zu hoch
22. Die Schaltung des ZF-Sperrkreises zwischen Antenne und Erde ist falsch. Hier kann nur ein Saugkreis benutzt werden
23. Die Regelung auf Misch- und ZF-Röhre ist eine Rückwärtsregelung
24. Im Gitterkreis des Hexodensystems der ECH 11 muß ein Kondensator vorgesehen werden, um den Kurzschluß der Regelspannung zu vermeiden
25. Der Sekundärkreis des 1. ZF-Filters muß kapazitiv geerdet werden, um einen Kurzschluß der Regelspannung zu vermeiden
26. Der Belastungswiderstand der Signaldiode ist mit 1 MOhm zu groß
27. Zwischen Belastungswiderstand der Signaldiode und Lautstärkeregelung muß ein Kondensator vorgesehen werden
28. Für TA-Betrieb muß zwischen Diode und Kondensator ein Widerstand von etwa 0,2 MOhm vorgesehen werden
29. Der Lautstärkeregelung ist logarithmisch
30. Der Kondensator vor dem Triodengitter der ECL 11 muß wegfallen, weil das Gitter sonst keine negative Vorspannung erhält
31. Die Gitterleitung des Tetrodensystems der ECL 11 muß nicht an Masse, sondern am Mittelpunkt der Anodenspannungswicklung liegen
32. Die Steuerspannung für die EM 11 muß an der unverzögerten Signaldiode abgenommen werden
33. Die Schwingspannung kann an den gezeichneten Stellen nur mit einem sehr hochohmigen Gleichspannungs-Meßgerät gemessen werden. Bei einem Multavi usw. bricht die Spannung zusammen

34. Die LB 2 ist eine Polarkoordinaten-Röhre und wird für die Sichtbarmachung der Resonanzkurve in der Regel nicht benutzt
35. Für die Erzeugung einer Wechselspannung mit 50 Hz muß die zweipolige Gleichstrommaschine mit 3000 U/min laufen;  $U \sim 156$  V; Anlaufschwierigkeiten (Abb. 12)
36. Es fehlt Anschluß dritte Phase (Abb. 13)
37. Die Einschaltung der Entstör-Kondensatoren ist zwecklos (Abb. 14); Drehstrom-Asynchron-Maschine arbeitet störungsfrei
38. Der mit b bezeichnete Berührungsschutzkondensator (Abb. 15) darf aus Sicherheitsgründen nicht größer als 5 nF sein
39. Abb. 16. Kondensator zweckmäßigerweise vor die Drossel schalten; nur bei Aufteilung der Wicklung auf getrennte Schenkel wirkt Drossel auch als HF-Störstutzdrossel
40. 1,5 mm<sup>2</sup> Cu kann wohl mit 20 A abgesichert werden, NLF existiert jedoch nur in 0,75 mm<sup>2</sup>, d. h. mit einer Absicherung von 10 A (Abb. 17)
41. Bei Elektrogeräten ist gleichzeitige Erdung und Nullung nicht zulässig
42. In Abb. 12 ... 18 müssen die Schalter gekuppelt sein.



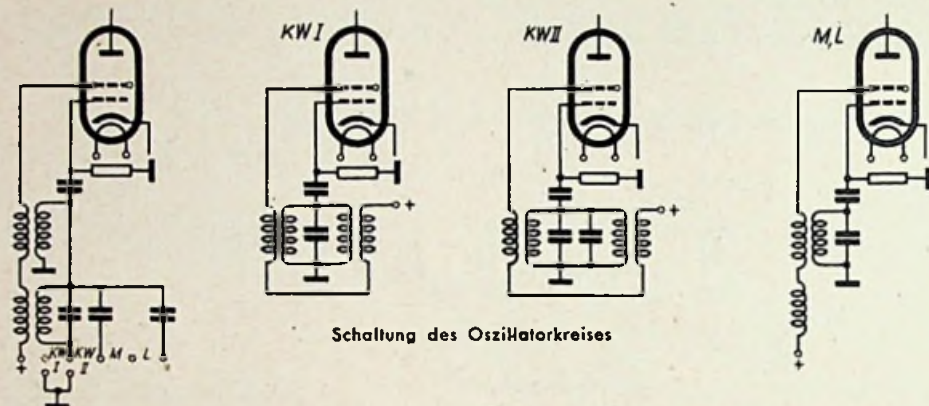


Der Eingangskreis in den vier Wellenbereichen

## BESCHREIBUNG DER SCHALTUNG DES ARIANE 449

Ab und zu empfiehlt sich ein Einblick in ausländische Schaltungen. Aus der großen Anzahl bekannter Rundfunkempfänger wurde diesmal die Schaltung eines französischen Vierröhren-Sechskreis-Supers herausgegriffen. Das Besondere dieses Gerätes ist seine Abstimmung. Im Eingang- und Oszillatorkreis werden umschaltbare Festkondensatoren in zwei Kurzwellen-, einem Mittelwellen- und einem Langwellenbereich benutzt, während die Abstimmung auf den Sender durch Veränderung der Induktivität der Spulensätze erfolgt.

Die von der Antenne kommende HF geht dem Eingangskreis über einen 100-pF-Kondensator zum oberen Ende der — auf Mittel- und Langwelle zur induktiven Ankopplung verwendeten — KW-Spule zu. Dem unteren Ende wird über 100 kΩ die Schwundausgleichspannung zugeführt; gleichzeitig ist es über 300 pF (bzw. 600 pF bei MW) mit Masse verbunden. Als Abstimmkondensatoren dienen Festkondensatoren, welche nach Bedarf eingeschaltet werden, da die kontinuierliche Abstimmung auf induktivem Wege geschieht. Ein Kern aus polymerisiertem HF-Eisen wird in den konzentrisch übereinandersitzenden Spulen des Eingangskreises bewegt und verändert somit deren Induktivität, gleicht aber andererseits die durch die kapazitive Kopplung am Fuße der Spulen (300 bzw. 600 pF) hervorgerufene Schwächung der Kopplung nach der langwelligen Seite hin durch Vergrößerung der induktiven Kopplung aus. Der Oszillator



Schaltung des Oszillatorkreises

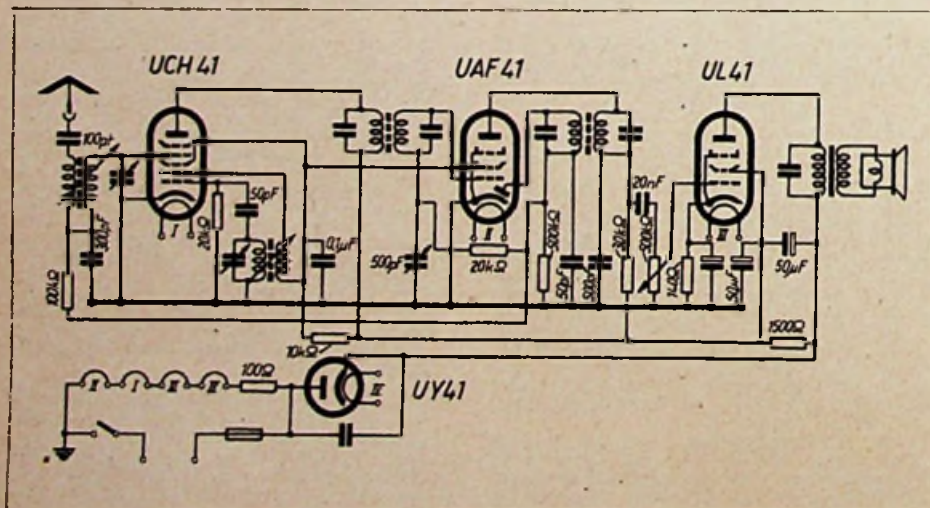
ist auf altherkömmliche Art geschaltet, und es wären sicherlich einige Änderungen anzubringen, welche sich vorteilhaft auf die Stabilität sowohl der Frequenz (Abstimmkreis in den Anoden-zweig), als auch der Schwingspannung (Bremswiderstand vor dem O.-Gitter) auswirken würden. Neu ist lediglich wieder die induktive Abstimmung, welche mit der im Eingang parallel läuft und natürlich ebenso wie dort bewerkstelligt wird, mit dem Unterschied der speziellen Formgebung des Spulenlängsschnittes zwecks genauesten Gleichlaufs. Im Hinblick auf sparsamste Verwendung von Material werden Oszillator-Anode, die Schirmgitter der Mischstufe und der nachfolgenden Reflexstufe über das gleiche Siebglas gespeist. Die Reflexstufe ist an die Eingangsstufe

mit Hilfe eines Bandfilters angekoppelt, dessen Sekundärkreis mit seinem kalten Ende über einen Trimmer von 500 pF für HF an Masse liegt, doch für die vom Fuße des 4. Bandfilterkreises über 20 kΩ zurückgeführte NF durchaus keinen Kurzschluß darstellt, ja selbst noch einen Rest ZF, die vorher nur schwach ausgesiebt wurde, an das Gitter der Reflexröhre gelangen läßt. Diese gewollte Rückkopplung wird durch genaue Einstellung des 500-pF-Trimmers auf den verlangten Wert gebracht. Nicht minder nachlässig wird die ZF am Fuß des 3. Kreises, wo die Steuerspannung für die Endröhre abgenommen wird, behandelt, einem Ort, an dem sie bestimmt unrecht am Platze ist.

Die Endstufe ist mit den sparsamsten Mitteln erstellt und bietet keine Besonderheit. Ihre Anodenspannung ist zwecks Verminderung des Spannungsabfalles vor dem Netzsiebwiderstand abgenommen.

Der Vollkommenheit halber ist noch der Netzteil zu erwähnen, welcher mit einer indirekt geheizten Lillputröhre, der UY 42, ausgestattet ist. Der 20 000-pF-Block, der die Gleichrichterstrecke überbrückt, bildet einen unmodulierten Widerstand für die im Netz vorhandene HF, im Gegensatz zu dem sich im Sinne der Netzfrequenz ändernden der Gleichrichterstrecke. Auf diese Weise wird das „abstimmbare Brummen“ beseitigt.

Das Gerät hat trotz billigsten Aufbaus eine beachtliche Leistung hervorgebracht, und es macht seinem Konstrukteur, Monsieur Kuschmann, alle Ehre.



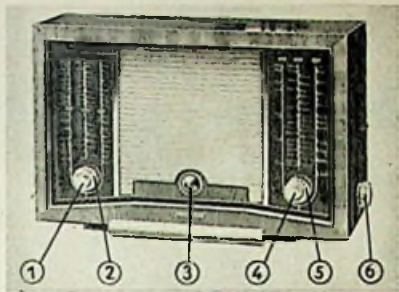




## Sechskreis-Sechsröhren-Superhet

### Lumophon WD 660

HERSTELLER: LUMOPHON-WERKE, NÜRNBERG

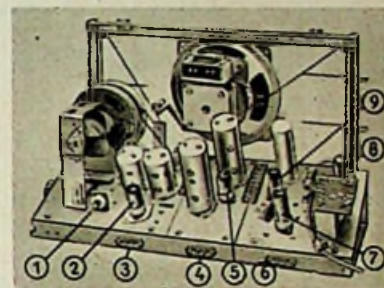


- ① Tonblende mit Bandbreitenregelung, ② Lautstärkeregel mit Netzschalter, ③ Magisches Auge, ④ Feineinstellung für gespreizte KW-Bänder, ⑤ Abstimmung, ⑥ Wellenbereichschalter

Stromart: Wechselstrom 220 V  
 Umschaltbar auf: 110 und 150 V  
 Leistungsaufnahme bei 220 V: 40 W  
 Sicherung:  
 primär 500 mA, sekundär 160 mA  
 Wellenbereiche:  
 Lang 400...150 kHz (750...2000 m)  
 Mittel 1620...514 kHz (185...585 m)  
 Kurz 15,78...5,88 MHz (19...51 m)  
 Röhrenbestückung: UCH 42, UAF 42,  
 UAF 42, UM 4, UL 41  
 Gleichrichterröhre: UY 41

Trockengleichrichter: —  
 Skalenlampe: 2 x 6,3 V, 0,3 A  
 Zahl der Kreise: 6;  
 abstimmbare 2, feste 4  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz: 468 kHz  
 HF-Gleichrichtung: durch Diode  
 Schwundausgleich: auf drei Stufen  
 Bandbreitenregelung: im ersten ZF-  
 Filter stufenlos von 3,5...10 kHz  
 Bandspreizung: 6 Kurzwellenbänder:  
 19,1...20 m, 25...27 m, 30...32,7 m,  
 40...44,2 m, 43,4...48 m, 47...51,7 m  
 Optische Abstimmanzeige:  
 Magisches Auge  
 Sperrkreis: für Mittelwelle kann ein-  
 gebaut werden  
 ZF-Sperrkreis: vorhanden  
 Lautstärkeregel: NF-seitig, stetig  
 Tonblende: stetig, mit Bandbreiten-  
 regelung kombiniert  
 Baßanhebung: durch Gegenkopplung  
 Lautsprecher: perm.-dyn. 4 W  
 Membrandurchmesser: 180 mm

Tonabnehmeranschluß: vorhanden,  
 zugleich für UKW  
 Anschluß für UKW:  
 an Tonabnehmerbuchsen  
 Anschluß für zweiten Lautsprecher:  
 vorhanden  
 Besonderheiten:  
 Aufbau in drei Bausteinen  
 Gehäuse: poliertes Edelholz  
 Abmessungen: Breite 510 mm, Höhe  
 343 mm, Tiefe 242 mm  
 Gewicht: 10,4 kg  
 Preis: DM 420,—



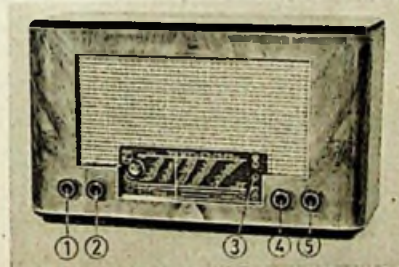
- ① ZF-Sperrkreis, ② UCH 42, ③ Anschluß Antenne und Erde, ④ Anschluß für Tonabnehmer und UKW, ⑤ UAF 42, ⑥ Anschluß für zweiten Lautsprecher, ⑦ UL 41, ⑧ UY 41, ⑨ UAF 42



## Sechskreis-Sechsröhren-Superhet

### BD 494 A „Saturn“

HERSTELLER: PHILIPS VALVO WERKE, HAMBURG

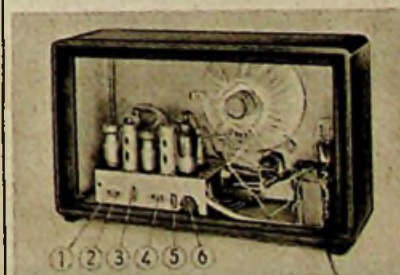


- ① Lautstärkeregel mit Netzschalter, ② Tonblende, stetig regelbar, zweistufig (Druck — Zug), ③ Wellenbereichsanzeige, ④ Wellenbereichschalter, ⑤ Senderabstimmung

Stromart: Wechselstrom 220 V  
 Umschaltbar auf: 110 und 125 V  
 Leistungsaufnahme bei 220 V: 50 W  
 Sicherung: 0,5 A  
 Wellenbereiche:  
 Lang 387...150 kHz (775...2000 m)  
 Mittel 1638...514 kHz (183...584 m)  
 Kurz 20700...5890 kHz (14,5...51 m)  
 Röhrenbestückung:  
 ECH 4, EF 9, EF 9, EBL 1, EM 4  
 Gleichrichterröhre: AZ 1  
 Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: 2 x 6,3 V, 0,3 A  
 Schaltung: Superhet  
 Zahl der Kreise: 6;  
 abstimmbare 2, feste 4  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz: 470,5 kHz  
 HF-Gleichrichtung: durch Diode  
 Schwundausgleich:  
 rückwärts auf zwei Stufen  
 Bandbreitenregelung: zweistufig  
 Bandspreizung: 25- und 31-m-Band  
 Optische Abstimmanzeige:  
 Magisches Auge  
 Ortsfernshalter: —  
 Sperrkreis: —  
 Lautstärkeregel: NF-seitig, stetig,  
 komb. mit Netzschalter  
 Klangfarberegel: s. Tonblende  
 Tonblende: stetig, regelbar  
 ZF-Sperrkreis: Saugkreis  
 Gegenkopplung: vorhanden  
 9-kHz-Sperre: —  
 Lautsprecher: perm.-dyn.

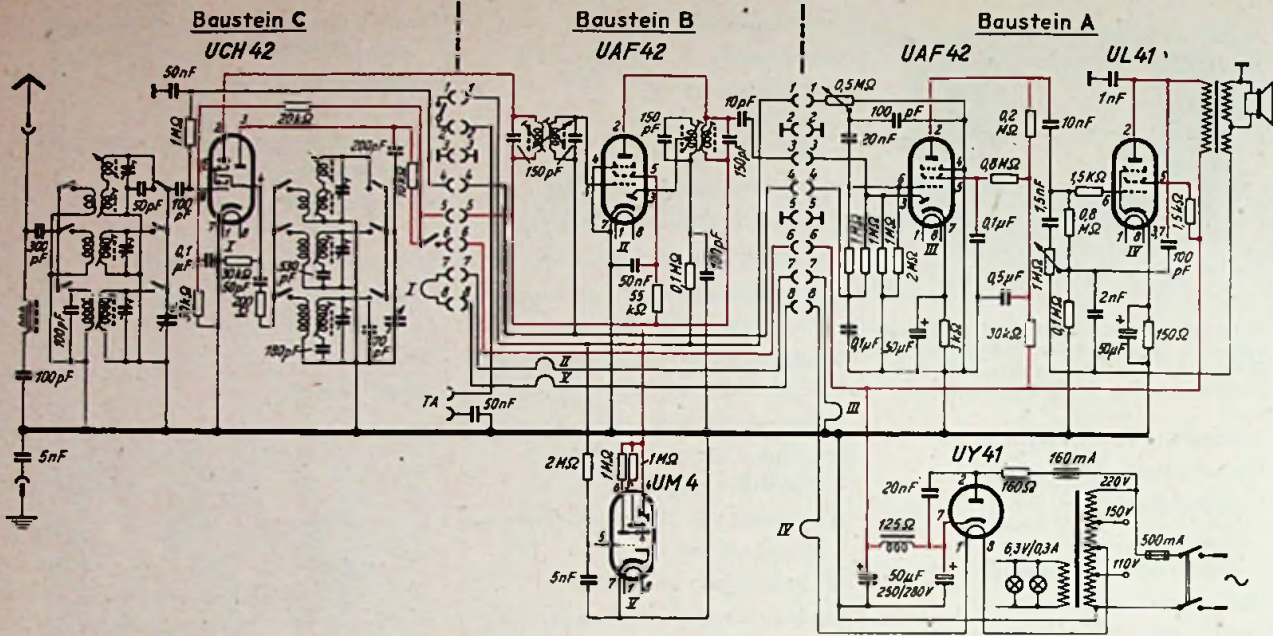
Membrandurchmesser: 170 mm  
 Tonabnehmeranschluß: vorhanden  
 Anschluß für zweiten Lautsprecher:  
 vorhanden  
 Anschluß für UKW:  
 an Tonabnehmerbuchsen  
 Besonderheiten: Skala mit einem Griff  
 auswechselbar; regelbares Bandfilter  
 Gehäuse: Nußbaum, hochglanzpoliert  
 Abmessungen: Breite 590 mm, Höhe  
 360 mm, Tiefe 225 mm  
 Gewicht: 10 kg  
 Preis: DM 525,—



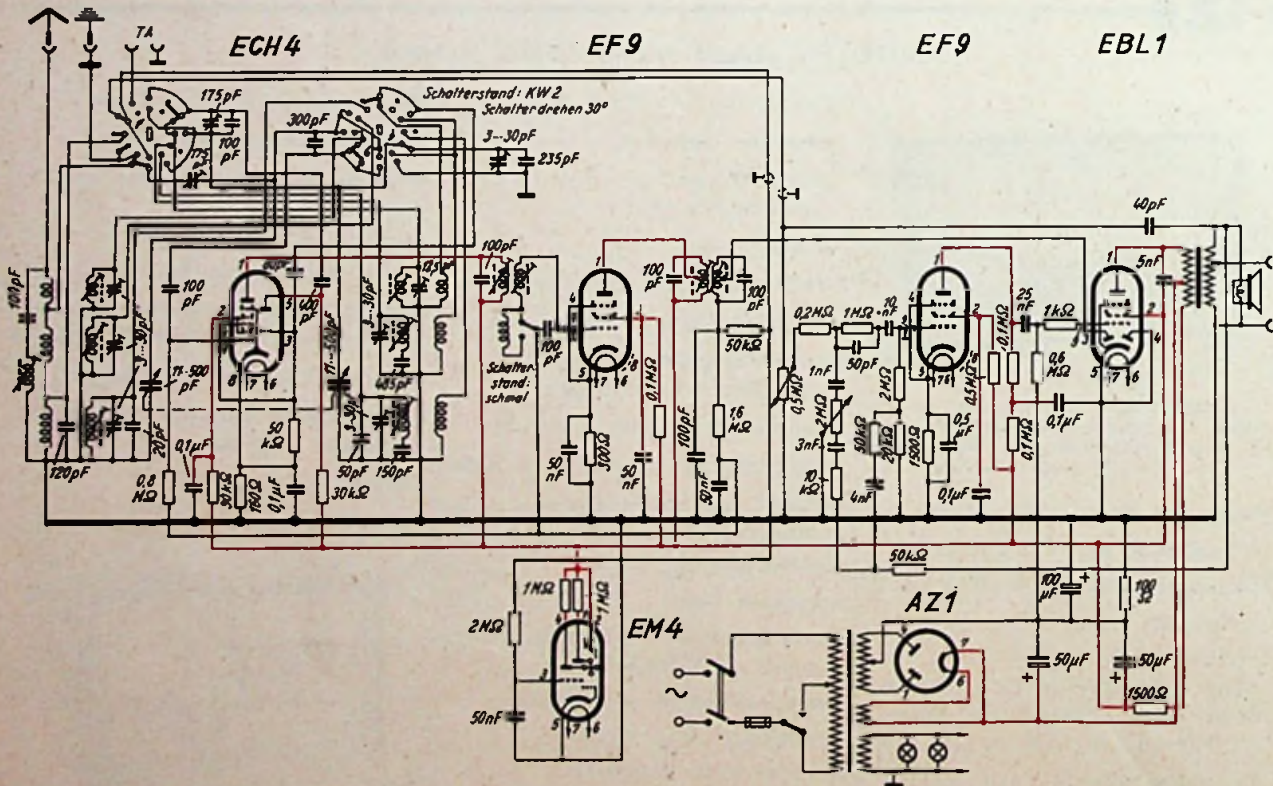
- ① Antennenanschluß, ② Erdanschluß, ③ Anschluß für Tonabnehmer, ④ Anschluß für zweiten Lautsprecher, ⑤ Sicherung, ⑥ Spannungswähler



**Lumophon WD.660**

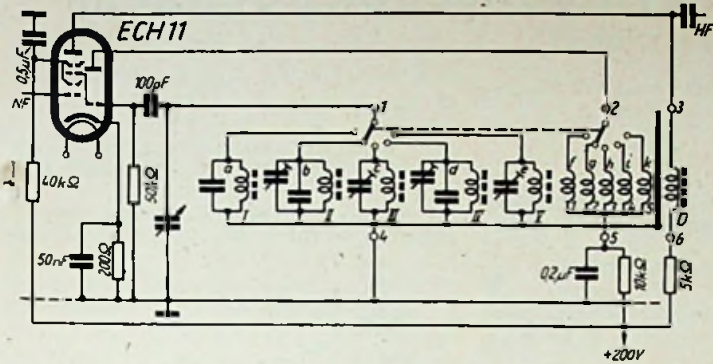


**BD 494 A „Saturn“**





# Prüfsender-Abstimmaggregat zum Selbstbauen



Die Funktion jedes Prüfsenders und seine Zuverlässigkeit sind in hohem Maße abhängig vom exakten Aufbau des Hochfrequenzteiles und dessen Kernstück, dem Abstimmaggregat. Der Selbstbau eines Prüfsenders ist verhältnismäßig einfach, wenn man die in Bauanleitungen gegebenen Anweisungen beachtet.

Das in Abb. 2 gezeigte Prüfsender-Abstimmaggregat wurde aus keramischen Bauteilen der Firma Josef Mayr, Uttenreuth, hergestellt und entspricht allen Forderungen, die man an ein Spulenaggregat stellen muß.

In Abb. 1 ist die Schaltung eines erprobten einfachen Prüfsenders gezeigt, aus der die Schaltung des Prüfsender-Aggregates hervorgeht. Es sind 5 Bereiche vorgesehen, davon 2 gespreizte ZF-Bereiche. Neben den 5 Bereichsspulen enthält das Abstimmaggregat noch eine HF-Drossel, die von den übrigen Spulen durch ein Abschirmblech elektrisch getrennt ist.

Die Spulenwickeldaten und Parallelkapazitäten ( $C_p$ ) sind untenstehender Tabelle zu entnehmen.

Die Spule  $L_1$  für den KW-Bereich wird einlagig Windung an Windung gewickelt, die Kopplungsspule  $L_1$  unmittelbar darüber. Sämtliche Wicklungen sind in gleichem Sinne zu wickeln. Als Kammer 1 gilt die obere Kammer. Die Schraubkerne werden von unten in die Spulenkörper eingedreht (in Abb. 1 nicht sichtbar). Geeignet sind die Schraub-

Abb. 1. Schaltung eines erprobten Prüfsenders (HF-Teil) mit dem Abstimmaggregat

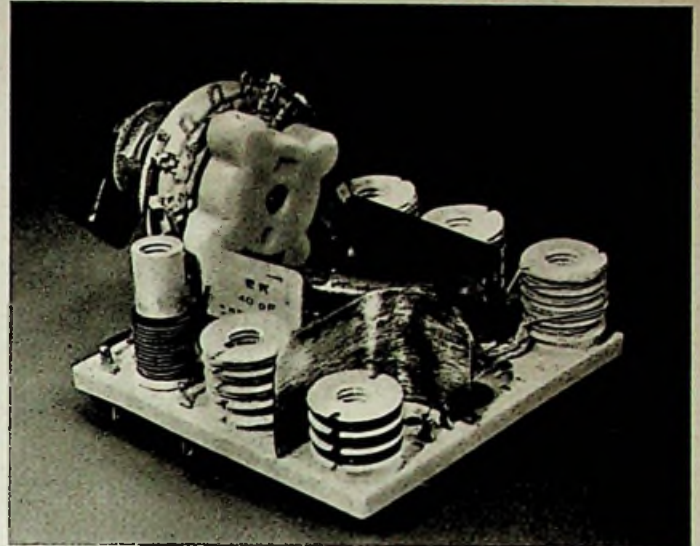


Abb. 2. Ansicht des Prüfsender-Abstimmaggregates mit Zeigerknopf

kerne Typ F 1 der Firma Josef Mayr bzw. die Gewindekerne Gw 8/17 G der Firma Vogt & Co.

Für das Spulenaggregat wird folgendes Material benötigt:

- 1 Spulengrundplatte K 100 mit 4 Trimmern, Lötösen und Befestigungswinkel
- 1 Schalter E 0328
- 4 Wickelkörper K 10
- 1 Wickelkörper K 4
- 1 Wickelkörper K 11
- 6 Schraubkerne F 1 (bzw. Gw 8/17 G)

Der Schalter E 0328 hat  $2 \times 8$  Kontakte, es bleiben also  $2 \times 3$  Kontakte unbenutzt. Brauchbar ist auch der Schalter E 0344

mit  $4 \times 4$  Kontakten, bei dem je 2 Kontaktbahnen miteinander verbunden werden und der dann dem Schalter E 0328 entspricht.

Im Mustergerät wurde ein Drehkondensator (Typ Baby) der Firma Karl Hopt GmbH. eingebaut, mit dem die vorausberechneten Bereiche bestrichen wurden, und zwar:

- 1 = Kurzwelle: 4 ... 10 MHz
- 2 = ZF 1: 100 ... 200 kHz
- 3 = Langwelle: 150 ... 400 kHz
- 4 = ZF 2: 400 ... 500 kHz
- 5 = Mittelwelle: 500 ... 1500 kHz

Die Bereiche überlappen sich genügend, wenn beim Abgleich des Prüfsenders darauf geachtet wird, daß die Bereiche nicht über  $180^\circ$  der Skala reichen, sondern über höchstens  $170^\circ$ . Bei der Eichung des Mustergerätes mit einer 100-geteilten Skala lag z. B. die Frequenz 1500 kHz (Bereich 5) auf dem 9. Teilstrich, die Frequenz 500 kHz auf dem 98. Teilstrich.

Die Anordnung der Spulen und Trimmer ist aus Abb. 3 ersichtlich, die die Spulengrundplatte von unten zeigt, außerdem ist die günstigste Lage der Lötösen-Anschlüsse 1 bis 6 eingezeichnet.

Das hier beschriebene Prüfsender-Abstimmaggregat ist selbstverständlich auch in anderen Schaltungen verwendbar. Es kann ohne weiteres z. B. für den in FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 10, S. 296, beschriebenen Prüfgenerator vorgesehen werden. Schaltungsmäßig gleicht das Abstimmaggregat dem Spulensatz des im gleichen Heft auf Seite 297 (Abb. 3) gezeigten Prüfsenders. In dieser Schaltung wird die HF-Drossel D des Prüfsender-Aggregates oberhalb des  $5\text{-k}\Omega$ -Widerstandes in den Anodenkreis der ECH 11 gelegt, und zwar zwischen Widerstand und Kondensator 50 nF.

Otto Bleich

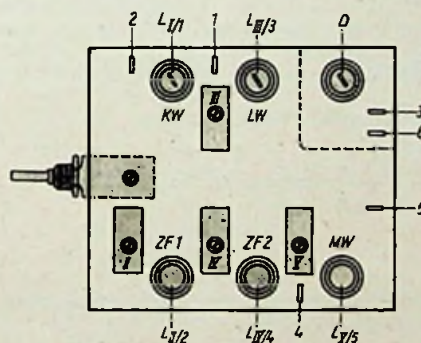


Abb. 3. Unteransicht des Prüfsender-Abstimmaggregates

Bereich	Wicklung	Anfang	Ende	Windungen	Kammer	Drahtart	$L_{\mu\text{H}}$	Spulen-kern	$C_p$
Kurz	$L_{\text{I}}$	a	4	14	—	CuL 0,8	2,0	K 11	50 pF
	$L_1$	5	f	12	—	CuLS 0,2			
ZF 1	$L_{\text{II}}$	b	4	170+170+170	1+2+3	CuLS 0,15	3360	K 10	150 pF und Trimmer
	$L_1$	5	g	85	4	CuLS 0,15			
Lang	$L_{\text{III}}$	c	4	120+120+120	1+2+3	CuLS 0,15	1800	K 10	Trimmer
	$L_1$	5	h	60	4	CuLS 0,16			
ZF 2	$L_{\text{IV}}$	d	4	28+28+28	1+2+3	HFL 20x0,05	100	K 10	850 pF und Trimmer
	$L_1$	5	i	22	4	CuLS 0,15			
Mittel	$L_{\text{V}}$	e	4	37+37+37	1+2+3	HFL 20x0,05	160	K 10	Trimmer
	$L_1$	5	k	28	4	CuLS 0,15			
—	D	3	6	490+490+490	1+2+3	CuL 0,1		K 4	—

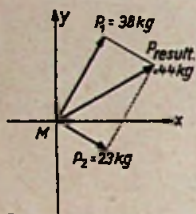
Spulenwickeldaten und Parallelkapazitäten des Prüfsender-Abstimmaggregates



# Grafische Methoden des symbolischen Rechnens

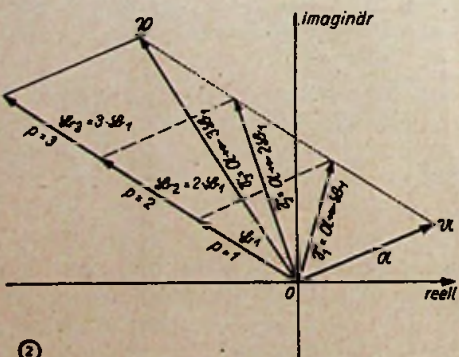
Von WERNER TAEGER

Von der Mechanik her ist ein Verfahren bekannt, um zwei oder mehr Kräfte verschiedener Größe, die in voneinander abweichenden Richtungen an einen Körper angreifen, zu einer einzigen resultierenden Kraft zusammenzufassen. Man legt durch den Schwerpunkt M des Körpers, an den man sich die Kräfte angreifend denkt, ein Koordinatenkreuz (x- und y-Achse), die Größe der Kräfte veranschaulicht man durch die Länge der „Zeiger“, etwa 1 mm Länge je kg; die Richtung der Kräfte in der Zeichnung entspricht auch dem Richtungssinn, in der sie auf den Körper



①

Ein ähnliches Verfahren verwendet man auch in der Elektrotechnik, wenn es sich darum handelt, Spannungen, Ströme oder Scheinwiderstände verschiedener Größen und Richtungen geometrisch zu addieren (das Zeichen  $\leftrightarrow$  bedeutet geometrische Addition). In Abb. 2 ist das Verfahren angedeutet. Man zieht vom Nullpunkt des Koordinatensystems, in dem die waagerechte Achse die reellen Größen, die senkrechte die imaginären darstellt, einen Zeiger  $\mathfrak{U}$  und addiert geometrisch dazu einen zweiten Zeiger  $\mathfrak{B}$ , den man mit einer reellen Größe  $p$  (Parameter) multipliziert. Damit ergibt sich eine Unzahl von Zeigern  $\mathfrak{C} = \mathfrak{U} \leftrightarrow \mathfrak{B} \cdot p$ , die alle vom Ursprung des Koordinatensystems ausgehen und deren Endpunkte sämtlich auf einer Geraden ( $\mathfrak{U} - \mathfrak{B}$ ) liegen. Diese Gerade ist der geometrische Ort oder die Ortskurve, auf der die Zeiger  $\mathfrak{U} \leftrightarrow \mathfrak{B} \cdot p$  liegen, die alle vom Nullpunkt ausgehen.



②

Ein Scheinwiderstand  $\mathfrak{Z}$  lässt sich durch eine komplexe Zahl ausdrücken in der Weise, daß der reelle Teil den Wirkwiderstand R und der imaginäre Teil den Blindwiderstand  $jX$  ( $= j\omega L$  oder

$$= -\frac{j}{\omega C}) \text{ darstellt. Es ist also}$$

$$\mathfrak{Z} = R \pm jX.$$

In der Wechselstromtechnik liegt meist die Aufgabe in der Form vor, daß für eine gegebene Spannung U und für einen

gegebenen — meistens veränderlichen — Scheinwiderstand  $\mathfrak{Z}$  der Strom

$$J = \frac{U}{\mathfrak{Z}}$$

zu ermitteln ist. Es ist daher meist bequemer, statt mit dem Widerstand  $\mathfrak{Z}$  mit dessen Kehrwert, dem Leitwert  $\mathfrak{Y} = \frac{1}{\mathfrak{Z}}$

zu rechnen. Ist  $\mathfrak{Z}$  veränderlich, so kann man  $\mathfrak{Z}$  durch den Strahl  $\mathfrak{C} = \mathfrak{U} \leftrightarrow \mathfrak{B} \cdot p$  und  $\mathfrak{Y}$  durch  $\frac{1}{\mathfrak{U} \leftrightarrow \mathfrak{B} \cdot p}$  ausdrücken.

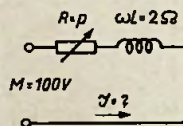
Da  $\mathfrak{C} = \mathfrak{U} \leftrightarrow \mathfrak{B} \cdot p$  eine Gerade ist, so wird der Kehrwert  $\mathfrak{Y} = \frac{1}{\mathfrak{U} \leftrightarrow \mathfrak{B} \cdot p}$

die inverse Kurve der Geraden, nämlich durch einen Kreis dargestellt, der durch den Nullpunkt geht. Von besonderer Bedeutung in der Ortskurvendarstellung ist die Gleichung

$$\mathfrak{R} = \frac{\mathfrak{U} \leftrightarrow \mathfrak{B} \cdot p}{\mathfrak{C} \leftrightarrow \mathfrak{D} \cdot p}$$

bei der es sich um die Gleichung eines Kreises in allgemeiner Lage handelt. Die praktische Durchführung der zeichnerischen Lösung läßt sich am besten an Beispielen zeigen.

Der in Abb. 3 dargestellte Stromkreis enthält eine konstant bleibende Selbstinduktion L und einen veränderlichen Widerstand R. Gefragt ist, wie hängt die Änderung des Stromes J



③

von der Größe von R ab, wenn Spannung und Frequenz des Stromkreises unverändert bleiben. Mit  $U = 100V$  und  $\omega L = 2\Omega$  wird der Scheinwiderstand  $\mathfrak{Z} = p + j2$ , denn der Parameter p ist hier der unveränderliche Widerstand. Für den Kehrwert von  $\mathfrak{Z}$  findet man ohne weiteres  $\mathfrak{Y} = \frac{1}{\mathfrak{Z}} = \frac{1}{p + j2}$  und damit für den Strom

$$J = \frac{100}{p + j2}$$

Ein Vergleich mit der oben angegebenen Kreisgleichung

$$\mathfrak{R} = \frac{\mathfrak{U} \leftrightarrow \mathfrak{B} \cdot p}{\mathfrak{C} \leftrightarrow \mathfrak{D} \cdot p}$$

ergibt  $\mathfrak{U} = 100$ ,  $\mathfrak{B} = 0$ ,  $\mathfrak{C} = j2$ ,  $\mathfrak{D} = 1$ . Man setzt nun nacheinander

- a)  $p = 0$ , b)  $p = \infty$ , c)  $p = 1$

ein, um drei Punkte des Kreises zu erhalten. Man findet dafür

$$a) \mathfrak{R}_{p=0} = J_k = \frac{\mathfrak{U}}{\mathfrak{C}} = \frac{100}{j2} = -j50 \text{ [A]}$$

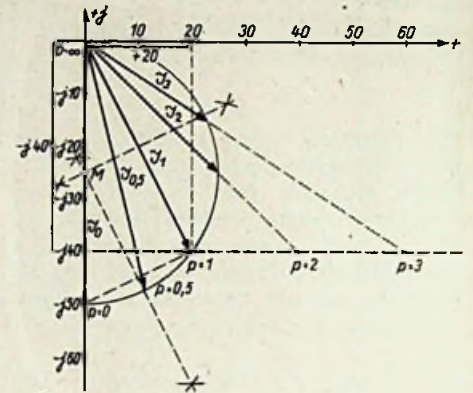
(Kurzschluß),

$$b) \mathfrak{R}_{p=\infty} = J_0 = \frac{\mathfrak{U}}{\mathfrak{D}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ [A]}$$

(Leerlauf),

$$c) \mathfrak{R}_{p=1} = J_1 = \frac{100}{1 + j2} = \frac{100(1 - j2)}{1 + 4} = (20 - j40) \text{ [A]}$$

Nun kann leicht das Kreisdiagramm gezeichnet werden. In Abb. 4 sind nach

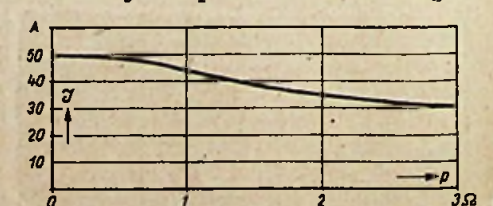


④

rechts die positiven reellen, nach unten die negativen imaginären Zahlen aufgetragen. Der Punkt  $\mathfrak{R}_{p=0}$  hat keinen reellen Anteil, daher wird der imaginäre Teil ( $-j50$ ) auf der Ordinatenachse von Null beginnend nach unten aufgetragen. Der zweite Punkt für  $p = 0$  hat die Koordinaten 0, liegt daher auch im Schnittpunkt der beiden Achsen. Der dritte Punkt schließlich für  $p = 1$  hat die reelle Abszisse 20 und die imaginäre Ordinate ( $-j40$ ). Es ist nun ein einfaches geometrisches Problem, durch 3 Punkte einen Kreis zu legen. Man braucht nur je zwei Punkte miteinander zu verbinden und auf den Verbindungslinien die Mittelsenkrechten zu errichten, deren Schnittpunkt ist dann der Kreismittelpunkt M. Durch den Punkt  $p = 1$  zieht man nun noch eine Parallele zur Abszissenachse — die sog. Bezifferungsgerade — und trägt auf ihr  $p = 2$ ,  $p = 3 \dots$  usw. ab; man zieht nun Strahlen vom Nullpunkt aus zu den Abschnitten  $p = 2$ ,  $p = 3$  usw. auf der Bezifferungsgeraden, die alle die Peripherie des Kreises schneiden. Das innerhalb des Kreises liegende Stück eines solchen Strahles ist dann der zu p gehörende Strom J. Der Kreis ist also der geometrische Ort oder die Ortskurve, auf der die Endpunkte des Stromes

$$J = \frac{U}{R + j\omega L}$$

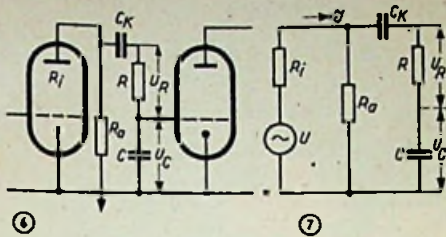
liegen. Der Verlauf der Abhängigkeit des Stromes J von  $p = R$  ist in Abb. 5 gra-



⑤

fisch aufgetragen. Schon dieses einfache Beispiel zeigt, wieviel Rechenarbeit man spart, wenn man sich des zeichnerischen Verfahrens bedient.





In einem zweiten Beispiel, das der Praxis entnommen ist, handelt es sich darum, die Frequenzabhängigkeit eines RC-Klangreglers zu untersuchen. In Abb. 6 ist ein solcher Regler dargestellt. Unter Berücksichtigung aller Widerstände und Kapazitäten läßt sich daraus das in Abb. 7 gezeichnete Ersatzschaltbild herleiten. Nimmt man an, daß  $R_a > R_i$  und für alle in Betracht kommenden Frequenzen  $\frac{1}{\omega C_k} \approx 0$  ist, kann man aus Abb. 7 entnehmen

$$Z = R_i + R + \frac{1}{j\omega C}$$

Damit wird der Strom

$$J = \frac{U}{Z} = \frac{j\omega C \cdot U}{1 + j\omega C(R + R_i)}$$

Die Spannung am Kondensator C beträgt

$$U_0 = \frac{J}{j\omega C} = \frac{U}{1 + j\omega C(R + R_i)}$$

Nun ist das hier interessierende Übertragungsverhältnis  $v = \frac{U_0}{U}$ , somit also

$$v = \frac{1}{1 + j\omega C(R + R_i)} = \frac{-j}{-j + \omega C(R + R_i)}$$

Es sei  $C(R + R_i) = 0,011$ ,  $\omega$  als der veränderliche Parameter werde wieder  $p$  genannt, es ist also

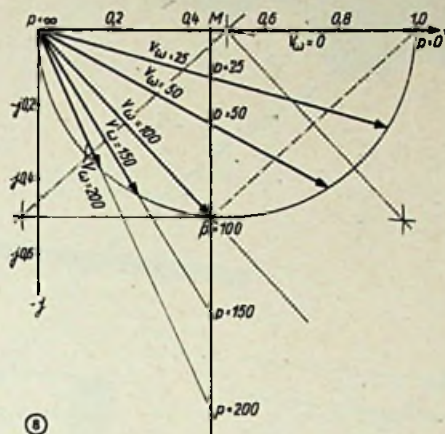
$$v = \frac{-j}{-j + 0,011 \cdot p}$$

Vergleich mit der Kreisgleichung

$$\mathfrak{R} = \frac{\mathfrak{A} + \mathfrak{B} \cdot p}{\mathfrak{C} + \mathfrak{D} \cdot p}$$

ergibt

$$\mathfrak{A} = -j, \mathfrak{B} = 0, \mathfrak{C} = -j, \mathfrak{D} = 0,011.$$



Für drei Punkte des Kreisumfangs wird:

$$p = 0, \mathfrak{R}_0 = \frac{\mathfrak{A}}{\mathfrak{C}} = \frac{-j}{-j} = 1,$$

$$p = \infty, \mathfrak{R}_\infty = \frac{\mathfrak{B}}{\mathfrak{D}} = 0,$$

$$p = 100, \mathfrak{R}_{100} = \frac{-j}{-j + 0,011 \cdot 100} = \frac{-j}{-j + 1,1} = \frac{-j}{1 + j + 1,1} = \frac{1 - 1,1j}{2,21}$$

$$\mathfrak{R}_{100} = \frac{1}{2,21} - j \frac{1,1}{2,21} = 0,453 - j 0,498$$

abfall von 5% ist (siehe auch „Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechnik“, das in diesen Tagen im VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167, erscheint, und dem auch alle weiteren Angaben und benötigten Maße entnommen werden können)

$$L_0 = \frac{3 \cdot R_{gen}}{u} = \frac{3 \cdot 200}{314} \approx 2 \text{ H}$$

Die benötigte Windungszahl eines bestimmten Kernes wird ferner

$$w = \sqrt{\frac{L_0 \cdot 10^9}{4\pi \cdot \mu \cdot q}}$$

Zur Rechnung muß außer den Kernabmessungen also auch die Permeabilität bei der niedrigsten Erregung bekannt sein. Um überhaupt zum Zug zu kommen, wollen wir einen quadratischen Kern M 42 mit einer Eisenweglänge  $l$  von rund 9 cm, einem Schenkelquerschnitt von  $1,4 \text{ cm}^2$ , ferner ein  $\mu$  von 500 zugrunde legen. Mit diesen Werten ergibt sich eine primäre Windungszahl von  $w_p \approx 2000$  Windungen.

Die sekundäre Windungszahl muß dann werden  $w_s = w_p \cdot u = 2000 \cdot 22 = 44000$

Da es sich bei einem Eingangsübertrager praktisch um einen sekundär unbelasteten Transformator handelt, ist die Drahtstärke der Wicklung nicht kritisch. Der Draht kann so gewählt werden, daß er sich noch mit der Hand wickeln läßt, also etwa  $0,08 \text{ mm } \phi$  besitzt. An Fensterfläche stehen bei dem M 42er Blech  $2,7 \text{ cm}^2$  zur Verfügung. Da laut Wickeltabelle ein CuL-Draht von  $0,08 \text{ mm } \phi$  bereits für 9000 Windungen  $1 \text{ cm}^2$  benötigt, reicht der vorhandene Wickelraum nicht aus; Sie müssen demnach einen höheren Kern wählen, mit dem die Rechnung nochmals durchzuführen ist.



**FT-Briefkasten:** Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industrieeräten.

**FT-Labor:** Prüfung und Erprobung von Apparaten und Einzelteilen. Einsendungen bitten wir jedoch erst nach vorheriger Anfrage vorzunehmen.

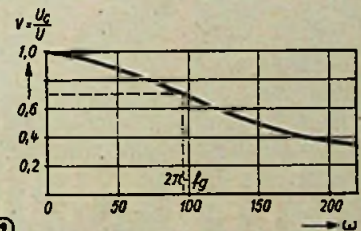
**Juristische Beratung:** Auskünfte über wirtschaftliche, steuerliche und juristische Fragen.

**Patentrechtliche Betreuung:** Fragen über Hinterlegungsmöglichkeiten, Patentanmeldungen, Urheberrecht und sonstige patentrechtliche Angelegenheiten.

Auskünfte werden grundsätzlich kostenlos und schriftlich erteilt. Es wird gebeten, den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

In Abb. 8 ist die zeichnerische Lösung der Aufgabe durchgeführt. Der erste Punkt für  $p = 0$  hat die positive Abszisse 1, der zweite für  $p = \infty$  fällt mit dem Koordinaten-Nullpunkt zusammen, und der dritte für  $p = 100$  hat die Abszisse  $+0,453$  und die Ordinate  $(-j 0,498)$ .

Durch Verbinden der Punkte miteinander und Errichten der Mittelsenkrechten auf zwei der Verbindungslinien gewinnt man den Kreismittelpunkt M, der diesmal auf der Abszissenachse liegt. Die Bezifferungsgerade erhält man, indem man durch den Punkt  $p = 100$  das Lot auf die Abszissenachse fällt. Nun braucht man nur noch vom Koordinaten-Nullpunkt Strahlen zu den Punkten  $p = 100, p = 200, p = 300$  usw. zu ziehen; die innerhalb des Kreises liegenden Abschnitte stellen dann das für die zu den Punkten  $p = 100, p = 200, \dots$  gehörenden Frequenzen sich einstellende Übertragungsverhältnis  $v$  dar. In Abb. 9 ist die Frequenzabhängigkeit von  $v$  dargestellt, man bezeichnet



als Grenzfrequenz  $f_g$  den Wert, bei dem das Übertragungsverhältnis auf das  $\frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$ -fache heruntergegangen ist.

Im Beispiel ist die Grenzfrequenz  $\frac{95}{2\pi} = 15 \text{ Hz}$ .

Statt  $\omega$  als veränderlichen Parameter  $p$  zu betrachten, kann man auch bei festgehaltenem Wert von  $\omega$  die Kapazität  $C$  oder den Widerstand  $R$  veränderlich machen und den Einfluß dieser Größen auf das Übertragungsverhältnis  $v$  untersuchen.

## BRIEFKASTEN

W. B., Trier

Es handelt sich um ein dyn. Mikrofon mit  $200 \Omega$ -Gleichstrom-Widerstand. Geben Sie mir bitte hierzu an: welchen Kerndurchmesser benötige ich für den Übertrager und welche Windungszahlen kommen in Frage mit Drahtstärken?

Ein dynamisches Mikrofon mit  $200 \Omega$  ist bereits durch einen eingebauten Zwischenübertrager auf den sogenannten Leitungs-widerstand von  $200 \Omega$  angeglichen. Es ist daher nur noch eine Anpassung auf den Eingangswiderstand des Verstärkers notwendig. Hierzu erscheint es nicht erforderlich, der Anpassung einen hohen Gitterableitwiderstand von etwa  $1 \text{ M}\Omega$  zugrunde zu legen, sondern eine Anpassung von  $100 \text{ k}\Omega$  dürfte ausreichen.

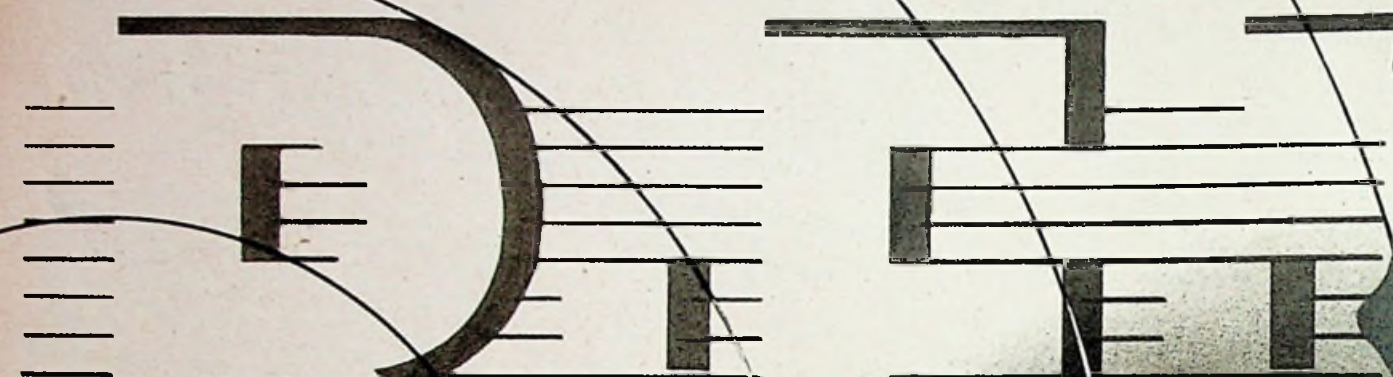
Fassen wir das Mikrofon als Generator und den Gitterableitwiderstand als Belastung auf, so muß nach einer bekannten Formel das Übersetzungsverhältnis des Übertragers sein

$$u = \sqrt{\frac{R_{gen}}{R_{bel}}} = \sqrt{\frac{R_{mikr}}{R_g}} = \sqrt{\frac{100000}{200}} \approx 1:22$$

Die Wicklungsdaten richten sich nach den Anforderungen, die an das Übertragungsglied gestellt werden, und nach dem zu verwendenden Eisenkern. Für die Linearität bei der untersten Frequenzgrenze spielt die primäre Leerlaufinduktivität des Übertragers eine wichtige Rolle. Der induktive Widerstand muß ein Mehrfaches des ohmschen Widerstandes des Generators (Mikrofon) betragen. Für eine untere Grenzfrequenz von  $50 \text{ Hz}$  und einen zugelassenen Spannungs-



GERÄTE · ELEKTRO-AKUSTISCHE GERÄTE UND ANLAGEN · SENDER · ELEKTRISCHE MESSGERÄTE  
MELDEGERÄTE UND ANLAGEN · MESSINSTRUMENTE · GLEICHRICHTER · RÖHREN · GLÜHLAMPEN  
TECHNIK · ELEKTRISCHE UHREN · TASCHENLAMPEN



ZAHLEICHE WELTBEKANNTE VOLKSEIGENE WERKE  
DER RADIO- UND FERNMELDE-INDUSTRIE MIT ETWA  
20.000 BEWAHRTEN MITARBEITERN KRAFTVOLL ZUSAMMENGEFASST IN D

**RAFT**

**VVB RADIO-UND FERNMELDETECHNIK**

LEIPZIG C 1 MARKT 9 · TELEGRAMME: EREFTE LEIPZIG · RUF: 3 43 01

BITTE BESUCHEN SIE UNSERE TECHNISCHE BÜROS IN BERLIN · LEIPZIG  
DRESDEN · ERFURT · COTTBUS · MAGDEBURG · BRANDENBURG · ROSTOCK

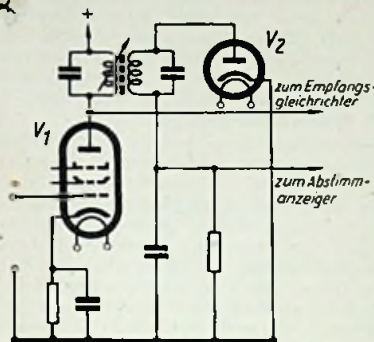






Die Abstimmanzeige beim hochwertigen Superhet

Damit auch die höheren Frequenzen noch einwandfrei wiedergegeben werden, sollen die Zwischenfrequenzfilter des Superhets möglichst so abgeglichen sein, daß die Durchlaßkurve des Zwischenfrequenzteiles nicht spitz ist und unmittelbar belderseits der Mittelfrequenz steil abfällt, sondern für einige Kilohertz, je nach der gewünschten tonfrequenten Bandbreite, waagrecht verläuft und erst dann abfällt. Eine derartige Abstimmkurve bedeutet aber eine wesentliche Erschwerung der korrekten Einstellung eines Senders an Hand des Abstimmanzeigers, gleichgültig welcher Art, ob Magisches Auge, Schattenzeiger, Glimmstab o. dgl. Denn der Abstimmanzeiger ändert seinen Ausschlag nicht, während man das Band wegdreht, und läßt nicht die exakte Einstellung auf die Mittelfrequenz erkennen. Man ist so auf mehrere Versuche und öftteres Hin- und Herdrehen des Abstimmknopfes angewiesen, bis man glaubt, die Bandmitte einigermaßen abgepaßt zu haben.



Die eindeutige Einstellung mittels Abstimmanzeigers wird durch einen Schwingkreis mit enger Resonanzkurve unmittelbar vor dem Gleichrichter für den Abstimmanzeiger erzielt

Electrical and Musical Industries (E. M. I.) vorgeschlagene Schaltung, die diesen Grundsatz verwirklicht. Die Röhre V<sub>1</sub> ist die letzte ZF-Stufe; während der Empfangsgleichrichter mit dem anschließenden Niederfrequenzteil von der Primärseite des ZF-Transformators in der Anodenleitung von V<sub>1</sub> gespeist wird, bezieht die Gleichrichterdiode V<sub>2</sub>, die den Abstimmanzeiger steuert, die ZF-Spannung von der Sekundärseite des ZF-Transformators. Die Sekundärseite ist aber nur sehr lose angekoppelt und leicht gedämpft, so daß die gewünschte spitze Resonanzkurve entsteht. Wird verlangt, daß der Empfangsgleichrichter transformatorisch an die letzte ZF-Röhre V<sub>1</sub> angekoppelt wird, so kann die lose angekoppelte Wicklung für den Abstimmanzeiger als dritte Wicklung auf den Transformator aufgebracht werden. (Electronic Engineering, VIII 1949.)

Sinus und Cosinus einfach zu berechnen

Wie oft kommt man in die Verlegenheit, daß man schnell den Sinus- oder Cosinuswert eines Winkels wissen möchte und hat doch keine trigonometrische Tabelle zur Hand. Aber es gibt einen Weg, auf dem man ohne Mühe und irgendwelche Hilfsmittel den Cosinus (und damit natürlich auch den Sinus) eines beliebigen Winkels mit wenigen Prozent Genauigkeit im Kopf ausrechnen kann, was für die meisten Überschlagsrechnungen mehr als ausreichend ist. Für diesen Zweck braucht man lediglich die Zahlenreihe

2, 4, 8, 10, 12, 14, 16, 17, 17

im Gedächtnis zu haben; die Reihe merkt sich sehr leicht, da sie eigentlich nur die Folge gerader Zahlen bis zur 16 ist (ausgelassen ist nur die 6), der zweimal die 17 angehängt ist. Wenn man diese Zahlenreihe beherrscht, kann man sofort die Cosinuswerte aller Winkel angeben, die ein Vielfaches von 10° sind. Für cos 10° wird von 100 die erste Zahl der Reihe abgezogen, für cos 20° die Summe der ersten beiden Zahlen, für cos 30° die Summe der ersten drei Zahlen und so fort, und dann vor die so erhaltene Differenz ein Komma gesetzt. Das sieht dann beispielsweise so aus:

cos 10°: 100-2 = 98 = 0,98  
cos 30°: 100-(2+4+8) = 86 = 0,86  
cos 80°: 100-(2+4+8+10+12+14+16+17) = 17 = 0,17

Wenn man diese Werte mit den einer Tabelle entnommenen Werten vergleicht (cos 10°: 0,9848, cos 30°: 0,8660, cos 80°: 0,1736), dann sieht man, daß man auf diese einfache Weise überraschend genaue Ergebnisse aus dem Kopf angeben kann. Auch den Sinus kann man leicht berechnen, wenn man sich an die Beziehung sin θ = cos (90° - θ) erinnert.

Die Kenntnis der Cosinus- bzw. Sinuswerte von zehn zu zehn Grad genügt aber natürlich noch nicht, jedoch läßt sich mit Hilfe der Zahlenreihe durch Interpolation auch jeder Winkelwert von Grad zu Grad angeben. Angenommen, es soll cos 47° ermittelt werden, dann geht man genau so vor, als ob man den cos 50° berechnen wollte, zieht aber nicht den vollen Wert der fünften Zahl der Reihe, sondern nur 7/10 davon ab, also

cos 47°: 100 - (2+4+8+10 + 7/10 · 12) = 67,6 = 0,676

Auch dieser Wert ist im Vergleich zum Tabellenwert (0,6820) recht

Tradition  
UND  
Fortschritt



DIE NEUE REIHE

KÖRTING-ALLWELLEN-ALLSTROM-EMPFÄNGER

Der VollsUPER mit dem Körting-Klang

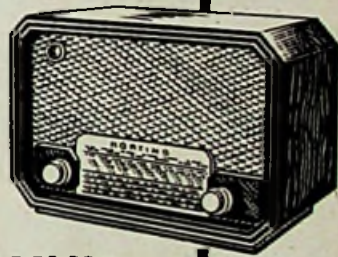
UKW-Einsatz aufsteckbar  
6 Röhren - 6 Kreise  
4 Watt-Lautsprecher



HONORIS MOD-S 50 N DM 375,-

Der Weltsuper mit weitestgehender Bandspreizung in 3 KW-Bereichen

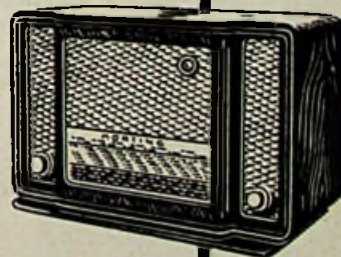
UKW-Einsatz aufsteckbar  
6 Röhren - 6 Kreise  
4 Watt-Lautsprecher



SUPRAMAR MOD-S 50 BS DM 420,-

Der vollendete AM/FM-Universal-super mit modernem UKW-Teil

8 Röhren - 6 Kreise, bei Normalempfang 10 Kreise bei UKW-FM-Empfang Bandspreizung im KW-Bereich. 6 Watt-Lautsprecher



DOMINUS MOD-S 50 U

Modernste Technik - Internationale Röhrenbestückung - Nach den neuen Wellenplänen - Vornehme Edelholzgehäuse

KÖRTING-RADIO  
NIEDERNFELS-POST-MARQUARTSTEIN-ÖBB.



NEU!

BEKANNTMACHUNG!

NEU!

**Bargeldlos Röhren und Teile**

So lautet unser Inserat in Heft 21/49. Den vielen Einsendern wird hiernil folgendes bekanntgegeben: Alle Einsender wollen tauschen, kaufen und verkaufen. Es soll womöglich allen geholfen werden, die Ihren Geldbeutel heutzutage nicht noch zusätzlich belasten können, damit sie einen Schritt weiterkommen. Es muß eine riesige Tauschkartei aufgezogen werden, die eine ausgeklügelte Organisation erfordert. Deshalb wurde von jedem die Einsendung von 1,- West oder 5,- Ost als einmalige Unkostengebühr erbeten, der in den Genuß der Tauschaktion gelangen wollte, die nicht nur einmalig ist. Bei vielen Eingängen wird ca. alle 3-4 Wochen eine neu aufgelegte reichhaltige Austauschliste an alle Karteikunden kostenlos versandt. Tauschfelder sind: Magnetfonteile, UKW-Teile, Röhren aller Typen, Physikteile, Elektro-, Radioteile, Meßinstrumente, Literatur usw. Also Alles gegen Alles im Kauf, Tausch und Verkauf. Wünsche gehen in Erfüllung. Großes Lager! Ferner gebrauchte aber gut erhaltene Röhren aller Typen billigst. Werden Sie unser Tauschkunde: fordern Sie die Austauschliste A an, die Ende Januar versandt wird. Bedenken Sie, der Westen hilft dem Osten, der Süden dem Norden und umgekehrt. Machen Sie einen Versuch, es lohnt sich. Unterbreiten Sie uns gleichzeitig schriftlich bitte Ihre Tausch-, Kauf- und Verkaufsangebote. Einsendungen per Einschreiben oder auf Postscheckkonto Berlin-West 44 004.

Die in der Liste angeführten Preise für Artikel sind bindend für Tausch, Kauf und Verkauf. Bei Artikel von Wert übernehmen wir die Garantie! Wir übernehmen und versenden nur einwandfreie Artikel. Beschreiben Sie bitte die Artikel genauestens. Sie werden schneller bedient und ersparen sich und uns Nachfragen und viel Arbeit.

**RADIO - TAUSCHZENTRALE HERMANN THESING**  
BERLIN-CHARLOTTENBURG, KRUMME STRASSE 40, AM KARL-AUGUST-PLATZ

Wir liefern ab Lager oder kurzfristig

**Schalttafelinstrumente**  
mit Drehspulmeßwerk

**Betriebsinstrumente**  
Vielfachmeßinstrument Type „Multizet“  
Meßbrücken in Wheatstone- u. Thomsonschialtung  
Einphasen-Leistungsmesser  
Isolationsmesser

**Präzisions-Instrumente**  
Tischinstrumente Kl. 0,5  
10-Ohm-Instrumente Kl. 0,2  
Lichtmarken-Galvanometer  
Lichtmarken-Instrumente  
Astatische Präzisions-Leistungsmesser

**Sowj. Staatl. AG. „TOTSCHMASCH“**  
vorm. Siemens & Halske CHEMNITZ - 9a

ADOLF FALCKE



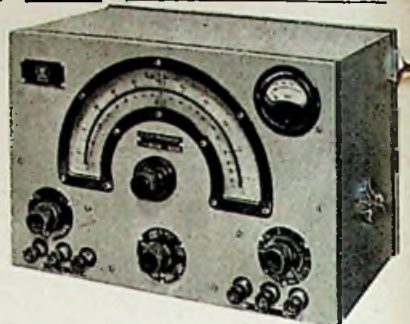
APPARATEBAU

Elektrische Meß-

und Prüfgeräte

Wir liefern aus laufender Fertigung:

Meßsender  
Tongeneratoren  
LCR-Meßgeräte  
Hochspannungsprüfgeräte  
Röhrenprüfgeräte  
Diodenvoltmeter  
Röhrenvoltmeter  
Wicklungsschlußprüfer  
Eichteiler  
R-Messer  
C-Messer  
Z-Messer u. a.



FORDERN SIE PROSPEKTE

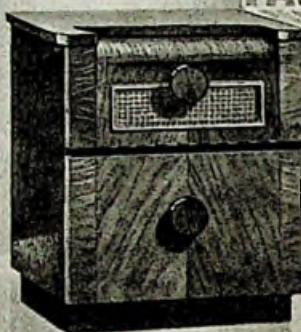
Berlin-Treptow, Eisenstraße 93-96 · Fernsprecher: 67 58 88

Über 25 Jahre



bekannt  
vollendet

FORM-TON



ALLEINIGE HERSTELLER:  
**WERNER & RÖTTGER**  
BERLIN SO 36  
ORANIENSTR. 25  
TELEFON: 66 85 61 u. 66 60 55

**ONTRA-Prüfgeräte**  
Qualitäts-  
jetzt preisgesenkt!

**Ontraskop II** Elektronisches Fehlersuchgerät mit mag. Auge im Tastkopf  
**Prüfgenerator EPG II** für Allstrom  
**Prüfgenerator EPG III** f. Wechselstrom  
**Röhrenmeßgerät RMG II** Kennlinien-Meßgerät

**Ontra-Werkstätten** Techn. Büro: Berlin SO 36, Kottbusser Ufer 41

Wir reparieren



**Lautsprecher und Tonarme**  
aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

DRESDEN-A 45 · SCHLIESSF. 1  
Ruf: 21 88

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45  
Bahnexpress: Bahnhof Niedersiedlitz

**Sämtliche Wickelarbeiten**

für Rundfunk und elektrische Schaltgeräte  
(nach Zeichnungen oder Angabe) sowie  
**Zündspulen aller Systeme** führt aus

*E. Paeg*

**Transformatoren- und Spulenwickerei**  
Berlin SO 16, Michaelkirchstraße 17

Bestellschein. Ich bestelle zur kostenlosen Lieferung die

**FT-Informationen**

Mir ist bekannt, daß die FT-INFORMATIONEN nur für Mitglieder eines zuständigen Fachverbandes und nur zum eigenen Gebrauch bestimmt sind. — Ich versichere daher:

1. daß ich als Mitglied folgendem Verband angehöre:

2. daß ich Abonnent der FUNK-TECHNIK bin (letzte Bezugsquittung anbei).

Name: \_\_\_\_\_ Adresse: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

(Bitte deutlich schreiben)



**Röhren Hacker**

FACHGESCHÄFT

RUF 633500

BERLIN-BAUMSCHULENWEG  
TROJANSTR. 6 AM BHF.





Willst du besser Rundfunk hören,  
Benutz' vom OSW die Röhren!

OBERSPREEWERK, Berlin-Oberschöneweide, Ostendstraße 1-5 · Telefon 632086

### Glimmer-Kondensatoren

für Hochfrequenztechnik und Meßzwecke mit  
Toleranzen bis zu  $\pm 1/2\%$

### Drahtgewickelte Widerstände

auch mit größter Genauigkeit

liefert

**MONETTE-ASBESTDRAHT** G. M. B. H., Berlin O17, Alt-Stralau 4

### Es setzt sich durch das ERZMANN 6-Kreis-Super-Aggregat

für ECH- und EBF-Röhren, fertig geschaltet und bereits ab-  
geglichen. Jetzt in modernem Kußbaum-Gehäuse. Lieferung  
an den Fachhandel für **netto DM 150,-**

Erzmann Inh. Ing. R. Nowy, Zwönitz/Erzgb.



### DER FUNKBERATER MAX HERRMANN

Der Fachmann für Elektro - Akustik,  
Mikrophone, Verstärker, Lautsprecher, Großanlagen für Industrie und Behörden  
Lieferant der Reichsbahn und Post

BERLIN N 58 · CANTIANSTRASSE 21 · TELEFON: 42 63 89

Aus eig. Fabrikation sof. lieferbar



### Wattmeter

Tischmodell, 4 Meßbereiche,  
10/30/100/300 Watt, Meßfehler unt.  $3\%$ ,  
Zeigerweg 110 mm, dynamometrisches  
Meßwerk, DM West 38,-



Berlin N31, Brunnenstr. 67, Fernspr. 461614

### WIBRE



### WIBRE - Spannungsprüfer

kann einpolig für Gleich- und Wechselstrom  
von 110 bis 500 Volt benutzt werden. Der  
WIBRE-Prüfer zeigt Null- oder Phasenleiter  
an. Aufleuchten in beiden Schaulöchern  
zeigt Wechselstrom, aufleuchten im oberen  
Schauloch den Gleichstrom-Plusleiter an.

**WILHELM BREUNINGER**  
Fabrik für Feinmechanik, Elektrowärme  
(3a) Neustadt; Glöwe (Mecklenburg)

### FRANKFURTER FRÜHJAHR'S MESSE



19.-24. MÄRZ



**Leuchtstoff-Lampengestell**  
in verschied. Ausführungen fertigt an:

**Tischlerei Fisch, Berlin N 4**  
Chausseestraße 59 · Telefon: 42 66 04



### Radio-Röhren

ANKAUF · TAUSCH · VERKAUF

Rundfunk-u. Röhren-Vertrieb

**WILLI SEIFERT**

Berlin SO36, Waldemarstr.5

Telefon: 664028

Verlangen Sie Tauschliste

Postversand nach allen Zonen

### Radio- und Lautsprecher-Gehäuse

In verschiedenen Größen liefert  
**HERMANN SANNE · CHEMNITZ**  
Schleibach · Muster gegen Nachnahme



**Spulen-  
Wickel-  
Maschinen,  
Kreuzspulen**

für Hand- und Motorbetrieb

**ADOLF KANDULLA**  
Berlin-Köpenick, Adlershofer Straße 6

### NEON-

### Dekorationsleuchten

in allen Farben und Formen,  
mit großer Lichtwirkung,  
für Wechselstrom, anschluss-  
fertig, **sofort lieferbar**

Fordern Sie bitte Prospekt an!

Gefl. Angebote unter F.V. 6550  
an Funk-Technik, Anzeigen-  
Abteilung, Berlin - Borsigwalde

**Transformatoren und Einbauspulen**  
VE 301 Wn. VE dyn liefert:  
Kurt Dietrich, Fabrik elektrischer Apparate  
Waldenburg/Sa.

### REPARATUREN

an Lautsprechern u. Transformatoren  
preiswert und schnell



SENDER/ILLER

### HASTING APPARATEBAU

Berlin-Lichtenberg, Gudrunstr. 4  
Ruf: 550632, liefert:

**Variable Einbau-Sperrkreise**  
(für Reparaturwerkstätten  
besonders geeignet).

**Drehkondensatoren (Hartp.)**  
Kleinformat 40 x 40 mm, mit isoliert.  
Achse, 200, 250, 500 pF.

### CHIFFREANZEIGEN

Adressierung wie folgt: Chiffre . . . .  
**FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsigwalde,**  
Eichborndamm 141-167

Zelchenerklärung: (US) = amer. Zone,  
(Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone,  
(SR) = russ. Zone, (B) = Berlin

### Stellungsanzeigen

Erfahrenen

### Rundfunk-Prüf- Techniker

für ausbaufähige Stellung von mittle-  
rer Rundfunkfabrik im Erzgebirge  
gesucht. Angebote mit handgeschr.  
Lebenslauf, Lichtbild, Gehaltsanspr.,  
Eintritts-Termin erb. unt. (SR) F. F. 6560

Rundfunkmechanikermeister, selbst. schul-  
denfreier Betrieb, unweit Berlin, gut  
eingerichtete Werkstatt mit Reparatur-  
materialien, sucht sich Umstände halber  
zu verändern. Angebote höflichst erbeten  
unter (SR) F. C. 6557

Junger Rundfunkmechaniker-Meister, ledi-  
g, sucht Stellung, gleich welche Zone.  
Zuschriften erbeten an (SR) F. X. 6552

### Kaufgesuche

Trafobleche M 42 bis M 102 oder Alt-  
Trafos und Drosseln mit diesen Blechen  
kauft 64 83 64

Röhren zu kaufen gesucht gegen Ostgeld  
oder Westgeld: ABL 1, CK 1, EH 2, DL 11,  
EAB 1, EBF 11, ECH 11, ECL 11, EF 39,  
UBL 3, UCH 5, UCL 11, UM 11, VL 1,  
VCL 11, VEL 11, 1204, 1214, 1234, 1814, 1819,  
1820, 100/200, 600/200, 150/250, 280/150,  
KCH 1, DB 7/2, DG 7/2, DG 7/1, RG 12 D 60,  
LG 10, LG 12, RG 12 O 300, LD 2, LD 5,  
SA 100, SA 101, SA 102, RV 239, 4672,  
RFG 3, RG 62, RL 12 T 1, 7475, RL 12 T 1,  
WG 33, WG 34, WG 35, WG 36, 13 202,  
2X2. Nur Angebote mit Preisen an Arit  
Radio-Versand, Charlottenburg, Kaiser-  
Friedrich-Strasse 18, Tel. 32 66 04

Radioröhren, Radiogeräte, Restposten  
laufend gesucht. Atzertradio, Bin. SW 11,  
Europahaus, am Anhalter Bahnhof. Ruf  
24 77 85

Wir übernehmen noch einige Aufträge  
in Montage- und Schaltarbeiten für die  
Rundfunk- und Elektroindustrie. Wei-  
ßenföcher Schwerbeschädigten - Werkstät-  
ten, Weißenfels, Feldstraße 18

500-1000-Perioden-Generator, 1 kW oder  
höher, Trafokerne bis 1 kW, Oszillograph,  
möglichst Philips, gesucht. Preisangebote  
Chemisches Institut, (19a) Halle/S., Mühl-  
pforte 1

Ultraschallquarze, 5 cm<sup>2</sup> Fläche und mehr,  
für 4-800 kHz gesucht. Angeb. mit Preis  
an Ziff. 2005 Annoncen-Doescher, Berlin-  
Tempelhof, Tempelhofer Damm 77

### Tausch-Dienst

Tonfilmkoffer (Kinobox, Tongerät nach-  
träglich eingebaut) von bekannter Kino-  
fabrik im Tausch gegen guten Oszillo-  
graf, kompl. Magnetofon, 10-Platten  
spieler, evtl. Verkauf gegen Angebot.  
(SR) F. B. 6556

UKW-Röhre 4675, Valvo-Knopftriode, gr.  
Posten, verkauft oder vertauscht gegen  
Röhren oder Angebot: Rundfunk-Ver-  
trieb, -Vertretungen, -Großhandel Joh.  
Beutel, (10a) Dresden-A 28, Langestr. 58

### Verkäufe

Motor-Generator, Type D o - Z 1, neu,  
Fabrikat Junghans u. Kolosche, Leipzig,  
Drehstrom-Motor, Type D o, 220/380 Volt,  
K.W. 0,37, Umdrehungen 28 000, PS  
0,5, Amp. 1,7/1 Per. 50. Gleichstrom-Mo-  
tor, Type Z 1 Abgabe 110/220 Volt, K.W.  
0,26, Umdrehungen 28 000, Amp. 2,3/1,15,  
Maschinen sind gekoppelt 650,- DM  
West, 1 Neumann-Telefunken-Kondensa-  
tor-Mikrofon (Flasche), Type M 302/2,  
neu, Friedenausführung mit Tischstän-  
der und Spezialkabel, 350,- DM West,  
1 Röhrenprüfgerät Bittorf & Funke, neu,  
Type RPG 4, 350,- DM West, zu ver-  
kaufen, evtl. auch gegen Ostzahlung ab-  
zugeben, Kennziffer (SR) F. Z. 6554

Technische Röhren der Typen Cas, Da,  
Ce (beste Ware), auch in größeren  
Stückzahlen, günstig zu verkaufen oder  
gegen andere Röhren oder sonstiges  
Material zu vertauschen. (SR) F. E. 6459

Helzspirale - Chromnickel - Wolfram-  
Bandspirale, 220 V/700 W, tausendfach  
bewährt, spottbillig, pro Stück netto  
DM -,-39, 1/2 geschlossen DM 35,-. Be-  
stellung unter (SR) F. K. 6540

Zauber-Apparate, Scherzartikel, Verlan-  
gen Sie Preisliste. H. Will, Magdeburg 1,  
Leibnizstraße 17. Gegr. 1872

Modernes, sehr schönes Rundfunk-  
geschäft (Doppelexistenz) wegen Über-  
siedlung nach Westdeutschland günstig  
zu verkaufen. (B) F. J. 6563

1000 Stück Sirutoren mit rotem Punkt  
zu verkaufen. Angeb. an (SR) F. A. 6555

### Verschiedenes

Pacht- bzw. Beteiligungsgesuch, Langj.  
Rundfunk- und Elektrohändler aus Ost-  
zone sucht in der Westzone alteingeführ-  
tes Fachgeschäft zu pachten oder sich  
tätig zu beteiligen. Gefl. Angebote unter  
(SR) F. D. 6558 erbeten





# Preisauusschreiben

## EIN NAME WIRD GESUCHT!

Wie soll er heißen, unser 5-Röhren-Fünfkreissuper, der soeben als leichtester deutscher Batterie-Reiseempfänger auf den Markt kommt? Für fröhliche Menschen wurde er geschaffen und für alle jene, welche Musik lieben. Klein und zierlich, also völlig verschieden von den großen Koffer-Empfängern der Vergangenheit, präsentiert er sich in einem schmucken Preßstoffgehäuse, das ihm sofort die Herzen aller Funkfreunde erobern wird.

Man wird seine Begleitung bald schätzen lernen und ihn stets gerne mitnehmen, denn leicht von Gewicht, ist er bequem in jeder Akten- und Reisetasche unterzubringen, wenn man es nicht vorzieht, dieses schmucke Gerät frei zu tragen. Bei der Eisenbahnfahrt, beim Sport und beim Wochenendausflug, nirgends wird man ihn mehr missen wollen, denn unabhängig von jeder Steckdose spendet er Musik, so daß es in seiner Gesellschaft keine Langeweile gibt. Der Verkaufspreis beträgt nur 216.— DM (ohne Batterie) und ist mit Hilfe des Grundig-Teilzahlungs-Systems für jeden erschwinglich.

Nun gilt es, einen Namen für ihn zu finden, und hierzu erbitten wir Ihre Vorschläge. Nicht alltäglich soll er sein, denn unser Reisesuper stellt mit seiner Leistung etwas Besonderes dar. Deshalb hat er Anspruch auf einen Namen, der sich leicht einprägt und seinen guten Eigenschaften gerecht wird.

### An Preisen setzen wir aus:

1. Preis: GRUNDIG-Musikschrank 988 W im Wert von . . . . . DM 988.—
2. Preis: GRUNDIG-Luxussuper Weltklang 406 W im Wert von . . . . . DM 406.—
3. Preis: GRUNDIG-Vollsuper Weltklang 276 W im Wert von . . . . . DM 276.—
4. Preis: GRUNDIG-Vollsuper Weltklang 246 W im Wert von . . . . . DM 246.—
5. Preis: GRUNDIG-Reisesuper „Namenlos“ 216 B im Wert von . . . . . DM 216.—
- 6.—10. Preis: Je ein GRUNDIG-Einkreiser „Heinzelmann“ im Wert von je DM 126.—

### TEILNAHMEBEDINGUNGEN

1. Jeder Einsender kann nur einen Namen vorschlagen. Dieser ist, ebenso wie die Adresse des Bewerbers, in deutlicher Schrift (Maschinen- oder Blockschrift) anzugeben.
2. Der Vorschlag ist einzusenden an:  
**GRUNDIG - RADIO - PREISAUSSCHREIBEN**  
(13 a) Fürth Bay.  
und muss dort spätestens am 15. 2. 50, 18 Uhr, eingelaufen sein.
3. Die Entscheidung über die Auswahl der Vorschläge durch ein aus 3 leitenden Angehörigen der GRUNDIG-WERKE bestehendes Preisgericht erfolgt unter Ausschluß des Rechtsweges und ist unanfechtbar.
4. Ist der ausgewählte Vorschlag nur von einem Einsender gebracht, so fällt diesem der erste Preis zu, bei mehreren Einsendern des gleichen

- Vorschlages entscheidet das Los über die Reihenfolge der Zuteilungen der Preise. In gleicher Weise wird bezüglich der Zuteilung dann nach vorhandener Preise für allenfalls auszuwählende weitere Namen verfahren.
5. Von den Entscheidungen des Preisgerichts werden die betreffenden Preisräger in Kenntnis gesetzt.
6. Die Grundig-Radio-Werke G. m. b. H. behält sich die alleinige und ausschließliche Auswertung der zur Auswahl gelangten Namensfindungen vor. Die eingereichten Vorschläge werden nicht zurückgesandt.
7. Jeder Teilnehmer an diesem Wettbewerb unterwirft sich den vorstehenden Bedingungen.
8. Angestellte und Arbeiter der Grundig-Radio-Werke G. m. b. H. sowie ihre Angehörigen können sich an dem Wettbewerb nicht beteiligen.



# GRUNDIG

RADIO-WERKE GMBH FÜRTH (BAY.)

