

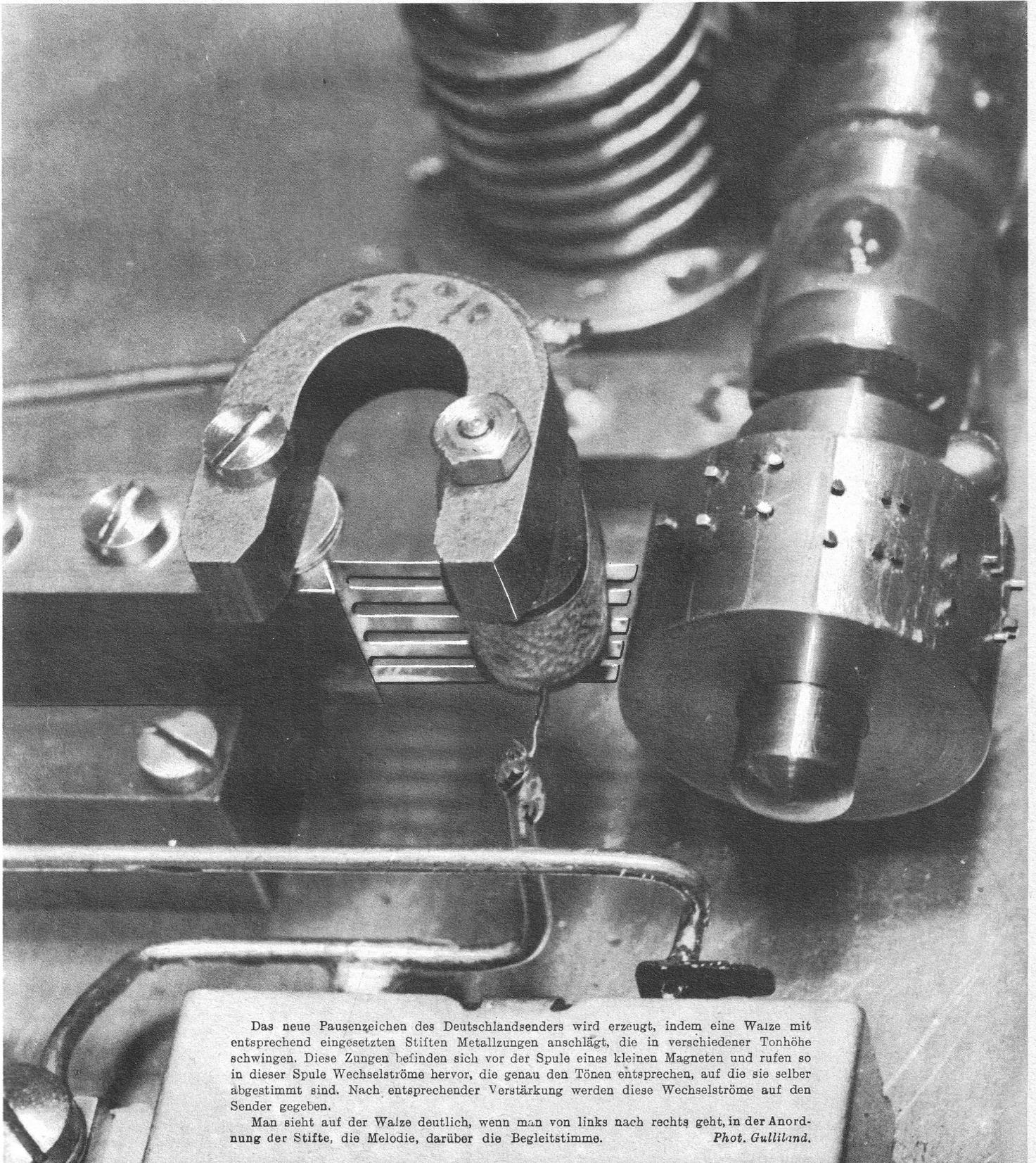
# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 23. 4. 33  
MONATLICH RM. -.60

Nr. 17

*„Alles immer Treu und Redlichkeit“*

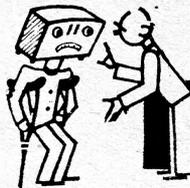
## Das neue Pausenzeichen des Deutschlandsenders



Das neue Pausenzeichen des Deutschlandsenders wird erzeugt, indem eine Walze mit entsprechend eingesetzten Stiften Metallzungen anschlägt, die in verschiedener Tonhöhe schwingen. Diese Zungen befinden sich vor der Spule eines kleinen Magneten und rufen so in dieser Spule Wechselströme hervor, die genau den Tönen entsprechen, auf die sie selber abgestimmt sind. Nach entsprechender Verstärkung werden diese Wechselströme auf den Sender gegeben.

Man sieht auf der Walze deutlich, wenn man von links nach rechts geht, in der Anordnung der Stifte, die Melodie, darüber die Begleitstimme.

*Phot. Gullilund.*



# Winke

ZUR EMPFANGS-VERBESSERUNG  
UND  
-VERBILLIGUNG

## Rundfunkhören kann billiger werden.

Der Betrieb eines Radioempfängers kostet Geld, wenn die Beträge auch relativ nicht hoch sind. Schon der Strom, den die Geräte brauchen, muß bezahlt werden, kommt er nun aus dem Starkstromnetz, wie bei Netzanschlußempfängern, oder aus Batterien. Weiterhin verbrauchen sich die Röhren, sie müssen von Zeit zu Zeit erneuert werden. Diese Ausgabe ist schon höher. Da die Röhren nur durch den Betrieb verbraucht werden und nicht etwa von selber altern, so ergibt sich schon daraus die Forderung

### nicht einschalten, wenn man den Empfänger nicht braucht.

Es gibt Leute, die den Empfänger den ganzen Tag von früh morgens bis zum Gutenacht des Ansagers laufen lassen und sich dann wundern, wenn die Stromrechnung am Ende des Monats so hoch wird. Netzempfänger brauchen zwar verhältnismäßig wenig, kaum mehr als eine 40-Watt-Lampe, worüber eine Tabelle in unseren Empfängerbesprechungen „Wir führen vor“ jeweils nähere Auskunft gibt. Aber viele Stunden, die der Empfänger nutzlos läuft, summieren sich doch und aus Pfennigen werden schließlich Markbeträge. Das öfte Ein- und Ausschalten schadet keinem Empfänger.

Bei Batterieempfängern kostet der Strom, den man in Form einer neuen Anodenbatterie und des Akkuladens bezahlen muß, wesentlich mehr, als bei Netzgeräten. Hier wird man also besonders darauf achten, daß der Empfänger nur eingeschaltet ist, wenn man wirklich hören will. Auch dem Batterieempfänger schadet öftes Einschalten nicht.

### Vorsicht vor Netzüberspannungen.

Manche Starkstromnetze liefern zu Zeiten Spannungen, die wesentlich höher sind, als angegeben wird. Ist nun der Empfänger auf die angegebene Spannung eingestellt, so leiden die Röhren durch die Überspannung sehr. Ihre Lebensdauer geht außerordentlich zurück. Man sollte daher nach Möglichkeit vor Aufstellung eines Netzempfängers durch seinen Händler prüfen lassen, wie die Netzverhältnisse sind. Auch das Elektrizitätswerk kann dabei behilflich sein. Schwankungen im Ausmaß von 10 Prozent sind bedeutungslos. Spannungen, die geringer sind als die Netzspannung, schaden ebenfalls nicht weiter, es leidet höchstens der Empfang, nämlich die Empfindlichkeit und Klangreinheit des Gerätes.

Überspannungen über die 10 Prozent hinaus müssen unter allen Umständen vermieden werden. Es lohnt sich daher, wenn Überspannungen

häufig auftreten, ein Spannungsregler unbedingt, obwohl solche Apparate nicht eben billig sind. Sind Überspannungen die Regel, so wird man am besten den Empfänger gleich auf diese Überspannung einstellen und nimmt dann ein gelegentlich schlechteres Arbeiten des Empfängers, dann nämlich, wenn die Spannung auf den Nennwert heruntergeht, in Kauf.

### Den Batterieempfang billiger zu machen.

Darüber haben wir schon öfters gesprochen. <sup>1)</sup> Wir wiederholen kurz: Wenn man Wechselstromnetz hat, lohnt sich die Ladung des Akkus zu Hause auf alle Fälle. Bei Gleichstromnetz nur unter gewissen Voraussetzungen. Die Anodenbatterie, die teuerste Stromquelle des Batterieempfängers, wird stets vorteilhafterweise ersetzt durch eine Netzanode, sofern ein Lichtleitungsnetz zum Anschluß derselben überhaupt vorhanden ist.

Bei Batterieempfang sollte man auch sehr darauf sehen, daß man sparsame Röhren verwendet. Irgendwelche alte Röhren, die man schon hat, können recht teuer zu stehen kommen durch ihren hohen Stromverbrauch. Der Empfänger braucht auf jeden Fall nur eine einzige Lautsprecherröhre, nämlich in der letzten Stufe, und da genügt eine RE 134 oder ähnliche Type anderer Firma. Diese Röhre beansprucht zwar den Hauptteil des gesamten Stromes aus der Anodenbatterie, aber darum kommen wir nicht herum, wenn wir befriedigenden Empfang haben wollen. Unvernünftig jedoch wäre es, etwa noch eine zweite Lautsprecherröhre an anderer Stelle im Empfänger zu verwenden nur deshalb, weil man sie schon besitzt. Das wäre falsches Sparen.

Anodenbatterie und Heizakkumulator müssen geschont werden. Sie leiden unter Kurzschlüssen sehr, ebenso wie unter Überlastung. Beim Akkumulator kommt dieser Fall praktisch nicht vor, wohl aber bei der Anodenbatterie dadurch, daß man mit zu wenig sogenannter negativer Gittervorspannung arbeitet. Man muß daher den Stöpsel auf dieser Batterie, der sich etwa in Buchse +7,5 oder +10 befindet, möglichst weit nach hohen Zahlen hin rücken, so weit, als noch guter Empfang möglich ist.

### Es schadet nicht . . . .

wenn man bei Gleichstromgeräten den Stecker verkehrt in die Steckdose einführt, so daß das Gerät nicht arbeitet. Es schadet den Röhren nicht, wenn man sehr große Lautstärke einstellt oder besonders heftige Störungen auftreten. Die Lebensdauer der Röhren wird dadurch nicht verkürzt. Es schadet den Empfängern auch, wie gesagt, ein Unterschreiten der Netzspannung nicht, noch schadet öfteres Ein- und Ausschalten.

<sup>1)</sup> Vergl. „Winke“ in Nr. 9/1933.

Das nächste Mal: „Höhere Trennschärfe für jeden Apparat“  
und weiter: „Kaufen Sie einen Dynamischen, aber den richtigen!“

## Auch in Deutschland ein „tragbares Laboratorium“

Zu unserem Artikel „Das tragbare Laboratorium“ in Nr. 11 schreibt uns ein Leser:

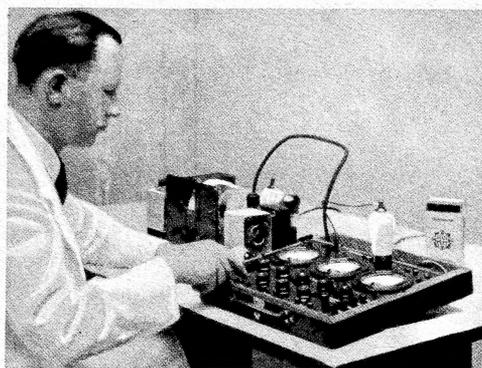
Nichts Neues bringt die interessante amerikanische Radioprüfeinrichtung; wir haben in Deutschland schon längere Zeit ähnliche, bessere Einrichtungen.

Die Firma Robert Abrahamsohn G.m.b.H. in Berlin-Steglitz brachte ein kombiniertes Radio-Röhren-Verstärkerprüfgerät in mehreren Modellen heraus, welches alle Beachtung des Radiohändlers, Radioingenieurs und Bastlers verdient. Mit dem Gerät Modell 4 z. B. können folgende Messungen vorgenommen werden:

1. Elektrodenschlußprüfung bei geheizter bzw. ungeheizter Röhre,
2. Prüfung von Röhren und Empfängern resp. Verstärkern während des Betriebes mittels einsteckbaren Adapters,
3. Messungen der Ausgangsspannung an Empfängern und Verstärkern und Bestimmen der ausgesteuerten Sprechleistung in Watt mit dem Outputmotor,
4. Aufnahme von Röhrencharakteristiken, Bestimmen von Steilheit, Durchgriff, innerer Widerstand, Güte und Verstärkungsfaktor,
5. Vakuumprüfung,
6. wattlose Messungen (Röhrenvoltmeter),
7. Strom- und Spannungsmessungen,
8. Widerstandsmessungen (Ohmmeter),
9. Kapazitätsmessungen an Kondensatoren.

Das Prüfgerät verwendet drei hochempfindliche Präzisionsdrehspulinstrumente: es kann sowohl im Laboratorium als auch im Kundendienst benutzt werden; es sind Messungen möglich an Röhren und Geräten kleinster Leistung bis zu den größten, in der Tonfilmtechnik vorkommender Apparaturen.

Durch das Austauschen des Adapters gegen die Röhre des Verstärkers erfolgt mit einem Griff die Zwischenschaltung der drei Instrumente mit insgesamt elf Meßbereichen in die Stromkreise der Röhre. Durch Tastendruck können nunmehr alle Daten gemessen werden, die zur Beurteilung der zu prüfenden Röhre notwendig sind. Da während der Messung sämtliche Betriebsspannungen aus dem Verstärker entnommen werden, ist letzterer auch gleichzeitig einer Untersuchung unterzogen.



Auch dieses deutsche Gerät arbeitet mit Zwischensteckschaltung und kann so die Röhre außerhalb des Gerätes in dessen Schaltung prüfen.

Die Vorteile des deutschen Gerätes gegenüber dem amerikanischen sind bedeutende: Die 3 vorhandenen Meßinstrumente ermöglichen Gleichstrom- und Wechselstrommessungen durch 2 Volt- und 1 Amperemeter, im amerikanischen Gerät ist nur ein Universalinstrument vorhanden, Behelfsinstrumente sind immer unbequem. Kapazitätsmessungen können mit den vorhandenen Wechselstrom-Meßinstrumenten vorgenommen werden. Ein Wellenmesser fehlt bei dem deutschen Instrument, ist aber nicht notwendig, da Wellenmessungen fast ausschließlich für Sendegeräte bestimmt sind.

Der Einbau kann in jeden Koffer ausgeführt werden, die Größe spielt keine Rolle, doch würde ich ein Mitführen von Werkzeugen und Lampen in einem solchen Präzisionsgerät nicht empfehlen, da Beschädigungen nicht ausgeschlossen sind.

Die Bedienung ist äußerst einfach; die Meßbrückeneinrichtung findet auch rasch Kurzschlüsse und Leitungsbrüche.

Karl Demmel DE 330.

# Die Tagesfrage:

# HEXODEN

die Superhet-Spezialröhren von morgen.  
Vereinfachte Schaltung, verbesserter Fadingausgleich.  
Geräte mit diesen Röhren in 3 Monaten zu erwarten.

Seit einigen Monaten spukt in der Fachwelt das Wort „Hexode“<sup>1)</sup> aber bisher war kaum etwas über Art und Aufgabe dieser neuen Röhren, die zur kommenden Saison auf den Markt gebracht werden sollen, zu erfahren. Man glaubte, daß es sich um ähnliche Konstruktionen handeln müsse, wie sie sich in Amerika seit einiger Zeit auf dem Markt befinden, und man wurde eigentlich nur durch den Namen stutzig gemacht. Hexode - eine Röhre mit sechs Elektroden also?

Endlich kommt Aufklärung aus den geheimsten Laboratorien der Telefunken-Röhrenfabrik:

## die Hexode ist eine rein deutsche Erfindung

und hat mit den amerikanischen Spezialröhren nichts zu tun. Sie stellt eine Röhrenkonstruktion dar, die nach vollkommen neuen Gesichtspunkten arbeitet. Ohne zuviel zu sagen, kann man feststellen, daß die Hexode die Röhrentechnik um einen so bedeutenden Schritt nach vorwärts treibt, wie bisher kaum eine andere Röhren-Neuerung. Auf diese Neuschöpfung kann die deutsche Röhrentechnik wirklich stolz sein.

Außerlich betrachtet, stellt die Hexode, die übrigens für Gleich- und für Wechselstrombetrieb herausgebracht wird, eine Röhre höchst komplizierten Aufbaues mit einer Kathode, vier Gittern und einer Anode dar. Im Gegensatz zu anderen Mehrgitterröhren verlaufen die Vorgänge in der Hexode aber nicht geradlinig zwischen Kathode und Anode, sondern es sind anscheinend mehrere selbständige Funktionen vorhanden, die doch auf eine sehr eigentümliche Weise miteinander verkettet sind. Interessant ist vor allem, daß durch das erste Gitter eine Beeinflussung auch aller anderen Vorgänge in der Hexode vorgenommen wird.

Es werden zwei Arten von Hexoden hergestellt, die in ihrer Arbeitsweise grundsätzlich verschieden voneinander sind, die Misch-Hexode und die Fading-Hexode.

## Die Misch-Hexode

ist eine Spezialröhre für die Verwendung in der Mischschaltung des Superhets. Während man an dieser Stelle bisher stets Röhren verwendete, die für einen ganz anderen Zweck gebaut worden sind — so z. B. früher Doppelgitterröhren, in neuerer Zeit Schirmgitterröhren —, oder die Mischstufe überhaupt in zwei Röhren aufteilte, ist die Misch-Hexode ausdrücklich auf den vorhandenen Spezialzweck zugeschnitten worden. Die Mischung geht bei dieser Röhre auf neuartige Weise vor sich, woraus sich vor allem der Vorteil einer weit größeren Oberwellenfreiheit ergibt.

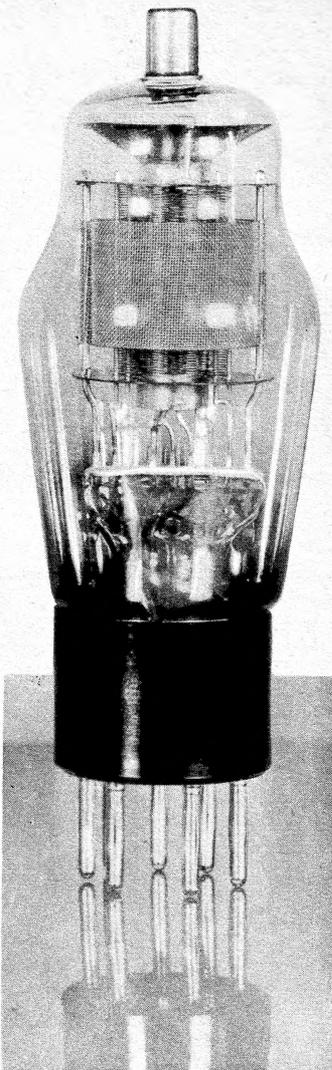
Wie wir aus der beistehenden Skizze ersehen, folgt auf die Kathode der Misch-Hexode zunächst das Steuergitter, dem die Empfangsfrequenz aufgedrückt wird, darauf ein Schirmgitter, schließlich zwei gewöhnliche Gitter und zum Schluß die Anode. Das Schirmgitter sieht man in dieser Röhre als sogen. virtuelle Kathode an. Es ist nämlich keine wirkliche Kathode, kann aber hinsichtlich seiner Wirkung als eine solche betrachtet werden.

Es sei ausdrücklich betont, daß der Zweck der Misch-Hexode nicht darin zu sehen ist, daß mit ihr etwa eine größere Empfindlichkeit erzielt werden soll; sie kann nicht empfindlicher sein, als die bisher bekannten besten Anordnungen. Ihr großer Vorteil liegt vielmehr darin, daß infolge Fortfalls der Oberwellen, infolge Fortfalls einer Gleichrichtung mit Ungleichmäßigkeiten und infolge Vermeidung einer Rück-

kopplungsstörung nach außen insgesamt eine bessere Qualität erzielt wird. Die Röhre liegt damit so gut in der Entwicklungsrichtung des modernen Superhets, wie kaum ein anderes Konstruktionselement.

## Die Fading-Hexode

ist für die Verwendung in Hoch- und Zwischenfrequenzstufen bestimmt, in denen eine automatische Fading- und Lautstärkenregelung durchgeführt werden soll. Ihr Vorteil ist darin zu sehen, daß sie statt der bisher erforderlichen Regelspannung von 40 Volt (bei den Exponentialröhren) nur eine solche von 10 Volt erfordert und den Regelbereich pro Röhre von etwas 1:300 auf mehr als 1:10 000 heraufsetzt. Die Anordnung der Elektroden ist hier etwas anders, und zwar folgt auf die Kathode zunächst das Steuergitter, darauf ein Schirmgitter, nunmehr ein weiteres Steuergitter und schließlich ein zweites Schirmgitter. An das zwischen den beiden Schirmgittern liegende Steuergitter wird die Regelspannung für die Fadingautomatik gelegt, die man in normaler Weise an einem Anodenwiderstand der Detektorröhre abnimmt. Die Erklärung ist hier so ähnlich wie bei der Misch-Hexode: das zweite Gitter sieht man wieder als virtuelle Kathode an, und der bereits im Sinn der Hochfrequenz beeinflusste Elektronenstrom wird jetzt noch einmal gesteuert, und zwar durch die langsamen Impulse der Fading-Regelspannung.



Die Röhre ist noch nicht mit der Abschirmung versehen, man kann deshalb noch ins Innere blicken und das Wunderwerk der ineinandergeschachtelten und in sich verschlungenen Elektroden erkennen.

## Die neuen Röhren nur in neuen Schaltungen verwendbar

Die beiden neuen Hexoden kommen in einigen Monaten auf den Markt, und sie sind bereits in einer Reihe der zur Berliner Funkausstellung im August erscheinenden Empfänger zu finden. In vorhandenen Empfängern können sie nicht benutzt werden, auch nicht mit Hilfe etwa denkbarer Zwischensockel, da sowohl Inneneinrichtung und Funktion, als auch die äußere Anordnung der Röhre grundsätzlich anders sind. Die Hexoden stellen einen wichtigen Schritt zur weiteren Qualitätsverbesserung des Superhets dar, sind also ein Beitrag zur Lösung einer der wichtigsten Fragen, die heute in der Rundfunk-Empfangstechnik überhaupt noch vorhanden sind. E. Sch.

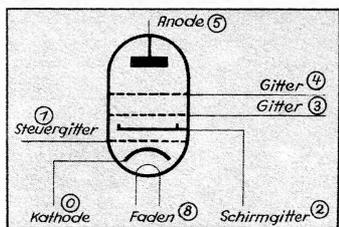
## Ein Ultrakurzwellensender bittet um Mitarbeit

Unter dem Rufzeichen D 4 u a s wurde Herrn Frank Frese in München ein transportabler Ultrakurzwellen-Amateursender für die Wellen 5,35—5 m und 10,7—10 m genehmigt. Es sind Versuche beabsichtigt besonders über die Ausbreitung der Ultrakurzwellen. Später sollen auch Versuche über drahtlose Fernlenkung ausgeführt werden. Der Sender ist in der einfachen Telefunken-Dreipunktschaltung aufgebaut; er sendet zunächst nur Morsezeichen, doch ist beabsichtigt, in ca. einem Monat auf Telephonie überzugehen.

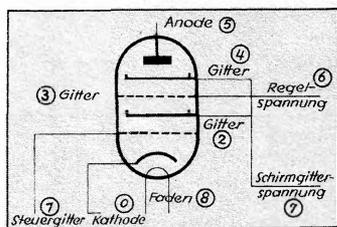
Bastler, die bereit sind, bei den Versuchen dieses neuen Ultrakurzwellensenders mitzuarbeiten, wollen ihre Adresse der Schriftleitung der Funkschau bekanntgeben, die mit dem neuen Sender in München zusammenarbeitet.

Anmerkung der Schriftleitung: Wir bringen bei dieser Gelegenheit unseren Ultrakurz-Empfänger nach EF.-Baumappte Nr. 103 in Erinnerung. Die darnach gebauten Geräte dürften sich zum Empfang des neuen Senders besonders gut eignen.

<sup>1)</sup> Vergl. unseren Artikel „Es tut sich was in der Röhrenentwicklung“, Funkschau Nr. 13.

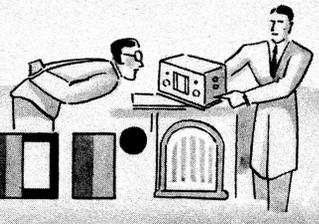


Die sog. „Misch-Hexode“. Außer den 4 Gittern (1—4) sind noch die Kathode (0) unten und die Anode (5) oben herausgeführt, außerdem selbstredend die beiden Heizfadenenden.



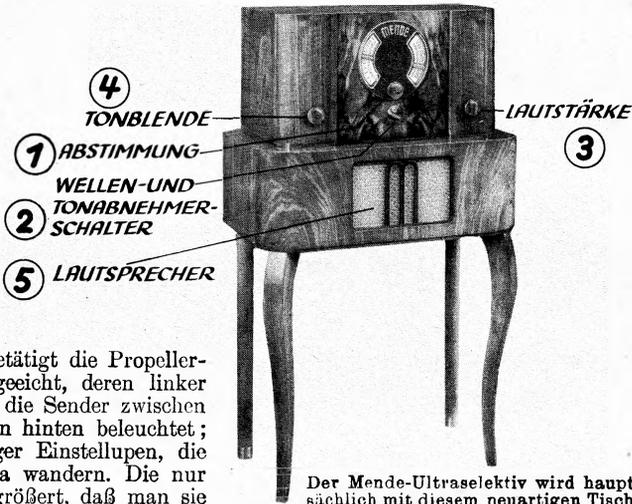
Die „Fading-Hexode“. Auch hier wieder 4 Gitter, allerdings etwas anderer Anordnung, die Kathode unten, die Anode oben.

# Wir führen vor



## Mende-Ultraselektiv

**Ein Bandfilter - Geradeaus - Empfänger von Superempfindlichkeit - Mit röhrengesteuertem Fadingausgleich - Nur für Wechselstrom.**



- ④ TONBLENDE
- ① ABSTIMMUNG
- WELLEN-UND TONABNEHMER-SCHALTER
- ②
- ⑤ LAUTSPRECHER
- ③ LAUTSTÄRKE

1. Abstimmung. Der mittlere Drehknopf betätigt die Propellerskala, eine zweiteilige Skala, in Wellenlängen geeicht, deren linker Teil die Langwellensender und deren rechter Teil die Sender zwischen 200 und 600 m aufgedruckt enthält. Sie wird von hinten beleuchtet; die Ablesung erfolgt mit Hilfe zweier rechteckiger Einstellupen, die beim Drehen des Abstimmknopfes über die Skala wandern. Die nur 1 mm hohen Sendernamen werden hierbei so vergrößert, daß man sie ohne Mühe lesen kann. Das setzt voraus, daß man nicht seitlich, sondern genau von vorn auf die Skala sieht; aber das ist kaum ein Nachteil, denn man wird so gezwungen, den Index-Strich stets sauber auf den Sendernamen einzustellen. Bei der Propellerskala wird zwar die Drehung des Kondensators von 180° auf eine Drehung der Einstellupe von nur etwa 90° herabgesetzt; im praktischen Gebrauch erweist sich die Skala trotzdem als außerordentlich angenehm, da die Stellung der Sendernamen nur um max. 45° von der Wagerechten abweicht.

2. Wellen- und Tonabnehmerschalter. Die obere Hälfte des Kegelmantels, der den Basisteil des Griffes bildet, ist in einzelne Sektoren geteilt, die die Bezeichnungen 0 (Ausschaltstellung), 200 (unterer Wellenbereich), 2000 (oberer Wellenbereich) und P (pick up = Tonabnehmer) tragen. Es gilt die Bezeichnung, die nach oben gerichtet ist. Die Skalenbeleuchtungslampen brennen stets, mit Ausnahme der Ausschaltstellung; also auch bei der Schallplattenwiedergabe ist die Skala beleuchtet.

3. Lautstärkereglung. Der Lautstärkereglung ist auf der Niederfrequenzseite des Gerätes angeordnet; durch die Regelung erfolgt also keine Einengung der Fadingautomatik. Der Gitterwiderstand der End-Penthode ist als Potentiometer ausgebildet, mit dem Schleifer nimmt man hier mehr oder weniger große Spannungsbeträge ab, um sie dem Gitter zuzuführen. Die Regelung erfolgt weitgehend frequenzunabhängig — lediglich bei Einstellung sehr kleiner Lautstärken ist eine Vernachlässigung der tiefen Töne deutlich feststellbar —; zu wünschen wäre, daß man mit der Lautstärke bis auf Null herunterkommt.

4. Tonblende (Klangfarbenregler). Es ist selbstverständlich, daß die Wiedergabe bei sonst unveränderter Einstellung des Empfängers und Einregelung auf „dunkel“ erheblich leiser erscheinen muß, als bei Einstellung auf „hell“, da im ersteren Fall mit der Wegnahme der hohen Frequenzen eine bedeutende Energieabnahme verbunden sein muß. Das ist heute noch bei allen Geräten so. Wie wäre es aber, wenn man bei einem so hochwertigen und teuren Gerät mit dem Klangfarbenregler einen Lautstärkereglung kuppeln und die

Der Mende-Ultraselektiv wird hauptsächlich mit diesem neuartigen Tischlautsprecher zusammen geliefert. Die Beine dieses Lautsprechers können auch abgenommen werden.

ganz hervorragende und es ist an sich sehr zu verstehen, daß die Mende-Werke zur Sicherstellung der bestmöglichen Wiedergabe ein Interesse daran haben, den Empfänger nur mit Lautsprecher zu verkaufen. Hierfür ist eine eigenartige Form gewählt worden; das ziemlich große Lautsprechergehäuse wird mit vier geschweiften und abnehmbaren Füßen versehen, auf dem so entstehenden Lautsprechertisch kann man den Empfänger aufstellen<sup>1)</sup>. Lautsprecher und Empfänger sind durch eine vieradrigte Schnur miteinander verbunden. Die Schnur endet empfängerseitig in einem Sechsfachstecker. Die beiden restlichen Stifte betätigen eine Schaltungsvorrichtung, die beim Herausziehen des Steckers den Netzstrom unterbricht, um so zu verhüten, daß die Endröhre RENS 1374 d ohne Anodenspannung läuft und hierdurch zerstört wird. Der Empfänger kann nur mit dem zugehörigen Lautsprecher betrieben werden; ein beliebiger, handelsüblicher Lautsprecher ist nicht benutzbar. Das dürfte von manchem Interessenten an dem Ultraselektiv genau so als ein Nachteil angesehen werden, wie die Tatsache, daß z. B. namhafte Superhets nur mit eingebautem Lautsprecher geliefert werden. Die



- NETZUMSCHALTUNG ⑦
- ANTENNE ⑧
- STÖRBEGRENZER ⑥

Ein Gerät, das hinsichtlich Röhrenzahl an die Grenze dessen geht, was in üblich ist. Daher auch die enorme Empfindlichkeit und der ausgezeichnete wirksame Fadingausgleich.

Herstellerfirma wird hoffentlich nicht für immer auf ihrem Standpunkt beharren, sondern den Empfänger zukünftig auch so herausbringen, daß man ihn zusammen mit jedem guten dynamischen Lautsprecher betreiben kann. Die Sicherung der Endröhre läßt sich ohne Zweifel auch auf andere Weise erzielen, z. B. so, daß der automatische Netzschalter durch den normalen Lautsprecherstecker betätigt wird.

### Das Gerät kostet

Typ	Anschaffung (einschl. Röhren)		Betrieb	
	unkomb.	mit Tischlautspr.	Röhrensatz	Kosten in Pfg. für 100 Betriebsstunden bei 10 Pfg. Kilowattstunden-Preis (zugl. Verbrauch in Watt)
nur für Wechselstr.	356.10	446.10	98.60 + 12.50 (Gleichr.)	80

Preis des angepaßten Kabinett-Lautsprechers RM. 68.-

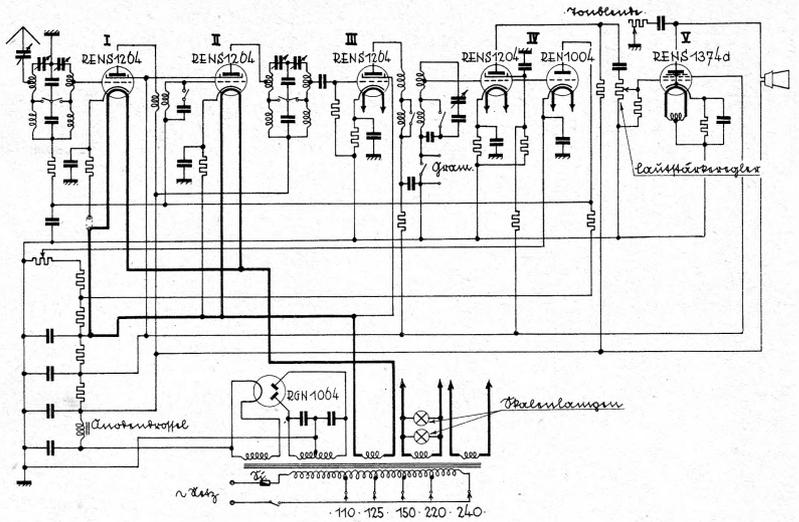
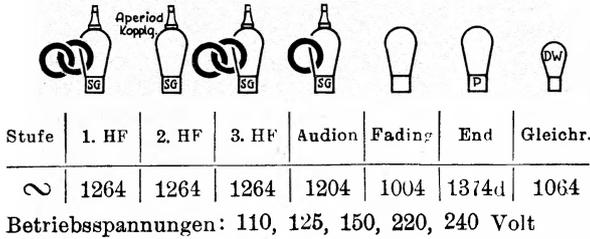
Der Röhrensatz braucht erfahrungsgemäß erst nach etwa 1200 und mehr Betriebsstunden teilweise (Endröhre?) oder ganz erneuert zu werden. Die Gleichrichterröhre hält an die 1000 Betriebsstunden aus. — Die tatsächlichen Kosten für 100 Betriebsstunden errechnen sich aus den angegebenen je nach Höhe der Stromgebühr. Kostet die Kilowattstunde z. B. 40 Pf., muß der angegebene Betrag mit 4 multipliziert werden, kostet die Kilowattstunde 25 Pf., muß mit 2,5 multipliziert werden.

6. Störbegrenzer. Durch den Knopf an der Rückseite läßt sich die Empfindlichkeit des Gerätes ändern; sie ist am größten, wenn der Knopf nach rechts gedreht ist. In der Stellung nach links, also bei verminderter Empfindlichkeit, findet eine beträchtliche Dämpfung der Störgeräusche statt, da alle Wellen, die schwächer ankommen, als der eingestellten Grenzempfindlichkeit entspricht, nicht mehr verstärkt werden.

<sup>1)</sup> Übrigens ist an Stelle des Tisch-Lautsprechers auch ein Kabinett-Lautsprecher erhältlich.

# Die Schaltung

## Mende-Ultraselektiv



Die Schaltung. Insgesamt besitzt der Empfänger fünf abgestimmte Schwingungskreise, deren Fünffachkondensator durch den gemeinsamen Abstimmknopf angetrieben wird. Gleichlauf von fünf Kreisen — wenn man sich hieran wagt, so ist das ein Zeichen dafür, daß man alle anderen an einem solchen Gerät auftretenden Fragen sicher beherrscht. Der Empfänger ist in Schaltungsentwurf, Konstruktion und Ausführung ein Beweis für diese Annahme.

Sonst ist noch zu erwähnen, daß der Transformator, wie bei Mende üblich, nicht aus einer gemeinsamen Heizwicklung sämtliche Röhren

speist, sondern vier getrennte Heizwicklungen aufweist; das ist zwar ein teureres, aber ein sehr im Sinn der Störungsfreiheit liegendes Verfahren. Die Ankopplung der Schwingungskreise an die Gitter erfolgt grundsätzlich sehr lose unter Benutzung von Anzapfungen an den Gitterspulen; man hat sehr genau erprobt, welche Hochfrequenzspannung man den einzelnen Röhren höchstens zuführen darf, um das günstigste Mittel zwischen Verstärkung und Trennschärfe zu erhalten. Die Fadingregelung wird mit Hilfe einer besonderen Röhre, einer REN 1004, durchgeführt.

Die Anordnung dieses Regelknopfes ist sehr zu begrüßen, da die Maximalempfindlichkeit des Gerätes so groß ist, daß man sie z. B. bei Anwendung einer Außenantenne auch nicht entfernt ausnutzen kann. Durch die Einstellung einer geringeren Empfindlichkeit kann man in diesem Fall einen beträchtlich störungsfreieren Empfang erzielen.

7. Netzumschaltung. Sicherung. Die Umschaltung der Netzspannung wird unmittelbar am Netztransformator vorgenommen;

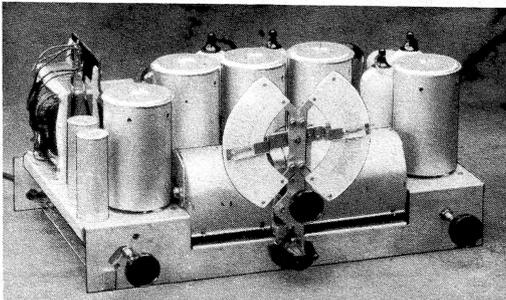
mäßig sicher soviel, wie der beste Super, der heute in Deutschland gebaut wird — der große Schaleco vielleicht ausgenommen. In den Abendstunden kann man den Lautstärkeregel nur um einige Millimeter aufdrehen, will man nicht überschrien werden; auch bei unempfindlicher Einstellung hört man Sender, die selbst das Ohr eines verwöhnten Radiojägers nur selten erreichen. Bei den Versuchen habe ich fünf Tage hintereinander jeden Abend Stambul mit etwa gleicher Lautstärke gehört, wie sonst Laibach in einem Durchschnitts-Super zu vernehmen ist. Die Leistungen — auch hinsichtlich der Trennschärfe — auf dem Langwellenbereich sind überraschend; in Berlin neben Königswusterhausen Paris störungsfrei zu empfangen, das ist ein Kunststück, das mir bisher nur der Ultraselektiv gezeigt hat; sicher kann hier noch mancher Super etwas lernen.

Die Eichung stimmt genau, die verzeichneten Sender erscheinen einer neben dem anderen. Daß die Störung eines gewünschten Senders durch einen Wellennachbarn nur dann möglich ist, wenn man ganz ungeschickt einstellt, ist offenbar den beiden zweikreisigen Bandfiltern zu verdanken.

Alles in allem: durch den Ultraselektiv haben es sich die Mende-Konstrukteure schwer gemacht, für die nächste Saison ein neues Hochleistungsgerät zu schaffen, das naturgemäß noch besser sein müßte. Stünden nicht grundsätzlich neue Röhren in Aussicht, so wüßte man nicht, wie eine Verbesserung durchgeführt werden sollte. Wenn auch der Wunsch geäußert werden muß, auch dieses Hochleistungsgerät im Preis zu senken, so ist doch nicht zu sagen, wie eine solche Preisreduzierung ohne eine Röhrenverbilligung durchgeführt werden kann.

Erich Schwandt.

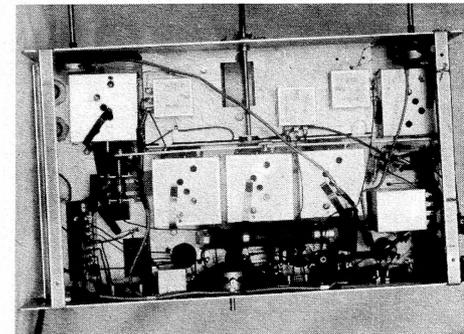
Wie man sieht ein ganz modernes Chassis, alles gepanzert, übersichtliche, durch Linse vergrößerte Skala.



in einer Pertinaxplatte befinden sich fünf Gewindebuchsen mit den Spannungsbezeichnungen, die Schaltung auf eine der fünf Spannungen wird dadurch bewirkt, daß man in die entsprechende Gewindebuchse eine Kopfschraube eindreht. Auf der gleichen Hartpapierplatte befinden sich die Federn für die Sicherung in Röhrenform.

8. Antenne. Der Empfänger besitzt nur eine Antennenbuchse. Auf eine veränderliche Antennenkopplung konnte man verzichten, da die automatische Lautstärkenregelung die Verstärkung in Abhängigkeit von der Stärke, mit der der gewünschte Sender am Empfangsort einfällt, einstellt und somit gewissermaßen eine automatische Anpassung des Empfängers an die Antenne erfolgt. Zwischen der Antennen- und Erdbuchse befindet sich eine kleine, nur mit einem Schraubenzieher erreichbare Schraube, durch die eine einmalige Anpassung der Antenne an den Empfänger vorgenommen wird. Die Schraube betätigt einen kleinen Antennenkopplungskondensator.

Empfindlichkeit und Trennschärfe des Gerätes. Man muß schon einen enorm guten Super nehmen, wenn man die Empfindlichkeit und die Trennschärfe des Mende-Ultraselektiv mit einem anderen Gerät vergleichen will, und auch dann ist es noch sehr fraglich, ob dieser sehr gute Super an den Ultraselektiv herankommt. Denn das Gerät hat drei Hochfrequenzstufen, von denen zwei abgestimmt sind und eine halb-aperiodisch arbeitet (Kopplung durch HF-Transformator), es leistet an Hochfrequenzverstärkung zahlen-



So sieht es unterhalb des Mende-Ultraselektiv aus.

### Gegen Nadelgeräusche

Störendes Nadelgeräusch kann stets durch die Parallelschaltung eines Kondensator oder auch eines Widerstandes zur Dose abgedämpft werden. Immer muß man sich jedoch damit abfinden, daß jede Maßnahme zur Ausschaltung der Nadelgeräusche eine mehr oder weniger starke Schwächung der hohen Töne mit sich bringt.

N. N.

Wir bereiten weiter vor: **Blaupunkt 2000, Ferroton von Owin, Continental von Lange.**

# Три вимірювання трансформатора

(Schluß des Artikels).

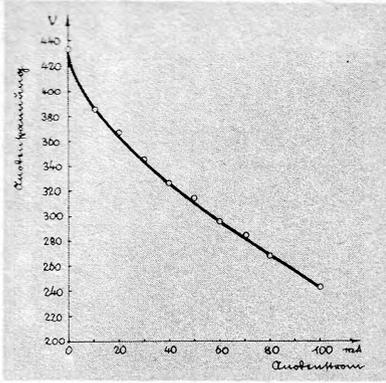


Abb. 18. Das Prüfungszeugnis für unseren selbstgebauten Transformator, ein sehr gutes Zeugnis nebenbei bemerkt. Es wurde ausgestellt auf Grund seiner Arbeit an einer RGN 1054 und einem Block von 4 Mikrofarad.

### III. Wir kommen zum Zusammenbau. Herstellung des Eisenkernes.

Wir wissen: der Eisenkern muß aus einzelnen Blechen geschichtet sein. Hierfür ist nun nicht jedes Eisenblech gleich gut. Man sollte stets Dynamoblech verwenden. Solches Dynamoblech bekommt man fertig gestanzt in passenden Abmessungen im Handel. Bezüglich Dynamoblech gibt's übrigens Unterschiede. Man hat gewöhnliches Dynamoblech und schwach, mittel oder stark legiertes Blech zur Wahl. Außerdem gibt es diese Bleche mit 0,5 mm und mit 0,35 mm Dicke. Es genügt für den Netztrafo, wenn man gewöhnliches Dynamoblech mit 0,5 mm Dicke benutzt. Der Eisenkern stellt sich mit dieser Blechsorte am billigsten. Am allerbesten wäre ein Eisenkern aus hochlegiertem, 0,35 mm starkem Blech. Ein daraus zusammengefügter Eisenkern verringert den auf das Eisen entfallenden Verlustanteil. Er verbessert den Trafo-Wirkungsgrad. Aber — wie schon gesagt — er ist zu teuer.

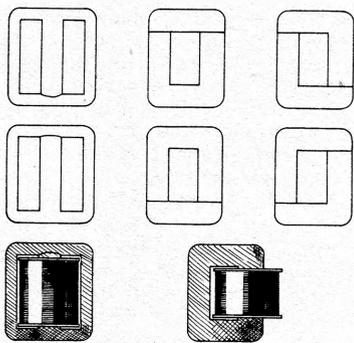


Abb. 9. Zwei verschiedene Ausführungen des Transformators und die nötigen Blechschnitte dazu. Oben immer die erste Blechschicht, darunter die folgende. Die Schnittfugen müssen also gegeneinander versetzt sein.

Gleichgültig welche Schnittform benutzt wird, muß streng darauf geachtet werden, daß die Fugen, die notwendig sind, um den Eisenkern in die Wicklung einschieben zu können, immer wieder abwechselnd einmal auf die eine und einmal auf die andere Seite zu liegen kommen. Würde man die Fugen allesamt übereinander anordnen, dann wäre die Folge davon eine beträchtliche Behinderung des Magnetfeldes. Das wiederum würde den Transformator veranlassen, mit seinem Magnet-

An Blechschnitten (die Formen der einzelnen Bleche) stehen uns drei Sorten zur Verfügung. Abb. 9 gibt uns einen Überblick hierüber. Ganz links wird der Blechschnitt für einen sogenannten „Manteltrafo“ gezeigt; dieser Blechschnitt ist am günstigsten. Rechts sind die Bleche für einen Kerntrafo dargestellt. Wir sehen jeden Blechschnitt jeweils komplett für eine ganze Schicht und stellen fest, daß sogar zwei solche Blechlagen hintereinander angeordneten Bilder entsprechen zwei aufeinanderfolgenden Blechlagen.

feld stärker wie sonst in der Gegend herumzustreuen (Netzton). Außerdem wäre die Behinderung des Magnetfeldes die Ursache einer erhöhten Stromaufnahme des Trafos und dadurch schließlich die Ursache einer zu starken Erwärmung.

Bei dem Manteltrafo geschieht das Einschieben der Bleche, indem man den Steg abbiegt (Abb. 10). Die Krümmung an den Biegestellen soll nicht zu scharf sein, da man sonst zu wenig Bleche in die Hülse des Spulenkörpers hineinbringt. Eine zu scharfe Krümmung oder gar ein Knick würde nämlich bleiben!

Ist der Eisenkern komplett, dann müssen wir ihn durch Schrauben an den Ecken zusammenspannen. Das geschieht am zweckmäßigsten unter Verwendung von Flacheisenstücken, die den Druck auch an die Stellen übertragen, an denen die Schrauben von sich aus nicht wirken. Günstig ist's in diesem Sinne, die Flacheisenstücke gemäß Abb. 11 vorher etwas durchzubiegen.

Wie die Photos zeigen, lassen sich die Spanschrauben gleichzeitig zur Befestigung der Klemmleisten mit verwenden.

#### Die Wicklungsherstellung.

Eine grundlegend wichtige Bemerkung: Die Wicklung muß äußerst sauber ausgeführt werden! „Wilde“ Wicklung führt früher oder später zum Versagen des Trafos! — Aber auch größte Vorsicht bei lagenweiser Wicklung! Niemals darf am Anfang oder Ende einer Lage eine Windung nach unten rutschen! Diese eine Windung könnte nämlich mit irgendwelchen Drähten der unteren Lagen Berührung bekommen, wodurch sich im Transformator ein Kurzschluß ergäbe. Passiert dieser Kurzschluß in der Netzwicklung, so kann er eine beträchtliche Erhöhung der Sekundärspannungen und damit eine Gefährdung der Röhren mit sich bringen. Auf alle Fälle aber bedingt der Kurzschluß eine größere Erwärmung des Transformators und wird auf diese Weise der ganzen übrigen Wicklung schaden.

Wickelt man so, wie sich's gehört, ziemlich stramm, dann haben die Spulenflanschen großen Druck auszuhalten. Damit sie das ohne Schaden tun können, müssen wir sie abstützen. Dies geschieht mit den beiden Seitenteilen der Wickelvorrichtung (Abb. 12).

Reihenfolge: Am besten Netzwicklung ganz innen, dann Anodenwicklung, dann Heizwicklungen.

#### Spulenkörper-Selbstbau?

Hinter diese Überschrift habe ich gleich ein Fragezeichen gesetzt, weil man den Spulenkörper besser fertig kauft. Ich muß die Selbstherstellung von Spulenkörpern jedoch trotzdem besprechen, weil fertige Spulenkörper nur für manche Eisenkern-Abmessungen zu haben sind. Ich würde übrigens bei der Wahl des Blechschnittes möglichst gleich auch auf das evtl. Vorhandensein eines käuflichen Spulenkörpers Rücksicht nehmen.

Doch nun zur Selbsterstellung! — Der Spulenkörper besteht aus der Hülse, die den Eisenkern umschließt und aus den beiden Flanschen, die an den Enden der Hülse sitzen.

Die Hülse fertigen wir aus einem Streifen von 0,5 mm starkem Preßspan (ich ziehe den braunen Pertinax dem schwarzen vor), während wir für jeden Flansch jeweils ein Stück 0,5 mm starken und ein Stück 1 mm starken Preßspan benötigen.

Das Schnittmuster für die Hülse ist mit Abb. 13 gegeben, wobei die Buchstaben a mit f die maßgebenden Abmessungen des Eisenkernes

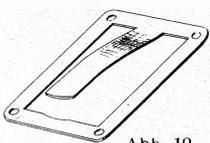


Abb. 10. Das zum Einschieben der Bleche notwendige Aufbiegen des mittleren Streifens.

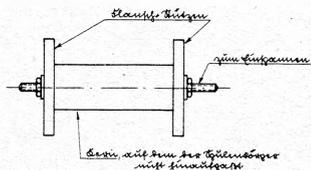


Abb. 12. Die Wickelvorrichtung für die Spule (2 Holzscheiben als Flanschstützen, 1 Holzkern, 1 Gewindestange zum Zusammenhalten).

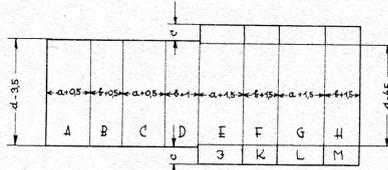


Abb. 13. Der Preßspanstreifen, aus dem die Spulenkörperhülse gefertigt werden soll. (Preßspandicke für den Streifen 0,5 mm und für den Spulenflansch II 1 mm vorausgesetzt!) Die Zahlen bedeuten Millimeter.

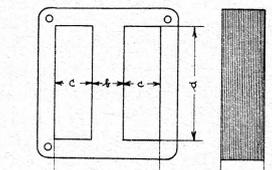


Abb. 14. Die für den Spulenkörper grundlegenden Eisenkern-Maße.

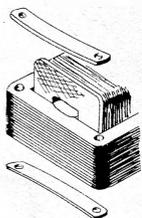


Abb. 11. Die Flacheisen mit ihrer Durchbiegung (etwas übertrieben gezeichnet.)

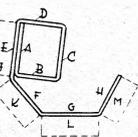


Abb. 15. Die Spulenhülse wird aus dem vorgebogenen Streifen gefügt und geleimt. (Vergl. Abb. 13).

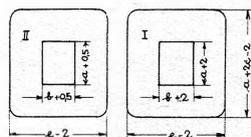


Abb. 16. Die Spulenflanschen (je zweimal. Man nimmt für I 0,5 mm, für II 1 mm starken Preßspan.

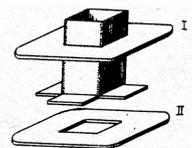


Abb. 17. Das Zusammenfügen von Hülse und Flanschen.

(Abb. 14) bedeuten. Die dicken Linien deuten die Umrandung und die Einschnitte an, während die dünnen Linien Biegekanten darstellen. Die Biegung an den beiden in Abb. 13 waagerechten Kanten geschieht gerade entgegengesetzt wie die Biegung an den senkrechten Kanten. Das Biegen gestaltet sich bequemer, wenn man an der Außenseite der Biegungskante vorritzt. Sauberer wird die Sache jedoch, wenn wir das Biegen im Schraubstock ohne Vorritzen bewerkstelligen. Selbstverständlich muß die Biegerei sehr genau geschehen, weil sonst die Sache nicht paßt (vgl. Abb. 15).

Für die Herstellung der Hülse ist es günstig, einen sogenannten „Holzdorn“, d. h. ein in die Hülse hineinpassendes Holzstück, zu benutzen.

Die Flächen, die aufeinander zu liegen kommen, reiben wir mit Glaspapier ein wenig ab und leimen dann mit Tischlerleim. Bis zum Trocknen (möglichst einen Tag) lassen wir die Hülse auf dem Dorn und halten sie mittels herumgewickelten Bindfadens oder durch einige kleine Nägel zusammen.

Die Abmessungen der Flanschen ergeben sich aus Abb. 16 im Verein mit den Eisenkernmaßen (Abb. 14). Wie man die Flanschen mit der Hülse vereinigt, ergibt sich aus Abb. 17. Es kommt also der dünne Flansch von innen, der dicke von außen auf die Lappen J mit M zu liegen. Am besten ist's, wir legen in die Ecken, die durch die Lappen J mit M freigelassen werden, Preßspanstücke ein, so daß beide Flanschenteile beim Zusammenpressen eben bleiben können. Geleimt wird

**Kostenaufstellung**

Trafo für	RGN 1054	RGN 354
Eisenbleche	3.—	1.60
Draht zus.	4.70	2.60
Spulenkörper (fertig)	1.40	-.80
Isoliermaterial, Winkel, Bolzen (ohne Klemmleisten)	1.50	1.10
	10.60	6.10

Man erkennt daraus, daß der Selbstbau von Netztrafos, wenn es einem nur auf Ersparnis ankommt, sich vor allem bei größeren Typen lohnt. Bei kleineren Typen bleibt kaum mehr als die Freude, sich auch den Transformator selbst gebaut zu haben, übrig. Es sei aber darauf hingewiesen, daß die Preise nach oben auferundet sind, so daß sich noch manche Einsparungen erzielen lassen; z. B. wird man Draht als Abfall von mancher Ankerwicklei billig bekommen können.

Die Eisenbleche bekommt man heute wohl bei jedem größeren Radiohändler. Als Fabrikanten, die wieder an die Radiohändler liefern, nennen wir u. v. a. die Firmen: Jessener Industrie-Werk, G. m. b. H., Jessen a. d. Elster; Eisen- und Metallindustrie, A.-G., Enzweihingen, Wttbg.; H. Dreyer & Sohn, Potsdam, Am Kanal 10.

auch hier wieder mit Tischlerleim, genau wie bei der Hülse. Nach dem Trocknen schneiden wir die überstehenden Enden der Lappen J mit M sowie das, was von den in die Lücken eingelegten Preßspanstücken übersteht, ab.

F. Bergtold.

# Der automatische Fadingausgleich im Lichte neuer Tatsachen

## Eine Folge von fünf Artikeln

### I. Die wichtigsten Schaltungsarten für automatische Fadingregelung und ihre Wirkungsweise

Überlagern sich Raum- und Bodenwelle oder Raumwellen verschiedener Beugung ein und desselben Senders, dann treten Fadings auf, die eine Zeitdauer von Bruchteilen einer Sekunde bis zu einigen Minuten haben können. Da die Feldstärke dabei gewöhnlich im Verhältnis 1 : 10, häufig aber bedeutend stärker schwankt, wird ein einwandfreier Fernempfang fast unmöglich gemacht.

Es liegt nun der Gedanke nahe, die durch Fadings verursachten Schwankungen der Empfangslautstärke durch Regulierung der Verstärkungsziffer des Empfängers derart auszugleichen, daß bei abnehmender Empfangsenergie die Empfindlichkeit des Empfängers erhöht wird. Das ist aber selbstverständlich nur möglich bei einem Empfänger, der von vorneherein eine mindestens zehnmal größere Empfindlichkeit hat, als zum Empfang des Fernsenders in Zeiten ohne Fading notwendig ist. Während des Fadings kann dann diese „Reserve“ zum Ausgleich herangezogen werden, wobei um so größere Fadings kompensiert werden können, je größer die Reserve an Verstärkung ist. Mit einem modernen Zweikreis-3-Schirmgitterröhrenempfänger können die größeren Fernsender eben sicher aufgenommen werden. Da aber noch kein Überschuß an Verstärkung vorhanden ist, hat es erst bei Geräten mit 4 und mehr Röhren Sinn, eine Fadingkompensation vorzusehen.

Daß der Ausgleich der zeitlich ganz willkürlich auftretenden Fadings nur automatisch erfolgen kann, liegt auf der Hand. Man muß also die Schwankungen der Antennenspannung, die von der Empfangsenergie bestimmt wird, oder eine von ihr abhängige Größe zur Steuerung der Empfindlichkeit des Empfängers heranziehen. Bevor wir uns der automatischen Steuerung zuwenden, seien kurz die wichtigsten Methoden der Empfindlichkeitsregulierung von Hochfrequenzverstärkern zusammengestellt, wie sie in Schwundausgleichsschaltungen Verwendung finden.

**Die Empfindlichkeitsregulierung.**

Am gebräuchlichsten ist die sogenannte Steilheitsregulierung. Abb. 1

**Wir bringen hier noch einmal eine Zusammenstellung verschiedener Schaltungen für automatischen Fadingausgleich und erläutern deren Wirkungsweise, sodaß damit die Grundlagen für eigene Versuche gegeben sind.**

zeigt den „unteren Knick“ der Kennlinie einer Verstärkerröhre. Je negativer die Vorspannung  $U_g$  des Gitters gemacht wird, um so kleiner wird der Anodenstrom  $i_a$ , um so kleiner aber auch die „Steilheit“, die für die Verstärkung des Rohres maßgebend ist. Bei einer Vorspannung

von der Größe  $U_{g1}$  in Abb. 1 wird die Hochfrequenzspannung  $E_h$  fünfmal besser verstärkt als bei der negativen Gittervorspannung  $U_{g2}$ . Wird die Gittervorspannung noch negativer gemacht ( $U_{g3}$ ), so fließt in der Röhre überhaupt kein Anodenstrom mehr, die Verstärkung ist vollkommen auf Null „herabgedrosselt“. Durch Verschieben der Gittervorspannung ins Negative kann man also die Verstärkung einer Elektronenröhre vom größten Wert bis vollkommen auf Null herabregulieren, d. h. bei einem Empfänger mit Schwundausgleich muß also die Gittervorspannung der Hochfrequenzverstärkerröhre sich automatisch an die Empfangsenergie des aufgenommenen Senders anpassen, sie muß also einen positiveren Wert ( $U_{g1}$ ) besitzen, wenn ein Fading auftritt oder ein schwacher Sender empfangen wird und umgekehrt.

Ganz analog kann man bei Röhren mit Sättigung auch die veränderliche Steilheit am „oberen Knick“ der Röhrenkennlinie zur Verstärkungsregulierung heranziehen (Abb. 2), nur muß man beachten, daß bei Verschiebung der Gittervorspannung ins Negative die Steilheit größer wird. Um die Verstärkung herabzumindern, muß man die Gittervorspannung also im umgekehrten Sinn ändern.

Ein anderes Regelverfahren, das ebenfalls die veränderliche Steilheit am oberen Knick eines Verstärkerrohres mit Sättigung ausnutzt, zeigt Abb. 3. Ändert man die Heizung einer Verstärkerröhre, so tritt bei immer kleineren Anodenstromwerten die Sättigung ein, die Steilheit am Arbeitspunkt, der gegeben ist durch die feste Gittervorspannung  $U_g$ , nimmt also von ihrem größten Wert bei starker Heizung (Kurve a) bis auf Null ab (Kurve b), wenn das Rohr ausgesprochene Sättigung zeigt. Diese Regelmethode wurde vor allem in den ersten Jahren des Rundfunks häufig zur Handregulierung der Lautstärke benutzt, als die Empfänger noch mit regelbaren Heizwiderständen ausgeführt wurden.

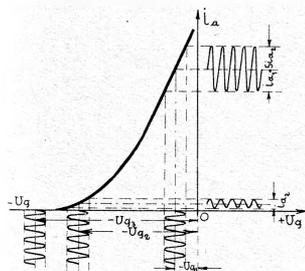


Abb. 1. Steilheitsregelung am unteren Knick der Röhrenkennlinie durch veränderliche Gittervorspannung.

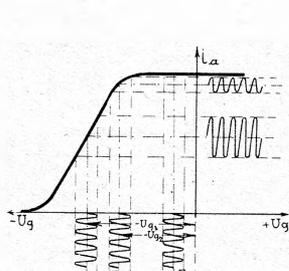


Abb. 2. Steilheitsregelung am oberen Knick der Kennlinie eines Rohres mit Sättigung durch veränderliche Gittervorspannung.

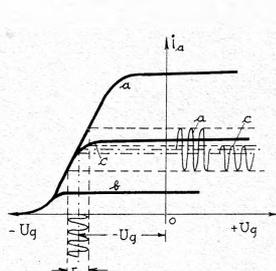


Abb. 3. Steilheitsregelung am oberen Knick der Kennlinie eines Rohres mit Sättigung durch veränderliche Heizung.

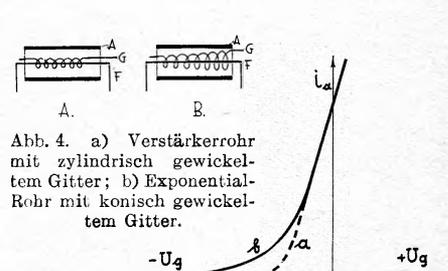


Abb. 4. a) Verstärkerrohr mit zylindrisch gewickeltem Gitter; b) Exponentialrohr mit konisch gewickeltem Gitter.

Abb. 5. Kennlinien: a) eines Verstärkerrohres mit zylindrischem Gitter; b) eines Exponentialrohres.

Ein Nachteil, der allen Steilheitsregulierungen anhaftet, ist der, daß man gezwungen ist, auf dem gekrümmten Teil der Kennlinie zu arbeiten. Zwar treten hier, da ja die Regelung im Hochfrequenzteil erfolgt, keine merklichen Verzerrungen der Sprache bzw. Musik auf, die Krümmung gibt aber Anlaß zu störendem Durchschlagen wellenbenachbarter Sender. Erfolgt dieses Durchschlagen in der ersten Hochfrequenzstufe, so können alle nachfolgenden Abstimmkreise des Empfängers wirkungslos gemacht werden, so daß die Trennschärfe des Gerätes stark beeinträchtigt wird. Man ist aus diesem Grunde dazu übergegangen, ein von dem Amerikaner Ballentine vor nicht allzu langer Zeit erfundenes Rohr, das sogenannte Exponentialrohr, in die Rundfunktechnik einzuführen. Durch ein konisch um den Heizfaden angeordnetes Gitter im Gegensatz zu den normalen Verstärkerröhren, bei denen das Gitter zylindrisch gewickelt ist (Abb. 4), wird erreicht, daß die Krümmung der Kennlinie viel geringer wird (Abb. 5), so daß ein Durchschlagen nicht mehr störend auftreten kann. Allerdings er-

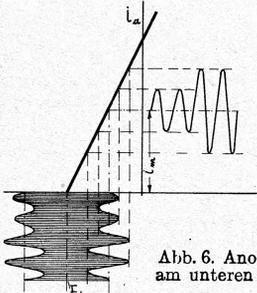


Abb. 6. Anodengleichrichtung am unteren Knick der Kennlinie.

fordert der für die Steilheitsänderungen benötigte Bereich der Gittervorspannung größere Spannungsänderungen, ein Nachteil, der vor allem beim automatischen Fadingsausgleich bemerkbar wird, da hier normalerweise ohne besonderen Aufwand nur kleinere Regelspannungen zur Verfügung stehen.

**Die Gleichrichtung liefert die Regel- bzw. Steuerspannungen.**

Die Regulierung der Empfindlichkeit des Empfängers, oder besser die Steilheitsregulierung der Hochfrequenzverstärkerröhren nach den oben beschriebenen Methoden soll, wie schon mehrfach betont, bei Empfängern mit Schwundausgleich durch die Empfangsenergie des fernen Senders automatisch erfolgen. Zu diesem Zweck muß also die von der Antenne aufgenommene hochfrequente Wechselfspannung, deren Größe wegen der Fadingschwankungen unterworfen ist, zur Steuerung der Gittervorspannung oder Heizspannung herangezogen werden. Bei den beiden Spannungen handelt es sich aber um Gleichspannungen, weshalb die steuernde Hochfrequenzwechselfspannung gleichgerichtet werden muß. Da nun der Empfänger schon eine Gleichrichterröhre zum Gleichrichten der Hochfrequenz besitzt, kann man dieser die Aufgabe der Steuerung übertragen, obwohl es prinzipiell auch möglich wäre, eine besondere Gleichrichterröhre zum Steuern in den Empfänger einzubauen.

Die Gleichrichtung der Hochfrequenz im Empfänger erfolgt heute praktisch stets am unteren Knick der Anodenstromkennlinie (Anodengleichrichtung) oder der Gitterstromkennlinie (Gittergleichrichtung). Abb. 6 zeigt schematisch die Vorgänge bei der Anodengleichrichtung, wobei die Röhrenkennlinie der Einfachheit halber geradlinig dargestellt ist. Das entsprechende Schaltbild gibt Abb. 7. Die Gittervorspannung muß so negativ sein, daß kein Anodenstrom mehr fließt. Führt man dem Gitter jetzt wie in Abb. 6 eine Hochfrequenzspannung zu, die mit hörbaren Sprach- und Musikschwingungen moduliert ist, so hat nur die eine Halbwelle einen Anodenstrom zur Folge und es fließt ein Anodengleichstrom, der im Rhythmus der Modulation schwankt. An dem Widerstand R, der in den Anodenkreis eingeschaltet ist, treten Spannungsschwankungen auf, die den Schwankungen des Anodengleichstromes entsprechen. Würde man diese Spannungsschwankungen U ohne weiteres zur Steuerung der Geräteempfindlichkeit heranziehen, so würde man nicht nur Schwunderscheinungen, sondern auch die hörbaren niederfrequenten Schwingungen, mit denen der Sender moduliert ist, ausgleichen und im Lautsprecher praktisch keinen Empfang mehr wahrnehmen. Man muß deshalb parallel zu dem Widerstand R einen Kondensator C legen (Abb. 7), dessen Kapazität so bemessen sein muß, daß alle Schwankungen, die mehr als 30 in der Sekunde betragen, also die hörbaren Schwingungen der Musik und Sprache, kurzgeschlossen werden, nicht aber Schwankungen, die in langsameren Zeiträumen als dem einer Sekunde aufeinanderfolgen, wie sie die Fadings darstellen. Wenn aber praktisch gesehen die tonfrequenten Spannungen durch den Kondensator C kurzgeschlossen werden, dann treten am Widerstand R nur Spannungsschwankungen U auf, die den Fadings entsprechen, bzw. es stellt sich eine konstante Spannung U ein, die nur abhängig ist von der Antennenspannung des empfangenen fernen Senders. Diese Spannung U ist also unabhängig von den Lautstärke-schwankungen der Musik und Sprache, die man mit Dynamik bezeichnet, und unabhängig davon, wie stark der empfangene Sender mit Musik oder Sprache ausgesteuert wird, also unabhängig vom sog. Modulationsgrad des Senders<sup>1)</sup>.

(Schluß folgt.)

<sup>1)</sup> Erwähnt sei noch, daß in der Praxis die oben gemachte Annahme einer geradlinigen Röhrenkennlinie nicht vollkommen erreicht wird. Dann treten auch geringe Abhängigkeiten vom Modulationsgrad auf, die aber noch so klein sind, daß sie hier vernachlässigt werden können.

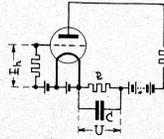


Abb. 7. Prinzipschaltbild eines Anodengleichrichters, der die Regelspannung für den Hochfrequenzverstärker erzeugt.

# Wie groß?

## Die höchstzulässige Spannung für Widerstände

Oft braucht man Widerstände, in denen irgendwelche Spannungen vernichtet werden müssen. Hierbei spielt für die praktische Ausführung der Schaltung — außer dem Ohmwert — auch die im Widerstand verbrauchte Leistung (d. h. die in ihm verbrauchte Wattzahl) eine Rolle. Jede Widerstandstypen hält nämlich nur eine gewisse Höchstleistung aus. Wir müssen folglich wissen, wie viel Watt im Widerstand verbraucht werden, um die richtige Type wählen zu können.

- Bekannt: 1. Ohmwert des Widerstandes (z. B. 1500 Ohm);  
2. Spannung, die im Widerstand vernichtet werden muß (z. B. 80 Volt).  
Gesucht: Wattzahl.

Wir rechnen, je nachdem ob der Widerstand in Ohm oder in Megohm gegeben ist, nach einer der zwei nachstehenden Vorschriften:

**Wattzahl = Spannung in V × Spannung in V : Widerstand in Ohm.**

**Wattzahl = Spannung in V × Spannung in V : (Widerstand in Megohm × 1000 000)**

Also hier: Wattzahl = 80 × 80 : 1500 = rund 1,07 Watt.

**Tabelle.**

Widerstand		Höchstspannung in Volt für folgende Wattzahlen		
Ohm	Megohm	0,5	1	2
100	0,0001	7,1	10	14,1
200	0,0002	10	14,1	20
500	0,0005	15,8	22,4	31,6
1000	0,001	22,4	31,6	44,7
2000	0,002	31,6	44,7	63,4
5000	0,005	50	70,7	100
10000	0,01	70,7	100	141
20000	0,02	100	141	200
50000	0,05	158	224	316
100000	0,1	224	316	447
200000	0,2	316	447	634
500000	0,5	500	707	1000
1000000	1	707	1000	1410
2000000	2	1000	1410	2000
5000000	5	1580	2240	3160



**So prüft man Elektrolyt-Kondensatoren.**  
Afallrad (0943)

Ich besitze einige Elektrolyt-Kondensatoren, die ich nunmehr wieder verwenden möchte. Allerdings bin ich nicht ganz sicher, ob diese noch einwandfrei sind. Ich möchte die Blocks deshalb prüfen. Wie muß ich das machen?

Antw.: Vorweg sei gesagt, daß die Angabe einer besonderen Prüfspannung bei Elektrolytblocks vollkommen zwecklos wäre. Es liegt dies in der Beschaffenheit derartiger Blocks begründet, worauf wir aber an dieser Stelle nicht näher eingehen können. Die Prüfung eines Elektrolytblocks mit einer Spannung, die ein Mehrfaches der Betriebsspannung beträgt, wie es bei den üblichen Blocks geschieht, könnte sogar dem Kondensator schaden.

Wenn nur festgestellt werden soll, ob der Kondensator schadhaft ist oder nicht, geschieht das am besten durch, daß der sog. Fehlerstrom nachgemessen wird. Zu diesem Zweck ist an die Kondensatoren eine Spannung, die etwa der Betriebsspannung entspricht, zu legen, wobei, außer dem Milliampereometer, auch ein Widerstand eingeschaltet werden muß. Den Widerstand bemißt man so, daß bei einem etwaigen Kurzschluß des Kondensators das Instrument keinen Schaden leidet. Parallel zu dem in Reihe liegenden Kondensator und Milliampereometer schaltet man zweckmäßig auch noch einen Spannungsmesser.

Handelt es sich nur um einen Kondensator für kleinere Betriebsspannungen, so soll der Strom, den das Milliampereometer anzeigt, ca. 0,002 Milliampere pro Mikrofarad betragen. Bei sog. Hochvoltblocks (Blocks für Spitzenspannungen von etwa 180 bis 430 Volt) beträgt der Fehlerstrom ca. 0,1 Milliampere pro Mikrofarad.

Die Kapazität des Blocks läßt sich übrigens ähnlich wie die der üblichen Kondensatoren mittels der Wheatstoneschen Brückenschaltung, also durch Vergleich mit einer bekannten Kapazität, ermitteln. Man könnte aber auch durch eine Strom- und Spannungsmessung die Kapazität bekommen.

**Prüfung von Einzelteilen im Gerät nur nach Abschalten möglich.**  
W. F. Frankenhausen (0966)

1. Des öfteren kommen Bekannte mit ihren Apparaten zu mir, wenn plötzlich der Empfang versagt. Wenn ich da nach dem Fehler suche, so finde ich, daß meist ein Widerstand oder irgendein Blockkondensator durchgebrannt ist bzw. durchgeschlagen hat. Mir stehen zwei Meßgeräte zur Verfügung, ein Dralowid-Tester und eine Glühlampe. Beim Fehlersuchen arbeite ich mit Anodenbatterie. Es ist aber nicht möglich, mit diesen Instrumenten festzustellen, ob ein Einzelteil schlecht ist, wenn ich nicht das fragliche Einzelteil aus der Schaltung herausnehme. Wie kann ich mit meinen Instrumenten auch in eingeschaltetem Zustand derartige Fehler finden?

2. Was bedeutet der Aufdruck T auf Widerständen?

Antw.: 1. Blocks und Widerstände können nur geprüft werden, wenn sie aus dem Gerät herausgenommen bzw. abgeklemmt werden. Eine Prüfung dieser Einzelteile innerhalb des Gerätes, also dann, wenn die Einzelteile angeschaltet sind, ist demnach nicht möglich. Es genügt übrigens, wenn die fraglichen Einzelteile einpolig abgeschaltet werden.

2. Das T bedeutet 1000. Ein Widerstand, der also die Bezeichnung 100 T aufweist, hat einen Widerstand von 100 000 Ohm.