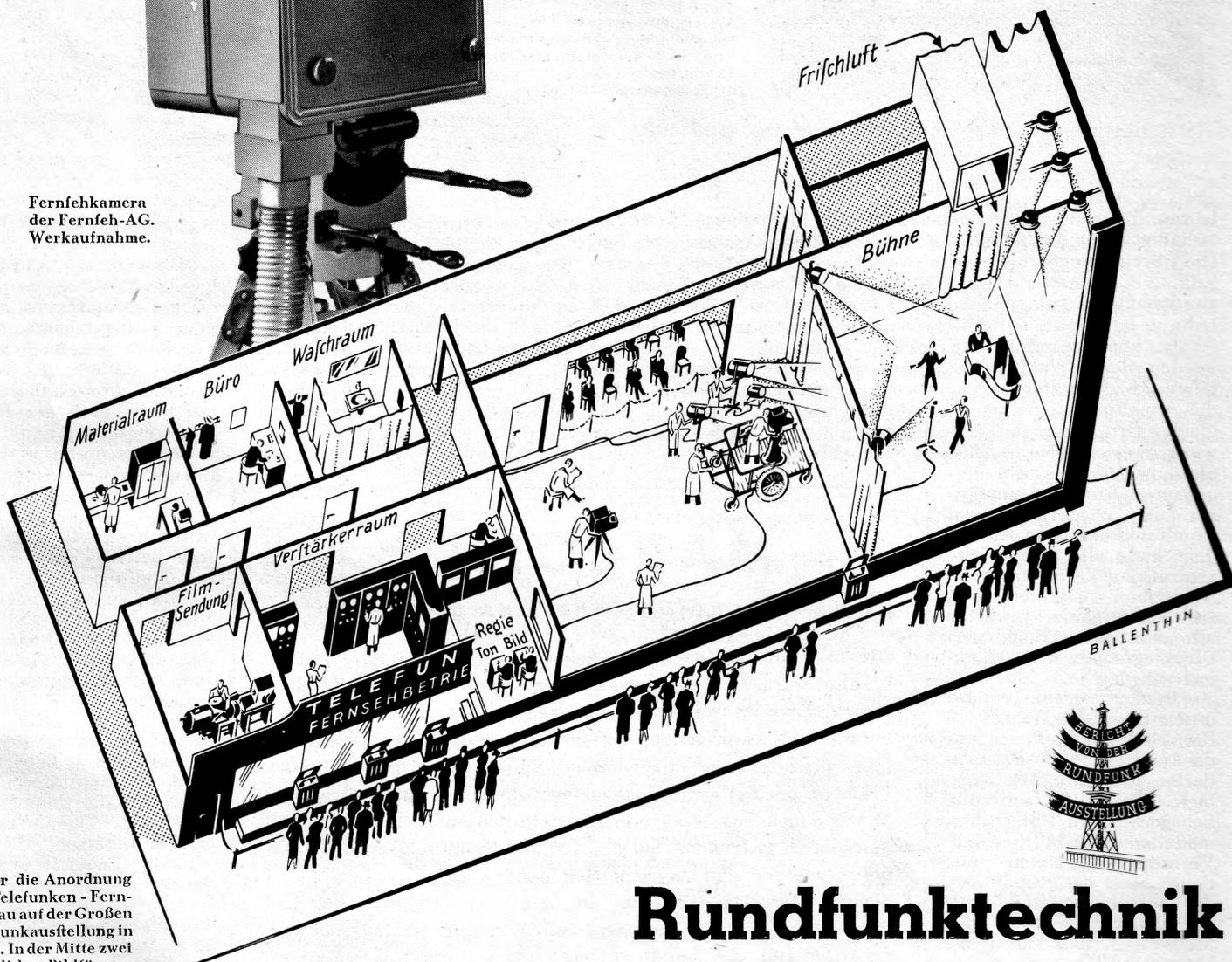




Fernsehamera
der Fernseh-AG.
Werkaufnahme.



So war die Anordnung
der Telefunken - Fern-
sehchau auf der Großen
Rundfunkausstellung in
Berlin. In der Mitte zwei
bewegliche Bildfänger,
links Filmabtafter, vorne
Fernsehempfänger, Bild
Telefunken.



Rundfunktechnik im Dienst der Volksgemeinschaft

Aus dem Inhalt:

Röhrenpreislenkung und Schaltungstechnik

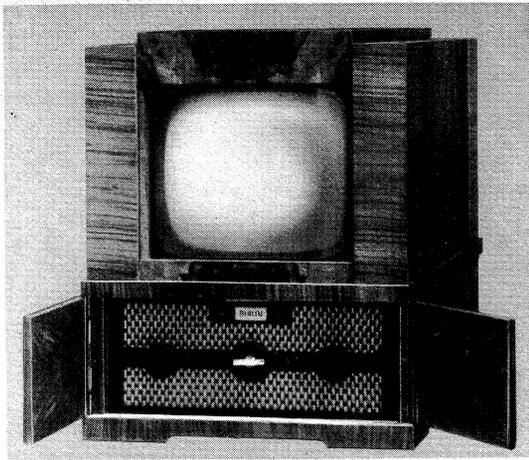
Die Meßgeräte - Serie: III. Der Niederfrequenz-
meßverstärker

Ergebnisse der Jahrestagung des Weltrundfunk-
vereins

Baltel - Briefkalten

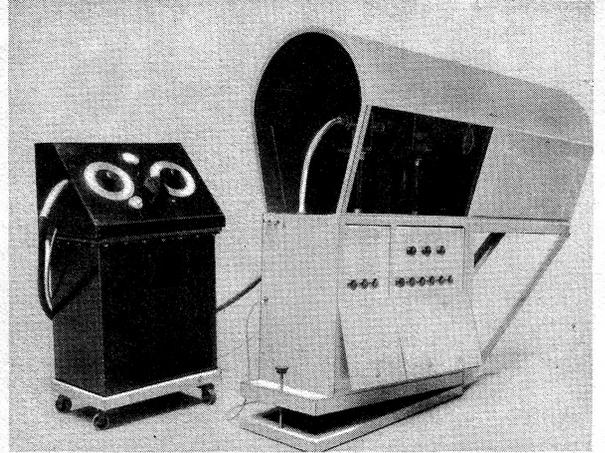
32 Jahre lang mußte der Führer in täglich drei Ver-
sammlungen zu je 2000 Volksgenossen sprechen, um
die Wirkung eines Gemeinschaftsempfangs zu erzielen.

Ein großes Schaubild auf dem Stand der Reichspropaganda-
leitung der NSDAP., Hauptabteilung Rundfunk, be-
leuchtete mit den obigen Worten blitzartig die ungeheure Bedeu-
tung, die der Rundfunk für die deutsche Volksgemeinschaft besitzt.
Der Stand zeigte ferner an interessanten — vielfach einmaligen —
technischen Ausstellungsgeräten, in welcher bedingungslosen Ein-
satzbereitschaft die Übertragungsmittel hier ständig zur Verfügung
stehen. Die Techniker der Hauptabteilung Rundfunk bewiesen
das schon während der Eröffnung der Rundfunkausstellung: Als
Reichsminister Dr. Goebbels unmittelbar nach seiner Eröffnungs-
ansprache an dem Stand vorbeikam, wurde seine Rede bereits
von dem Filmbandgerät über die Lautsprecheranlage wiederge-
geben, mit dem man sie aufgezeichnet hatte. So bedient man sich
hier stets der modernsten technischen Mittel, und man wählt unter
ihnen diejenigen aus, die für die Zwecke der Hauptpropaganda-



Links: Fernsehempfänger der Radio-AG. D. S. Loewe. Es ist Umschaltung auf verschiedene Ultrakurzwellen vorgesehen. Verkaufnahme.

Rechts: Zur Großbildübertragung eines Redners: Projektionsempfänger mit Hochspannung-Kathodenstrahlröhre. Daneben das Regelpult. Verkaufnahme Telefunken.



leitung die geeignetsten sind, d. h. die an Einsatzbereitschaft, Zuverlässigkeit und Vielseitigkeit höchste Anforderungen erfüllen. Die Übertragungen nahm man mit Hilfe einer großen, für ein KdF.-Schiff gebauten Verstärkerzentrale vor, die in zweckmäßigem Zusammenbau drei Verstärker zu je 50 Watt und sechs zu je 20 Watt enthält, die einzeln oder zusammen betrieben werden können und die auf einzelne Lautsprecherkreise geschaltet werden, deren Wahl durch Schnurstecker vorgenommen wird. So lassen sich 19 verschiedene Lautsprechergruppen anschließen, wobei die Anpassung dieser ganz verschieden große Leistungen benötigten Gruppen unmittelbar durch den Verstärkerchrank besorgt wird. Zwei eingebaute Plattenpieler gestatten pausenlose Schallplattenwiedergabe, ein eingebauter Rundfunkempfänger die Wiedergabe von Rundfunksendungen. Außerdem kann die Verstärkerzentrale zur Verbreitung von Mikrophon - Darbietungen, zur Tonaufnahme und für alle anderen nur denkbaren Übertragungszwecke eingesetzt werden.

Auf einem eigenen Stand unterrichtete die Deutsche Funkhochschule im Propaganda-Amt der NSDAP., Gau Berlin, über ihre Arbeitsgebiete. Sie hatte wertvolle Lehrgeräte und Unterrichtsmodelle ausgestellt, zeigte Versuchseinrichtungen aus dem Gebiet des Rundfunks, der Übertragungs- und Schallaufnahmetechnik sowie des Meßwesens, und führte als besonderen Clou über eine Anzahl von Postfernrednern drahtlos-telephonische Verbindungen mit Schiffen auf See vor.

Der DASS, Deutscher Amateur-Sende- und Empfangsdienst, gab einen Überblick über die deutsche Kurzwellenamateur-Bewegung; auch auf seinem Stand dominierte die Technik: Standardgeräte, Sender, Meßgeräte, Einzelteile und Literatur fanden bei den Amateuren oder „Amateur-Anwärtern“ rege Beachtung. Auf einer großen Leuchtkarte, die Deutschland in Verbindung mit den anderen Erdteilen darstellte, wurde die umfassende Tätigkeit des DASS erläutert, deren Träger die Beobachtungs- und Betriebsdienststationen sind

und die ihre Krönung ständig in einem regen Überseeverkehr der Mitglieder findet.

Die Rundfunktechnik, wie sie bei der Deutschen Arbeitsfront betrieben wird, ist an der Pflege der Betriebsgemeinschaft in höchstem Maße beteiligt; gerade der Gemeinschaftsempfang schließt die Gefolgschaftsmitglieder immer wieder in einheitlichen Willenskundgebungen zusammen, läßt in ihnen immer von neuem das Hochgefühl der Volksgemeinschaft zur Empfindung kommen. Die Voraussetzung sind auch hier reife und leistungsfähige technische Mittel, als deren Herzstück auch heute noch der DAF-Empfänger unübertroffen ist. Die DAF zeigte in Schaubildern, die sich jeweils selbst erklärten, vier Betriebsrundfunk-Musteranlagen: eine Anlage für kleine Betriebe, in denen der DAF-Empfänger allein ausreichend ist, für mittlere Betriebe, in denen er mit Endstufen verschiedener Größe zusammengesetzt wird (die Möglichkeiten einer solchen Anlage werden auch durch die Aufteilung der Wiedergabemittel bedeutend erweitert), und schließlich für Groß-Unternehmen mit weit auseinanderliegenden Betriebsräumen, die sämtlich von einer Zentrale aus gespeist werden, aber eigene Endverstärker besitzen, die man von der Zentrale aus über Relais schaltet. Diese Großanlage ist ferner mit Tonaufnahmeeinrichtungen und mit einer Reihe verschiedener Mikrophone ausgestattet, und bietet so alle Möglichkeiten einer modernen Übertragungsanlage.

So sind gerade die Ausstellungen der Partei-Organisationen im Rahmen der 14. Großen Deutschen Rundfunk-Ausstellung die konsequente Erfüllung der Forderung, mit der Reichsminister Dr. Goebbels seine Eröffnungs-Ansprache schloß: „Der Rundfunk sei das Band, das alle Deutschen diesseits und jenseits der Grenzen geistig und feilsch umschließt. Treu und unbeirrt wollen wir an ihm weiterarbeiten, um ihn immer mehr zu einem Träger deutschen Lebens, deutscher Kunst und Kultur, deutschen Frohsinns und deutscher Lebensfreude zu machen!“ Schw.

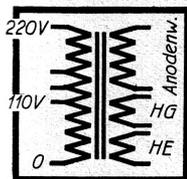
MARCONI †

Der Weltrundfunk ehrt den großen Toten

Als die Nachricht vom Dahinscheiden Marconis am 19. Juli 1937 bekannt wurde, waren es gerade jene Nachrichtenmittel, die Marconi schöpferisch vorwärtsgetrieben hatte, die die Todesnachricht um die Welt verbreiteten. Alle im Funkwesen Tätigen gedachten sofort dieses großen Sohnes Italiens. So war es in Deutschland der Präsident der Reichsrundfunkkammer, der sofort an den deutschen Mikrophonen das Wort ergriff, um des Mannes und Menschen Marconi zu gedenken. Und der deutsche Rundfunk setzte auf feinen Gebäuden und Anlagen Halbmaße.

Senator Marconis Arbeit war eng mit seiner Heimat Italien und England und den Vereinigten Staaten verbunden. So gedachten natürlich auch die Rundfunkfender dieser Länder des Mannes, den man den „Vater der Drahtlosen“ nannte. Die National Broadcasting Company in New York war vielleicht die aktuellste Rundfunkgesellschaft, denn ihr gelang, eine Übertragung aus Rom zu bringen in der Form einer Ringsendung, die eingeleitet wurde durch den Präsidenten der Radio Corporation of America, David Sarnoff, der eng mit Marconi befreundet war. Dann sprach aus Rom Marquis Solari, der Präsident der italienischen Marconi-Gesellschaft, der 36 Jahre lang mit Marconi zusammengearbeitet hat. Dann schaltete man auf Amsterdam um, und hier sprach Anton Dubois, der Präsident des Weltrundfunkvereins, Gedenkworte. Danach kam England zu Wort, und zwar durch Paget, einen Veteranen der Funktechnik, der 1901 dabei war, als die erste Botschaft über den Atlantik gefandt wurde.

Auch die Überführung der sterblichen Reste Marconis aus der königlichen Akademie in Rom nach Bologna berichtete der amerikanische Rundfunk, und vor diesem feierlichen Augenblick schwiegen alle Sender Amerikas eine Minute lang.



Der Netzwandler

Aussehen und Bedeutung des Zeichens.

Wie beim Niederfrequenzübertrager so find auch hier die Wicklungen durch Zickzacklinien und der Eifenkern durch zwei Längsfriche zum Ausdruck gebracht. Die Zickzacklinie, die auf der einen Seite der zwei Längsfriche liegt, drückt die Netzwicklung, während die Zickzacklinien auf der anderen Seite die Heizwicklungen und die Anodenwicklung darstellen.

Auch hier wendet man Zickzacklinien an Stelle der schleifenförmigen Zeichen an, um zu zeigen, daß in den Wicklungen Verluste auftreten und ihre Widerstände berücksichtigt werden müssen. Und man zeichnet die zu den einzelnen Wicklungen gehörigen Zickzacklinien in verschiedenen Längen, um dadurch deren Windungszahlenverhältnisse anzudeuten, wobei selbstverständlich die Länge dem Verhältnis der Windungszahlen durchaus nicht genau zu entsprechen braucht. Es genügt, die Heizwicklungen kurz, die Anoden- und Netzwicklungen lang darzustellen. In der Netzwicklung bringt man durch die Abstände der einzelnen Anschlüsse ebenfalls wieder ungefähr die Verhältnisse der zugehörigen Windungszahlen zum Ausdruck.

Vielfach zeigt das Schaltzeichen des Netzwandlers in Schaltbildern für größere Empfänger mehrere Heizwicklungen. Das gilt vor allem bei Vorhandensein einer unmittelbar geheizten Endstufe. Um das Empfängerschaltbild nicht zu unübersichtlich zu gestalten,

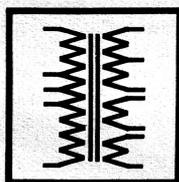


Abb. 1. Das Schaltzeichen eines Wandler für Vollweggleichrichtung.

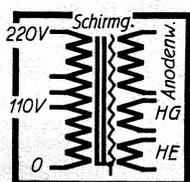


Abb. 2. Das Schaltzeichen eines Wandler für Einweggleichrichtung mit eingetragener Schirmung.

bezeichnet man häufig die Heizwicklungen insgesamt oder deren beide Pole einzeln mit Buchstaben, die an den Heizfadenanschlüssen der einzelnen zugehörigen Röhren wiederholt werden.

Die Bedeutung des Netzwandlers.

Der Netzwandler soll die Netzspannung wandeln. Da er auf ein wechselndes Magnetfeld angewiesen ist, hat seine Anwendung stets das Vorhandensein einer Wechselspannung zur Voraussetzung. In Wechselstromnetzen steht die Wechselspannung unmittelbar zur Verfügung, während man bei Gleichstrom-Netzanschlüssen einen Wechselrichter (Zerhacker) oder einen Umformer benötigt, um aus der Netz-Gleichspannung eine Wechselspannung herzustellen. Die Möglichkeit der Spannungswandlung ist insofern von großer Bedeutung, als — unabhängig von der Höhe der Netzspannung mit Hilfe des Netzwandlers für die Speisung der Anodenstromzweige ohne weiteres eine Spannung von 250 bis 300 Volt zur Verfügung gestellt werden kann. Ebenfalls erwünscht, aber doch weniger wichtig ist die Wandlung der Heizspannung auf den recht günstigen Wert von 4 Volt und die Möglichkeit, jede leitende Verbindung zwischen dem Netz und der Empfangschaltung zu vermeiden.

Die Größe des Netzwandlers.

Wohl hat auch der Ausgangsübertrager Leistung zu übertragen. Bei ihm aber spielen immer noch der übertragene Frequenzbereich und die Verzerrungsfreiheit die Hauptrollen. Anders ist es beim Netzwandler, bei dem lediglich eine einzige Frequenz übertragen werden muß und überdies Verzerrungen, die durch die Übertragung zustandekommen können, keine Rolle spielen. Hier ist ausschließlich die Leistungsübertragung von Wichtigkeit. Bei dieser aber sind für die Bemessung des Wandlers in allererster Linie die in ihm auftretenden Verluste und die von diesen Verlusten erzeugte Wärme von Bedeutung. Während also in den sonstigen Übertrager die Erwärmung gegenüber anderen Zusammenhängen ganz in den Hintergrund tritt, ist sie bei der Auswahl und Anwendung des Netzwandlers besonders zu beachten. Erwärmung tritt sowohl im Eisen wie in den Wicklungen auf. Das Eisen wird durch die ständige Ummagnetisierung und durch die

in den einzelnen Blechen entstehenden Wirbelströme erhitzt. Der Eisenkern würde zu heiß, wenn wir den Wandler an eine in Vergleich zu feinem Anschluß zu hohe Netzspannung anlegen würden, da die zu hohe Spannung ein zu kräftiges Magnetfeld zur Folge hätte. Die Wicklungen werden durch die sie durchfließenden Ströme erwärmt. Demzufolge muß jede einzelne Wicklung für den Strom bemessen sein, mit dem sie „belastet“ wird. Die Heizwicklungen müssen die Heizströme vertragen, die man ihnen entnimmt.

Die zwei Arten des Netzwandlers für Wechselstromnetzanschluß-Geräte.

Schenken wir der Anodenwicklung unsere Aufmerksamkeit, so können wir die Feststellung machen, daß diese in manchen Netzwandlern einfach und in anderen Netzwandlern doppelt ausgeführt ist. Die einfache Anodenwicklung ermöglicht lediglich eine Halbweggleichrichtung, bei der jeweils nur die eine Halbwelle der Anodenwechselspannung verwertet wird. Die doppelte Anodenwicklung (Abb. 1) wird für Vollweggleichrichtung verwendet. Hierbei liefert jeder der beiden Teile die volle Anodenwechselspannung. Dadurch wird es möglich, jede Wechselspannungshalbwelle auszunutzen. Stets weist nämlich eine der beiden Wicklungen mit ihrem freien Ende gegenüber den beiden zusammengefügten Enden eine positive Spannung auf. Die Vollweggleichrichtung ist vor allem für große Empfänger in Gebrauch. Die weiter unten beschriebenen Sparwandler werden für Vollweggleichrichtung nicht ausgeführt, weil das für diese Wandler zu große Umstände bedeuten und den durch die Sparwicklung erreichbaren Vorteil größtenteils hinfällig machen würde.

Die Abschirmung im Netzwandler für Wechselstrom-Netzanschluß-Geräte.

In vielen Schaltungen finden wir außer den die Wicklungen darstellenden Zickzacklinien noch eine weitere schmälere Zickzacklinie, die meist mit einem Gestellzeichen in Verbindung steht (Abb. 1). Diese Linie bringt eine Abschirmwicklung zum Ausdruck, die aus einer einzigen nur einpolig angeflossenen Drahtlage besteht. Die Drahtlage befindet sich zwischen der Netzwicklung und den übrigen Wicklungen. Durch ihre Verbindung mit dem Gestell wird die Kapazität kurzgeschlossen, über die die aus dem Netz einwirkenden Hochfrequenzspannungen in den anderen Wicklungen zur Geltung kommen könnten.

Sparwandler für Allstromgeräte, die am Wechselstromnetz betrieben werden.

In den Schaltbildern der Allstromgeräte treffen wir neuerdings immer häufiger auf Wandler, die lediglich zwei Wicklungen — eine kleine Wicklung und eine große Wicklung — aufweisen (Abb. 3).

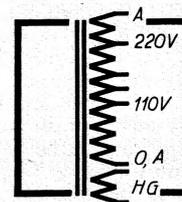


Abb. 3. Ein Sparwandler. Der Gleichrichterteil des Gerätes wird an die Anschlüsse AA angeflossen.

Die kleine Wicklung hat die bei Wechselstrombetrieb nötige Gleichrichterröhre zu speisen. Die große Wicklung, die mit mehreren Anzapfungen versehen ist, stellt gleichzeitig die Netzwicklung und die Anodenwicklung dar. Eine Trennung dieser beiden Wicklungen würde in Allstromgeräten insofern keinen besonderen Vorteil bedeuten, als hier der Heizstromkreis ohnehin unmittelbar mit dem Netz zusammenhängt.

Die Wirkungsweise der für die Netzspannung und Anodenspannung gemeinsamen Wicklung erklärt sich folgendermaßen: Wir nehmen an, die Wicklung sei mit einer entsprechenden Windungszahl an eine Wechselspannung mit 110 V angeflossen und soll eine Anodenspannung von 250 V liefern. Die hierzu gehörige Windungszahl ist — rund gerechnet — im selben Verhältnis größer wie die Spannung ($250 : 110 = 2,3 : 1$). Das von der Netzspannung in dem Wandlereisen erzeugte magnetische Wechselfeld durchfließt nicht nur die Windungen des Netzteiles der Wicklung, sondern

auch die übrigen Windungen. Und es ruft in jeder der einzelnen Windungen eine Windungsspannung von durchwegs gleichem Wert hervor. Somit steht an der gesamten Wicklung eine gegenüber der Netzspannung im Verhältnis der Windungszahlen (2,3 : 1) größere Spannung zur Verfügung.

Bemerkenswert ist hierbei der Stromverlauf: Der in Abb. 3 das oberhalb der Anzapfung für 110 Volt sichtbare Wicklungsstück durchfließende Strom, der den Empfänger speist, umfließt den Eisenkern im entgegengesetzten Sinn wie der zwischen dem Punkt 0

und dem 110-Volt-Anschluß auftretenden Netzstrom. Da nun (siehe Folge 15 dieser Aufsatzreihe) das Magnetfeld bei gleichbleibender Netzspannung seinen Wert stets beibehalten muß, ist es nötig, daß der Netzteil der Wicklung zusätzlich von einem Strom durchflossen wird, der die magnetisierende Wirkung des im oberen Teil der Wicklung fließenden Stromes ausgleicht. Diese erhöhte Stromaufnahme ist fozulagen der Kaufpreis für die Spannungserhöhung — übrigens im Grunde genau so wie beim gewöhnlichen Wandler.

F. Bergtold.

Röhrenpreislenkung und Schaltungstechnik

Die ausgiebige Senkung der Röhrenpreise ist nicht bei allen Typen gleichmäßig erfolgt. Davon sprachen wir bereits in Heft 29 in dem Aufsatz auf der Titelseite „Die Röhren billiger! — Zwei neue Röhren“. Wir sehen aus dieser ungleichen Preislenkung, daß die Röhrenindustrie nicht nur eine allgemeine Verbilligung erstrebt, sondern daneben bestimmte Entwicklungsziele im Auge gehabt hat. Wenn wir uns mit Bleistift und Papier vor die alte und die neue Röhrenpreislifte setzen, so werden wir bald an Hand einiger Preiszusammenstellungen erkennen, was die Röhrenindustrie zu fördern beabsichtigt und was nicht. Diese Erkenntnisse werden natürlich unsere Schaltungstechnik zukünftig aufs stärkste beeinflussen, denn es wird niemanden einfallen, Empfänger mit preislich ungünstiger Röhrenbestückung zu bauen, soweit sich dies vermeiden läßt.

1. Frage:

Ist durch die Preislenkung der Allstromempfänger begünstigt worden? — Rechnen wir uns einen Röhrensatz zusammen, der für einen normalen Superhet bestimmt ist: AK 2, AF 3, ABC 1, AL 4 einerseits und CK 1, CF 3, CBC 1 und CL 4 andererseits! Die Gleichrichterröhre lassen wir außer Betracht, da sich ja ein moderner Hochleistungs-Allstromempfänger mit Autotransformator ohne weiteres mit der AZ 1 wie bei Wechselstrom bestücken läßt. Den Preis des Wechselstromsatzes nehmen wir jeweils mit 100% an. Wir kommen dann beim Allstromsatz nach der alten Preislifte auf 116,3%, nach der neuen Preislifte auf 114,8%. Die Allstromröhren sind also wohl relativ etwas billiger geworden, jedoch nur um 1,5%, und das ist natürlich leider praktisch belanglos. Die Röhrenbestückung des Allstromempfängers ist also immer noch teurer als die des entsprechenden Wechselstromempfängers.

2. Frage:

Ist beim Klein-Empfänger der Superhet gegenüber dem Geradeaus-Empfänger durch relativ stärker verbilligte Mifchröhren in den Vordergrund gerückt worden? — Kostete die AF 7 nach der alten Preislifte 100%, so kostete die AK 2 149%; nach der neuen Preislifte ist das Verhältnis 100% zu 148,5%. Wir sehen daraus, daß eine Bevorzugung des Superhet praktisch nicht erfolgt ist. Den Vergleich zwischen AF 7 und AK 2 haben wir deswegen gezogen, weil ein Zweikreis-Dreiröhrenempfänger und ein normaler Dreiröhrensuperhet bei sonst gleicher Röhrenbestückung meist einerseits in der ersten Stufe mit der AF 7 oder mit der ebenso teureren AF 3, andererseits mit der AK 2 bestückt ist. Beim Dreiröhrensuperhet ist also der Konstrukteur weiterhin gezwungen, entweder mit Schaltungen zu arbeiten, die mit besonders geringem Aufwand und einfachstem Abgleich auskommen und dadurch billig werden, wie das z. B. beim Einbereich-Superhet der Fall ist, oder der Dreiröhrensuperhet muß auf allerhöchste Leistung gezüchtet werden, so daß er von dieser Seite wettbewerbsfähig wird. Diesen Weg hat z. B. eine führende Firma schon im Vorjahr in der Weise eingeschlagen, daß sie selbst ihre Dreiröhrensuperhets mit Eingangsbandfilter und extrem niedriger Zwischenfrequenz baut.

3. Frage:

Hat die Popularisierung des Kofferempfängers auch in der Röhrenpreislenkung ein Abbild gefunden? — Wir vergleichen den Preis des oben erwähnten Wechselstrom-Superhet-Röhrensatzes mit dem Röhrensatz des Wanderfuper: KK 2, KF 3, KF 4 und KL 1. Beträgt der Preis des Wechselstromsatzes jeweils 100%, so beträgt der des Batterieröhrensatzes nach der alten Preislifte 90,2%, nach der neuen Preislifte dagegen 106%. Wir sehen daraus, daß der Kofferempfänger preislich weit weniger stark gefördert worden ist als der Wechselstromempfänger. Das ist aber natürlich kein Signal zur Abbremsung der Kofferempfänger-Entwicklung, sondern im Gegenteil ein starker Ansporn zur ausschließlichen Verwendung von Schaltungen hoher Leistungsfähigkeit, die nicht darauf angewiesen sind, sich ihren Markt erst durch besonders günstige Röhrenpreise zu erobern!

4. Frage:

Ist der Empfänger mit kleiner Endröhre (RES 164 bzw. L 416 D) heute im Zeitalter der Hochleistungs-Endröhren preislich benachteiligt worden? — Um diese Frage zu untersuchen, müssen wir zum Preis der Endröhre den des dazugehörigen Gleichrichters dazufchlagen, um ein gerechtes Urteil zu ermöglichen. Wir nehmen also für den Empfänger mit kleiner Endleistung die genannte Endröhre und den Gleichrichter G 354 an, für den Empfänger mit Hochleistungs-Endröhre die AL 4 und den dazugehörigen Doppelweg-Gleichrichter AZ 1. Kostet die erste Kombination jeweils 100%, so kostet die zweite nach der alten Preislifte 159%, nach der neuen 171%. Die Anordnung mit starker Endröhre ist also offensichtlich weniger stark verbilligt worden als die mit schwacher Endröhre. Es kann also keineswegs vom Ende des Empfängers mit schwacher Endröhre die Rede sein: Er wird nach wie vor das Gerät unferer minderbemittelten Volksgenossen bleiben, aber auch denen gute Dienste leisten, die infolge von beschränkten Wohnungsverhältnissen keinen Wert auf größere Lautfärken legen.

Noch einige spezielle Fälle.

Zum Schluß seien noch einige Hinweise gegeben, welche schon aus einfachen Preisvergleichen ohne die Berechnung prozentualer Mehr- oder Minderpreise hervorgehen:

Die Dreipolröhre ist gegenüber der Fünfpol-Schirmröhre stark in den Hintergrund gedrängt worden. Wir können z. B. wohl sagen, daß das Dreipol-Audion mit Ausnahme von Spezialfällen, in denen es eine technisch günstigere Wirkung ergibt, ganz entschieden der Vergangenheit angehört, da die Röhre des Fünfpol-Audions heute nur RM. 1.75 mehr kostet; dafür braucht das Fünfpol-Audion keine Niederfrequenzübertrager und wird somit sogar billiger als das bisher übliche Dreipol-Audion. Die Vorteile des Fünfpol-Audions sind eine bessere Frequenzkurve, geringere Dämpfung des gitterseitigen Schwingungskreises, Schallplattenverstärkung ohne Berührung des eigentlichen Steuergitters¹⁾, besondere Brummfreiheit durch Verwendung magnetisch unempfindlicher Schaltelemente, und schließlich in vielen Fällen auch noch eine höhere Verstärkung, als beim Dreipol-Audion mit Übertrager. Ebenfalls auf Spezialfälle beschränkt sind zukünftig zwei bisher gar nicht selten verwendete Röhrenzusammenstellungen: Doppelzweipolröhre mit Dreipol-Niederfrequenzröhre und Sechspolröhre mit getrennter Oszillator-Dreipolröhre. Beide Zusammenstellungen können auf Grund der einschneidenden Verbilligung der Verbund-Röhren ABC 1 und ACH 1 als normalerweise überholt gelten. Dies ist zum Teil daraus zu erklären, daß man bei Allstromempfängern darauf angewiesen ist, den Spannungsbedarf des Heizkreises so niedrig wie möglich zu halten, d. h. möglichst wenig Röhren zu verwenden. Bei Wechselstromempfängern muß die Entwicklung natürlich parallel laufen, wogegen angesichts der hervorragenden Eigenschaften der Verbundröhren nichts einzuwenden ist. Es sei jedoch vorgeschlagen, die Bestrebungen zur Senkung des Heizspannungsbedarfs von Allstromempfängern auch durch die Schaffung einer Doppelzweipolröhre von nur 4 Volt Heizspannung bei 200 mA Heizstrom zu schaffen, was technisch durchaus möglich sein müßte. Die gleiche Type könnte dann auch in reinen Wechselstromempfängern verwendet werden!

Nachdem den Sechspol-Hochfrequenzröhren ihre Bedeutung als Mifchröhren in Verbindung mit einer getrennten Dreipolröhre geschnälert worden ist, kommt ihr überhaupt eine wesentlich geringere Bedeutung als bisher zu, was sich auch im Preis widerspiegelt, denn es ist recht gut möglich, mit einer normalen Fünfpol-Schirmröhre AF 3 durch Herabsetzung der Schirmgitterspannung auf etwa 60 Volt nahezu dieselbe Regelfähigkeit zu erreichen wie mit der AH 1. Dabei besitzt die Fünfpol-Schirmröhre gegenüber der Sechspolröhre u. a. den Vorteil, daß ihr Innenwiderstand infolge des eingebauten Bremsgitters auch bei Anodenspannungen von nur 100 Volt, wie sie in Allstromempfängern vorkommen, immer noch groß bleibt. Auch diese Erkenntnis mag zur Zurückdrängung der Sechspolröhren geführt haben.

Wilhelmy.

¹⁾ Vgl. Heft 27 unter „Wie schalte ich?“

Die Meßgeräte-Serie

III. Der Niederfrequenzmeßverstärker

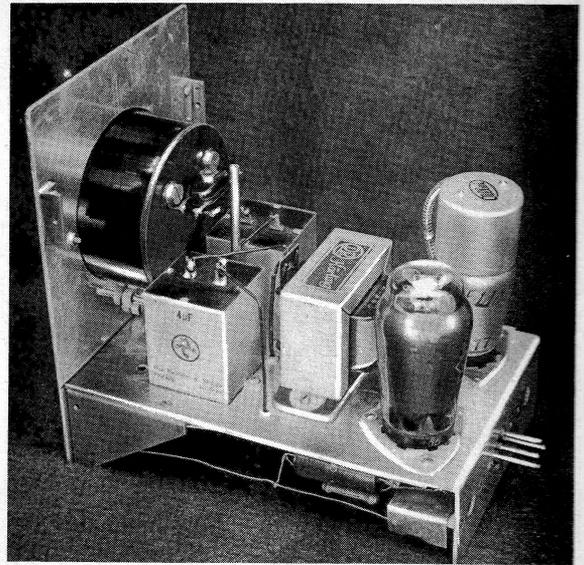
Aufgabe.

Außer in Verbindung mit dem unter III beschriebenen Tongenerator dient der Niederfrequenzmeßverstärker dazu, sehr kleine Niederfrequenzspannungen bis auf eine meßbare Größe hinauf zu verstärken oder den Frequenzgang einer Niederfrequenzspannungsquelle, beispielsweise eines Empfangsgeräts oder eines Tonabnehmers zu untersuchen. Der Verstärker selber darf also keine Frequenzabhängigkeit besitzen, die das Ergebnis derartiger Untersuchungen trüben könnte. Wir fordern daher, daß der Meßverstärker bei gleichbleibender Eingangsspannung zwischen 50 und 10000 Hz eine Ausgangsspannung liefert, die in Abhängigkeit von der Frequenz höchstens um $\pm 10\%$ von dem bei 800 Hz vorhandenen Normalwert abweicht. Es ist dies eine sehr scharfe Frequenzangforderung, wie sie von normalen Verstärkern nur selten erfüllt wird¹⁾. Dabei soll der Verstärkungsfaktor etwa 2000 betragen. Außer kleinen Eingangsspannungen müssen auch größere bis zu 20 Volt verzerrungsfrei zu verarbeiten sein. Bei einer Ausgangsspannung von 50 Volt soll der Klirrfaktor des Verstärkers unter 1% liegen, es muß jedoch auch der zehnte, hundertste und tausendste Teil der Ausgangsspannung abgreifbar und meßbar sein. Der Verstärker sollte möglichst für Hochfrequenz undurchlässig sein. Er muß den höchsten Anforderungen an Brummfreiheit genügen. Außer dem Meßkreis soll auch ein Lautsprecher oder eine Schallplatten-Schneidzelle anschließbar sein, damit dieser hochwertige Verstärker durch universelle Benutzung rentabel gemacht werden kann. Ebenso soll das eingebaute Wechselstrom-Meßinstrument auch für jede beliebige Messung außerhalb des Verstärkers zugänglich sein.

Die Schaltung.

Am Eingang müssen wir zunächst die Forderung berücksichtigen, daß auch Spannungen bis zu 20 Volt verzerrungsfrei verarbeitbar sein sollen. Da aber eine normale Anfangsstufenröhre nur etwa 0,2 Volt Gittereingangsspannung verträgt und da wir mit Rücksicht auf die Verzerrungsfreiheit nicht mit einer regelbaren Röhre arbeiten können, muß der Eingang einen Niederfrequenzspannungsteiler mit dem Teilverhältnis von maximal 1 : 100 enthalten. Um jedoch auch kleinere Eingangsspannungen verarbeiten zu können, wurde der Eingangsspannungsteiler mehrstufig ausgeführt und mit einem Stufenhalter ausgerüstet, der folgende Teilverhältnisse einzustellen gestattet: 1 : 1, 1 : 3, 1 : 10, 1 : 30 und 1 : 100. Es besteht hier die Schwierigkeit, daß der Spannungsteiler mit Rücksicht auf eine geringe Belastung der Spannungsquelle möglichst hochohmig sein soll, andererseits verfallenden die Röhren-

¹⁾ Der Frequenzbereich von Meßverstärkern kann zwar heute bis etwa 1,5 MHz ausgedehnt werden, jedoch ist dann ein wesentlich höherer Aufwand als beim vorliegenden, einfachen NF-Modell notwendig.



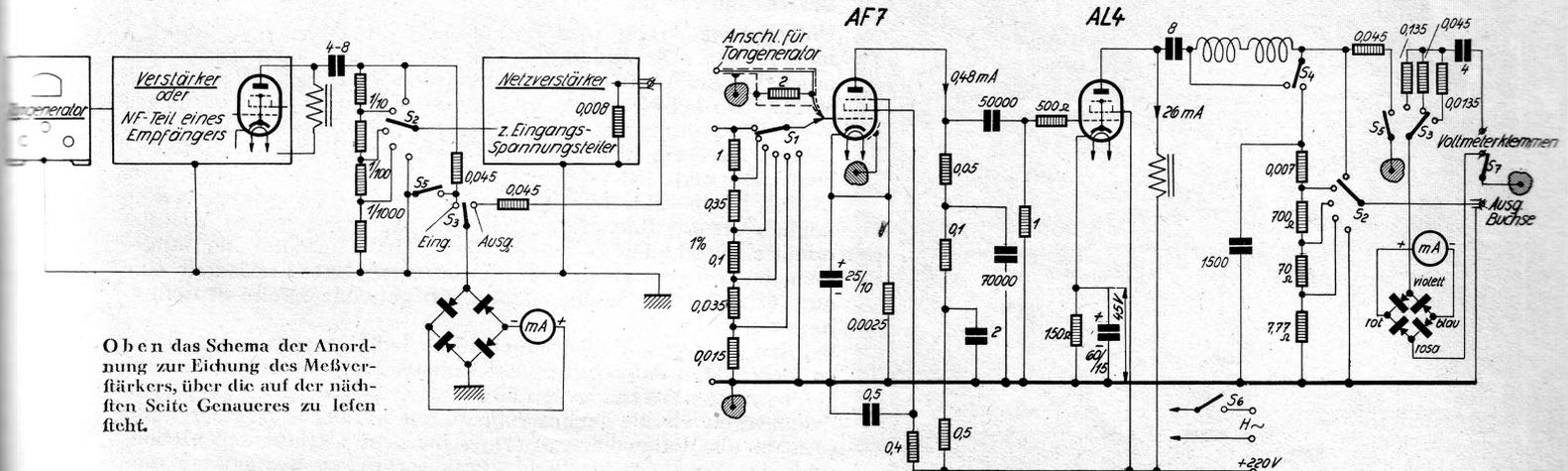
Sämtliche Photos Wilhelmly.

Zwischen den Röhren der Frontplatte sehen wir in der Hauptfäche die Schaltelemente des Ausgangskreises: Drossel, Blocks, Instrument und Gleichrichter.

Verdrahtungs- und Schaltungskapazitäten bei hohen Tonfrequenzen das Teilverhältnis um so mehr, je hochohmiger der Spannungsteiler ausgeführt ist. In unserem Fall wurde der Gesamtwiderstand aller Teilwiderstände mit 1,5 MΩ angefetzt. Durch sorgfältige Ausführung konnte immerhin erreicht werden, daß ausschließlich beim Teilverhältnis 1 : 3 ein merklicher Fehler auftritt (12% Minderanzeige bei 10000 Hz). Das ist ein Ergebnis, mit dem sich durchaus arbeiten läßt, meist sogar ohne Beachtung des erwähnten Fehlers. — Das Gitter der Eingangsröhre kann wahlweise vom Spannungsteiler ganz losgetrennt werden und wird dann über einen zweiten Ableitwiderstand mit dem Tongenerator verbunden.

Die Röhrenbestückung des Verstärkers ist mit Rücksicht auf den geforderten Verstärkungsfaktor AF 7 und AL 4. Die Röhren sind selbstverständlich nur über Widerstände und Kondensatoren gekoppelt. Im Ausgangskreis der AL 4 war jedoch die Verwendung einer hochwertigen Eisdrossel unerlässlich, da sich bei Einschaltung von Widerständen an dieser Stelle ein zu hoher Gleichspannungsabfall ergeben würde. Trotzdem ist die Endröhre vorwiegend durch Widerstände belastet, da an die genannte Drossel über einen großen Kondensator (8 μF) der Ohmische Ausgangsspannungsteiler mit einem Gesamtwiderstand von 7777,77 Ω angekoppelt ist. Bei dieser Größe des Belastungswiderstandes ergibt die AL 4 besonders geringe Verzerrungen, beispielsweise liegt ihr Klirrfaktor bei 50 Volt Ausgangsspannung in dieser Anordnung bei ca. 0,8%. Der Ausgangsspannungsteiler ist ebenfalls stufenweise schaltbar: 1 : 1, 1 : 10, 1 : 100 und 1 : 1000. Infolge der geringen Ohmwerte ergeben selbst sehr erhebliche kapazitive oder induktive Belastungen dieses Spannungsteilers im Gegensatz zu den Verhältnissen beim hochohmigen Eingangsspannungsteiler kaum nennenswerte Meßfehler.

Die Ausgangsspannung wird stets an der obersten Stufe des Spannungsteilers gemessen. Hierzu dient ein bis zu 10000 Hz praktisch frequenzunabhängiges, hochwertiges Drehspulennstrument mit



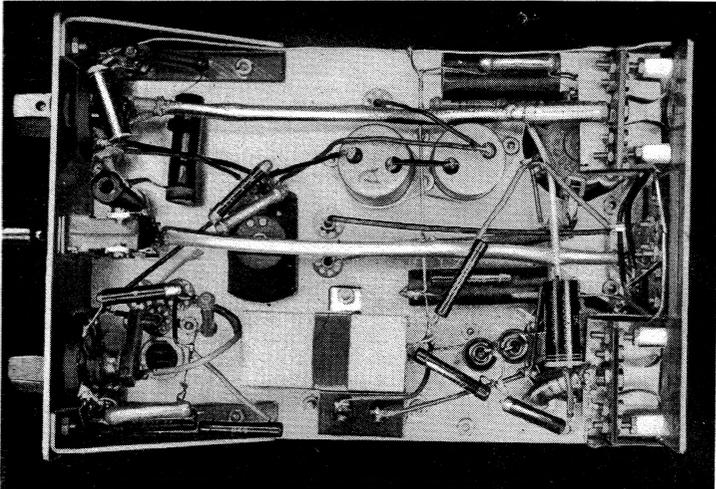
Oben das Schema der Anordnung zur Eichung des Meßverstärkers, über die auf der nächsten Seite Genaueres zu lesen steht.

Rechts das Gesamtschaltbild für den Meßverstärker.

Spezial-Gleichrichter. Dieses Instrument ist auch an äußere Klemmen schaltbar und besitzt zu diesem Zweck drei weitere durch den Schalter S_3 auswählbare Meßbereiche: 0–150 V, 0–50 V und 0 bis 15 Volt. Eine der genannten Klemmen ist eine Schaltbuchse (S_7) und sorgt dafür, daß das Instrument bei der Einführung eines Bananensteckers in diese Buchse selbsttätig von der Grundleitung weggetrennt wird, mit der es sonst verbunden ist. Damit sich die Belastung des Verstärker-Ausgangskreises bei der Verwendung des Meßinstrumentes für äußere Messungen nicht ändert, schaltet in diesem Fall der von S_3 selbsttätig mitgenommene Schalter S_5 den Vorschaltwiderstand an die Grundleitung, so daß er den Ausgang genau so belastet wie bei der Messung der Ausgangsspannung. Wenden wir nunmehr unsere Aufmerksamkeit von diesen Einzelheiten der Ausgangs- und Spannungsmesserschaltung den nicht weniger wichtigen Maßnahmen zur Erzielung des gewünschten Frequenzganges zu: Der Anodenwiderstand der AF 7 besitzt 50 K Ω , damit die Ausgangskapazität der AF 7, die statische (S_7) und dynamische Eingangskapazität der AL 4, sowie die Verdrahtungskapazitäten bei 10 000 Hz noch keinen nennenswerten Verstärkungsrückgang bewirken können. Bei den tiefsten Frequenzen neigt nun die Verstärkung sehr zum Zurückgehen, da am Kopplungsblock zwischen den beiden Röhren ein Spannungsabfall auftritt, die Verstärkung der Röhren selber infolge ungenügender Überbrückung der Kathodenwiderstände durch Gegenkopplung verringert wird und da vor allen Dingen der Ausgangswiderstand der Endröhre infolge der dort eingefalteten Drossel naturgemäß absinkt. Infolgedessen müssen zunächst diese drei Erscheinungen durch reichliche Bemessung des Kopplungsblocks, der elektrolytischen Kathodenblocks und der Ausgangsdrossel gemildert werden. Dies ist in unserem Fall geschehen. Trotzdem konnte die Frequenzkurve bei tiefen Frequenzen den Anforderungen noch nicht genügen. Es wurde daher mit dem ersten Anodenwiderstand der AF 7 ein zweiter (100 K Ω) in Reihe geschaltet, der die Verstärkung bei tiefen Frequenzen anzubehalten hat, denn bei Fünfpol-Schirmröhren ist ja die Verstärkung in gewissen Grenzen unmittelbar abhängig von der Größe des Außenwiderstandes. Der zugeschaltete Widerstand muß aber natürlich bei den mittleren und hohen Frequenzen unwirksam sein und ist daher kapazitiv überbrückt. Die Größe dieses Kondensators beeinflusst also den Frequenzgang sehr wesentlich; sie beträgt im Versuchsmodell der Verfasser 70 000 pF, ist jedoch beim Nachbau von Fall zu Fall neu zu ermitteln, da z. B. infolge der vorhandenen Toleranzen und infolge der stets etwas verschiedenartigen Verdrahtung der günstigste Wert beispielsweise auch bei 50 000 pF liegen kann.

Die erwähnten Maßnahmen genügen vollkommen zur Erzielung eines einwandfreien Frequenzganges, solange der Verstärker keine Hochfrequenzsperrn enthält. Sobald diese eingeschaltet werden — es wurden zu diesem Zweck vor dem Ausgangsspannungsteiler zwei in Reihe geschaltete Drosseln mit je 120 mH vorgesehen — sind wiederum gewisse Kunstgriffe notwendig, damit die Hochfrequenzsperrn nicht auch schon die höchsten Tonfrequenzen mitschwächt. Dies wurde im vorliegenden Falle durch einen Resonanzeffekt erreicht, den der zum Ausgangsspannungsteiler parallelgeschaltete Block von 1500 pF bewirkt.

Damit sind wir wieder bei der Ausgangsschaltung angelangt, bei der noch zu erwähnen ist, daß der Schalter S_4 dazu dient, die Hochfrequenzsperrn und gleichzeitig den Ausgangsspannungsteiler unwirksam zu machen, wenn wir eine Schneiddose oder einen Lautsprecher an die Ausgangsbuchse anschließen wollen. In diesem Fall wird der Spannungsteiler-Umschalter S_2 in seine „oberste“ Schaltstellung gerückt.



Ein Blick auf die Unterseite des Meßverstärkers.



Das im Verstärker eingebaute Meßinstrument dient zur Messung von NF-Spannungen bis zu einer Frequenz von 10 000 Hertz und ist zur beliebigen freien Verwendung auch an Klemmen schaltbar.

Bei der Stromversorgung des Verstärkers ist keine Spannungsstabilisierung notwendig, auch arbeitet die Endstufe infolge der guten Siebung des Zentralnetzgerätes trotz der hohen Anforderungen an die Brummfreiheit ohne Nachsiebung der Schutzgitterspannung, was angesichts der niederen Anodenspannung von nur 220 Volt sehr im Interesse einer hohen Endleistung liegt. Die Anoden- und Schirmgitterspannung der Vorröhre mußten aber natürlich durch je ein kleines Siebglied nachgereinigt und entkoppelt werden.

Der Aufbau.

Der Eingangsspannungsteiler erfordert einen Spezialschalter mit stromloser Achse und weitem Kontaktabstand. Dieser Schalter wird, mit den zugehörigen Widerständen zusammengebaut, oben in die Rückwand des Einheitskastens eingesetzt, wo auch das Eingangsbuchsenpaar sitzt. Diese Verlegung des Eingangsspannungsteilers nach hinten ist konstruktiv besonders günstig und bringt gleichzeitig zum Ausdruck, daß der Eingangsspannungsteiler von etwas untergeordneter Bedeutung ist, da der Verstärker doch meist in Verbindung mit dem Tongenerator benutzt wird. Der Spannungsteiler muß jedoch durch einen kleinen Blechverschlag kapazitiv gegen die Endröhre AL 4 abgeschirmt werden, da sonst die Gefahr von Selbsterregung oder von völliger Fälschung der Meßergebnisse infolge von Rückkopplungen bestünde. — Auch der Umschalter S_4 sitzt nicht an der Frontplatte, er ist aber nach Öffnen des Gerätedeckels leicht zu betätigen. — An der Front des Geräts sitzt links der Spannungsmesser-Umschalter, rechts der für die Dosierung der Ausgangsspannung maßgebliche Umschalter S_2 des Ausgangsspannungsteilers. Der Schalter S_3 besitzt einen Hebel mit einem Mitnehmerstift, der den Schalter S_5 etwa in der Weise betätigt, wie wir es bei Potentiometern mit angebaute Netzschalter gewohnt sind. S_5 sitzt zu diesem Zweck in der Grundplatte. Die Anordnung der wichtigsten Teile dürfte aus den Lichtbildern und Skizzen im übrigen hinreichend hervorgehen. Bei der Verdrahtung ist vor allem eine sorgfältige Abschirmung der Gitterkreise und die Vermeidung von Strahlungen vom Ausgang des Verstärkers gegen den Eingang zu beachten. Zu diesem Zweck wird auch die Ausgangsleitung abgeschirmt.

Inbetriebnahme und Eichung.

Unsere erste Arbeit wird die Eichung des Ausgangsspannungsmessers sein. Die Eichung dieses Voltmeters erfolgt am besten durch Vergleich mit einem vorhandenen Präzisionsinstrument bei 50 Hz, also bei Netzfrequenz. Da die Eichkurve eines derartigen Wechselstrominstrumentes bei höheren Meßbereichen praktisch geradlinig verläuft, ist die Anfertigung einer besonderen Eichkurve beim 50- und 150-Volt-Bereich überflüssig. Lediglich für den 15-Volt-Meßbereich müssen wir eine solche Kurve anlegen, jedoch können wir das Instrument trotzdem auch bei diesem Meßbereich unmittelbar ablesen, wenn wir das Instrument samt der aufgenommenen Kurve an die Fabrik einfenden, damit uns diese eine nur für den betreffenden Meßbereich geltende zweite Skalenteilung ausbringt.

Bei den größeren Meßbereichen ist es lediglich notwendig, dafür zu sorgen, daß unser Instrument Vollausschlag genau bei der vorgeschriebenen Spannung von 50 bzw. 150 Volt erreicht. Zu diesem Zweck legen wir die genannte Spannung an das Instrument; zeigt es mehr als Vollausschlag, so muß bei dem betreffenden Meßbereich der Vorschaltwiderstand etwas vergrößert werden, im umgekehrten Fall verkleinern wir ihn. Die Vergrößerung des Vor-

schaltwiderstandes erfolgt dadurch, daß wir mit ihm einen kleinen Zusatzwiderstand in Reihe schalten, während wir zur Verkleinerung einen wesentlich größeren Widerstand parallel schalten müssen. Werte für die evtl. nötigen Vor- oder Nebenwiderstände hier anzugeben, ist nicht möglich, da die Meßgleichrichter immer etwas verschieden ausfallen dürften und daher von Fall zu Fall eine Einzelabgleichung der Vorwiderstände erfordern.

Die zur Spannungsmesser-Eichung benötigten Wechselspannungen entnehmen wir in einfacher Weise dem Meßverstärker selber, da wir dann die Gewähr für gute Kurvenform der Eichspannung haben und die Eichung auch bei Gleichstrom-Betrieb durchführbar ist. Wir schalten also den Vergleichs-Spannungsmesser unserem Spannungsmesser parallel und beide an den Ausgang des Meßverstärkers, der vom Tongenerator aus mit 50 Hertz belädt wird. Obwohl das Ausgangsspannungsinstrument bis über 10000 Hz praktisch frequenzunabhängig ist, empfiehlt es sich nicht, eine andere Eichfrequenz zu verwenden als 50 Hz, da wir ja unter Umständen nicht wissen, ob das Vergleichsinstrument ebenfalls so frequenzunabhängig ist: Es gibt sogar sehr präzise Wechselstrom-Voltmeter, die aber doch nur bei der Normalfrequenz der Starkstromtechnik, also 50 Hz, richtig zeigen. — Da die Tongenerator-Spannung veränderlich ist, sind die einzelnen Punkte der Spannungsmesser-Eichkurve sehr leicht zu gewinnen. Beim 150-Volt-Bereich werden wir allerdings nicht auf Vollauschlag abgleichen können, weil das Aggregat keine so hohe Ausgangsspannung liefert, sondern wir gehen hier auf Mittelausschlag, also auf 75 Volt, was im Prinzip das gleiche ist. Selbstverständlich darf aber der Vergleichs-Spannungsmesser niemals ein Instrument hohen Eigenverbrauchs sein (zulässig sind ca. 3 mA Stromverbrauch).

Die Inbetriebnahme und Eichung des eigentlichen Meßverstärkers geht folgendermaßen vor sich: Wir messen zunächst den Anodenstrom der Endröhre nach und können dann den Verstärker durch Anlegen eines Tonabnehmers an die rückwärtigen Buchsen und eines Lautsprechers flüchtig prüfen. Zur Aufnahme des Frequenzgangs wird der Tongenerator vorgehalten, der Lautsprecher natürlich abgeschaltet. Wir drehen das Potentiometer des Tongenerators voll auf, damit die Spannung des Tongenerators möglichst frequenzunabhängig wird. Der Verstärker wird aber dann eine zu hohe Ausgangsspannung liefern. Wir verringern daher die Spannung des Tongenerators dadurch, daß wir im Tongenerator die Spule III so weit verstellen, daß bei 1000 Hz nur noch ca. 40 Volt vom Ausgangsinstrument des Verstärkers angezeigt werden (Ausschlag „0,8 mA“). Wir notieren uns dann die Ausgangsspannungswerte für alle uns interessierenden Frequenzen und können dann auf doppelt logarithmischem Papier Nr. 365^{1/2} den Frequenzgang des Verstärkers aufzeichnen. Sollte sich bei 100 Hz ein zu starker Abfall der Frequenzkurve ergeben, so ist der Kondensator parallel zum zweiten Anodenwiderstand der AF7 etwas zu vergrößern, andernfalls zu verkleinern, bis sich annähernd die veröffentlichte Kurve V erreichen läßt. Die Kurven I, II, III, IV und V stellen die Abhängigkeit des Verstärkungsfaktors von der Frequenz bei den einzelnen Stellungen des Eingangsspannungsteilers dar und werden daher natürlich beim Arbeiten mit dem Meßverstärker sehr häufig benötigt. Der Verstärkungsfaktor ist das Verhältnis zwischen Ausgangs- und Eingangsspannung. Die

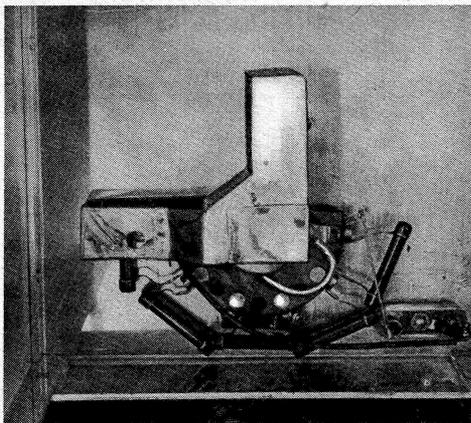
Ausgangsspannung ist ohne weiteres mit dem eingebauten Instrument bestimmbar, die Eingangsspannung dagegen ist zur unmittelbaren Messung meist viel zu klein. Wir müssen daher die Eingangsspannung aus einer größeren gut meßbaren Spannung durch Verwendung eines Spannungsteilers von bekanntem und genau bestimmendem Teilverhältnis gewinnen. Dies gelingt natürlich nur, wenn zwischen dem Tongenerator und dem Eingang des Meßverstärkers noch ein weiterer Verstärker provisorisch eingeschaltet wird, denn der Tongenerator an sich liefert ja nur sehr kleine Spannungen. Als Spannungsteiler verwenden wir den eingebauten niederohmigen Ausgangsspannungsteiler des Meßverstärkers. Der Verstärker muß also zur Aufnahme der Kurven behelfsmäßig etwas umgeschaltet werden. Um diese Anordnung ohne viel Worte unmißverständlich zu beschreiben, wurde die Anordnung zur Eichung des Meßverstärkers schematisch dargestellt. Wie wir sehen, erfolgt die Messung der Eingangsspannung und der Ausgangsspannung abwechselnd mit ein und demselben Instrument; auf der Eingangsseite sind natürlich die gemessenen Spannungen mit dem Teilverhältnis (1 : 10, 1 : 100 oder 1 : 1000) des niederohmigen Spannungsteilers zu multiplizieren. Das Teilverhältnis wird stets so gewählt, daß die Ausgangsspannung bei allen Meßpunkten etwa 40 Volt beträgt. Der Empfänger oder Verstärker, den wir zwischen Tongenerator und Spannungsteiler geschaltet haben, wird im übrigen meist einen Lautstärkenregler besitzen, der die Tonspannung so zu regeln erlaubt, daß wir sogar genau auf die genannte Ausgangsspannung von 40 Volt einstellen können. — Erwähnt sei noch, daß bei der Durchführung dieser Eichung in den Ausgangskreis des Meßverstärkers ein Widerstand von 8 kΩ an die Stelle des Ausgangsspannungsteilers geschaltet werden muß, damit die Endröhre nach wie vor richtig belastet ist, denn der sonst im Ausgang liegende niederohmige Spannungsteiler wird ja bei dieser Eichung anderweitig verwendet. — Ferner muß selbstverständlich der behelfsweise eingeschaltete Verstärker oder Empfänger möglichst brummfrei sein. Ob die Brummspannung dieses Geräts zu einer Fehl Anzeige führt, ist aber leicht zu prüfen, wenn wir den Tongenerator abschalten und dann feststellen, ob das Ausgangsinstrument dann noch eine Spannung anzeigt. Natürlich dürfen aber bei diesem Kontrollversuch die beiden an der Eingangsseite des Meßverstärkers liegenden Stufenspannungsteiler nicht anders eingestellt sein, als später bei der Messung.

Die Messung des Klirrfaktors unseres Verstärkers dürfte im Rahmen dieser Messreihe kaum in Frage kommen, da dazu eine nicht ganz einfache Brückenmethode notwendig ist, jedoch ist eine rohe Unterfuchung der Verzerrungsfreiheit des Tongenerators und des Verstärkers sehr leicht mit Hilfe des Oszilloskops möglich: Wir verfolgen die waagerechte Ablenkung des Oszilloskops mit einer rein sinusförmigen Spannung von 50 Hz, d. h. mit Netzspannung, die wir mit Hilfe eines 50-Hz-Schwingungskreises einwandfrei gereinigt haben²⁾. An die senkrechte Ablenkung legen wir die Ausgangsspannung des Verstärkers und stellen den Tongenerator beispielsweise auf 100 Hz ein, so daß eine zweizackige stehende Figur („Achter“) entsteht. In dem Augenblick, wo der Knotenpunkt dieser Figur genau in der Mitte liegt, muß die Figur einen genau symmetrischen Achter darstellen. Verzerrungen sind bei dieser Figur besonders leicht zu erkennen, und wir können somit den Einfluß von Übersteuerungen und dergleichen leicht erkennen und beheben.

H. J. Wilhelm - L. W. Herterich.

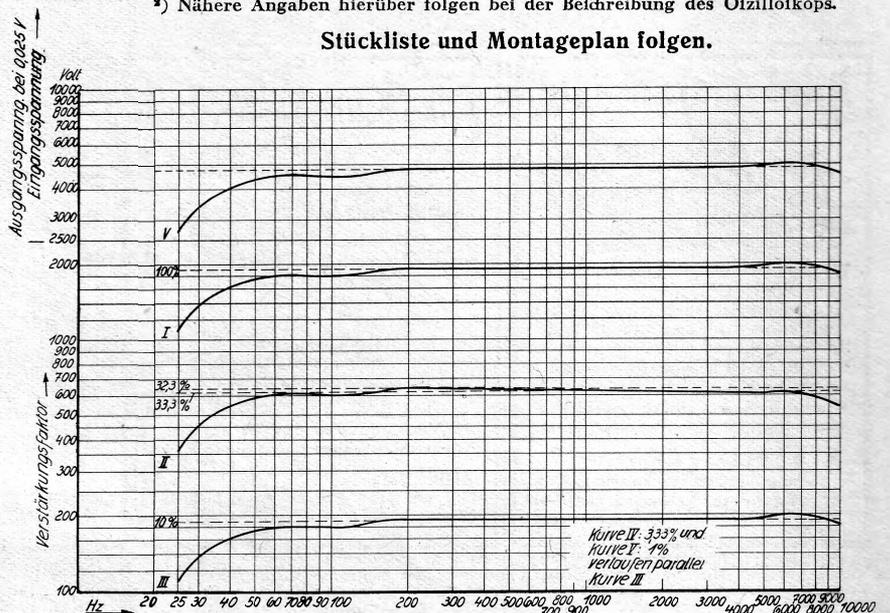
²⁾ Nähere Angaben hierüber folgen bei der Beschreibung des Oszilloskops.

Stückliste und Montageplan folgen.



Das ist der umschaltbare NF-Spannungsteiler an der Rückwand des Gehäuses.

Musterblatt für die Gewinnung der Eichkurven des Meßverstärkers.



Ergebnisse der Jahrestagung des Weltrundfunkvereins

Eine Verteilung der Rundfunk-Kurzwellen!?

Die Union Internationale de Radiodiffusion, wie der offizielle Titel des Weltrundfunkvereins lautet, hielt in Ouchy bei Lausanne in der Schweiz seine übliche Sommertagung ab. Diese Tagung leitete zum letzten Male Maurice Rambert, der jetzt wegen Erreichung der Altersgrenze aus dem schweizerischen Rundfunk ausscheidet und damit auch seine Tätigkeit im Weltrundfunkverein aufgeben muß. Maurice Rambert hat sich nicht nur um seinen heimatlichen Rundfunk verdient gemacht, sondern auch um die internationalen Beziehungen des Rundfunks. In Anerkennung seiner großen Verdienste trug der Weltrundfunkverein diesem geschätzten Mann die Ehrenmitgliedschaft an, eine Ehrung, die zum ersten Mal in der Geschichte der Union ausgesprochen wurde. Aber auch der Vizepräsident, Sir Charles Carpendale, der Vertreter der British Broadcasting Corporation, der nunmehr zehn Jahre lang dem Weltrundfunkverein als Präsident und Vizepräsident angehörte, wurde von den Mitgliedern wegen seiner Verdienste geehrt.

Wie immer war die Tagung gut besucht; 20 europäische Nationen waren vertreten, dazu zahlreiche Beobachter der europäischen Postverwaltungen, Vertreter der nationalen Rundfunkvereinigungen Washington, der beiden größten amerikanischen Sendegefellschaften, des Columbia Broadcasting Systems und der National Broadcasting Company sowie der Radiocorporation of America. Ferner hatte die holländisch-indische Post- und Rundfunkverwaltung Vertreter entsandt, und darüber hinaus nahmen an der Tagung Repräsentanten der in der Schweiz vertretenen internationalen Organisationen teil.

Im Mittelpunkt der Tagung standen technische Probleme, im wesentlichen die Wellenverteilung. Die Behandlung dieser Fragen war um so wichtiger, als im kommenden Jahr ja wieder eine Weltfunkkonferenz abgehalten wird, auf der die Wellenverteilung eine Rolle spielen dürfte. Bezüglich der Mittelwellen sind keine wesentlichen Änderungen zu erwarten, denn, wie man in Ouchy feststellte, ist der Zustand im Mittelwellenbereich im großen und ganzen zufriedenstellend; weitere Besserungen könnten in einzelnen Fällen dadurch erzielt werden, daß die Wellenkonzanz verbessert wird. Etwas schwieriger liegt es im Langwellenbereich, denn hier sind zu viele Sender tätig.

Schon auf der Berliner Tagung des Weltrundfunkvereins beschäftigte man sich mit dem Plan, nunmehr auch eine internationale Verteilung der Kurzwellen für Rundfunkzwecke vorzunehmen. Tatsächlich herrscht im Kurzwellenbereich ein immer wilderes Durcheinander, das von den beteiligten Kreisen mit immer größerer Sorge hingenommen werden muß. Eine Verteilung der Kurzwellen ähnlich dem Luzerner Wellenplan ist aber außerordentlich schwierig, da man bei dieser Verteilung nicht nur vor einem größeren organisatorischen Problem, sondern auch vor einem größeren technischen Problem steht als bei der Verteilung der üblichen Rundfunkwellen. Man besprach nun ganz ausführlich die Möglichkeiten einer solchen Kurzwellenverteilung, und gestützt auf die Ergebnisse der interkontinentalen Konferenz in Bukarest wurde vorläufig ein Kurzwellenplan vorgeschlagen, der auch die amerikanischen Kurzwellenstationen berücksichtigt. Dieser Plan soll in den nächsten Monaten in der Praxis durchgeprüft werden, und das Ergebnis soll auf der Konferenz in Kairo die Grundlage für einen Weltverteilungsplan der kurzen Wellen bilden.

Die technische Kommission befaßte sich ferner mit der Anwendung von Gleichwellensystemen und mit der Ausnützung gleicher Wellen für Sender in verschiedenen Ländern. Weiterhin besprach man Mikrofonprobleme, akustische Probleme und die Frage der Rundfunkförderungen in Zusammenarbeit mit dem internationalen Komitee für Rundfunkförderungen. Gerade diese Fragen führten zu einem sehr regen und erfreulichen Erfahrungsaustausch. Die Leitung der Studiengruppe für Akustik wurde übrigens Dr. von Braunnühl übertragen, der anschließend an die Laufanner Tagung den Weltrundfunkverein auf dem internationalen akustischen Kongreß in Paris vertreten wird.

Am Schluß der Tagung schritt man zu den Neuwahlen. Der Vertreter Hollands, Antoine Dubois, Direktor der Nozema, wurde zum Präsidenten gewählt. Die Posten der vier Vizepräsidenten nahmen Großbritannien in der Person von Sir Charles Carpendale, Frankreich durch den ehemaligen Postminister Robert Jardillier, Italien durch Professor Vallauray und Finnland durch Professor Ylöstalo ein. Professor Braillard, Belgien, und Dr. Sourek, Tschekoslowakei, wurden als Leiter der technischen Kommissionen und juristischen wiedergewählt. Die Leitung des Programm Ausschusses wurde dem Vertreter Schwedens, C. A. Dymling, übertragen, und Polen übernahm durch Herrn Starzynski das Präsidium des Budget-Komitees.

Die nächste Tagung des Weltrundfunkvereins wird Ende November - Anfang Dezember dieses Jahres in Nizza stattfinden, und dann sollen die endgültigen Vorschläge für die internationale Funkkonferenz in Kairo 1938 festgelegt werden.

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr! Setzen Sie Ihre Unterfertigung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipschemata beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Wanderfuper oder VS für Batterie? (1370)

Ich habe in den Heften 35, 36, 37, FUNKSCHIAU 1936, die Veröffentlichung des „Wanderfuper“ mit großem Interesse gelesen und schwanke nun zwischen dem Bau dieses Geräts und des nach dem gleichen Prinzip arbeitenden „Vorkämpfer-Superhets“ für Batteriebetrieb. Ist vom „Vorkämpfer“ an einer guten Rahmenantenne tatsächlich keine gute Leistung zu erwarten? Ist der „Wanderfuper“, an einer Freiantenne betrieben, wesentlich leistungsfähiger?

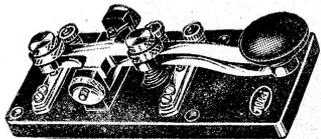
Antw.: Der „Vorkämpfer-Superhet“ (FUNKSCHIAU-Bauplan 140 W) ist für Rahmenempfang nicht geeignet, weil er dafür zu geringe Empfindlichkeit besitzt. Der „Wanderfuper“ (FUNKSCHIAU-Bauplan 145) dagegen bringt an der Rahmenantenne infolge seiner weitaus größeren Empfindlichkeit hervorragenden Fernempfang, der durch eine Zusatzantenne nur mehr wenig gesteigert werden kann. Lediglich tagsüber mag es angebracht sein, irgendeine Freiantenne anzuschließen.

Wirksamere Schwundausgleich gewünscht (1365)

Welche Widerstände und Kondensatoren müssen in die Leitung gelegt werden, die die Regelfspannung zu den geregelten Röhren bringt, damit ein möglichst wirksamer Schwundausgleich entsteht?

Antw.: Die in der „Regelleitung“ eines Empfängers mit Schwundausgleich liegenden Widerstände und Kondensatoren haben keinen Einfluß auf die Stärke der Schwundregelung; sie dienen lediglich dazu, den Regelvorgang mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung ablaufen zu lassen. Die Güte des Schwundausgleichs bestimmen andere Faktoren, wie z. B. die Regelbarkeit und die Zahl der geregelten Röhren und die Höhe der Gesamtverstärkung.

Allei-Morsetaste



Präzisionsmodell für höchste Begegeschwindigkeit. Feinsilberkontakte sind federnd gelagert, daher fast geräuschlos arbeiten. Hub- u. Feder-spannung genau einstellbar. Beste Bewahrung bei hohen Ansprüchen im Nachrichtendienst. - Preis M. 5.80 brutto, 64 Seiten starke Preisliste 37 kostenlos geg. 10 Pfg. Portovergütung

A. LINDNER

Werkstätten für Feinmechanik
Machern 15, Bezirk Leipzig
Postscheckkonto: Leipzig 20 442

Die Kurzwellen

Eine Einführung in das Wesen und in die Technik für den Rundfunkhörer und für den Amateur.

Von Dipl.-Ing. F. W. Behn. Preis M. 1.90

Aus dem Inhalt: Was ist ein Kurzwellenamateur? Der deutsche Amateur ist Mitglied einer Weltorganisation. Der Empfänger. Der Sender. Frequenzmesser und Sender-Kontrollgeräte. Kurzwellen-Antennen für Sender und Empfänger. Der Amateur-Verkehr. Eine vollständige Allstrom-Amateurstation für den Selbstbau.

Das Buch für jeden, der sich mit den Kurzwellen näher befreunden will

Verlag der
G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer · München · Luisenstraße 17



Radio-Einzelteile

wie:

Blockkondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Drehkondensat., Widerstände, Potentiometer usw.

Nürnberger Schraubenfabrik und
Façondreherei, Nürnberg-Berlin

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Momm, München; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck und Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luisenstraße 17, Fernruf München Nr. 53621. Postscheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einfachleiblich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zufallgebühren. - DA 2. Vj. 1937: 15 000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 3 gültig. - Für unverlangt eingefandene Manuskripte und Bilder keine Haftung.