

# FUNKSCHAU

ZEITSCHRIFT FÜR RUNDFUNKTECHNIKER · FUNKSCHAU DES MONATS · MAGAZIN FÜR DEN BASTLER



13. JAHRGANG  
FEBRUAR 1940, NR. 2

EINZELPREIS

**30**  
PFENNIG

## Aus dem Inhalt:

Superhet-Schaltungen ohne NF-Stufe

Das Fernsehen in der Kriegszeit

Empfangsantennen für den Fernseh-Rundfunk

Der modernisierte Vorkämpfer-Superhet für Wechselstrom

Welche Einzelteile können ersetzt werden?

Neue Funkschau-Bauanleitungen: Drei Allstrom-Einkreiser zur Auswahl

Wir führen vor: Siemens-Kammermusikgerät IV

Das Meßgerät: Ein handlicher Empfänger-Prüfgenerator 80 kHz bis 30 MHz

Die Kurzwelle

Schliche und Kniffe: Praktische Erweiterung von Strommeßbereichen / Empfangsverläufe mit dem Sirutor · Trockenbatterien halten länger / Einfacher Zwischenstecker für Messungen an Röhren / Lautstärkeabhängige Gegenkopplungen im Einkreiser u. Mittelklanglautsprecher u. a.

Neue Ideen - neue Formen: Eine praktische Kraftwagenantenne / Handmikrofon mit Regiepult / Einschaltanzeige für Meßgeräte / Sparlame Metallverwendung bei Antennen-Bauteilen / Skalenkorrektur

Bücher, die wir empfehlen



In der Rundfunkindustrie wurden die geschickten Hände der Frau schon immer sehr geschätzt. Während des jetzigen Krieges aber finden wir unsere Frauen auch auf den Plätzen der Prüfmechaniker bei den laufenden Herstellungs- und Stichproben-Prüfungen. Das Bild zeigt den Abgleich der Vorkreise bei einem in Bandfabrikation erzeugten Mittelfrequenzlautsprecher. (Werksbild)

FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

# Bauanleitungen der FUNKSCHAU

## für Zusatzgeräte, Plattenspieler, Meß- und Prüfeinrichtungen usw.

Nachdem wir in Heft 1 der FUNKSCHAU auf der 3. Umschlagseite eine Übersicht über die Bauanleitungen für Empfänger und Verstärker veröffentlicht haben, bringen wir nachstehend eine Zusammenstellung aller weiteren Bauanleitungen für die verschiedensten Zusatzgeräte, Meßeinrichtungen, Schallplatten-Selbstaufnahmegeräte, Plattenspieler und dergl. mehr. Die wichtigsten technischen Merkmale sind bei jeder Bauanleitung verzeichnet; außerdem ist angegeben, in welcher Nummer und in welchem Jahr die Bauanleitungen erschienen sind. Bezug der Hefte für je 15 Pfg. zuzügl. 4 Pfg. Porto vom FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstr. 17. Postscheck: München 5758 (Bayer. Radio-Ztg.)

Name des Gerätes	Einzelheiten	Erschienen in FUNKSCHAU	
		Nr.	Jahr
<b>A. Stromverforschungsgeräte</b>			
Vibro-Vorlaut TG 70/1	Wechselrichter zum Anschluß von Wechselstromempfängern an 110 und 220 Volt Gleichstrom, 70 Watt Leistung	1, 2, 2, 9, 12	1938
Netzteil für Oszilloskop	Billiges Gerät mit VE-Transformator	21	1938
Allstrom - Netzanodengerät für Kofferempfänger	Mit Röhre VY 1	31	1938
Universal-Netzanschlußgerät	Großgerät für höchste Ansprüche, vor allem für Labor und Werkstatt, mit 2×AZ 1	44	1939
<b>B. Schallplatten-Schneidgeräte und Plattenspieler</b>			
Tragbare Schallplatten-Selbstaufnahmeeinrichtung	Schneid-Koffergerät, 9-Watt-Gegentakt-Breitbandstufe für Allstrom, Mischpult	12, 13, 16, 18	1938
Schallplatten-Schneidgerät SG/10	Ungemein leistungsfähiger Tonfolienschneider mit allen Schikanen	43	1939
Schallplattenspieler	Billiger Plattenspieler einfacher Ausführung	2	1938
Schallplattenspieler für Batteriebetrieb	Aus Stabbatterien betrieben	23	1938
Hochwertiger Plattenspieler	Mit Saphir-Tonabnehmer und Nadelgeräuschfilter	51	1938
Aussteuerungsanzeiger für Schallplattenaufnahmen	Mit Glimmröhre	7	1938
Nadelgeräuschfilter	Lautstärkeabhängig, auch als Dynamikregelgerät verwendbar, mit AH 1 und AB 2	16	1939
<b>C. Mikrophone und Mikrophonverstärker</b>			
Stielmikrophon	Rauschfreies Kohlemikrophon	4	1938
Kondensatormikrophon	Selbstgebaute KapSEL; mit angebauter Verstärkerstufe	19	1938
Kondensatormikrophon	Hochwertige Bauart mit fertig erhältlicher KapSEL und eingebautem zweistufigen Verstärker, 2×084	27	1939
Mikrophon-Übertragungsanlage im Handkoffer	Zwei Verstärkerstufen für Allstrombetrieb mit CF 7, CL 4 und CY 2	26	1938
<b>D. Einzelteile</b>			
Feinstellskala	Mit Mentorknopf	7	1938
Spulenfatz für KW-Empfänger	10-, 20-, 40- und 80-m-Band	23	1938
Einheitsspule	Mit Frequenzlockel und Eisenkern	36	1938
UKW-Spule	Für 5- und 10-m-Bereich	41	1939
KW-Dreifach-Kondensator	Abmessungen nur 110×40 mm	42	1939
<b>E. Trenngeräte, Antennenfilter</b>			
Großenderfieber	Moderntierte Ausführung	6	1939
Universal-Bandfilterfieber	Moderntierte Ausführung	13	1939
Umschaltbares Antennenfilter	Für Kurzwellenfender	3	1939
<b>F. Meßeinrichtungen</b>			
HF-Prüfgenerator	Zur „Meßgeräte-Serie“ gehörend, mit Röhre AL 1	6, 7, 8, 9	1938
Kippgerät und Verstärkerstufe	Für das Oszilloskop der Meßgerätereihe	11	1938
Absoptions-Frequenzmesser	Hilfsgerät für den KW-Amateur	21	1938
Hochspannungs-Prüfgerät	Zum Prüfen von Kondensatoren usw. bis 1500 Volt	1, 18	1939
Empfänger-Prüfgenerator	Für Batteriebetrieb; Bereiche 19–50, 200–600, 800–2000 m. Mit 2×KC 1	19, 20, 22	1939
Spulen-Prüfgerät	Zum Prüfen und Abgleichen von Spulen, für Batterieanschluß (mit RES 164)	40	1939
Hilfsgerät für die Rundfunkwerkstatt	Erregungsgleichrichter, Heiz- und Anodenspannungsgerät, Lautsprecher-Umschalter usw.	45	1939
Universal-Meßgerät	Meßmöglichkeit für sehr hochohmige Spannungsquellen — nach ganz neuen Prinzipien gebaut	11)	1940
<b>G. Verschiedene Zusatzgeräte</b>			
Röhrenfummer	Für Morfeübungen zum Anschluß einer größeren Zahl von Kopfhörern und für Lautsprecherbetrieb. Röhre RE 084 oder A 408 oder LD 408. Batterieanschluß	3	1938
Röhrenfummer	Wie vorstehend, jedoch für Allstrom, mit VC 1	10	1938
Lautstärke- und Klangreglerzufatz für Außenlautsprecher	Stetige Lautstärke- und zweiseitige Klangfarbenregelung	41	1938
ZF-Überlagerer	Zusatzgerät für Superhets zum Telegraphie- und Einzeichenempfang (mit AF 7)	19	1939
Dynamikregelgerät	Zusatzgerät für beliebige Verstärker, mit Regelgeräuschkompenstation 2×AH 1, AC 2, AB 2	23	1939

1) Preis dieses Heftes 30 Pfg. zuzüglich 8 Pfg. Porto.

## Superhet-Schaltungen ohne NF-Stufe

Wenn man die Superhet-Schaltungen der deutschen Empfängerfabriken näher untersucht, kann man feststellen, daß heute dem Vierröhren-Super mit der Bestückung ECH 11, EBF 11 und ECL 11 eine befondere Bedeutung zugemessen wird. Er vertritt die Klasse des preisniedrigen Mittellupers, für den die Verbundtypen ECL 11 und UCL 11 einen wesentlichen Fortschritt in bezug auf Schaltungsvereinfachung brachten. Es ist dadurch möglich, mit nur drei Verstärkerröhren eine einwandfreie Vollsuper-Schaltung aufzubauen.

### Die früheren Dreiröhren-Superhet-Schaltungen ohne NF-Stufe.

Auch bevor diese Verbundröhren zur Verfügung standen, kannten wir bereits einen ähnlichen Super mit nur drei Verstärkerröhren, allerdings mit einer anderen Schaltung, nämlich mit direkter Aussteuerung der Endröhre von der Zweipolröhre aus. Diese Schaltung wurde besonders von den Empfängerfabriken der Ostmark viel verwendet, und aus diesem Grunde war auch im dortigen Röhrenprogramm stets eine Verbundröhre vorgesehen, bei der eine Doppel-Zweipolröhre mit einem Fünfpol-Endsystem vereinigt war (z. B. ABL 1, EBL 1 oder CBL 1). Auf diese Weise konnte man ebenfalls mit drei Röhren (z. B. AK 2, AF 3, ABL 1) eine Vollsuper-Schaltung aufbauen, die allerdings dadurch gekennzeichnet ist, daß keine NF-Stufe vor der Endröhre vorhanden ist. Diese Superhet-Schaltung ohne NF-Stufe hat zum Teil auch in Bauteilkreisen Anklang gefunden, weil sie wegen der fehlenden NF-Vorverstärkung Vorteile in bezug auf die notwendige Brummfängerung bietet und für den Empfänger einen sehr einfachen Schaltungsaufbau ermöglicht. Man kann entweder mit verhältnismäßig geringen Siebmitteln im Netzteil auskommen, oder man kann bei Anwendung der üblichen Siebglieder einen fast vollständig brummfreien Empfang erreichen, insbesondere dann, wenn man einen permanent-dynamischen Lautsprecher verwendet und damit auch den Erregerbrumm von vornherein ausdahlt.

Für den Industrie-Empfänger zeigt diese Schaltung allerdings einige Nachteile. Da man von vornherein eine Anschlußmöglichkeit für einen elektrischen Plattenspieler vorsehen muß, die gebräuchlichen Tonabnehmer aber im allgemeinen mit der Endstufe allein nicht ausgesteuert werden können, wird deshalb eine zusätzliche NF-Verstärkung erforderlich, die im allgemeinen durch Umshaltung der ZF-Stufe erreicht werden muß. Da man dann aber die Siebglieder für diesen Plattenspielerbetrieb bemessen muß, so wird damit der Vorteil in bezug auf die Brummfängerung z. T. wieder zunichte gemacht. Außerdem hat sich in der letzten Zeit die Gegenkopplung immer mehr durchgesetzt, und ihre Anwendung bei fehlender NF-Vorstufe ergibt einerseits Schaltungstechnische Schwierigkeiten und andererseits eine weitere Herabsetzung der an sich geringen NF-Verstärkung.

### Die Rolle der Verzögerungsspannung.

Schließlich kommt noch ein weiterer wichtiger Punkt dazu, nämlich die Erzeugung der verhältnismäßig hohen Verzögerungsspannung, die durch die direkte Aussteuerung der Endröhre von der Zweipolröhre aus bedingt ist. Da man im allgemeinen die Regelung so weit verzögern will, bis die Endröhre voll ausgesteuert werden kann, so ergibt eine kleine NF-Verstärkung naturgemäß eine entsprechend höhere Verzögerungsspannung, als eine hohe NF-Verstärkung. Die zahlenmäßige Berechnung dieses Wertes ist verhältnismäßig einfach, wenn man für 30% modulierten Sender rechnet und die vereinfachende Annahme macht, daß sich dann NF-Spannung und Gleichspannung, die an

der Zweipolstrecke erzeugt werden, etwa wie 1 : 4 verhalten (vgl. die Kennlinien). Wenn man daher eine Aussteuerung von etwa 4,5 V eff. für eine Endröhre benötigt, so ergibt dies bei gleicher Hochfrequenzspannung eine Gleichspannung von etwa 18 Volt. Die Verzögerungsspannung muß daher einen Wert von fast 20 Volt erreichen, damit die Regelung erst dann einsetzt, wenn eine entstehende Gleichspannung den Wert der Verzögerungsspannung übersteigt.

Verhältnismäßig wenig Schwierigkeiten bereitet es, diese Verzögerungsspannung in einem Wechselstromempfänger zu erzeugen. Eine solche Schaltung ist in Bild 1a dargestellt. Die Verzögerungsspannung wird an Kathodenwiderständen erzeugt, von denen der obere Teil gleichzeitig zur Erzeugung der Gittervorspannung für das Verstärkersystem dient. Schwieriger wird es allerdings beim Allstromempfänger, denn dort hat man nur insgesamt 200 Volt an Betriebsspannung zur Verfügung und die wirkliche Elektrodenspannung wird um den Wert der Verzögerungsspannung und den Spannungsabfall in der Übertragerwicklung bzw. an dem etwa vorhandenen Schutzgitterwiderstand verringert (Bild 1b). Dies bedeutet natürlich eine erhebliche Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Endröhre.

Es erscheint zunächst naheliegend, diese Schwierigkeit durch Verwendung der in der „Harmonischen Serie“ vorhandenen Verbundröhre EBF 11 zu umgehen und einen Dreiröhren-Super mit der Bestückung ECH 11 + EBF 11 + EL 11 oder EL 12 bzw. CL 4 zu bauen, um dadurch auf die gleiche Grundschaltung zu kommen, wie mit einer BL-Röhre. Einer solchen Bestückung stand jedoch bisher wieder die schaltungsmäßig bedingte Tatsache entgegen, daß infolge der Verkopplung der Gleichrichtung mit der ZF-Verstärkung durch die gemeinsame Kathode der BF-Röhre eine für die Regelspannungszeugung vorgefahrene Verzögerungsspannung in voller Höhe auch als Grundgittervorspannung für das Steuergitter des Fünfpolteiles wirksam wird. Es ist nun gelungen, zur Umgehung dieser Schwierigkeiten eine Spezial-Schaltung zu entwickeln, die nachfolgend beschrieben werden soll.

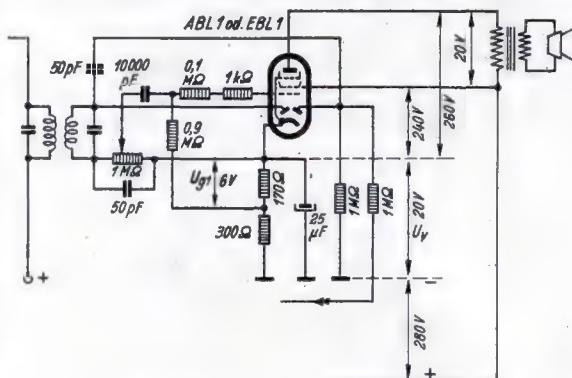


Bild 1a. Schaltung einer Doppelzweipol-Fünfpolendröhre für Wechselstromempfänger in der bisher üblichen Superschaltung.

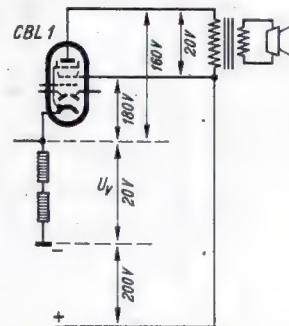


Bild 1b. Beim Allstromempfänger bedeutet die Erzeugung der Verzögerungsspannung in der Kathode einen empfindlichen Spannungsverlust.

### Spezialschaltung für Verwendung der EBF 11 bzw. UBF 11 mit beliebig verzögter Regelung.

Die ZF-Röhre EBF 11 oder UBF 11, in der gleichzeitig die Gleichrichtung durch die Doppel-Zweipolstrecke erfolgt, erzeugt einen Kathodenwiderstand, an dem eine Hilfsspannung erzeugt wird (Bild 2). Diese Hilfsspannung wird durch die parallel liegende Widerstandskette  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  aufgeteilt, und zwar nimmt man an  $R_1$  und  $R_2$  die Verzögerungsspannung  $U_V$  ab, während  $R_3$  den Belastungswiderstand der Zweipolstrecke darstellt.

Wählt man z. B.  $R_1 = 5 \text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 5 \text{ M}\Omega$  und  $R_3 = 2 \text{ M}\Omega$ , so erhält man eine Verzögerungsspannung von 10 Volt, wenn an  $R_3$  eine Spannung von 12 Volt liegt. Nun ergibt sich die Schwierigkeit, an dieser Widerstandskette einen Abgriff zu finden, der sowohl in bezug auf die Regelspannung als auch auf die Grundgittervorspannung des Fünfpolteiles günstig liegt. Dies ist dadurch bedingt, daß sich die Regelspannung vom Punkt  $D_2$  aus auf  $R_2$  und  $R_3$  aufteilt. Wählt man den Abgriff zu nahe am Punkt  $K$ , so erhält man eine zu kleine Regelspannung und damit eine zu schwache Regelung. Wählt man den Abgriff dagegen am Punkt  $D_2$ , so erhält man wohl volle Regelung, aber die Grundgittervorspannung wird gleich der Verzögerungsspannung und erreicht damit einen viel zu hohen Wert. Ein günstiges Kompromiß stellt bei der angenommenen Verzögerung von 10 V eine Unterteilung im Verhältnis 1 : 1 dar (z. B.  $R_1 = 5 \text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 5 \text{ M}\Omega$ ). Man

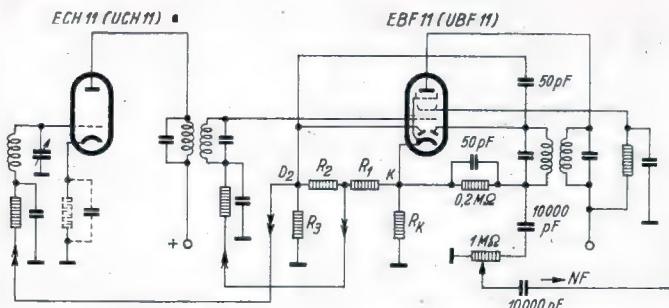


Bild 2. Mit Hilfe einer neuen Kondensatorshaltung wird die Verzögerungsspannung in der Kathodenleitung der ZF-Röhre erzeugt und die verringerte Anfangsfehlheit durch höhere Schirmgitterspannung kompensiert.

halbiert dadurch für die ZF-Röhre die Regelspannung und erhält gleichzeitig nur die halbe Verzögerungsspannung als Grundvorspannung für das Steuergitter des Fünfpolteils. Bei einer Verzögerungsspannung von 10 Volt arbeitet man also mit einer Grundgittervorspannung von -5 Volt. Die durch diese hohe negative Vorspannung verringerte Anfangssteilheit kann man aber leicht wieder wettmachen, indem man den Anfangswert der Schirmgitterspannung für die ZF-Röhre entsprechend erhöht. Bei einer Vorspannung von -5 Volt wird man z. B. auf etwa 135 bis 140 Volt gehen müssen.

Die Regelfspannung für die Mischröhre kann man an  $D_2$  in voller Höhe abgreifen; es ist dabei aber zu beachten, daß man dem Gitter der Mischröhre den an  $R_3$  liegenden Spannungsabfall als positive Vorspannung zuführt. Allerdings wird der einsetzende Gitterstrom am Siebwiderstand einen Spannungsabfall hervorufen und dadurch den Arbeitspunkt immer noch in den negativen Bereich legen. Will man jedoch auf alle Fälle den propagierten Arbeitspunkt einstellen, so muß man die Mischröhre mit einem Kathodenwiderstand ausrüsten, der eine entsprechende zusätzliche negative Vorspannung erzeugt.

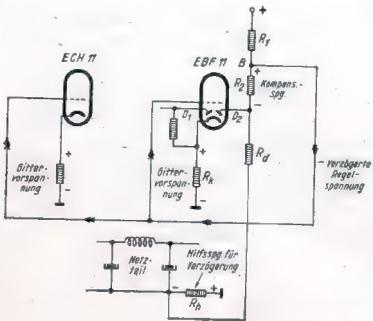
negative Vorspannung erzeugt. Die Höhe der mit dieser Schaltung erzielbaren Verzögerung ist begrenzt durch die Tatsache, daß der Steilheitsverlust nur bis zu jener Grenze durch Heraufsetzen der Schirmgitterspannung weitgemacht werden kann, bei der die zulässige Anodenbelastung durch den Anodenstrom nicht überschritten wird (vgl. die Kennlinien). In vielen Fällen wird man aber Verzögerungsspannungen von etwa 10 Volt als ausreichend ansehen.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Schaltung gegenüber der bisher allgemein üblichen und bei Verwendung einer BL-Röhre notwendigen Erzeugung der Verzögerungsspannung an einem Kathodenwiderstand der Endröhre oder einem Hilfswiderstand im Netzteil besteht darin, daß die Endröhre ihre volle Spannung behält.

## **Beliebige Verzögerung mit Kompenfationshaltung.**

Einen anderen Weg weist eine vorliegende Patentanmeldung (März 1938), die mit einer Kompensationskaltung arbeitet (Bild 3), um trotz hoher Verzögerungsspannung die normale Gittervorspannung der Regelröhren einzustellen. Die Regelspannungs-Zweipolstrecke erhält die notwendige Verzögerungsspannung z. B. dadurch, daß der Belastungswiderstand  $R_d$  an den negativen Punkt eines Hilfswiderstandes  $R_h$  angeschlossen wird, der in der gemeinsamen Kathodenzuleitung liegt. Damit diese Verzögerungsspannung nicht als negative Vorspannung an die Gitter der Regelröhren gelangt, wird sie durch eine entsprechende positive Spannung kompensiert, die durch einen Spannungsteiler  $R_1$  und  $R_2 + R_d + R_h$  gebildet wird. In bezug auf die Gitter der Regelröhren liegt also mit der an  $D_2$  wirkenden Verzögerungsspannung die entgegengesetzt gerichtete Spannung an  $R_2$  in Reihe und kompensiert diese. Als Gittervorspannung kommt nur der am Kathodenwiderstand vorhandene Spannungsabfall zur Wirkung. Die wirkende Verzögerungsspannung ergibt sich aus der Differenz zwischen den negativen Spannungen an  $R_h$  und  $R_k$  und dem positiven Spannungsabfall an  $R_d$  und  $R_h$ . Will man vermeiden, daß der Spannungsabfall an  $R_h$  die Elektrodenspannungen der Endröhre verringert, so könnte man z. B. daran denken, den Hilfswiderstand in die Kathode der EBF 11 zu legen und die Kompensationsspannung um den Betrag der notwendigen Gittervorspannung kleiner zu machen. Natürlich müßte man dann auch die

Kathode der ECH 11 entsprechend hochlegen. Zweckmäßig ist es, den Widerstand  $R_1$  an eine möglichst hohe positive Spannung zu legen, damit sein Wert sehr hoch wird und die Regelfspannung dadurch fast in voller Höhe am Punkte B zur Verfügung steht.



**Bild 3. Kompenstationschaltung für beliebig verzögerte Regelung bei normalen Gittervorspannungen der Regelröhren.**

### Zweipolgleichrichtung mit der ECL 11 bzw. UCL 11.

Neben den in vorstehenden Abschnitt angegebenen Spezialforschungen bietet aber das Vorhandensein der CL-Röhren (NF-Dreipolröhre + Vierpol-Endröhre) außerdem die Möglichkeit, einen 3-Röhren-Super ohne NF-Stufe auch in der bisher üblichen BL-Schaltung aufzubauen. Man kann nämlich das Gitter und die Anode des Dreipolteiles als Zweipolstrecken verwenden und hat dadurch in der ECL 11 bzw. UCL 11 eine Röhre zur Verfügung, die in EBL- bzw. UBL-Schaltung Verwendung finden kann. Messungen der kritischen Röhrenkapazitäten haben jedoch ergeben, daß die hierfür in Betracht kommenden Kapazitätswerte in der gleichen Größenordnung liegen, wie bei den BL-Typen. Dabei muß darauf hingewiesen werden, daß die Kapazität zwischen Dreipolgitter und Dreipolanode, die also mit der Kapazität zwischen den beiden Zweipolstrecken einer BL-Röhre vergleichbar ist, einen Wert von etwa 2 pF besitzt. Zweckmäßig verwendet man das Dreipolgitter als Demodulationsstrecke zur Empfangsgleichricht-

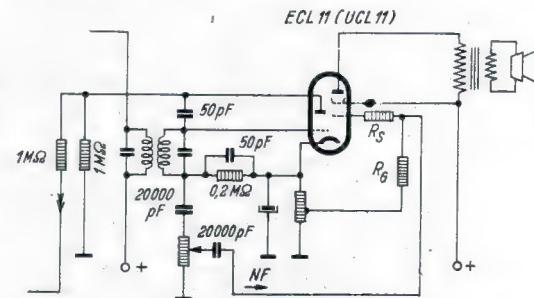


Bild 4. Die Dreipol-Vierpolendröhre kann auch als Doppelzweipol - Vierpolendröhre geschaltet und damit eine Superstiftschaltung entsprechend Bild 1a mit den Röhren der „Harmonischen Serie“ aufgebaut werden.

tung und die Dreipolanaode als Regelspannungsgleichrichter (Bild 4). Der Ableitwiderstand der Demodulationsstrecke wird an die Kathode gelegt und dadurch eine unverzögerte Empfangsgleichrichtung gesichert, während der Ableitwiderstand des Regelspannungsgleichrichters an eine entsprechende Vorspannung gelegt wird, um die notwendige Verzögerung zu erzeugen. Dazu kann man entweder den Spannungsabfall am Kathodenwiderstand ausnutzen, oder in bekannter Weise durch Einfügen eines Widerstandes in die gemeinfame Kathodenzuleitung die notwendige Hilfsspannung erzeugen. Wenn auch diese Schaltungen für den Industrie-Super wegen der oben geschilderten grundätzlichen Nachteile des Fortfalls der NF-Stufe kaum in Betracht kommen dürften, so können sie doch dem an Schaltungsproblemen interessierten Bastler und Punkttechniker manche Anregung bieten. J. Ludwig.

J. Ludwig.

## Der Empfängerpaß

Schon vor mehreren Jahren hat man sich ernsthaft um die Schaffung eines sogenannten Empfängerpasses bemüht, der die Form einer jedem einzelnen Gerät beigegebenen „Leistungskarte“ haben sollte, aus der die wichtigsten Eigenchaften des Gerätes in Form einwandfreier Meßdaten hervorgehen. Diese Bemühungen scheiterten damals vor allem daran, daß die Verfahren und Geräte zur Messung von Empfindlichkeit, Trennschärfe, Ausgangsleistung ufw. noch nicht genügend vereinheitlicht waren, so daß man bei dem gleichen Empfänger durch verschiedene Messungen verschiedene Werte hätte ermitteln können. Infolgedessen bestand die Gefahr, daß die eine oder andere Empfängerfabrik bei ihren Geräten günstigere Werte gemessen und damit angegeben hätte, als eine andere, obgleich vielleicht die Empfänger der letzteren absolut genommen besser gewesen wären.

Inzwischen sind nun Meßverfahren und Meßgeräte soweit vereinheitlicht worden, daß diese Schwierigkeiten nicht mehr bestehen. Die kennzeichnenden Werte des Empfängers werden heute so eindeutig gemessen, wie Volt oder Ampere, so daß sich nur ganz geringe Unterschiede ergeben können. Die Schaffung eines Empfängerpaßes ist deshalb in den Bereich des Möglichen gerückt, und es ist fehr zu begrüßen, daß der Vorschlag hierzu erneut mit Nachdruck vorgetragen wird. Ingenieur Otto Kappelmaier bespricht im Radio-Mentor Jg. 9, Nr. 1, die technischen Einzelheiten des Empfängerpaßes, wobei Empfindlichkeit, Trennshärfe, Schwundausgleich, Tonfrequenz-Verstärkung, Spiegelfrequenz-Selektion, Musikalität, Druckknopfabstimmung und Gehäuse ausführlich betrachtet werden und im übrigen ein Muster für den Empfängerpaß vorgeschlagen wird. Wie ausführlich der vorgeschlagene Empfängerpaß in feinen einzelnen Abschnitten ist, sei am Beispiel des Lautpredders gezeigt. Diese Rubrik fragt für das gewählte Gerät folgendes: Elektrodynamisch, Normalkonus geschnüpft mit besonders weichen Sicken, Durchmesser 21,5 cm, Zweipunkt-Außenzentrierung, 7000 Gauß Spaltfeldstärke, 6 Watt Erregung, Dreifacher Anschluß für Außenlautsprecher.

Drehadler Ablauf für Außenmautprediger:  
Die Musikalität wird folgendermaßen gekennzeichnet:

a) Klirrgrad normal  $< 5\%$  bei 1 Watt,  $< 10\%$  bei 4 Watt,  
 b) Bandbreite 60 bis 6000 Hz.

Es wäre zu wünschen, wenn diese Arbeiten in dem Sinne zu einem Erfolge führen würden, daß sich die Rundfunkindustrie in ihrer Gesamtheit entschließt, den Geräten von sich aus derartige Kennkarten beizugeben.

# Das Fernsehen in der Kriegszeit

Während England den Fernfunk für die Dauer des Krieges völlig eingestellt hat, ordnete der Reichspostminister des Deutschen Reiches an, den Fernfunkbetrieb in Deutschland mit allen Kräften weiterzuführen. Deutschland als auf diesem Gebiet führendes Land soll mit feiner Fernfunktechnik auch für die kommenden Zeiten wettbewerbsfähig gehalten werden. Auch in der Kriegszeit können der deutschen Fernfunkentwicklung also die umfangreichen praktischen Erfahrungen zu, die nur aus dem ständigen Betrieb gewonnen werden können, die aber stets erst die letzten Feinheiten bringen und die unbedingte Zuverlässigkeit verbürgen. Der Leiter der Reichspost-Fernfunk-Gesellschaft, Direktor Stumpf, sprach in der Fernfunk-Großbildstelle des Reichspostministeriums in Berlin vor den Mitgliedern der Technisch-Literarischen Gesellschaft über die Aufgaben der Reichspost-Fernfunk-Gesellschaft in der Kriegszeit. Es ist beachtlich, daß der deutsche Fernfunk bereits drei Wochen, nachdem Ende August 1939 aus kriegswichtigen Gründen der Ultrakurzwellenfunk eingestellt werden mußte, schon wieder lief und flogfähig durchgearbeitete Programme verbreiten konnte. Für das Weiterführen des deutschen Fernfunkbetriebs während der Kriegszeit ist nicht so sehr die Erfassung möglichst vieler Volksgenossen über einen drahtlosen Empfang mit Hilfe von Einzellempfängern maßgebend, als die Möglichkeit überhaupt, die Ansicht eines — wenn auch nach Zahl beschränkten — Publikums zu erfahren. Während das Schwergewicht von Entwicklung und Betrieb bisher auf dem drahtlosen Fernfunkempfang lag, so soll jetzt die Zwischenzeit während des Krieges dazu benutzt werden, die rein kabelmäßige Verbreitung von Fernfunkdarbietungen betriebsmäßig zu entwickeln und für einen späteren Einsatz sicherzustellen. Die Wichtigkeit dieses Entwicklungsabschnittes erkennt man sofort, wenn man daran denkt, daß in Zukunft der Einsatz mehrerer drahtloser Fernfunkender in Deutschland notwendig sein wird, die über Kabel von den Berliner Senderäumen aus verorgt werden sollen. Aus diesen Gründen hat man die Berliner Fernfunkstuben, die bisher größtenteils drahtlos verorgt wurden, auf Kabelbetrieb umgestellt. Wenige Wochen nach Aufnahme des regelmäßigen Kabelbetriebs gaben bereits sechs bis sieben Berliner Empfangsstellen das tägliche Fernfunkprogramm wieder, unter ihnen zwei Großbildstellen, die einer besonders großen Zuschauerzahl die gleichzeitige Betrachtung des Fernfunkbildes ermöglichen. Nicht nur innerhalb Berlins werden weitere Fernfunkstuben in Betrieb genommen, man wird auch aus Berlin herausgehen, um in weiteren deutschen Städten einen Fernfunkbetrieb durchzuführen. Es ist ja bekannt, daß in Deutschland schon mehrere lange Fernfunkkabel verlegt sind — z. B. von Berlin über Leipzig und Nürnberg nach München —, über die jetzt die Fernfunkverbindungen laufen, so daß der Anschluß weiterer Städte an den Fernfunkbetrieb keine allzu großen Schwierigkeiten machen dürfte.

Die in das Handelsregister eingetragene Reichspost-Fernfunk-Gesellschaft hat, wie Direktor Stumpf ausführte, die Aufgabe, Fernfunkbetriebsforschung zu treiben; dazu hat sie den gesamten technischen Fernfunkaufnahmedienst sowie den Vorführdienst für den Fernfunk-Großbildempfang einschließlich der hierdurch bedingten Planung und Ausführung von neuen technischen und baulichen Fernfunkeinrichtungen unter maßgeblichem Einfluß der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost wahrzunehmen. Dadurch soll zunächst erreicht werden, daß in der Entwicklung von Fernfunk-Betriebsgeräten eine einheitliche und zweckgebundene Linie eingehalten wird; dieser Entwicklung sollen außerdem die praktischen Betriebserfahrungen zur Verfügung stehen. Das Ziel ist also eine ausgereifte Betriebsdynamik, die den reinen Laboratoriumsstand weit hinter sich gelassen hat. Die Arbeiten haben unter dem Gesichtspunkt höchster zeitlicher Konzentration zu erfolgen, damit die zum Einsatz kommenden Geräte dem neuesten technischen Stand entsprechen. Eine weitere Aufgabe, die auch gerade jetzt in der Kriegszeit mit Nachdruck gefördert wird, ist die Anpassung des technischen Aufnahmehandels an die sich aus der künstlerischen Eigenart des Fernfunkens ergebenden Bedingungen; das ist also eine Arbeit, die durch ihre künstlerische Bindung und ihre besonderen Eigenarten aus dem Rahmen des sonstigen Postbetriebsdienstes herausfällt und die im übrigen eine sehr enge unmittelbare Zusammenarbeit mit der den künstlerischen Teil des Fernfunkbetriebs betreuenden Reichsrundfunkgesellschaft voraussetzt. Grundfaktor für alle fenderseitige Arbeit ist der Einsatz von Fachleuten für die Bedienung aller Geräte, damit nicht nur die höchste Leistung aus den Einrichtungen herausgeholt, sondern auch wirklich ein Optimum an Betriebserfahrungen gewonnen wird. Daß diese Aufgabe bei einer so jungen Betriebsforschung, wie sie das Fernfunk ist, nicht leicht gelöst werden kann, sei nur nebenbei erwähnt. In technischer Hinsicht ist natürlich auch eine enge Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost, die hier Pionierarbeit geleistet hat und weiter leisten wird, selbstverständlich. Die Betriebserfahrungen, die sich im Rahmen der Reichspost-Fernfunk-Gesellschaft ergeben, sollen auch bei den Arbeiten der Forschungsanstalt zum Anfang gebracht werden.

Bei all diesen Aufgaben ist es besonders wichtig, daß die Arbeiten auch während des Krieges weitergeführt werden. Die Gründe hierfür sind natürlich vorwiegend technischer Natur; es muß unbedingt verhindert werden, daß sich in der Fernfunktechnik ein Stillstand zeigt. Gerade jetzt kommt es darauf an, daß die manigfachen Beobachtungen und Untersuchungen, die sich bei der jungen Betriebsforschung ergeben, ausgewertet werden, zum Nutzen der deutschen Fernfunktechnik schlechthin. Aber auch die Publikumskritik ist wichtig; dazu ist es notwendig, daß dem Publikum das Fernsehen weiter zugänglich ist, jedoch genügen hierfür einige öffentliche Fernfunkstunden. Erfahrungen technischer Art im Sender und Publikumskritik in den Fernfunkstunden werden gewissermaßen rationalisiert, sie erfahren eine straffe Ausrichtung, um auch ihrerseits den größten Nutzen zu bringen. Die Programmgestaltung des Fernfunkes geht dabei ständig neue Wege; setzt sich das Programm aus einem lebendigen Wechsel von direkter Übertragung, Diapositiv und Film zusammen, so weiß man doch genau, daß der letztere im Umfang seines Einsatzes beschränkt sein muß, denn das Fernsehen verlangt viel mehr als der akustische Rundfunk die unmittelbare Übertragung. Befindliches Interesse verdienen die Plaudereien, die bildmäßig zwischen einer Übertragung des Vortragenden selbst und denjenigen von Diapositiven oder Zeichnungen abwechseln, wie diejenigen Sendungen, in denen das Wissen der verschiedensten Gebiete an lebendigen Beispielen vermittelt wird. Aus dieser unbedingten Aktualität ergeben sich aber auch die Schwierigkeiten der Programme; diese müssen so einstudiert sein, daß sie bei der Sendung völlig fehlerlos ablaufen, da nachträgliche Korrekturen wie beim Film hier nicht mehr vorgenommen werden können.

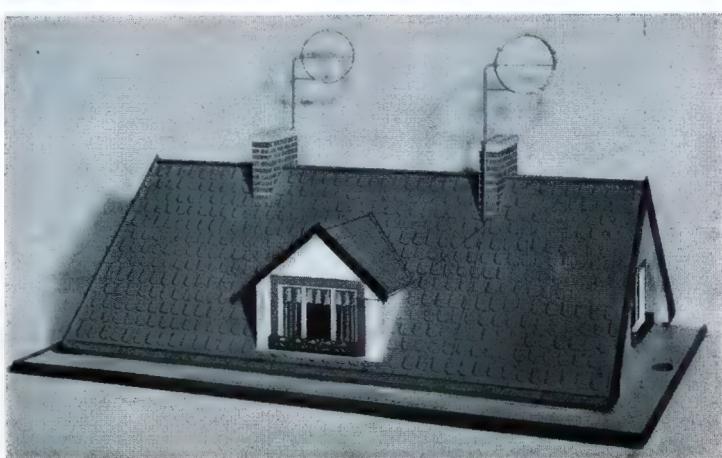
Großer Wert wird gerade jetzt auf die Durchführung von Reportagen von Sportkämpfen und anderen aktuellen Ereignissen gelegt; die Reportagen sollen in Zukunft möglichst 50% des ganzen Programms ausmachen. Man wird sich mit ihnen auch dann befassen, wenn mangels Kabel keine sofortige Übertragung möglich ist, sondern man den Filmumweg gehen muß, weiß man doch, daß Reportagen das Wesen des Fernfunk-Rundfunks in bester Weise ausdrücken.

So wird alles darangestellt, um den Fernfunk-Rundfunk weiter auszubauen, zu pflegen und so zu halten, daß er jederzeit mit seinem vollen Können eingesetzt werden kann. Wenn die deutsche Fernfunktechnik so auf der Höhe gehalten wird, dann wird der Fernfunk-Rundfunk um so eher eines Tages zum Kulturgut mit arteigenem Leben werden.

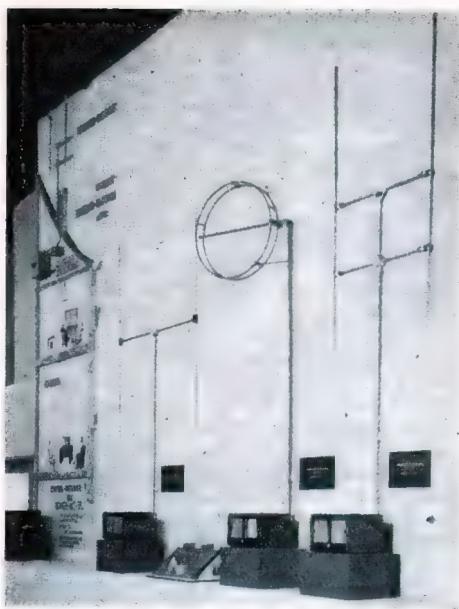
## Empfangsantennen für den Fernfunk-Rundfunk

Der Berliner Fernfunk-Rundfunkbetrieb ist, wie der vorstehende Aufsatz erwähnt, auf Kabelbetrieb umgestellt worden. Trotzdem geht natürlich die Entwicklungsarbeit für den drahtlosen Betrieb rasch weiter. Empfangsseitig wird hierbei den Antennen besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Der nachfolgende Bericht zeigt den Stand der Antennenentwicklung, wie er auf der vorjährigen Rundfunkausstellung in Erscheinung trat.

Nicht selten hört man die Auffassung vertreten, daß für den Fernfunkempfang jeder flogfähig angelegte, ausgespannte Draht benutzt werden könnte. Im allgemeinen trifft dies zu, jedoch wenn es auf höchste Bildgüte und größte Empfindlichkeit ankommt, ist die Fernfunk-Spezialantenne unbedingt vorzuziehen, da sie u. a. auch eine genügende Bandbreite liefert und gegen äußere Störungen geschützt ist, ferner alle Abgleichversuche überflüssig macht, die bei gewöhnlichen Drahtantennen erforderlich werden. Die heutigen Fernfunk-Empfangsantennen sind bereits so hoch entwickelt, daß sie bei richtiger Aufstellung



Modell der Fernfunk-Richtantennen (Lorenz).



Teilansicht der Fernfah-Empfangsantennenanlage auf der Rundfunkausstellung 1939.

zeichnet werden. Um die störenden Mantelwellen zu bekämpfen, hat man unterhalb der eigentlichen Stabantenne zwei leicht geneigte Stäbe angebracht. Sie sind als  $1/4$  Antennen in Reihenschaltung mit einer kleinen, als Spule ausgeführten Selbstinduktion genau auf die Empfangsfrequenz abgestimmt. Da die Stäbe einen sehr kleinen Widerstand für die Mantelwellen bilden, ist es gelungen, die letzteren von der eigentlichen Fernfah-Empfangsantenne fernzuhalten.

Wenn in unmittelbarer Nähe des Abschirmkabels starke Störquellen vorhanden sind, reicht die beschriebene Mantelkopplung in sehr stark geförderter Empfangsrichtung nicht mehr aus, da ein kleiner Teil der Wellen über den oberen Rand des frei endenden Kabelmantels in die eigentliche Antenne und damit in das Fernfah-Empfangsgerät eindringt. Um solche Störungen zu befeißen, entält die Fernfah-Empfangsantenne einen sogenannten „Sperrtopf“, der die Sperrwirkung gegenüber den Mantelwellen erhöht. Diese Sperrwirkung wird dadurch wirksam, daß der Sperrtopf genau eine Viertelwellenlänge lang ist. Obgleich der Sperrtopf keine leitende Verbindung mit dem Kabel selbst hat, setzt er den Mantelwellen dieses Kabels einen ausreichend hohen Widerstand entgegen. Die Unterdrückung der Mantelwellen bringt ferner noch den Vorteil mit sich, daß die Anpassung der Antenne an das Empfängerkabel von dessen Länge und Lage unabhängig ist und daher Anpassungsschwierigkeiten nicht auftreten. Auch hinsichtlich der Frequenzdurchlässigkeit erfüllt die Einheits-Fernfah-Empfangsantenne alle Anforderungen: Sie beträgt etwa 8,5 MHz.

Beachtlich ist die bei der Einheits-Fernfah-Empfangsantenne vorgenommene Normung des Wellenwiderstandes für das anzuhaltende Hochfrequenzkabel. Man hat einen Wert von  $130 \Omega$  genormt und erreicht so, daß alle in Frage kommenden Firmen in Zukunft einheitliche Bauteile erzeugen können.

Man nimmt an, daß der Fernfah-Empfänger gleichzeitig Rundfunkhörer sein wird und hat deshalb bei der Entwicklung der Einheits-Fernfah-Empfangsantenne auf den Rundfunkempfang Rückicht genommen. Die Antenne verfügt über einen besonderen Rundfunkübertrager, der eine Anpassung zwischen Kabel und Antenne für den Rundfunkbereich vornimmt und der so geschaltet ist, daß irgendwelche Umschaltungen bei Rundfunkempfang oder Fernfah-Empfang nicht erforderlich werden. Die Antenne enthält außerdem ein eingeschalteter Blitzschutzgerät, das mit dem Übertrager als Einheit ausgeführt ist und einen Schutz gegen atmosphärische Störungen bietet.

Für größere Entferungen zwischen Sender und Empfangsort ist es ratsam, Fernfah-Richtantennen zu verwenden. Eine ringförmige Fernfah-Richtantenne hat die Firma C. Lorenz AG. entwickelt. Sie besteht grundsätzlich aus zwei gefalteten elektrischen Dipolen, die sowohl durch Strahlung als auch durch Kopplung aufeinander wirken. Um kleine Abmessenungen zu erreichen, wurden die Dipole annähernd kreisförmig umgebogen; sie stehen in einem

ohne weiteres beste Bildqualität unabhängig von der Länge des Zuleitungskabels ermöglichen.

Bei der Entwicklung der neuen deutschen Einheits-Fernfah-Rundfunkantenne haben sich die Firmen Fernfah-AG., C. Lorenz AG., Telefunken G.m.b.H. sowie Siemens & Halske und Kabelwerk Vadu unter Führung der Deutschen Reichspost zu einer Gemeinschaftsarbeit zusammengefunden. Mit Rückblick auf hohe Preiswürdigkeit und unauffälliges Aussehen fiel die Wahl auf die bekannte Stabantenne. Sie läßt sich jedoch in ihrer einfachen Form für Fernfahzwecke nicht ohne weiteres verwenden, da die Frequenzdurchlässigkeit von der Länge und Lage des Zuführungskabels abhängt und Störquellen in der Nähe des Abschirmkabels den Empfang ungünstig beeinflussen können. Diese Erscheinungen entstehen durch Kopplung der Schwingungen im Kabelinnern mit den Strömen, die auf der Außenoberfläche des Kabelmantels auftreten und als Mantelwellen be-

zeichnet werden. Um die störenden Mantelwellen zu bekämpfen, hat man unterhalb der eigentlichen Stabantenne zwei leicht geneigte Stäbe angebracht. Sie sind als  $1/4$  Antennen in Reihenschaltung mit einer kleinen, als Spule ausgeführten Selbstinduktion genau auf die Empfangsfrequenz abgestimmt. Da die Stäbe einen sehr kleinen Widerstand für die Mantelwellen bilden, ist es gelungen, die letzteren von der eigentlichen Fernfah-Empfangsantenne fernzuhalten.

Der Lorenz-Empfangs-Richtstrahler für Fernfahzwecke macht von einem interessanten Aufbau Gebrauch. Er verwendet wegen der geringen mechanischen Stabilität und der hohen Kapazität keine freitragenden Aluminiumringe, sondern bedient sich des Mipolam-Rohres als Preßstoffträger, in das man die eigentlichen Dipole, die aus 7 mm starkem Aluminiumblech bestehen, eingezogen hat. Durch die Faltung der Dipole bleibt zwischen den Dipolenden ein Spreizzwischenraum offen. Dieser etwa 30 cm große Spreizzwischenraum der Dipole ist so gegeneinander verdreht, daß der mit der Kabelfesse verbundene Dipol in die entgegengesetzte Richtung des Senders weilt, während der mit dem Kabelmantel verbundene Dipol nach der Senderseite hin gelängt ist. Kabelmantel und Kabelfesse sind der Normung entsprechend an Punkten desjenigen Aufnahmewiderstandes geführt worden, der für die Resonanzfrequenz etwa  $130 \Omega$  beträgt. Auf diese Weise vermeidet man die schädlichen Doppelkonturen und Plastiken im Fernfahgebäude.

Mit Rückblick auf hohe Ausgangsspannung war es notwendig, das Kabel von der Verbindungsstelle mit der Antenne durch die Spreizöffnung des Dipols, der mit der Seele Verbindung hat, symmetrisch hindurchzuführen. Zu diesem Zweck befindet sich in der Mitte der Antenne ein weiteres Mipolam-Rohr, durch das das Antennenkabel zum Trägermaß geführt wird. Der Trägermaß selbst muß daher seitlich zu den Ringen angebaut werden. Die Antennenspannung der Lorenz-Richtantenne hängt von der Stellung des Doppelrahmens zur Senderrichtung ab und entspricht maximal der  $\sqrt{2}$  fachen Amplitude eines gewöhnlichen abgestimmten und angepaßten Dipols bei einer Bandbreite von etwa 4 MHz. An der entgegengesetzten Seite empfängt diese Richtantenne praktisch nichts. Auch bei dieser Richtantenne sind die auf dem Kabelmantel auftretenden hochfrequenten Schwingungen von der Antenne ferngehalten worden, und zwar grundsätzlich in der vorher bei der Fernfah-Einheitsantenne beobachteten Art, indem man den Trägermaß gleich einer Viertelwellenlänge ausbildet und vor dem Übergang zu dem weiteren Trägerrohr der Antenne ein Isolierstück aus Novotex zusetzt. Das  $1/4$  lange Stück wird am oberen Ende mit dem Kabelmantel verbunden und bleibt am unteren Ende offen.

Überall dort, wo viele Fernfah-Empfangsgeräte in einem Häuserblock aufgestellt sind, ist die zentrale Empfangsantenne empfehlenswert, die die Fernfah-AG. auf der Ausstellung zeigte. Auf diese Weise wird auch vermieden, daß sich mehrere UKW-Antennen störend beeinflussen. Die entwickelte Anlage besteht aus einer recht leistungsfähigen Reflektorantenne — in besonderen Fällen auch aus einer Stabantenne —, aus dem Vorlautgerät und dem Kabelverteiler. Die Reflektorantenne der Fernfah-AG. setzt sich aus der eigentlichen Antenne und dem Reflektor zusammen, die zwei in ihrer Grundwelle schwingende  $1/2$ -Aluminiumstäbe darstellen. Der Anschlußpunkt A wurde so gewählt, daß die Antenne eine Höchstspannung bei 6 MHz Bandbreite abgibt. Der Reflektor befindet sich in  $1/4$  Abstand von der Antenne entfernt, arbeitet lediglich strahlungsgekoppelt und bewirkt eine Erhöhung der Eingangsspannung auf das 1,4fache. Neben der Richtwirkung tritt eine Empfindlichkeitsverringerung für Störwellen ein. Die Schwächung beträgt in Empfangsrichtung etwa den 2,5. Teil der Störspannung, während Störungen aus der dem Sender abgewandten Seite noch weit mehr verringert werden. Die Mitte des Reflektors, die den Spannungsknoten für UKW-Empfang darstellt, ist mit der Primärseite eines Siemens-Antennenübertragers verbunden, während die Sekundärseite des Übertragers über eine kleine UKW-Drossel und einen Entkopplungswiderstand R mit der Kabelfesse Verbindung hat. Die Antenne kann also auch für Rundfunkempfang verwendet werden, wobei ebenso wie bei der Lorenz-Richtantenne eine Richtwirkung nicht besteht, da die Richtwirkung ja nur für die Empfangsfrequenz wirksam ist, die mit der Resonanzfrequenz der Antenne zusammenfällt.

Im Vorlautgerät wird eine Transponierung der 7-m-Welle auf eine Kabelfrequenz von 4,2 MHz vorgenommen. Dieses Vorlautgerät enthält eine Voröhre und eine Mischöhre, die die neue Zwischenfrequenz von 4,2 MHz erzeugt, sowie eine Röhre für die Kabelspannung. Der Kabelverteiler schließlich enthält eine Vorverstärkeröhre und eine Kathodenstufe, an die eine mehr oder weniger große Anzahl Anpassungsöhren mit den Kabelzweigen für die Empfangsgeräte angeschlossen sind.

Werner W. Dietenbach.

## Zur Beurteilung von Zeitablenkgeräten für Kathodenstrahlröhren

Nicht jeder, der eine Braunsche Röhre sein Eigen nennt und sie mit einem Sägezahn-Ablenkgerät („Kippgerät“) zusammen verwendet, ist sich über den Beurteilungsmaßstab für letzteres im klaren. Nicht selten berauscht man sich an Zahlen und ist erfreut darüber, daß man mit einer bestimmten Ablenkschaltung bis zu einer verhältnismäßig hohen Frequenz „kommt“. Dabei läßt man aber meist einen zweiten Faktor völlig außer acht, nämlich die Ablenkmplitude, die den Weg des Leuchtpunktes auf dem Fluoreszenzschirm bestimmt.

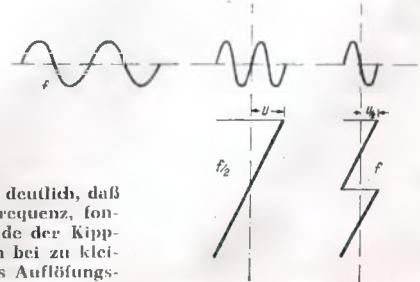
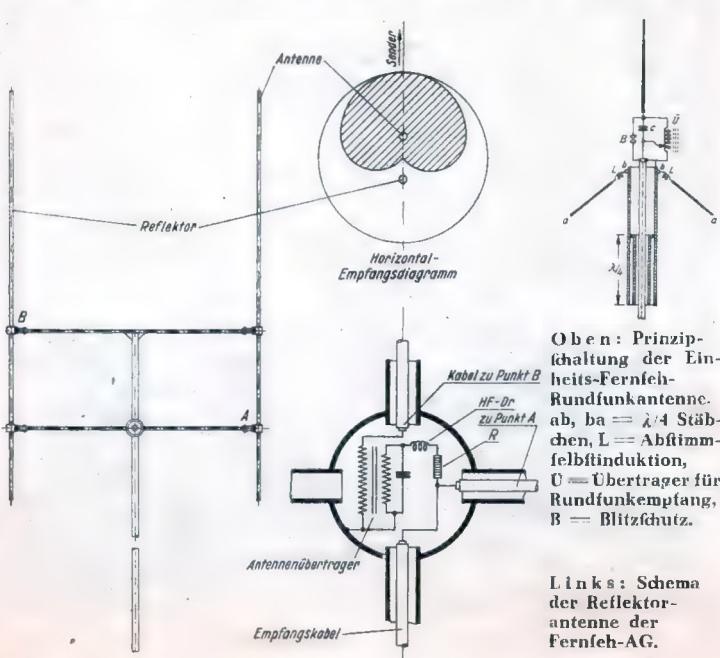
An Hand eines einfachen Beispiels (siehe Bild) soll auseinandergezettet werden, was bei einem Ablenkgerät zu bedenken ist. Angenommen, eine sinusförmige Wechselspannung von der Frequenz  $f$  soll auf dem Leuchtschirm sichtbar gemacht werden. Das Zeitablenkgerät liefere eine maximale Ablenkamplitude von halber Frequenz ( $f/2$ ) mit einer Spannungsamplitude  $U$ . Dann wird man auf dem Leuchtschirm die oben gezeichnete Figur, nämlich zwei volle Wellenzüge, erhalten (daß sie meist nicht ganz vollständig sind, weil der Rücklauf der Sägezahnspannung nicht ganz so ideal verläuft wie gezeichnet, kann man hier unberücksichtigt lassen).

Man könnte nun fragen, daß ein Ablenkgerät, das die doppelte Frequenz des vorhandenen liefere, also auch  $f$ , auf jeden Fall besser sei, da es ja nicht zwei, sondern nur eine Schwingung — eben  $f$  — auf dem Leuchtschirm erscheinen ließe. Es sei nun angenommen, daß zwar die Frequenz  $f$  erreicht werden kann, jedoch nur mit der halben Amplitude wie zuvor, also mit  $U/2$ . Dann ergibt sich (Bild rechts oben) tatsächlich nur eine Sinuskurve; sie ist aber um nichts aufschlußreicher, als die vorher mit der halben Frequenz und doppelter Spannung gewonnenen!

Darin kommt deutlich zum Ausdruck, daß sowohl die Frequenz als auch die Spannung der Zeitablenkung für das „Auflösungsvermögen“ wichtig sind. Aus diesem Grunde wird heute von manchen Firmen nicht mehr ausschließlich die Ablenkfrequenz angegeben, sondern vor allen Dingen die Kippgeschwindigkeit in Volt pro Sekunde (V/s).

Hat ein Gerät z. B. eine Kippgeschwindigkeit von  $1,6 \cdot 10^6$  V/s und beträgt die Ablenkempfindlichkeit der Röhre 0,33 mm/Volt, so läßt sich auf diese Weise eine Frequenz von 1 MHz mit  $0,33 \cdot 1,6 \cdot 10^6$  noch mit rund  $1 \cdot 10^6$  oder rund 5,3 mm je Periode auflösen. Rolf Wigand.

Rechtes Bild: Wir erkennen deutlich, daß es hier nicht nur auf die Kippfrequenz, sondern außerdem auf die Amplitude der Kippspannung ankommt, da sich auch bei zu kleiner Spannung ein ungenügendes Auflösungsvermögen ergibt.



# Der modernisierte Vorkämpfer-Superhet für Wechselstrom

## Die Schaltungstechnik

Der Vorkämpfer-Superhet, kurz VS genannt, gehört zu den Traditionsgeräten der FUNKSCHAU. Er ist vor sechs Jahren entwickelt und dann immer auf der Höhe gehalten worden. Seine Baupläne haben große Auflagen erreicht; eine unzählige Anzahl von VS-Geräten ist in den Werkstätten tüchtiger Bafler und Techniker entstanden. Gewiß machten die in ihren Leistungen bis auf die Spitze getriebenen Schaltungen manchmal Schwierigkeiten; man konnte den VS aber als einen Prüfstein für das technische Können des Erbauers ansehen; wer ihn zu den möglichen Höchstleistungen brachte, gehört selbst zur Spitzengruppe. Lange Zeit haben wir die Entwicklungsarbeit am VS ruhen lassen müssen, weil wir erst eine neue Stabilität in der Röhrenerzeugung abwarten wollten. Das Ziel war die Umstellung des Gerätes auf Stahlröhren, die nunmehr geschehen ist. Wir bringen heute die langfältig erprobte Schaltung eines VS für Wechselstrom, die sich noch dazu durch geringste Röhrenzahl auszeichnet: Infolge der Verwendung von Verbundröhren kommen wir mit drei Röhren (einschließlich Netzgleichrichter) aus. Nachstehend werden zunächst die schaltungstechnischen Einzelheiten des Gerätes veröffentlicht; das folgende Heft wird die Bauanleitung enthalten. Wir hoffen, mit dieser Veröffentlichung allen Freunden des VS eine besondere Freude zu bereiten.

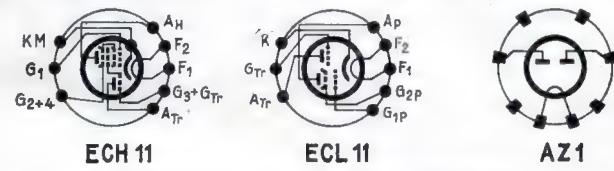
Die jetzt verfügbaren Röhren der „harmonischen Reihe“ geben die Möglichkeit, im Vorkämpfer-Super eine Röhre einzusparen, so daß der eigentliche Empfängerteil nur noch mit zwei Röhren bestückt ist, während die dritte im Netzteil steht. Das nachstehend beschriebene Gerät wurde nach modernsten Gesichtspunkten durchgebildet. Abgesehen von der Verwendung der neuesten Röhren ist auch in konstruktiver Hinsicht gegenüber früheren Geräten von der Norm abgewichen worden. Da einerseits ein stets zur Verfügung stehendes Netzausflußgerät mittlerer Leistungsfähigkeit für den Bafler genau wie für den Funkfachmann eine angenehme Sache ist und außerdem bei den modernen Gehäufen in Flachbauform in dem Raum, in dem der Lautsprecher an der Vorderwand montiert ist, stets eine Menge Platz zur Verfügung steht, wurde der Netzteil getrennt vom Empfänger aufgebaut. Die Verbindung zwischen den Geräten wurde mittels Fünfpolstecker und fünfpoliger Röhrenfassung sowie eines Mehrfachkabels hergestellt. Zunächst sei die Schaltung eingehend erläutert: Von der Antenne Ant gelangt die Empfangsspannung über einen Doppel-Sperrkreis Sp an den Lautstärkenregler P. Ein Sperrkreis ist beim Einbereich-Super bekanntlich überall dort anzuwenden, wo man in der Nähe eines starken Senders sitzt, um Störungen — insbesondere Pfeifstellen — zu vermeiden. Dort, wo die Möglichkeit von Störungen zweier Sender vorliegt, wird man dann eben einen Doppel-Sperrkreis anwenden müssen. Die Güte der Sperrkreise soll hoch sein, um einerseits eine genügend große Sperrtiefe zu bekommen, andererseits aber die der gesperrten Welle benachbarten Wellen möglichst wenig zu schwächen. Vom Schleifer des Lautstärkereglers wird die Empfangsspannung über das EingangsfILTER EF, das alle außerhalb des Mittel- und Langwellenbereiches liegenden Frequenzen stark benachteiligt, dem Empfangsgitter der Mischröhre ECH 11 (G<sub>1</sub>) zugeführt. Deren Schirmgitter G<sub>2+4</sub> liegen über einem Kondensator C<sub>1</sub> am Gestell und damit an Erde E, ferner über einen Vorwiderstand R<sub>1</sub> am Pluspol der Anodenspannung. Die Gittervorspannung wird durch den Kathodenwiderstand R<sub>3</sub> erzeugt, der durch einen Kondensator C<sub>16</sub> überbrückt ist.

Die Schwingsschaltung weicht etwas von den bei Dreipol-Sechspolröhren sonst üblichen Schaltungen ab. Oszillatorkreispule (O zwischen A und B) und Rückkopplungspule (zwischen B und C) werden nämlich in einem gewickelt, und der Oszillatorkreis wird durch einen Kondensator C<sub>3</sub> für Hochfrequenz geschlossen, jedoch für Gleichstrom offen gehalten. Zur Abstimmung der Oszillatorenspule dient ein normaler VE-Drehkondensator C<sub>4</sub> mit einer ziemlich großen Parallelkapazität C<sub>5</sub> und einem zum Kapazitätsabgleich erforderlichen Lufttrimmer C<sub>6</sub>. Die Herabsetzung der Anodenspannung für das Oszillatoren-System erfolgt durch einen Widerstand R<sub>4</sub>, der den Anschluß ans Gitter über den Kondensator C<sub>2</sub> mit Gitterableitung R<sub>2</sub>.

Im Anodenkreis der Mischröhre liegt der erste Abstimmkreis des Zwischenfrequenzbandfilters ZF, ferner eine Rückkopplungssperre R<sub>5</sub>.

C<sub>7</sub>. Der zweite Zwischenfrequenzkreis arbeitet auf den Dreipolteil der Verbundröhre ECL 11, der als Rückkopplung-Audion geschaltet ist (Rückkopplungseinstellung und in gewissen Grenzen zugleich Bandbreitenregelung mittels C<sub>9</sub>). Das Audion ist in Widerstands-Kondensator-Kopplung R<sub>7</sub>, C<sub>11</sub>, R<sub>9</sub> an den Endröhrenteil der ECL 11 angekoppelt; im Anodenkreis liegt zur Brummverminderung und als Rückkopplungssperre ein Widerstand R<sub>8</sub> mit Querkondensator C<sub>10</sub>. Vor dem Gitter des Endröhrenteils liegen eine Hochfrequenzsperre R<sub>10</sub>, C<sub>13</sub> und ein Sperrwiderstand R<sub>11</sub> zur Unterdrückung von Ultrakurzwellenschwingungen. Im Anodenkreis des Endröhrenteils ist der Lautsprecher eingeschaltet. Eine Gegenkopplung kann zwischen den Anoden (A<sub>Tr</sub> und A<sub>p</sub>) der ECL 11 geschaltet werden; der Kondensator C<sub>12</sub> zwischen Anode und Gestell dient zur Unterdrückung von Störschwingungen. Die Gittervorspannung für den Endröhrenteil wird durch Kathodenwiderstand R<sub>12</sub> mit Überbrückungskondensator C<sub>17</sub> geliefert. Zu beachten ist, daß die Gitterableitung des Audions R<sub>6</sub> an die Kathode der ECL 11 direkt anzuschließen ist.

Ein weiterer wichtiger Punkt sei noch hervorgehoben: Es ist unvermeidbar, daß bei allen mittelbar geheizten Röhren die Kapazitäten der Heizfadenenden gegen das am meisten brummgefähr-

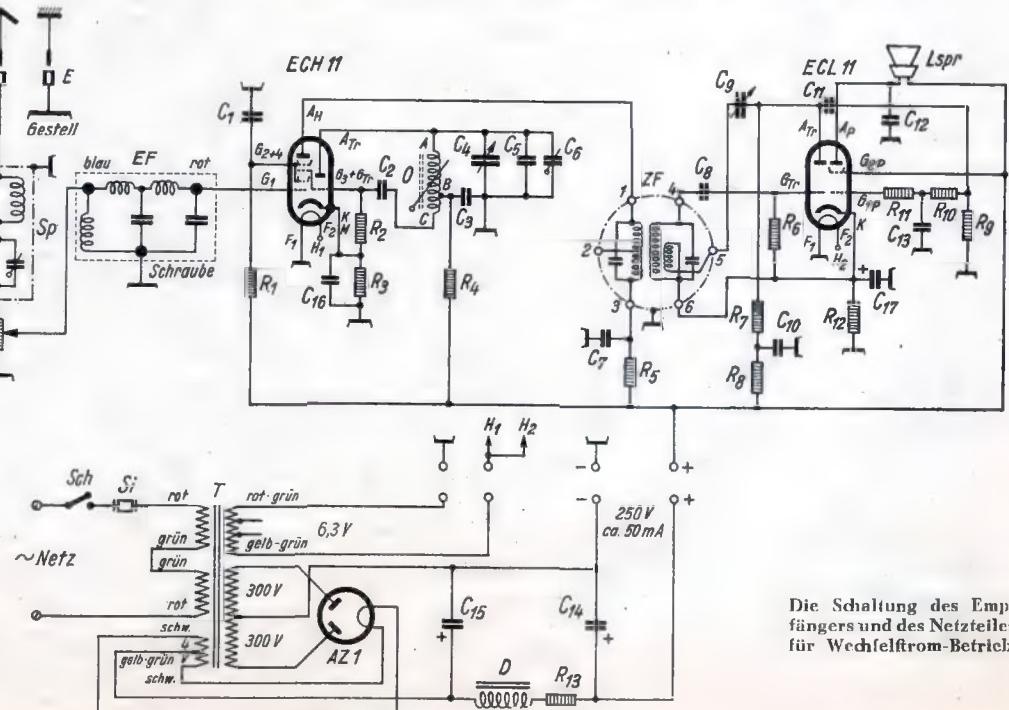


Die Sockelschaltungen der verwendeten Röhren.

det Steuergitter verschieden groß sind. Man wendet bei neuzeitlichen Geräten in immer zunehmendem Umfange Heizkreisfahrtungen mit einseitig geerdeter Heizwicklung an. Dann ist es nicht gleichgültig, welches Heizfadenende geerdet wird! Im Schaltbild sind daher beide Enden besonders bezeichnet, und es ist darauf zu achten, daß stets F<sub>1</sub> am Gestell gelegt wird (vergl. a. die Sockelschaltungen der Röhren).

### Der Netzteil.

Die Schaltung des Netzteiles bietet keine Besonderheiten. Über einen Vollwegtransformator und die Gleichrichterröhre AZ 1 bzw. AZ 11 wird an den Ladekondensator C<sub>15</sub> eine pulsierende Gleichspannung geliefert, die mittels des Filters (Drossel D und Siebkondensator C<sub>14</sub>) geglättet wird. Der in der Siebkette liegende Widerstand R<sub>13</sub> setzt die etwas zu hohe Gleichspannung auf 250 Volt herab und trägt zu einem gewissen Teil noch zur Siebung bei. Eine weitere Wicklung liefert die Heizspannung von 6,3 Volt für die Empfängerrohren; die Netzeleitung kann durch den Auschalter Sch unterbrochen werden. Die Anwendung einer Sicherung Si ist empfehlenswert, wenngleich sie im Verludgerät fehlt.



Die Schaltung des Empfängers und des Netzteiles für Wechselstrom-Betrieb.

Die Verbindungen zwischen Netz- und Empfängerteil werden entweder mittels vier fest angegeschlossener, entsprechend langer Leitungen hergestellt oder mittels Vierfachstecker und Vierfachfassung (Röhrenfassung; im Handel befinden sich u. U. nur mehrpolige Fassungen und Stecker). Es kann zweckmäßig sein, zwischen die Anoden der Gleichrichterröhre und Gesteif oder von der einen Netzleitung nach Gesteif zur Unterdrückung hochfrequenter Gleichrichterstörungen Kondensatoren (5 bis 10 000 pF, induktionsfrei) zu schalten.

Die Sockelschaltungen für die Röhren sind gefordert beigegeben; dabei ist die Bezeichnung übereinstimmend mit denen in der Schaltung gewählt worden. Die Schaltbilder sind von unten auf den Röhrenfuß gesehen.

Eine andere Schaltung für die Lautstärkenregelung mit regelbarem Kathodenwiderstand für die ECH 11 ist möglich; doch sei darauf später eingegangen. Rolf Wigand.

Die Bauanleitung folgt im nächsten Heft.

## Welche Einzelteile können ersetzt werden?

In Heft 1 brachten wir Vorschläge, die es ermöglichen sollen, andere Einzelteile als die in Bauanleitungen angegebenen zu verwenden. Während die Ausführungen in Heft 1 dem HF-Teil in Geradeaus- und Superhetempfängern und dem Zwischenfrequenzteil gewidmet waren, befasst sich der folgende Beitrag mit den zulässigen Maßnahmen im NF- und Netzteil.

Im Vergleich zum HF-Teil und zum ZF-Teil ist die Benutzung abweichender Einzelteile im NF-Teil wesentlich leichter. Allerdings muß man auch hier vorsichtig zuwege gehen, um Klangverschlechterungen zu vermeiden.

### Das Endröhrenproblem.

Unter der Voraussetzung, daß der Netzteil des nachzubauenden Empfängers beibehalten wird, können wir in jedes Empfangsgerät ältere Endröhren mit kleinerer Ausgangsleistung einsetzen, wenn durch passende Widerstände für die jeweils richtigen Betriebsspannungen gesorgt wird. Da bei geringerer Leistungsentnahme aus dem Netzteil die Anodenspannung ansteigt, ist ferner für eine entsprechende Spannungsbegrenzung durch einen passenden Vorwiderstand oder die Benutzung eines elektrodynamischen Lautsprechers zu sorgen, dessen Feldwicklung als Siebdrossel gehalten wird.

Im Endverstärker mit 9-kHz-Sperre und Klangregelung gewöhnlicher Schaltung läßt sich ohne weiteres ein Regler und ein Blockkondensator einsparen. In der nachzubauenden Schaltung (Bild 1) befindet sich vor dem UKW-Siebwiderstand  $R_1$  der Ableitkondensator  $C_1$ , dessen Verwendung sich erübrigt, wenn man die 9-kHz-Sperre vom Anodenkreis in den Gitterkreis verlegt (Bild 2). Der Kondensator  $C_2$  übernimmt hier gleichzeitig die Aufgabe von  $C_1$ . Fehlt es an einem passenden Regler für den veränderlichen Klangregler, so wählen wir einfach eine feste „Tonblende“ nach Bild 2, wozu wir lediglich einen Kippschalter  $S_1$  benötigen. Ein dreifliffiger Schalter in Verbindung mit einem zweiten Blockkondensator gestattet es, eine weitere Klangfarbenstufe einzustellen. Eine Einzelteilerparnis ergibt sich ferner durch forgärtigen Aufbau der Endstufe. Bei kurzen Verbindungen im Gitter- und Anodenkreis erübrigt sich in fast allen Fällen die in Bild 1 eingezeichnete UKW-Siebung ( $R_1, C_1$ ).

### NF-Vorverstärker.

Wesentlich andere Kondensatoren und Widerstände dürfen im NF-Vorverstärker ebenso wenig verwendet werden, wie im Endverstärker. Bemüht man z. B. den Kopplungskondensator (20 nF in Bild 2) kleiner als 5 nF (5000 pF), so werden die tiefen Töne schlecht übertragen. Die evtl. vorrätigen NF-Übertrager dürfen nicht dazu verleiten, in einen Verstärker mit Fünfpolröhren-Transformatorkopplung an Stelle von Widerstandskopplung einzubauen. Sie wäre nur möglich, wenn man die Fünfpolröhren im NF-Teil als Dreipolröhren schaltet (Schirmgitter mit Anode verbunden). Dadurch tritt aber ein erheblicher Verstärkungsverlust ein, der die neuzeitliche Gegenkopplungsschaltung illusorisch macht. Außerdem kann besonders mit älteren Übertragnern die

Klangqualität des widerstandsgekoppelten Verstärkers nicht erreicht werden.

Fehlt es an Elektrolytkondensatoren für die Beruhigung der in der Kathodenleitung der NF-Voröhre erzeugten Gittervorspannung, so ist es möglich, die Gittervorspannung durch Spannungsabfall des Gesamtanodenstromes zu erzeugen. Als Siebkondensatoren genügen hier meist geringe Kapazitäten von etwa 0,1  $\mu$ F.

### Netzteil.

Zahlreiche Sparmaßnahmen können im Netzteil getroffen werden. Ältere Netztransformatoren sind meist ohne weiteres verwendbar, wenn sie die nötige Leistung und Anodenwechselspannung abgeben. Die 4-Volt-Heizwicklung läßt sich durch Aufwickeln einiger Windungen leicht auf 6-Volt-Betrieb für die E-Röhren umstellen. Auf der Primärseite des Netztransformators kann man gut auf etwa vorgefertigte HF-Netzdrosseln verzichten, da oft die in Bild 3 eingezeichneten Entstörungskondensatoren (je 5 nF = 5000 pF) einen ausreichenden Schutz gegen etwaige Netzstörungen bieten.

Die Anodenstromsiebkette vereinfacht sich durch Verwendung eines Siebwiderstandes an Stelle der bisher üblichen Netzdrossel. Mit einem 5-k $\Omega$ -Widerstand erzielt man eine recht brauchbare Siebung. Zum Siebkondensator  $C_6$  schaltet man gegebenen-

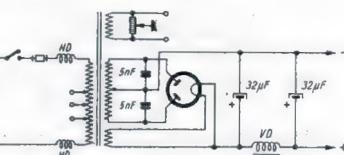


Bild 3. Musterdrehung für den Wechselstromnetzteil.

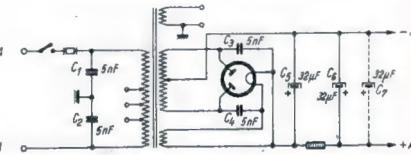


Bild 4. Unter Verwendung anderer Einzelteile und Berücksichtigung von Einzelteilerparnissen läßt sich der Wechselstromnetzteil auch so ausführen.

falls einen weiteren Kondensator  $C_7$ , um eine völlige Brummbewältigung zu erzielen. Sehr nützlich erweisen sich ferner zwei Blockkondensatoren  $C_3$  und  $C_4$  zwischen den Anoden und dem Heizfaden der Gleichrichterröhre, da sie das Netzbrummen weiter verringern und auch Netzstörungen auf Kurzwellen vermeiden. Eine weitere Sparmaßnahme ist der Verzicht auf Symmetriierung der Empfängerheizwicklung mit Hilfe eines Entbrummers. Beim Erden des einen Endes der Heizwicklung ergibt sich gleichfalls ein ausreichender Rückgang des Netzbrummens.

Gewisse Ersparnisse sind auch im Allstrom-Netzteil möglich. So kann man beim Verzicht auf Skalenlampen an Stelle des Urdoxwiderstandes einen entsprechenden Heizvorwiderstand anordnen. Enthält die Schaltung bereits einen umschaltbaren Heizvorwiderstand, so braucht man diesen nur zu vergrößern.

### Sorgfältige Verdrahtung.

Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß an verschiedenen Stellen der Schaltung bestimmte Siebkondensatoren und u. a. auch Siebwiderstände überflüssig werden, wenn man die Verdrahtung mit Geschick und Überlegung durchführt. Gelingt es, das Netzbrummen niedrig zu halten (verdrillte Heizleitungen, Abschirmkabel an kritischen Stellen), so kommt man im eigentlichen Netzteil und bei der Schirmgitterspannungs- bzw. Anodenspannungshiebung mit Siebkondensatoren geringerer Kapazität aus. W. W. Diefenbach.

## Die Anpassung des Kristall-Tonabnehmers

Der Kristall-Tonabnehmer<sup>1)</sup> unterscheidet sich dadurch grundsätzlich von allen anderen Tonabnehmern, daß sein Innenwiderstand etwa 0,5 M $\Omega$  beträgt, während der magnetische Tonabnehmer bei 10 000 bis 20 000  $\Omega$  liegt. Das bedeutet, daß die Empfänger in ihrem Tonabnehmereingang diefem hohen Innenwiderstand angepaßt sein müssen. Das war bei früheren Geräten nur in geringem Maße der Fall. Die Tonabnehmereingänge der Wechselstromgeräte lagen zum Teil in der Größenordnung von 20 000 oder 30 000  $\Omega$ , während die Allstromgeräte einen Eingangswiderstand von nur einigen Tausend Ohm besaßen. Durch die Zusammenarbeit der Hersteller des Kristall-Tonabnehmers mit den Empfängerfabriken ist aber bereits für das Baujahr 1938/39 eine wesentliche Besserung erreicht worden, und für die Empfänger des laufenden Baujahres liegen die Verhältnisse noch günstiger. Wie H. Rohde in Heft 97 von „Welle und Schall“ berichtet, erklären sich fast alle Firmen bereit, bei der Entwicklung ihrer Geräte darauf Rücksicht zu nehmen, daß der Kristall-Tonabnehmer ohne Schwierigkeiten verwendet werden kann.

In der gleichen Zeitschrift finden wir eine Tabelle der Tonabnehmereingänge deutscher Rundfunkgeräte der Jahre 1937/38 und 1938/39, die vor allem die Geräte des letztgenannten Jahrganges berücksichtigt. Aus ihr geht hervor, daß Wechselstromempfänger mit wenigen Ausnahmen Eingangswiderstände von 0,1 M $\Omega$  aufwärts besitzen, daß viele von ihnen aber 0,2 M $\Omega$ , 0,3 und auch 0,5 M $\Omega$  und mehr haben. Ein Teil der Geräte weist sogar einen Eingangswiderstand von 1 bis 2 M $\Omega$  auf. Allstromgeräte dagegen liegen vielfach unter 0,1 M $\Omega$ , da die Anschaltung des Tonabnehmers über einen Übertrager vorgenommen wird. Die Eingangswiderstände gehen hierbei bis unter 5000  $\Omega$ .

Immerhin ergibt sich ein Gesamtbild, nach dem der Kristall-Tonabnehmer für die meisten Empfänger gut geeignet ist. An Geräten mit 0,2 M $\Omega$  Eingangswiderstand kann er ohne weiteres verwendet werden. Die meisten Geräte mit 0,1 M $\Omega$  arbeiten mit dem Kristall-Tonabnehmer noch zufriedenstellend, und erst unter diesem Wert tritt eine Verschlechterung ein.

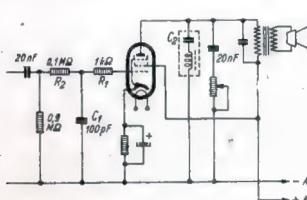


Bild 1. Schaltbild einer gewöhnlichen Endstufe mit Fünfpolröhre.

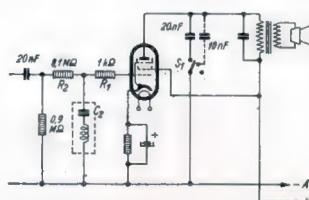


Bild 2. Derfelbe Verstärker mit abweichender Einzelteilbestückung.

<sup>1)</sup> Näheres siehe FUNKSCHAU 1939, Heft 37.

# Neue Funkschau-Bauanleitungen

## Drei Allstrom-Einkreiser zur Auswahl

In der jetzigen Zeit des heftigsten Fernempfangs wendet sich das Interesse in besonderem Maße den einfachen, billigen, leicht zu bauenden Geräten zu. Diese Empfänger haben zudem meist den Vorteil, daß man für ihren Aufbau weitgehend vorhandene Teile benutzen kann, da es „nicht so genau darauf ankommt“. Es kommt aber darauf an, daß man bewährte Schaltungen und erprobte Anordnungen benutzt. Wir bieten heute drei zur Auswahl, und wir hoffen, daß wir damit den in letzter Zeit vielfach geäußerten Wünschen nach guten Einkreiser-Bauanleitungen gerecht werden.

### Einkreiser mit U-Röhren

Die beiden zuletzt herausgekommenen Verbundröhren ECL 11 und UCL 11 eröffnen ebenso wie ihre Vorläuferin, die feinerzeit für den DKE entwickelte VCL 11, neue interessante Schaltmöglichkeiten. Darauf, daß in einem gemeinsamen Glaskolben zwei Röhrensysteme untergebracht sind, kann man — äußerlich betrachtet — einen Lautsprecherempfänger mit nur einer Röhre aufbauen (Gleidrichterröhre nicht mitgezählt). Das hat gerade beim Einkreis gegenüber der Verwendung zweier Einz尔öhren den Vorteil der Verbilligung, der Raumersparnis, des Fortfalls von Bauteilen (z. B. Röhrenfassung); auch wird die Leitungserverlegung und damit die ganze Schaltarbeit vereinfacht.

#### Die Schaltung

wurde mit der Allstromröhre der U-Reihe entwickelt; sie zeigt ein rückgekoppeltes Audion mit dem Dreipolteil der UCL 11, deren Vierpolteil als Endverstärker dient. Dem Hochfrequenztransformator HT, der an sich schon recht trennscharf arbeitet, ist ein hochwertiger Sperrkreis SP für beide Wellenbereiche vorgeschaltet. Dessen beide Eisenkernspulen bilden mit dem Sperrkreiskondensator CS zusammen eine fertige Einbaueinheit (siehe das kleine Lübbild rechts). Die Spulen zeigen infolge einer besondere, günstige Schaltungsart, als die Wicklung 4-5 für die Mittelwellen zwischen den beiden Teilen der Langwellenwicklung 3-4 und 5-6 liegt, so daß auch beim Wellenwechsel die Anzapfungen wirksam bleiben, ohne daß ein Umstecken der Antennenzuführung erforderlich ist. Beim Empfang der Mittelwellen werden die Langwellenteile durch die Schalter S<sub>1</sub>-S<sub>2</sub> kurzgeschlossen. Die beiden Antennenanschlüsse A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> führen an die Anzapfungen der Mittelwellenspule. Werden diese Antennenanschlüsse benutzt, so ist der Sperrkreis über die Schalthußie SB mit der Antennenpule des HF-Transformators verbunden. Will man ohne Sperrkreis arbeiten, so wird durch Benutzung des Antennenanschlusses A<sub>3</sub> der Sperrkreis fehlstätig abgeschaltet.

Weil kein Netztransformator benutzt wird, steht der Empfänger galvanisch mit dem Netz in Verbindung; zur Vermeidung von Kurzschlüssen werden daher Antenne (A<sub>3</sub>) und Erde über einen Blockkondensator C<sub>0</sub> bzw. C<sub>1</sub> angegeschlossen. Aus dem gleichen Grunde wird auch ein doppelpoliger Netzschalter NS benutzt, damit das Gerät beim Abschalten auf alle Fälle vollkommen vom Netz getrennt ist.

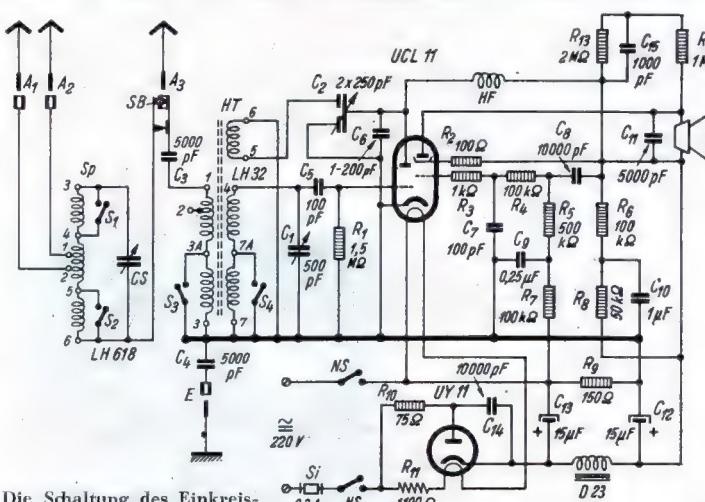
Bei den Antennen- und Gitterkreisspule des HF-Transformators wird beim Empfang der Mittelwellen der Langwellenteil kurzgeschlossen, während die Rückkopplungspule (5-6) so bemessen ist, daß sie ohne Umschaltung auf beiden Bereichen einen gleichmäßigen Schwingungseinsatz ergibt. Der Dreipolteil der UCL 11 arbeitet als normales Audion in Gittergleichrichtung mit veränderlicher Rückkopplung durch C<sub>2</sub>. Um eine möglichst weiche Rückkopplung zu erzielen, wurde für C<sub>2</sub> ein Differentialkondensator benutzt.

Der Vierpolteil ist als Endverstärker in Widerstandskopplung angegeschlossen. Die Hochfrequenzdrossel HT verperrt der Hochfrequenz den Weg in den Niederschwingungsbereich; vor der Drossel sich stauende Hochfrequenz kann über den Kondensator C<sub>6</sub> abfließen, was sich zugleich günstig auf den Rückkopplungseinsatz auswirkt. R<sub>6</sub> ist der Anodenwiderstand, vor dem die Siebkette R<sub>8</sub>-C<sub>10</sub> liegt. R<sub>5</sub> ist der Gitterableitwiderstand des Vierpolteils, C<sub>8</sub> der Kopplungskondensator. R<sub>1</sub>-C<sub>7</sub> stellen eine Hochfrequenzsperre dar. R<sub>3</sub> dient

als Schutzwiderstand gegen Ultrakurzwellen-Störwellen, ebenso R<sub>2</sub> vor dem Schirmgitter.

#### Der Netzteil

arbeitet mit der für die U-Reihe vorgesehenen Einweggleidrichterröhre UY 11. Diese bleibt auch bei Gleichstrombetrieb im Gerät, so daß wir ohne Gefahr polarisierte Elektrolytblocks in der Anodenstromfiebekte verwenden können. Mit Rücksicht auf den hier benutzten Kapazitätswert des Ladekondensators ist vor der Anode der Gleichrichterröhre ein Schutzwiderstand R<sub>10</sub> eingehalten, der an Netzspannungen von 170 bis 250 Volt bei einem Ladekondensator für bis zu 8  $\mu$ F wegfällt, über 8 bis 16  $\mu$ F 75  $\Omega$  und über 16 bis 22  $\mu$ F (dem Höchstwert) 125  $\Omega$  betragen soll; bei Netzspannungen von 127 bis 170 Volt beträgt R<sub>10</sub> entsprechend 0 bzw. 30 bzw. 75  $\Omega$ ; bei 110 bis 125 Volt Netzspannung fällt R<sub>10</sub> in allen Fällen weg. Der Heizspannungsbedarf für die UCL 11 beträgt 60 Volt und für die Gleichrichterröhre 50 Volt, so daß bei 220 V Netzspannung 110 Volt im Vorderwiderstand R<sub>11</sub> zu vernichten sind, der bei 110 Volt Netzspannung wegfällt oder kurzgeschlossen wird. Die Gittervorspannung für den Vierpolteil wird durch den Spannungsabfall am Widerstand R<sub>9</sub> erzeugt. R<sub>7</sub>-C<sub>11</sub> dienen als Siebkette für die Gittervorspannung. Der Minuspol von C<sub>11</sub> darf in diesem Falle keine leitende Verbindung mit dem Metallgestell des Empfängers haben, weil sonst infolge Kurzschlusses von R<sub>9</sub> die Endstufe ohne Gittervorspannung arbeiten würde. Die nachträgliche eingegebene Gegenkopplung durch die Widerstände R<sub>12</sub> und R<sub>13</sub> und Kondensator C<sub>15</sub> ist in den übrigen Abbildungen nicht enthalten.



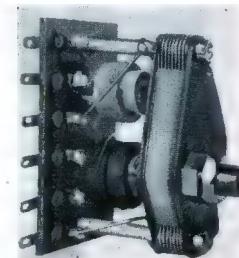
Die Schaltung des Einkreis-Empfängers mit U-Röhren.

#### Stückliste zum Einkreis mit U-Röhren

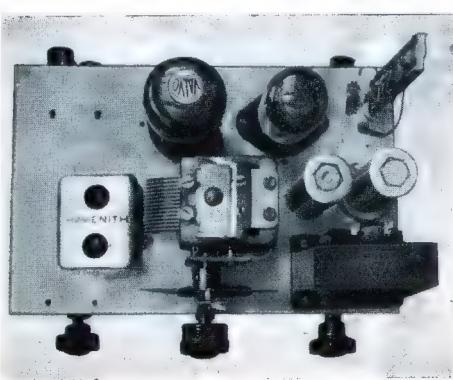
- 1 HF-Transformer
  - 1 Sperrkreis-Einheit
  - 1 HF-Drossel
  - 1 Drehkondensator, Calit (500 cm)
  - 1 Differential-Kondensator, Trolitul, 2×250 cm
  - Mikroblock-Kondensatoren, induktionsfrei: je 1 zu 200 pF, 1000 pF, 0,25  $\mu$ F; 2 zu 100 pF u. 10 000 pF; 3 zu 5000 pF
  - 1 Becherkondensator 1  $\mu$ F
  - 2 Elektrolytkondensatoren, 15  $\mu$ , 250/275 Volt
  - Widerstände (0,5 Watt): Je 1 zu 1,5 M $\Omega$ , 1 k $\Omega$ , 500 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 2 M $\Omega$ ; 2 zu 100 k $\Omega$ ; 1 Watt: 1 zu 50 k $\Omega$ , 2 zu 100 k $\Omega$ ; Drahtwiderstände (1 Watt): je 1 zu 75 und 150  $\Omega$ . Drahtwiderstand 1100  $\Omega$ , 0,2 Amp.
  - 1 Netzdrössel (75 mA)
  - 1 Feinseicherungselement für zentrale Befestigung mit Feinseicherung 0,3 Amp.
  - 1 Schaltbuchse
  - 1 Netzschalter, doppelpolig
  - 2 Metallröhrenfassungen
  - 2 Netzsteckerschrauben, 4 mm; 6 Stück 4-mm-Buchsen;
  - 4 Bedienungsknöpfe
  - 1 Aluminiumgestell 240×150×75×1,5 mm
  - Schrauben, Löten, Schaltdraht, Rückschlauch usw.
- Röhren: UCL 11, UY 11

#### Der Aufbau

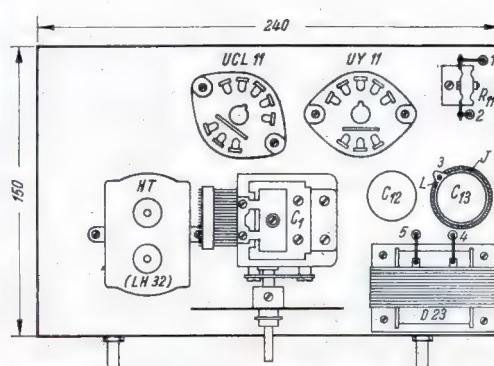
erfolgt in üblicher Weise auf einem kleinen Metallgestell, dessen Rückwand aus einer Preßpaneele besteht, so daß die dort einzufügenden Anschlußbuchsen und die Netzsteckerschraube ohne weitere Isolation montiert werden können. Die beiden Eisenkernspulen des HF-Transformators befinden sich auf einer Frequenzgrundleiste, die an der Unterseite die Anschlußlöcher enthält; der Zwischenboden des Metallgestells ist daher mit einem entsprechenden Ausschnitt zu versehen. Die Grundleiste wird dann auf der Oberseite des Zwischenbodens mit vier Schrauben befestigt und danach die Abtschirmhaube aufgelebt und feillich mit je einer Schraube befestigt. Der Statoranschluß des Abstimmkondensators C<sub>1</sub>, der mit einer festangebauten Feinstelleinrichtung verfehlt ist, befindet sich an der Grundleiste von C<sub>1</sub> (Durchtrittsstelle 6 im Bauplan). C<sub>13</sub> ist aus den angegebenen



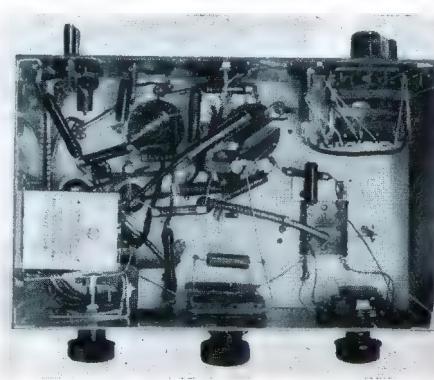
Die Sperrkreis-Einbaueinheit.



Der Einkreis mit U-Röhren, von oben gesehen.



Die Verteilung der Einzelteile auf der Oberseite des Gestells.



Die Unterseite des fertigen Empfängers.

nen Gründen isoliert im Zwischenboden einzufügen. Zu dem Zweck ist zwischen dem Kondensatorbecher anliegenden Lötring L und den Zwischenboden ein Ring J aus Holzmaterial gelegt (siehe umstehende Zeichnung). Der durch den Zwischenboden ragende Befestigungsbolzen braucht bei der hier benutzten Kondensatorausführung nicht besonders isoliert zu werden, da der Schraubbolzen aus Holzmaterial besteht. Der Heizvorwiderstand R<sub>11</sub> ist zur besseren Wärmeabstrahlung stehend montiert worden. Die Anordnung und Leitungsführung an der Unterseite sind aus Bild und Bauplan ersichtlich. Da der Sperrkreis nicht dauernd bedient wird, wurde er an der Rückwand angebracht (Einschaltung). Im Bauplan ist nur die Grundplatte zu sehen, die die Spulen und den Sperrkreiskondensator verdeckt. Unmittelbar über der Sperrkreiseinheit befindet sich der zugehörige Umschalter S<sub>1</sub>–S<sub>2</sub>, so daß sich kürzeste Umschaltleitungen ergeben. Das Abschirmblech AS der Fassung für die UCL 11 wird zugleich mit der Fassung befestigt. Obwohl an der einen Seitenwand nur der Becherkondensator C<sub>10</sub> befestigt ist, wurde die Seitenwand doch heruntergelegt gezeichnet, weil andernfalls andere Schaltelemente verdeckt werden würden. Viele Verbindungsleitungen sind also in Wirklichkeit wesentlich kürzer, als sie im Bauplan erscheinen. Da mit dem Minuspol von C<sub>13</sub> (Lötring L in der Draufsicht, Durchtrittsstelle 3) mehrere Teile und Leitungen zu verbinden sind, wird zweckmäßig an L ein nach unten durchdringendes kurzes Stück eines stärkeren Drahtes gelötet, um dadurch einen festen Stütz- und Anschlußpunkt zu gewinnen; zum gleichen Zweck wird ein freier Anschluß der Fassung der Gleichrichterröhre für R<sub>5</sub> und R<sub>7</sub> benutzt. Die Verlegung der Leitungen beginnt mit den Netz- und Heizleitungen, die mit abgedecktem Holzschlauch überzogen sind und unmittelbar der Unterseite des Zwischenboden anliegen, ebenso die mit Sineptikabel abgedeckte Statoranschlüsseleitung des Abstimmkondensator C<sub>1</sub>. Daß die Abdämmung durch gutleitende Verbindung mit dem Zwischenboden sorgfältig geerdet werden muß, ist selbstverständlich. Im übrigen macht der Aufbau keine Schwierigkeiten. Alle Rollkondensatoren und Widerstände hängen in der Verdrahtung. Die Schaltung eignet sich auch recht gut für einen Reiseempfänger und kann dann durch gedrängteren Aufbau und entsprechend kleinere Einzelteile (z. B. C<sub>1</sub>) noch in wesentlich kleineren Abmessungen aufgebaut werden.

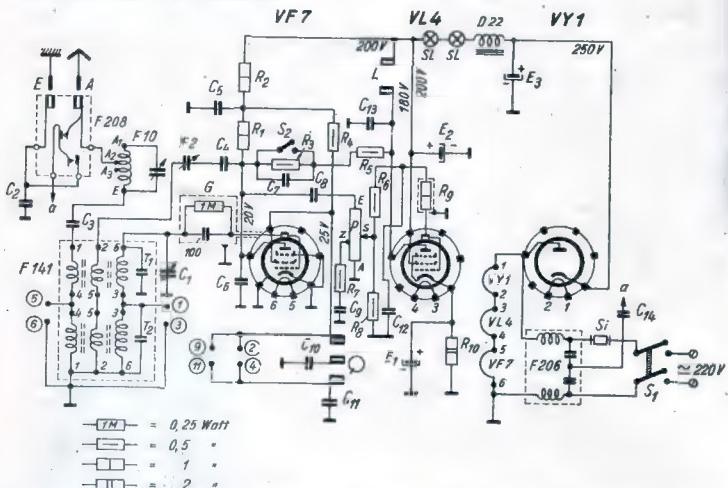
K. König.

## Spar-Einkreiser mit V-Röhren

Ein Einkreis-Sparempfänger für Allstrom, der bei nur 18 Watt Leistungsaufnahme aus dem Netz 3,8 W Sprechleistung liefert, der Gegenkopplung, gehörige Laufstärkeregelung, Sprache- und Musikschalter, eingebaute Lichtantenne, Hochfrequenzschutz und beleuchtete Skala besitzt — ein sparsames, aber doch höchst vollkommenes Gerät also.

### Die Schaltung

des Empfängers, der mit Allstromröhren der V-Serie (55 V Heizspannung, 50 mA Heizstrom) bestückt ist, zeigt interessante Einzelheiten. Die Doppel-Schaltbuchse F 208 ist für Rund- sowie für die neuen Flachstecker eingerichtet. Bei leerer Antennenbuchse wird C<sub>14</sub> jedoch geerdet. Der Sperrkreis F 10 besitzt drei Anschlußmöglichkeiten (A<sub>1</sub> bis A<sub>3</sub>), über die er fest oder lose gekoppelt werden kann. C<sub>1</sub> ist ein Sicherheitskondensator, der die Antenne vom Netz abriegelt.



Schaltung des Spar-Einkreisers mit V-Röhren: C<sub>1</sub> = 530 pF; F 2 = 275 pF; C<sub>2</sub>, C<sub>10</sub> = 10 000 pF; C<sub>3</sub> = 1000 pF; C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>12</sub> = 100 pF; C<sub>5</sub> = 2 μF, 750 V; C<sub>7</sub> = 200 pF; C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub> = 30 000 pF; C<sub>11</sub> = 0,1 μF; C<sub>13</sub> = 5000 pF; C<sub>14</sub> = 500 oder 1000 pF; E<sub>1</sub> = 50 μF, 12 V; E<sub>2</sub>/E<sub>3</sub> = 8 + 8 μF, 450 V; R<sub>1</sub> = 290 kΩ; R<sub>2</sub> = 50 kΩ; R<sub>3</sub> = 5 MΩ; R<sub>4</sub> = 500 kΩ; R<sub>5</sub> = 3 MΩ; R<sub>6</sub> = 100 kΩ; R<sub>7</sub> = 10 kΩ; R<sub>8</sub> = 2 MΩ; R<sub>9</sub> = 500 Ω; R<sub>10</sub> = 160 Ω P = 1 MΩ log.

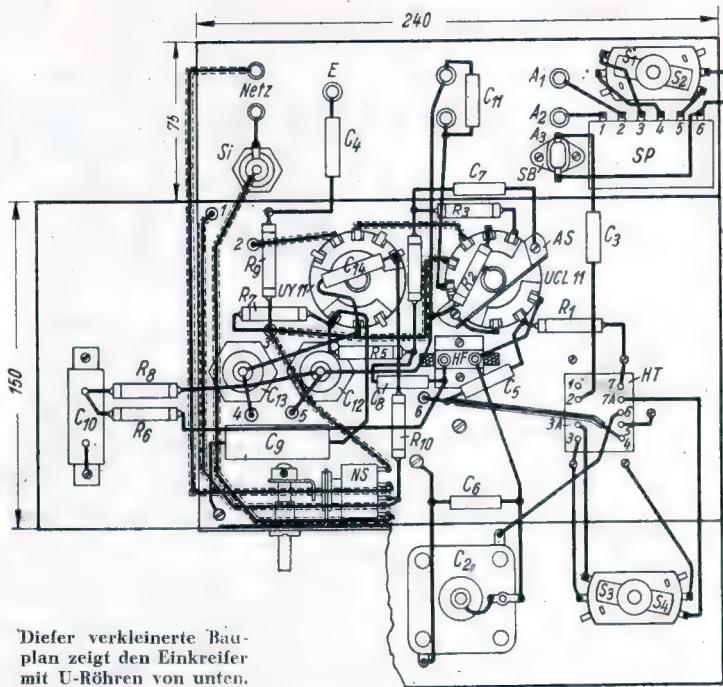
Der mit Hochfrequenzenspulen ausgerüstete Spulenfritz F 141 enthält Abgleichtrimmer (T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub>), um die Abstimmung weitgehend der nach Stationen geänderten Großfrequenzskala anzupassen. Der Laufstärkeregler P besitzt eine Anzapfung Z, die über R<sub>5</sub> und C<sub>9</sub> an der Nullleitung liegt. Hierdurch werden bei Schwächung der Laufstärke die Tiefen immer mehr bevorzugt, so daß die Wiedergabe gehörig bleibt. R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub> und C<sub>7</sub> bilden eine Gegenkopplung, die wohl die allgemeine Verstärkung etwas schwächt, aber die Wiedergabe verbessert. Wird der mit P vereinigte Zugdruckhalter S<sub>2</sub> geschlossen, so werden R<sub>3</sub> und C<sub>7</sub> kurzgeschlossen, die Gegenkopplung wirkt etwas kräftiger, und die Wiedergabe wird heller (Sprache-Musikschalter).

Der Tonabnehmer wird an das Schirmgitter der VF 7 angeschaltet. Die Abdämmung der Tonabnehmerföhre ist mit C<sub>10</sub> zu verbinden.

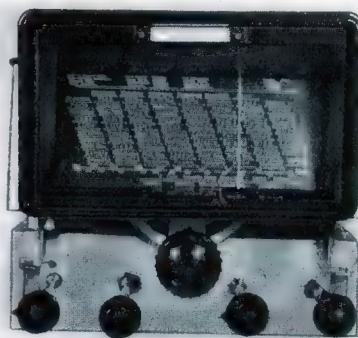
Die Hochfrequenz-Störungsdrossel F 206 unterdrückt bei Empfang an Hodi-antenne eine Antennenwirkung des Netzes, so daß der Empfänger auch an Hodiantenne noch sehr trennscharf arbeitet. Da die hintereinandergeschalteten Heizfäden der Röhren gerade eine Spannung von 220 Volt benötigen, ist ein Vorwiderstand nicht erforderlich. Die Skalenbeleuchtung ist nach Heft 27/1939, S. 212 (Bild 1) ausgeführt.

### Der Aufbau

ist an Hand der Bilder nicht schwierig. Die Skala wird auf zwei Metallwinkel vor dem Gestell festgeschraubt; sie läßt sich dann leicht an die Abshöhe des Dreikondensators angleichen, weil sie verschleißbare Anfänge besitzt. Dem Spulenfritz liegt ein genaues Schema für die Anschlußbezeichnungen bei. Als Schaltdraht für die Leitungen zu den Spulen und zum Wellenhalter empfiehlt sich dünner Draht von 0,5 mm Durchmesser. Als Wellenhalter wurde eine neuartige Ausführung benutzt, die sich durch nie verfagende Kontaktgabe auszeichnet. Die Anschlußdrähte für den Wellenhalter werden zweckmäßig vorgebogen und kurzzeitig mit den äußeren der zwei Löcher der Kontaktfedern verlötet, weil das innere Loch den Zweck hat, die Wärme nicht zum federnden Teil weiterzuleiten. Der Wellenhalter hat drei Schaltstellungen

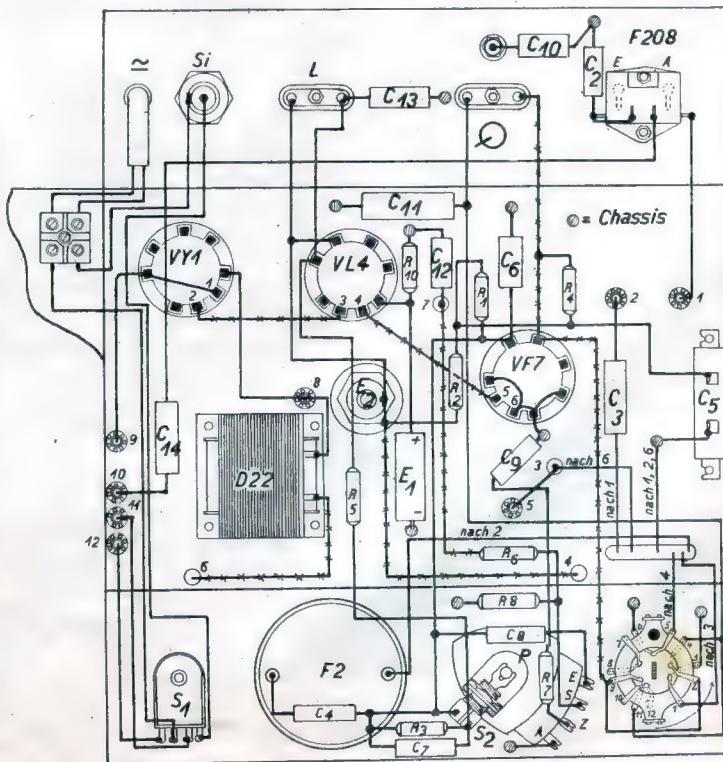


Diefer verkleinerte Bauplan zeigt den Einkreiser mit V-Röhren von unten.

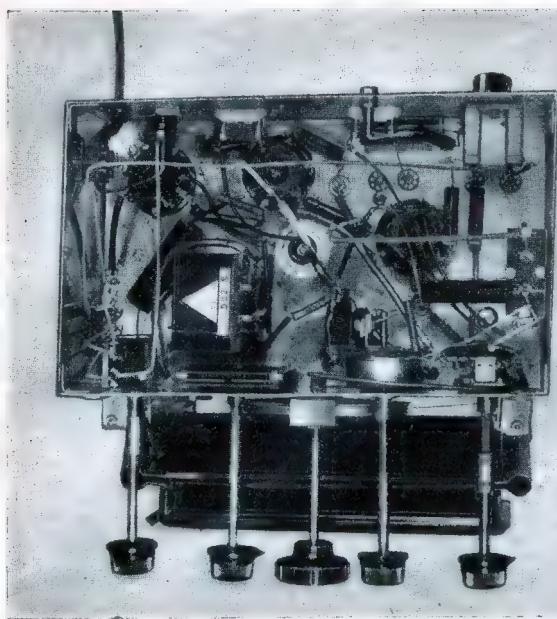


Oben: Vorderansicht des Einkreisers mit V-Röhren. Die schöne Großfrequenzskala ist mit zwei Winkeln an der Vorderseite des Gestells angebracht.

Rückansicht des Empfängers.



Verkleinerter Bauplan des Spar-Einkreisers mit V-Röhren (Unteransicht).



(Mittel, Lang, Tonabnehmer). Seine Kontakte 9/11 und 2/4 schalten bei Mittel- und Langwellenempfang den Tonabnehmer kurz, so daß dieser dauernd ange- schlossen bleiben kann. Der Widerstand  $R_9$  ist in die Gitterkappe der VL 4 einzubauen.  $E_2/E_3$  ist ein besonders raumsparender, preiswerter Doppelkondensator. Der Empfänger kann einfacher und billiger aufgebaut werden, wenn: a) auf die Gegenkopplung verzichtet wird (es fallen dann  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $C_1$  und  $S_2$  weg); b) keine Lautstärkeregelung eingebaut wird (es fallen dann weg:  $P$ ,  $R_7$ ,  $C_9$ ,  $R_8$  wird gleich  $1 \text{ M}\Omega$  gewählt. Die zum Schleifer  $S$  von  $P$  führende Leitung wird mit  $C_8$  verbunden).

Die Leistung des Empfängers entspricht der eines guten Einkreifers. Die Wiedergabe ist ausgezeichnet. Als Lautsprecher eignet sich besonders das Gemein-

- 1 Drehkondensator  $C_1 = 530 \text{ pF}$
- 1 Flachdrehkondensator  $F_2 = 275 \text{ pF}$
- 1 Spulenfatz (200 - 600 m, 800 - 2000 m) mit hochinduktiven Eingang F 141
- 1 Doppeltrimmer  $T_1, T_2$ , maximal je 60 pF
- 1 Aluminiumhaube für den Spulenfatz
- 1 Alumenit-Flachstecker-Doppelschaltbuchse F 208
- 1 Einbau-Sperrkreis F 10 (200 - 600 m)
- 2 Doppelbuchsen
- 1 Netzdrößel D 22
- 1 Einbau-Netzfilter F 206
- 1 Flutlicht-Skala, 1 Wellenschalter
- 2 Blockkondensatoren  $C_5, C_{10} = 10000 \text{ pF}$
- 1 Blockkondensator  $C_3 = 1000 \text{ pF}$
- 3 Blockkondensatoren  $C_4, C_6, C_{12} = 100 \text{ pF}$
- 1 Bederkondensator  $C_5 = 2 \mu\text{F}$
- 1 Blockkondensator  $C_7 = 200 \text{ pF}$
- 2 Blockkondensatoren  $C_8, C_9 = 30000 \text{ pF}$
- 1 Blockkondensator  $C_{11} = 0,1 \mu\text{F}$

### Stückliste zum Spar-Einkreiser mit V-Röhren

- 1 Blockkondensator  $C_{13} = 5000 \text{ pF}$
- 1 Blockkondensator  $C_{14} = 500$  oder  $1000 \text{ pF}$
- 1 Elektrolytblock  $E_1 = 50 \mu\text{F}, 12 \text{ V}$
- 1 Doppel-Elektrolytblock  $E_2/E_3 = 8 + 8 \mu\text{F}, 450 \text{ V}$
- 1 Hochohmwiderrstand  $R_1 = 200 \text{ k}\Omega, 1 \text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderrstand  $R_2 = 50 \text{ k}\Omega, 1 \text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderrstand  $R_3 = 5 \text{ M}\Omega, 0,5 \text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderrstand  $R_4 = 500 \text{ k}\Omega, 0,5 \text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderrstand  $R_5 = 3 \text{ M}\Omega, 0,5 \text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderrstand  $R_6 = 100 \text{ k}\Omega, 0,5 \text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderrstand  $R_7 = 10 \text{ k}\Omega, 0,5 \text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderrstand  $R_8 = 2 \text{ M}\Omega, 0,5 \text{ Watt}$
- 1 Widerstand  $R_9 = 500 \Omega, 1 \text{ Watt}$
- 1 Widerstand  $R_{10} = 160 \Omega, 2 \text{ Watt}$
- 1 Drehregler  $P = 1 \text{ M}\Omega$  logarithm. mit Anzapfung und einpoligem Zugdruckhalter S<sub>2</sub>
- 10 keramische Durchführungsblenden
- 1 Aluminiumgestell  $250 \times 160 \times 70 \text{ mm}$
- 5 Nafenknöpfe braun
- 1 großer Skalendrehknopf, braun
- 1 Gitterkappenschirmung G mit Panzerkabel und eingebauter Gitterkombination
- 1 Gitterkappenschirmung mit Panzerkabel
- 4 Kupplungsmuffen (6-mm-Bohrung)
- 4 Adhäs 6 mm Durchmesser, 100 mm lang
- 1 berührungsseichere Buchse (mit C<sub>10</sub> verbinden)
- 1 Kabelleitfähigung
- 5 m Schaltdraht
- 3 Röhren-Einbaufassungen (adipolig)
- 1 Drehkippschalter, zweipolig S<sub>1</sub>
- 1 Doppelstecker, zweiteilig
- 2 Kabelklemmen (zur lösenen Befestigung der Panzerkabel)
- 1 Sicherungsbauelement (runde Form) mit Sicherung Si = 0,2 A
- 1 Bakelite-Lüsterklemme
- 2 Skalenlämpchen (Röhrenform) 10 V, 0,05 A
- Röhren: VF 7, VL 4, VY 1

## Kleinempfänger für Reise u. Heim – ebenfalls mit V-Röhren

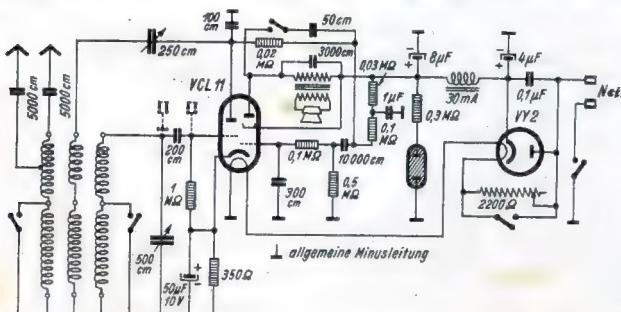
Das ist ein ausgesprochener Kleinempfänger für Reise, Heim, Büro – für 110 und 220 Volt Gleich- und Wechselstrom – Leistungsaufnahme 7 Watt bei 110 Volt, 14 Watt bei 220 Volt. Er liefert eine unerwartet gute Wiedergabe durch außenzentrierten permanentdynamischen Lautsprecher und Gegenkopplung. Weitere Kennzeichen: Sprache – Musikschalter – 200 bis 2000 m Wellenlänge – Abmessungen  $21 \times 21 \times 9,5 \text{ cm}$  – Preis sämtlicher Teile einschließlich Gehäuse und Lautsprecher etwa RM. 52,20.

„Dreikäfchend“ könnte man diesen Empfänger nennen – eigentlich ist es schon zu viel gefragt, denn tatsächlich genügen schon zwei Käfje mittleren Alters, um die Höhe dieses außerordentlich kleinen und dabei doch recht stabilen Empfängers zu erreichen. Er benötigt nur die eine Hälfte unserer Aktenfläche und ist in seinem Verbrauch recht bescheiden; dabei leistet er doch mehr, als man von seiner Größe erwartet. Am Tage bringt er kräftigen Bezirksempfang und nachts etwa 20 Sender, wenn auch nicht mit der

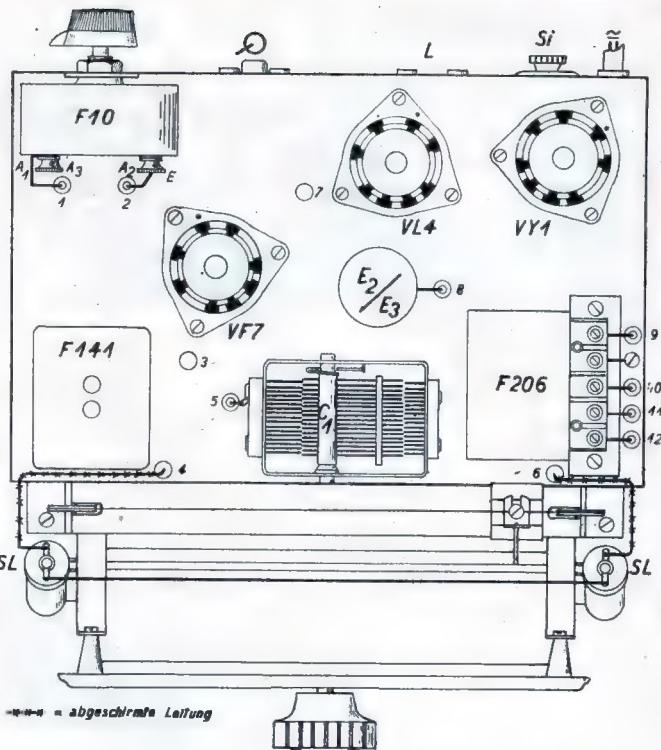
Trennschärfe eines Mehrkreifers, so doch einwandfrei. Der Hauptwert wurde auf eine möglichst gute Wiedergabe gelegt. Sie ist begrenzt durch die Größe des Lautsprechers und die Größe der Endröhre. Bei diesem kleinen Empfänger ist der Lautsprecher mit dem Kofferpermanent-Modell gegeben; damit ist auch die Wahl der Endröhre eng begrenzt.

### Die Schaltung

gleicht im wesentlichen der des DKE. Die Röhrenbeleuchtung ist die gleiche. Wir haben einen normalen Audionkreis; in Widerstandskopplung über 20000  $\Omega$ , Kondensator und 0,1  $\text{M}\Omega$  als HF-Sperre folgt der Vierpolteil der VCL 11 als Endstufe. Der Gitterableitwiderstand des Dreipolteiles liegt direkt an Kathode, hat also die Gittervorspannung 0; der des Vierpolteiles liegt an der allgemeinen Minusleitung. Die gemeinsame Kathode erhält über den Widerstand von 350  $\Omega$  eine positive Spannung von 4,5 Volt. Das Gitter des Vierpolteiles hat daher die doppelte Spannung, nur negativ. Neu ist die Erzielung zweier verschiedener Gittervorspannungen, trotz gemeinschaftlicher Kathode. Die üblichen Gegenkopplungsschaltungen verträgt eine Endröhre dieser geringen Ausgangsleistung nicht. Ein Block von 50 cm von Vierpolanode auf Dreipolanaode über den HF-Sperrwiderstand bringt die gewünschte Baßanhebung und in Verbindung mit einem Schalter die Umdrehung Sprache – Musik. Nach zahlreichen Versuchen zeigte sich diese Maßnahme als der günstigste Kompromiß zwischen Gesamtverstärkung und Baßanhebung. Durch Einfügen eines HF-Sperrwiderstandes wird eine verständigungsfreie Rückkopplung bei Sprache- und Musikschaltung erreicht. Der Netzteil besitzt eine kleine Netzdrößel (sie ist in den Lichtbildern nicht enthalten). Die Drößel wird zweckmäßig in der rechten oberen Ecke angeordnet. Verfasser baute ursprünglich einen Widerstand von 5000  $\Omega$  ein. Dieser ist aber nur unwesentlich billiger, als die Glättungsdrößel, die Spannung aber viel



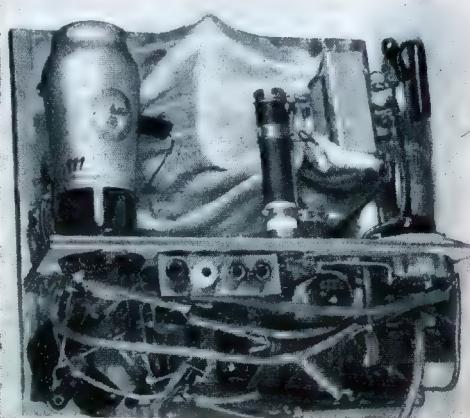
Die Schaltung des Kleinempfängers.



schaffschafts GPm 377. Der Lautsprecher wird zweckmäßig neben dem Empfängerchassis angeordnet; es ist also vorteilhaft, ein langgestrecktes Gehäuse zu verwenden.

Hans Sutner.

niedriger (nur 175 Volt gegen 220 mit Drößel). Die höhere Spannung bringt jedoch mehr Verstärkung. Eine kleine Glimmlampe leuchtet nach Einschalten des Gerätes auf. Sie liegt an + Anode und kennzeichnet durch Glimmlichtänderungen zugleich Übersteuerungen. Ein Anlegen an den Heizläden hinter dem Netzwiderstand ist unzweckmäßig, da der Wechselstrom bei der geringsten Bewegung des Beschauers sichtbar wird. Die Glimmlampe ergibt zugleich eine ausreichende Beleuchtung der Bedienungsknöpfe. Schließlich ist noch der Umdrehen von 110 Volt auf 220 Volt erwähnt, der als normaler Kippschalter eingebaut wurde, daß er leicht mit einem Streichholz oder Schraubenzieher betätigt werden kann. Diese Maßnahme schützt vor Fehldrehungen anderer, die den beiden Röhren sehr schlecht bekommen würden. Auch Tonabnehmerbuchsen wurden vorgesehen; der



Innenansicht des Kleinempfängers.



Der Kleinempfänger für Reise, Heim und Büro.

Empfänger kann so als Schallplattenverstärker oder zu ähnlichen Zwecken verwendet werden (es sei in diesem Zusammenhang an die Veröffentlichung der FUNKSCHAU 1939, Heft 30, S. 237: „VE immer wertvoller!“ erinnert).

#### Der Aufbau.

Die Außenansicht des Empfängers läßt links den Rückkopplungsknopf, rechts darüber den Sprache-Musikschalter, daneben die Glühlampe, darunter den Netzschalter (als Schlüsselhalter ausgebildet), weiter rechts den Wellenhalter und die Abstimmung erkennen. Die Innenansicht zeigt von links nach rechts: Oben: Audionpuls, VCL 11, Permanentmagnet, Ausgangstransistor und 3000- $\mu$ F-Block, VY 2 (an Stelle des rechts oben sichtbaren Widerstandes von 5000  $\Omega$  wird also, wie oben bereits beschrieben, die Glättungsdroste eingebaut). Darunter links vorn Abstimm-Drehkondensator, in der Mitte Antennenbuchsen und Verstärkereingang, daneben Netztumzthalter und rechts außen die Fassung für die VY 2 und darunter der Netzblock von 0,1  $\mu$ F. Als Panel wird 4-mm-Sperrholz, als Frontplatte 10-mm-Sperrholz verwendet. Die Gitter-, Heiz- und Anodenleitungen sind gepanzert und mit Rüschrohr von 3 mm Durchmesser überzogen. Der mechanische Aufbau zeigt der verkleinerte Bauplan. Der Schlüsselhalter ist in der Einzellteiliste nicht vorgesehen; an seiner Stelle wird ein normaler Kippshalter eingebaut. Wer jedoch den Schlüsselhalter bauen will, halte sich an die Sonderkizze: In einem Kaffenschloß wird ein Schlitz eingesägt. Ein kleiner Einfallsstift wird so in den Riegel eingesetzt, daß er beim Schalten in dem Schlitz auf- und abgleiten kann. Dann wird ein Kippshalter am Schloß befestigt, der durch den Einfallsstift betätigt wird. Die Frontplatte wird auf das Maß 200  $\times$  200 mm zugeschnitten. Dann reißen wir die Schallöffnung des kleinen Permanentdynamischen so an, daß links und rechts der nötige Platz für die Röhren, die Spule und den Bederkondensator freibleibt. Wir gehen dabei mit dem Membrankorb so hoch, wie es geht. Nun wird das Panel ausgefertigt, mit Winkel verleimt und so hoch an der Frontplatte befestigt, daß es unten an den Membrankorb anliegt. Panel und System werden nach dem Anreßen des Schalter- und Drehkondensator-Löcher wieder entfernt und die Frontplatte soweit bearbeitet, daß die Einzelteile aufgebracht werden können. Es kann nun vorkommen,

dass die Gewinde des Drehkondensators so kurz sind, daß die Muttern nicht mehr fassen. Dann schneiden wir die Löcher größer und lassen je ein Pertinaxplättchen, an dem der Kondensator befestigt ist, ins Holz ein. Nach Anbringen des Buchenwinkels und eines weiteren Winkels für den Netzspannungsumschalter befestigen wir Spule, Röhrenfassung, Bederkondensator und den Netzwiderstand am Panel und schrauben dieses mit kräftigen Holzschrauben an die Frontwand. Nun wird die Befestigung der anderen Einzelteile an der Frontwand vorgenommen.

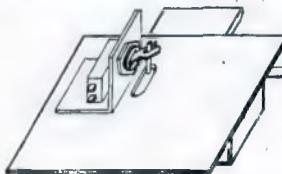
#### Die Verdrahtung.

Wir legen zuerst die geführten Heizleitungen, dann die ebenfalls geführten Anodenleitungen (Dreipol-anode — Rückkopplungskondensator — Rückkopplungsspule und Vierpol-anode — Lautsprecher). Die gepanzerten Leitungen werden mit Rüschrohr überzogen, weil wir ja sehr eng bauen; dann löten wir die Blöcke und Widerstände möglichst nahe an die Sockelösen. Sollten darauf noch längere Gitterleitungen zu den Kopplungskondensatorenbleiben, so werden diese gepanzert. Das Abschirmen der von den Antennenbuchsen zur Spule führenden Drähte empfiehlt sich höchstens bei der trennshärfener Ankopplung. Wir ordnen nun die Entkopplungsböcke sowie den 1- $\mu$ F-Block so an, daß das Ganze möglichst übersichtlich wird, vor allem aber auf kürzestem Wege, da wir ja kein Aluminium, sondern ein Holzgestell verwenden. Die Verdrahtung ist aber keineswegs als kritisch zu bezeichnen. Den Netzwiderstand für die Heizung stellen wir auf 2200  $\Omega$  ein, d. h. mit Hilfe einer 4-Volt-Batterie und eines Milliampermeters verhindern wir die Abgriffshöhe so lange, bis das Instrument 4 durch 2,2 gleich rund 1,8 mA anzeigt. Wer kein Instrument besitzt, kauft sich am besten den DKE-Widerstand. Da die VCL 11 und VY 2 zusammen einen Spannungsabfall von 120 Volt besitzen, genügt auch schon ein Widerstand von 100 : 0,05 = 2000  $\Omega$ . Dieser muß aber eine Belastbarkeit von  $i^2 \cdot R = 0,05^2 \cdot 2000 = 5$  Watt, besser 6 Watt, besitzen. Zwecks Kühlung wird der Netzwiderstand zwischen den beiden Röhren eingebaut. Ist die Verdrahtung in Ordnung, so löten wir noch die Netzlitzte an die VY 2-Anode und den Netzschalter an.

#### Das Gehäuse

stellen wir wie folgt her: Aus 4-mm-Sperrholz schneiden wir die Kastenrückwand in denselben Abmessungen wie die Frontwand aus. Die vier Seitenwände werden je 208 mm lang und 95 mm breit. Wir füllen die 95 mm breiten Kanten in einem Winkel von 45° und leimen sie zu einem quadratischen Kasten zusammen.

Der Schlüsselhalter.



Zeichnungen und Aufnahmen von den Verfassern.

men; zugleich werden innen Eckenwinkelstiften eingelötet. Diese dürfen oben höchstens 85 mm lang sein (unter Verdrahtung und Drehkondensatoren berücksichtigen). Dann wird die Rückwand ausgeschnitten. Die vier Bohrungen für die Buchsen, sowie eine weitere rechts unten für die Netzlitzte und ein Schlitz, der es gesäßt, mit dem Schraubenzieher den Netztumzthalter 110-220 V zu betätigen, werden unterhalb des Panels angebracht. Darüber müssen für die Röhren je zwei Kühlslitze von etwa 20  $\times$  60 mm so angebracht werden, daß die Kühlluft an der Röhrenfassung ein- und an Kaffenecke austreten kann. Darauf wird die Rückwand angeleimt und die Frontplatte samt Panel in den offenen Kasten eingeschoben. Wir beizen das Gehäuse tiefdunkel, schließen es mit feinstem Glaspapier, das um ein Holzklotzchen gelegt wird, nach und mattieren, indem wir auf einen Stoffballen etwas Mattierung nehmen und die gebeizten Teile fest damit einreiben. Es bildet sich ein matter Glanz. Wenn wir nun noch etwas Schallwandstoff auf die Lautsprecheröffnung kleben (helles Weirot) — mit Kaltleim geht das fabelhaft — und eine kleine Leiste außen herum daraufkleben, so haben wir auch ein Gehäuse, mit dem wir uns sehen lassen können.

#### Der Betrieb

entspricht dem eines Einkreisers. Für Sprache wählen wir die etwas hellere Wiedergabe (linker Schalter nach oben); für Musik und störungsgefährliche Sender wird die Baßanhebung eingeschaltet. Unser Gerät ist gar nicht ansprudsvoll bezüglich der Antenne. Erde brauchen wir nicht, und gerade dieser Umstand macht es zu einem Universalgerät für Reise und Heim. Öl gehen Wasser- oder Gasleitung oder Zentralheizung besser als eine Antenne; zudem haben wir ahends mittleren Fernempfang bei beachtlicher Wiedergabe, die uns den „Dreikäfchend“ bald zum Liebling unseres Heimes macht, zumal seine Leistungsaufnahme ja nur 14 Watt beträgt.

Die Schallplattenverstärkung ist, wie Verfude mit einem Koffert-Tonabnehmer ergeben, so kräftig, daß zurückgeregelt werden muß. Es ist hierbei erstaunlich, zu welcher Ausgangsleistung bei geringem Klirrgrad die VCL 11 fähig ist. Und nun noch etwas zu den Einzelteilen: Es gibt jetzt einen außenzentrierten Lautsprecher in der Größe des GPM 300. Das ist für uns der Richtige. Auch der neue GPM 391 ist gut brauchbar. Wollen wir den GPM 300 verwenden, so verbessern wir diesen nach Vorschlägen des Verfassers (erfahrener demnächst in der FUNKSCHAU). Als Abstimmtdrehkondensator

#### Stückliste für den Kleinempfänger mit V-Röhren

Fabrikat und Typ der in allen drei Mustgeräten verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Rundfunkhändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

1 Spule
1 Trolitul-Drehkondensator 500 cm
3 einpolige Auschalter
1 zweipoliger Auschalter
1 Stahlröhrenfassung
1 Zweipolröhrenfassung
1 Rückkopplungskondensator 250 cm
1 Widerstand 3000 $\Omega$ (drahtgewickelt oder DKE-Widerstand) mit Schelle
1 Netzdrost 30 mA 1000 $\Omega$
1 Widerstand 1 Watt, 350 $\Omega$
7 Widerstände (0,5 Watt): 0,02, 0,03, 0,1, 0,1, 0,3, 0,5, 1 M $\Omega$
1 Elektrolytkondensator 8 $\mu$ F/300 V Allstrom
1 Elektrolytkondensator 4 $\mu$ F/300 V Allstrom in Hartpapier (DKE)
1 Elektrolytkondensator 50 $\mu$ F/10 V
1 Bederkondensator 1 $\mu$ F
9 Rollblocks 50, 100, 200, 300, 3000, 5000, 10 000 cm, 0,1 $\mu$ F
1 Glühlampe für 220 V mit Sockel
4 isolierte Buchsen
1 permanentdynamischer Lautsprecher
2 Knöpfe, 1 Netzlitzte, 2 m lang, mit Stecker
Div. Sperrholzreste
25 Schrauben 3 mm Durchmesser, 15 mm lang
3 m Schaltdraht 1 mm Durchmesser (isoliert)
1 m Rüschrohr gepanzert, 1 m Rüschrohr 3 mm Durchmesser, 2 Winkel

Röhren: VCL 11, VY 2

verwenden wir natürlich einen Trolitul-isolierten. Die Spule soll möglichst klein und, wie Verfude zeigte, im Gitterkreis kreuzgewickelt sein. Es ist wohl ohne weiteres einzuführen, daß der „Dreikäfchend“ nicht mit einem Einkreisler, der 150 RM kostet, verglichen werden kann. Aber in seiner Klafe ist er eine Spitzenleistung an Wiedergabegüte, Handlichkeit und Stabilität.

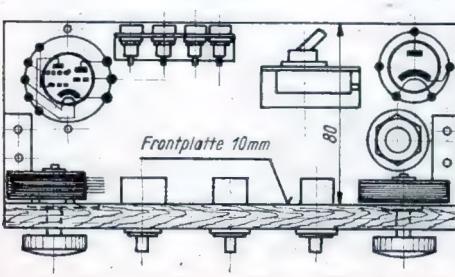
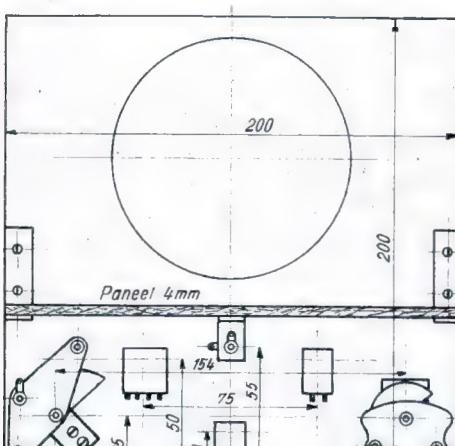
Heinz Roscher.

#### Die Lebensdauer des Saphir-Tonabnehmers

Häufig wird die Frage gestellt, wie lange der gerade in Kreisen der FUNKSCHAU-Lefer und der Selbst-aufnahme-Interessenten stark verbreite Saphir-Tonabnehmer hält, d. h. wieviel Plattenseiten man mit ihm abspielen kann, bis eine merkliche Verringerung der Wiedergabegüte oder eine unzulässig starke Abnutzung der Schallplatten festzustellen ist. In den Veröffentlichungen der Hersteller wird eine Abspielmöglichkeit von 10 000 Plattenseiten genannt. Das ist etwa die Grenze, bis zu der eine verzerrungsfreie Abtafelung gewährleistet werden kann. Die dem Abspielen von 10 000 Plattenseiten entsprechende Abnutzung (Anschiß) bei einer normalen Stahlnadel wird nach fünf Schallrillen erreicht, mit anderen Worten: Man kann mit dem Saphir-Tonabnehmer 10 000 Plattenseiten abtaufen, ehe eine stärkere Abnutzung festzustellen ist, als sie eine Stahlnadel schon nach dem Durdlaufen von fünf Rillen aufweift. Eine tatsächliche Beschädigung der Schallplatte dagegen, die bei einem normalen Stahlnadel-Tonabnehmer je nach dessen Auflagegewicht bereits nach etwa  $1/4$  bis  $1/3$  der abzupliefenden Fläche einzutreten beginnt, ist bei dem Saphir-Tonabnehmer also erst nach 20 000 bis 25 000 Plattenseiten zu erwarten.

Diese Werte sind nun keinesfalls Zufallsergebnisse, sondern sie sind aus einer längeren Reihe von Dauer-ver suchen im Laboratorium gewonnen worden. Man erkennt daraus, daß der Saphir-Tonabnehmer eine praktisch überhaupt unbegrenzte Lebensdauer hat, denn 25 000 Plattenseiten wird auch der begeisterste Schallplattenfreund erft in einer Reihe von Jahren abspielen. Empfindlich ist der Saphirstift aber gegen eine flüssig- oder schlagartige Beanspruchung. Man darf den Tonabnehmer nicht fallen lassen, der Stift darf auch nicht etwa feitlich gegen die Kante einer Truhensklappe oder dergleichen geschlagen werden, und man muß vor allen Dingen auch mit alten Schallplatten vorsichtig sein, bei denen zum Beispiel ein Stahlnadel-Tonabnehmer aus der Auslauftrille gesprungen und dann über das Plattenetikett gelauft ist und eine holperige Spur hinterlassen hat. Wenn der Saphirstift in eine foltde Spur mit zerfetztem Grund hineinläuft, ist eine Beschädigung durchaus möglich. Derartige Platten wird man deshalb besser völlig aussteuhen. Gerade heute ist die sehr forstige Behandlung des Saphir-Tonabnehmers dringend anzuraten, da eine Reparatur schwer durchzuführen ist und eine Nachlieferung kaum erfolgen kann.

Bei dieser Gelegenheit sei auf eine Erfahrung hingewiesen, die mit einer größeren Anzahl von Saphir-Tonabnehmern mit Sicherungsrolle gemacht wurde. Von Händlern und Werkstätten wurde nämlich eine Reihe von Tonabnehmern als angeblich unbrauchbar zurückgegeben, bei der man kleine Mängel in der Bewegung der Aufsetzrolle dadurch zu befreien suchte, daß man die Rolle löste. Das aber hatte den Erfolg, daß die ganz feine Feder, die diese Rolle führt, sofort völlig verklemmt und die Rolle an jeder Bewegung gehindert wurde. Deshalb sei dringend geraten, unter gar keinen Umständen Öl an den Saphir-Tonabnehmer zu bringen, da ein etwa bestehender Mangel hierdurch nur vergrößert wird.



Innenaufbau des Kleinempfängers.

WIR FÜHREN VOR:

# Siemens-Kammermusikgerät IV

Nachstehend wollen wir unseren Lesern Näheres über die Spitzenleistung der deutschen funktechnischen Entwicklung mitteilen, da die hier geleistete Arbeit förmlich vorbildlich ist und das Gerät vor allem für den Export große Bedeutung besitzen dürfte. Über den allgemeinen Aufbau des Gerätes berichteten wir bereits in Heft 36 1939.

Dieses Siemens-Gerät hat für Rundfunk- und Schallplattenwiedergabe infolfern eine ganz besondere Bedeutung, als in ihm ohne größere Rücksicht auf die Preisgestaltung ein Höchstmaß an Wiedergabegüte angestrebt wird. Wenn auch nur verhältnismäßig wenige Rundfunkhörer 1500 RM. für einen Musikschrank bezahlen können, ist es doch auch für die Allgemeinheit wichtig, daß ein solch hochwertiges Gerät zu ferienmäßiger Herstellung entwickelt wurde. Mit feiner ausgewogenen Wiedergabe, feiner beträchtlichen Endleistung und feinen sorgfältig überlegten Regeleinrichtungen gibt es Empfängerkonstrukteuren ein Vorbild und beweist, was die Rundfunktechnik jeweils zu leisten vermag.

von Siemens übrigens als dreikreisiges Bandfilter bezeichnet. Der letzte abstimmbare Kreis ist wie üblich als Oszillatorkreis benutzt. Die stetige Bandbreiteregulierung, die an den Zwischenfrequenz-Bandfiltern durchgeführt wird, geschieht genau gleichzeitig und ist so wirksam, daß der Bandbreiteregler für Rundfunkempfang als vollwertige Tonblende verwendet werden kann. Das ergibt die Möglichkeit, den eigentlichen Klangregler ausführlich dem Tonabnehmer zuzuordnen. Folglich können hier Bandbreiteregler und Klangregler unabhängig voneinander in der jeweils günstigen Einstellung belassen werden, wenn zwischen Schallplatten- und Rundfunkwiedergabe umgeschaltet werden soll.

## Der Wiedergabeteil.

Das Wichtigste über die Lautsprecher des Kammermusikgerätes ist in dem Lautsprecher-Ausstellungsbericht enthalten<sup>1)</sup>. Deshalb braucht hier nur noch auf folgendes hingewiesen zu werden: Durch die Aufteilung der auf den mittleren und unteren Tonfrequenzbereich entfallenden Schall-Leistung auf drei Lautsprecher wird nicht nur die Gefahr einer Lautsprecher-Übersteuerung herabgesetzt, sondern vor allem auch der Umfang der Ein- und Ausdriftvorgänge vermindert. Jede der drei einzelnen Membranen ist nämlich wegen der zugehörigen geringeren Leistung wesentlich leichter und dadurch wirkamer gedämpft, als die eine Membran des früheren Tiefotonlautsprechers.

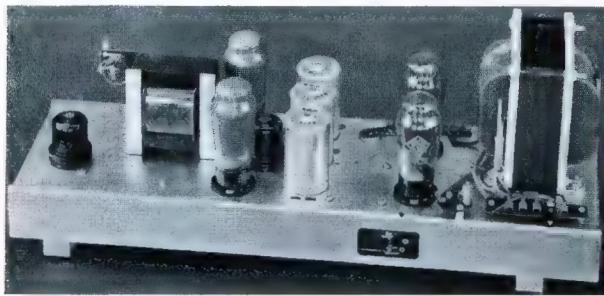
## Die Schallplattenwiedergabe-Einrichtung.

Selbstverständlich wird in dem Kammermusikgerät der bewährte Saphir-Tonabnehmer benutzt, der einen guten Frequenzgang hat und dessen Nadel nicht gewechselt zu werden braucht. Außer dem schon erwähnten Klangregler ist noch ein Rauschfilter vorgesehen, das bei Schallplattenwiedergabe auftretende Nadelgeräusch zu dämpfen erlaubt.

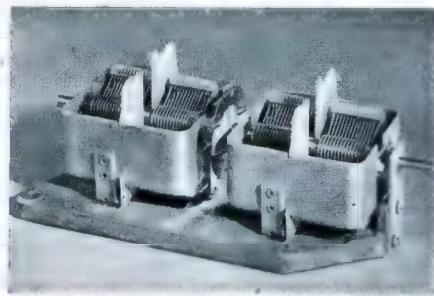
## Noch ein paar ergänzende Bemerkungen.

Das neue Gerät ist selbstverständlich — wie seine Vorgänger — für Wechselstrom-Netzanschluß gebaut und muß bei Verwendung am Gleichstromnetz über einen Umformer betrieben werden. Die Ausmaße sind etwas geringer geworden, so daß sich das neue Modell bequemer befördern und besser in Wohnräume einfügen läßt, als die bisherigen Geräte.

F. Bergold.



Niederfrequenzverstärker und Netzteil.



Drehkondensatoren - Tandem-Aggregat.

## Der Tonfrequenzteil.

Die Endstufe ist mit zwei im Gegentakt arbeitenden und gegengekoppelten Röhren EL 12 bestückt. Hiermit ergibt sich eine Ausgangsleistung von etwa 18 W. Durch eine entsprechende Spannungs-Gegenkopplung sind die Innenwiderstände der benutzten Fünfpol-Endröhren so stark herabgesetzt, daß diese Röhren hier in ähnlicher Weise arbeiten wie Dreipolröhren. Um den sonst üblichen Gegentakt-Eingangsübertrager zu umgehen, der vielleicht den Frequenzgang etwas beeinträchtigen und unter Umständen sogar die Klangverzerrungen ein wenig erhöhen könnte, verwendet Siemens hier im Eingang der Gegentakt-Endstufe — in Anlehnung an Laboratoriums-Schaltungen und an viele Baffelgeräte — eine Phasenumkehrröhre, die mit sehr starker Gegenkopplung arbeitet. Damit werden Verzerrungen vermieden, die in anderen Phasenumkehrschaltungen auftreten könnten.

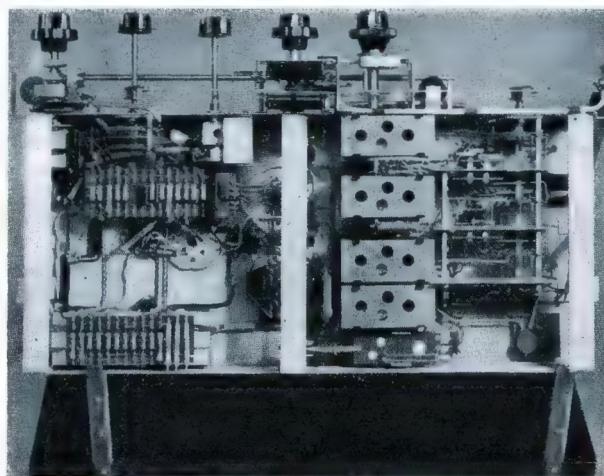
Der Frequenzgang des Niederfrequenzteiles ist zunächst einmal nur in der heute üblichen Weise durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung beeinflußt. Darüber hinaus wird für Schallplattenwiedergabe die Verstärkung des unteren Tonfrequenzband-Endes befördert angehoben. Besondere Beachtung verdient, daß eine Röhre (eine EF 12) dazu dient, den Frequenzgang des Gerätes — vor allem am unteren Ende des Tonfrequenzbandes — der jeweiligen Durchschnittslautstärke selbsttätig anzupassen.

## Die Empfangskühlung des Gerätes.

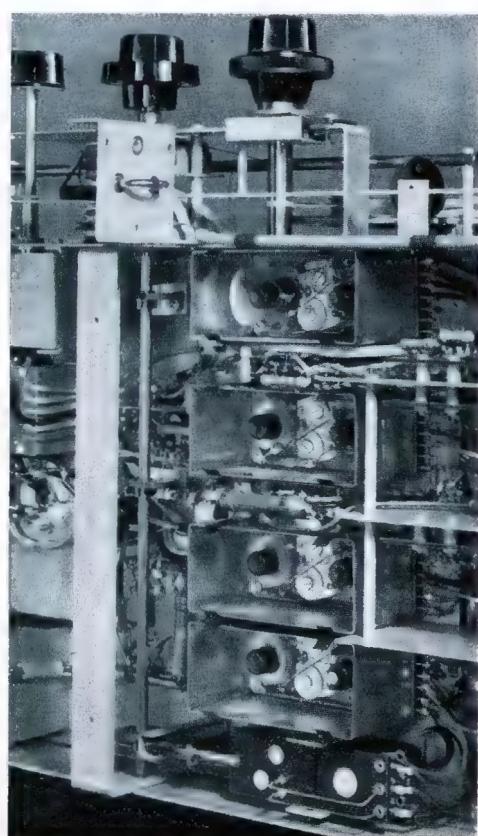
Während das Kammermusikgerät bisher mit einem in Geradeausbildung arbeitenden Empfangsteil ausgestattet war, weist die heutige Ausführung eine Überlagerungsschaltung auf. Diese Änderung ist sicher mit durch die Tatsache bedingt, daß die Mehrzahl der Rundfunkhörer auf die Möglichkeit des Fernempfangs größten Wert legt — auch wenn sie von dieser Möglichkeit oft nur selten Gebrauch macht. Selbstverständlich war die Anwendung des Überlagerungsprinzips auf das Kammermusikgerät nicht einfach. Man mußte vor allem die Abstimm-Mittel sehr sorgfältig entwickeln.

Das Gerät erhielt eine höchste Hochfrequenz-Bandbreite von 18 kHz, die für Ortsempfang durch Abstellen der 9-kHz-Sperre noch etwas vergrößert und, wenn das bei Fernempfang notwendig wird, bis auf etwa 3 kHz stetig verringert werden kann.

Der Empfangsteil weist vier abstimmbare und fünf feste Kreise auf. Die beiden ersten abstimmbaren Kreise bilden gemeinsam ein Eingangsbandfilter. Dessen Kopplung wird Hand in Hand mit der Abstimmung zwangsläufig so verändert, daß stets dieselbe Bandbreite auftritt. Durch genügend lose Antennenkopplung ist erreicht, daß die Wirkung des Eingangsbandfilters von der Antenne unbeeinflußt bleibt. Auf das Eingangsbandfilter folgt eine rauscharme Röhre, an die der dritte abstimmbare Kreis angeschaltet ist. Diese Anordnung wird



Unteransicht des Hochfrequenzteils.



Blick in die Mittel- und Langwellen-Bandfilter.

## Das Meßgerät

### Einhandlicher Empfänger-Prüfgenerator 80 kHz bis 30 MHz

In den deutlichen Funkwerkstätten ist der seit mehreren Jahren am Markt befindliche Empfänger-Prüfgenerator Typ Rel send 7 weit verbreitet. Dieser Generator stellt ohne Zweifel das beste und vielseitigste Gerät dar, das heute zur Verfügung steht. Seine Verbreitung ist infolgedessen erstaunlich groß. Trotzdem kann dieser Generator nicht sämtliche Werkstätten erfasst, weil die Abmessungen, das Gewicht und schließlich auch der Preis verhältnismäßig groß sind. Dem Bedürfnis nach einem kleinen und preiswerten, dabei aber vielseitigen und genügend genauen Prüfgenerator wurde durch die Schaffung des Modells Rel send 22 a entsprochen. Einen ersten Hinweis auf dieses Gerät haben untere Letter bereits in dem Rundfunkausstellungsbüro in Heft 37 der FUNKSCHAU 1939 erhalten. Heute wollen wir uns ausführlicher mit ihm befassen.

Den äußeren Eindruck des etwa  $32 \times 22 \times 13$  cm großen, in ein grau lackiertes Metallgehäuse eingebauten Empfänger-Prüfgenerators beherrscht die sehr große, halbkreisförmige Skala, die einen Durchmesser von 208 mm besitzt, deren Skalenbogenlänge damit also 327 mm beträgt. Aus der fünffarbig angelegten Skala ersehen wir bereits den weitgespannten Frequenzbereich, den dieser Empfänger-Prüfgenerator umfaßt: Er geht von 80 kHz = 3750 m bis 30 MHz = 10 m. Er umfaßt also sowohl alle praktisch in Frage kommenden Zwischenfrequenzen, als auch die sehr hohen Frequenzen der Empfänger mit erweitertem Kurzwellenbereich. Der obengenannte Gesamt-Frequenzbereich ist in 6 Einzelbereiche unterteilt, die folgenden Umfang haben:

80 bis 230 kHz	=	3750 bis 1304 m
200 bis 560 kHz	=	1500 bis 536 m
500 bis 1450 kHz	=	600 bis 207 m
1,42 bis 4 MHz	=	211 bis 75 m
3,8 bis 11 MHz	=	79 bis 27 m
10 bis 30 MHz	=	30 bis 10 m

Der Bereich 80 kHz bis 30 MHz wird also lückenlos erfaßt; zwischen den Einzelbereichen bleiben keine Löcher offen. Die große Skalenlänge ermöglicht eine genaue Einstellung; so entspricht bei der Frequenz 1000 kHz einer Frequenzänderung von 10 kHz eine Skalenbogenlänge von etwa 2,25 mm. Die Frequenzgenauigkeit wird bei unmittelbarer Ableitung mit  $\pm 2\%$  und bei der Verwendung von Eichkurven mit  $\pm 1\%$  angegeben; sie entspricht damit völlig derjenigen des größeren Prüfgenerators Rel send 7.

Vergleichen wir den neuen, überaus handlichen und damit auch für den Unterwegsgebrauch geeigneten Prüfgenerator auch in anderen Einzelheiten mit dem größeren Gerät, so fällt zunächst seine bequeme Bedienung auf. Die Einstellung der Frequenz wird an einem großen Drehknopf mit Feinbetrieb vorgenommen, durch den der Hauptknopf im Verhältnis 1:4,5 übersetzt wird. Die vier Umschalter (moduliert und unmoduliert, Frequenzbereich, Grob- und Feinregler für die Ausgangsspannung) liegen nebeneinander zu beiden Seiten des großen Einstellknopfes; die Markierungen sind auf einer gemeinsamen geätzten Aluminiumplatte angebracht. Die sechs Markierungspunkte des Schalters für die Frequenzbereiche sind mit denselben Farben versehen, wie die Frequenzskalen. Auch hieraus ergibt sich eine bedeutende Arbeitserleichterung. Wertvoll ist ferner, daß in der Skala Nr. 2 die gebräuchlichste Zwischenfrequenz 468 kHz eingetragen ist; es dürfte ein leichtes sein, bei der nächsten Auflage des Gerätes auch die Frequenzen 128,5, 473 und 486 kHz einzutragen. Der HF-Ausgang des Generators befindet sich in Form einer konzentrischen keramisch isolierten Buchse an der rechten Seite.

Der für Wechselstromanschluß bestimmte Prüfgenerator benutzt zwei Röhren AC 2, von denen die eine als HF-Generator, die andere als NF-Generator wirkt. Beide Röhren sind in normaler Rückkopplungsschaltung gehalten. Der HF-Generator ist mit sechs umschaltbaren Spulengruppen versehen, zu deren Auf-

bau Topfkerne benutzt wurden. Die Abstimmung erfolgt mit einem hochwertigen Drehkondensator mit keramischer Isolation. Ihm liegt ein Trimmer parallel, mit dem im Werk ein Grundabgleich des Generators vorgenommen werden kann. Eine Veränderung des Trimmers ist nur bei einem Röhrenwechsel erforderlich, sofern sich hier Kapazitätsveränderungen ergeben. Der Tonfrequenzgenerator ist auf die feste Frequenz von  $400 \text{ Hz} \pm 20\%$  abgestimmt. Mit der erzeugten Tonfrequenz findet eine 30 prozentige Modulation der Hochfrequenz statt, wie für Empfindlichkeitsmessungen an Rundfunkempfängern vorgeschrieben. Auf die Zuführung einer Tonfrequenzspannung von außen (Fremdmodulation, wie wir sie bei dem größeren Generator Rel send 7 haben) ist hier verzichtet worden. Dafür bietet das Gerät die Möglichkeit, mit einem Zufatkondensator, der in zwei Buchsen auf der Frontplatte eingestöpft wird, andere Tonfrequenzen herzustellen. Die wichtigsten nennt die nachstehende Übersicht:

Zufatz-Kapazität	Frequenz
500 000 pF	260 Hertz
30 000 pF	800 Hertz
4 000 pF	2000 Hertz
1 500 pF	3000 Hertz
500 pF	4000 Hertz

Der im Prüfgenerator vorhandene NF-Schwingkreiskondensator wird beim Einstöpfen eines Zufatkondensators selbsttätig abgeschaltet. Die erzeugte Tonfrequenz kann dem Gerät an zwei auf der Frontplatte sitzenden Buchsen entnommen werden; sie hat eine Größe von etwa 6 Volt (Ausgangscheinwiderstand etwa  $1000 \Omega$ ).

Ein grundlegender Unterschied gegenüber dem Prüfgenerator Rel send 7 liegt in dem Fortfall des Meßgerätes, da dieses naturgemäß infolge des notwendigen Thermoelementes einen besonders großen Anteil der Herstellungspreises für sich beansprucht hätte. Auf eine Messung der Hochfrequenzspannung wird also verzichtet, was nicht von Nachteil ist, da fast alle mit diesem Gerät auszuführenden Messungen keinen bestimmten Absolutwert der HF-Spannung erfordern. Dafür ist aber eine weitgehende Unterteilung der Ausgangsspannung mit Hilfe eines Grobstufenreglers und eines stetig wirkenden Feinreglers vorgesehen. Der Grobregler multipliziert die an dem Feinregler eingestellten Werte mit 1, 10, 100 oder 1000. Die so erhaltenen Werte sind ungefähr mV. Kommt es auf genaue Kenntnis der Ausgangsspannung an, so kann diese selbstverständlich mit einem geeigneten Meßgerät, z. B. einem Tastvoltmeter, gemessen werden. Abbildung und Spannungsteiler des Prüfgenerators sind in übrigen so vollkommen ausgeführt, daß sich bei Frequenzen unter 4 MHz eine kleinste Spannung von  $10 \mu\text{V}$ , bei solchen über 4 MHz eine kleinste Spannung von  $50 \mu\text{V}$  einstellen läßt. Die größte erreichbare Spannung beträgt bei Frequenzen unter 4 MHz etwa 30 bis 70 mV, bei Frequenzen über 4 MHz 20 bis 60 mV. Der Ausgangscheinwiderstand entspricht dem Wert einer üblichen künstlichen Antenne ( $250 \text{ pF}$  in Reihe mit ungefähr  $50 \Omega$ ).

Die Speisung des Prüfgenerators wird durch ein eingebautes, gegen das Netz gut verriegeltes Netzanschlußgerät mit der Gleichrichterröhre 354 bewirkt. Das Gerät kann auf 110, 150 und 220 Volt umgeschaltet werden und nimmt aus dem Netz eine Leistung von etwa 25 Watt auf. Der Netzschalter und die ohne Öffnung des Gehäuses von außen auswechselbare Sicherung befinden sich an der Rückseite.

Dem neuen Empfänger-Prüfgenerator ist eine sehr ausführliche Gebrauchsanleitung beigelegt, in der Anweisungen für den Abgleich von Abstimmkreisen, sowohl von frequenzveränderbaren, als auch von festgelegten Kreisen, für die Fehlersuche im Niedrfrequenz- und Hochfrequenzteil, für Eichprüfungen und die Festsättigung der Grenzen des Abstimmbereichs, für Empfindlichkeitsmessungen, für die Prüfung der Schwundregelung und der Trennschärfe, und schließlich für die Empfänger-Schlusprüfung und die Lautsprecher-Prüfung gegeben werden. Gewiß können diese Anleitungen ebenso wenig ein gutes Lehrbuch, wie die nur in praktischer Arbeit zu erwerbenden Erfahrungen erleben; sie geben aber eine gute Hilfe für die erfolgreiche Anwendung des Gerätes. Die mechanische und elektrische Ausführung des neuen Prüfgenerators sind, wie bei Siemens-Geräten üblich, präzise und lauber. Mehr als bei sonstigen Meßgeräten ist allerdings von Herstellungsverfahren Gebrauch gemacht worden, wie sie im Empfängerbau üblich sind, um zu niedrigen Baukosten zu kommen. So finden wir die Punktforschweisung und die Nietung

angewandt, und es ist auch sonst weitgehend von verbilligenden Herstellungsmaßnahmen Gebrauch gemacht. Allen diesen Bemühungen ist es schließlich zu danken, daß der neue Empfänger-Prüfgenerator für etwa zwei Fünftel des Preises des großen Prüfgenerators geliefert werden kann, obgleich der Frequenzbereich in beiden Richtungen erheblich erweitert werden konnte. So steht der Funkwerkstatt in diesem neuen Generator ein sehr wertvolles Hilfsgerät zur Verfügung.

## Die Kurzwelle

### Praktische Präzisions-Morletaste mit Staubkappe

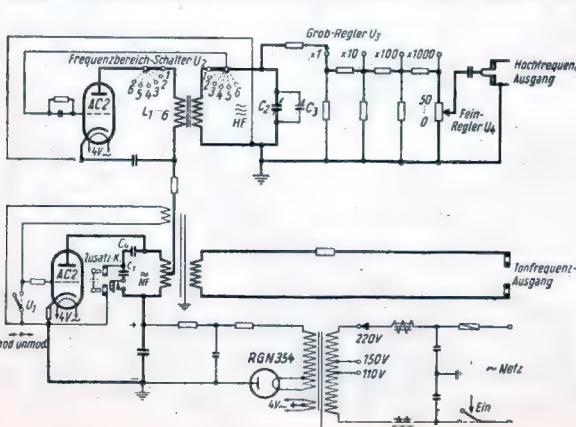
Der Funkfreund und Nachrichtentechniker weiß aus seiner täglichen Morfeefahrung, daß die in betrieblicher Hinsicht allen Anforderungen entsprechende Handtaste bisher auf dem deutschen Markt nicht ohne Weiteres erhältlich war. Jetzt ist von der Firma A. Lindner eine neue Präzisions-Morletaste mit verschiedenen wichtigen Neuerungen herausgebracht worden. Diese Neuerungen entsprechen in ihrer Zweckmäßigkeit ganz den Anforderungen der Praxis. Als besondere Neuerung enthält die Morletaste eine aufklappbare Staubkappe aus schwarzem Preßstoff. Dadurch wird einerseits die Taste vor Staub geschützt, andererseits eine ausgezeichnete Berührungsicherheit erreicht, da man nicht mehr mit Metallteilen der Taste in Berührung kommen kann. Der aus der



Die neue Morletaste bei geöffneter Kappe (Werkbild).

Staubkappe herausragende Hebel aber ist mit einer dicken Lackschicht überzogen. Es sind Arbeiten in Vorbereitung, um den Hebel in seinem vorderen Teil durch das Umstellen einer 1,5 mm starken Bakelite-Schicht zu isolieren, die einen noch besseren Berührungsenschutz ermöglicht. Die Morletaste selbst ist auf einer stabilen Preßstoffplatte aufgebaut und besitzt keine aus dem Gehäuse herausragenden Anschlüsse. Die drei Anschlüsse der Morletaste sind vielmehr unterhalb der Grundplatte in einer Ausparung zu Löten geführt. Von hier aus zweigt das 90 cm lange Anschlußkabel ab. Es ist als starkes Gummikabel ausgeführt und endigt in einem VDE-mäßigen Doppelstecker. Mit dieser zweckmäßigen Konstruktion werden alle Schwierigkeiten beseitigt, die beim Anschluß von Morletasten mit Schraubverbindungen entstanden. Es interessiert, zu erfahren, daß Metallteile nur verwendet werden, wo sie unbedingt erforderlich sind. Die Morletaste benutzt einen stabilen Hebel und federnd gelagerte Feinfilberkontakte. Die Hub- und Federkontakte lassen sich nach Wunsch genau einstellen. Obwohl Preßstoff im Gefümbau weitgehend verwendet ist, liegt die Taste auf dem Tisch ausgezeichnet auf. Trotzdem liefert die Firma auf Wunsch noch eine Eisenplatte, die genau in die Ausparung auf der Untenseite passt und vier Gummifüßchen enthält, so daß die Taste unter keinen Umständen verrutschen kann. Für den Nachrichtenmann eignet sich die neue Präzisionstaste hervorragend.

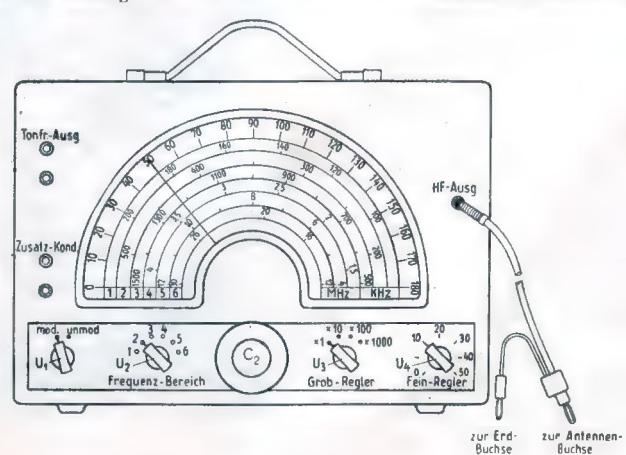
Werner W. Diefenbach.



Links: Schaltung des Empfänger-Prüfgenerators.

(Werkbilder - 2)

Rechts: Vorderansicht des Empfänger-Prüfgenerators mit den Bedienungsgriffen.



# SCHLICHE UND KNIFFE

## Praktische Erweiterung von Strommeßbereichen

Es gibt schon sehr viele Auffätsze über die Erweiterung von Meßbereichen, aber fast alle zeigen nur das Theoretische an der Sache. Der Funkpraktiker und Bastler aber will ja gerade die praktische Seite sehen.

Bei der Erweiterung von Strommeßbereichen liegt die Schwierigkeit vor allem darin, daß sehr ausgefallene Widerstände benötigt werden. Wer viel Geld hat, kann sich diese anfertigen lassen, aber für die meisten gibt es nur eines: Selbstbau. Selbst bauen kann man jedoch bestimmte Widerstandegrößen nur, wenn man ausgewählte Meßinstrumente zur Verfügung hat.

Bedeutend einfacher ist folgender Weg, der sich sehr bewährt hat, wenn man nicht gerade höchste Genauigkeit fordert: Benötigt werden nur eine konstante Spannungsquelle von 2 bis 12 Volt (Akku-mulator oder ähnliche) und zwei regelbare Widerstände von etwa 20 000  $\Omega$  und etwa 100  $\Omega$ . Der letzte dient nur zur Feineinstellung. Den Widerstandsdraht, mit dem wir die Nebenwiderstände wickeln wollen, entnehmen wir einem ausgedienten Potentiometer.

Es soll nun beispielsweise ein Strommeßinstrument von 1 mA auf 10 mA umgeleidt werden. Mit dem Meßinstrument, dem Akkumulator und den Widerständen wird jetzt ein Kreis geschlossen. Dann wird mit den Widerständen auf genau 1 mA Vollausschlag eingestellt. Der Widerstandsdräht, der dem Meßinstrument parallelgeschaltet wird, muß nun genau gemessen werden. Dazu wird ein Ende des Drahtes mit einem Pol des Instrumentes verbunden. An den anderen Pol legen wir eine dicke Kupferlitze mit einer Krokodilklemme. Diese fährt auf dem Draht entlang, bis das mA-Meter genau 0,1 anzeigt. Der Draht wird nun genau hinter der Krokodilklemme abgeschnitten (1 bis 2 mm länger nehmen zum Verlören!). Dann wird der abgepaßte Draht mit Hohlerschlauch überzogen und über einen Bleistift gewickelt.

hintergrund auf überzogen und über einem Blechrahmen gewickelt. Der Nebenwiderstand ist nun fertig zum Einbau. Mit ein wenig Geduld und Genauigkeit kann man so zu einem hochwertigen Meßinstrument mit mehreren Bereichen kommen, das den Anforderungen eines Bastlers und Werkstatt-Technikers vollkommen genügt.

Rudolf Oerding.

## **Empfangsverluche mit dem Sirutor**

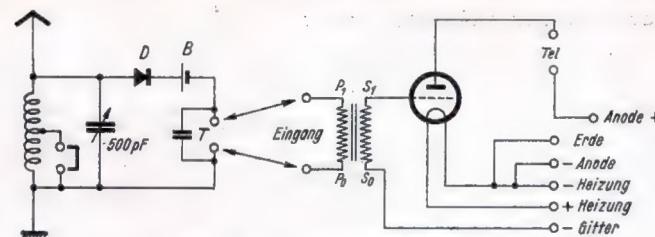
Dem erfahrenen Funkfreund und Techniker wird das Thema vielleicht ein leises Lächeln entlocken; aber der Detektor ist zur Zeit sehr gefragt und aktuell. Es verlohnt sich daher wirklich, wenn wir uns wieder einmal mit ihm befassen.

Heute ist es der Kupferoxydul-Gleichrichter, der unter dem Namen Sirutor bekannt ist, dem unsere Ausführungen gelten. Seine Anwendungsmöglichkeit ist nämlich keineswegs auf die bekannte Stromsparshaltung beschränkt, in der er z. B. im Batterie-Volks-empfänger zu Tausenden von Stücken benutzt wird. Im Prinzip ist der kleine Sirutor-Gleichrichter genau so konstruiert, wie seine großen Brüder, die für Ladezwecke und ähnliches gebrauchten Metallgleichrichter in Form von Kupferoxydul- oder Selenzellen. Nur ist bei denen die Kapazität zwischen den Gleichrichterschichten so hoch, daß eine etwa angelegte Hochfrequenzspannung sich vermutlich gleich nach dem Passieren der ersten Zellen restlos verflüchtigen bzw. ausgleichen würde.

Durch seine Kleinheit — er ist nur 33 mm lang und besitzt einen Durchmesser von 5 mm — beansprucht der Sirutor wenig Raum. Man hat ihn vollständig gekapft, und er sieht aus, wie ein normaler Hochohmwiderrand. Schrauben wir den Sirutor auf, so sehen wir, daß das Innere aus winzigen Metallscheibchen besteht, die aufeinandergeschichtet und zusammengepreßt sind. Genau wie beim Krifalldetektor läßt der Sirutor den Strom in einer Richtung hindurch, während er in entgegengesetzter Richtung einen großen Widerstand bildet. Ebenso wie beim Kristall zeigt die Kennlinie beim Übergang von der negativen zur positiven Spannung einen scharfen Knick im Arbeitspunkt, d. h. der negative Teil der ankommenden Schwingungen wird geschwächt, so daß die Kennlinie zur positiven Seite stark ansteigt.

Alle Voraussetzungen zu einem interessanten Experiment sind mithin gegeben, um den Sirutor unter bestimmten Voraussetzungen an Stelle des Kristalldetektors zu verwenden. Hierbei wird es angenehm empfunden, daß jedes Einstellen und Nachregulieren in Fortfall kommt, denn der Sirutor ist völlig stabil und seine Lebensdauer praktisch unbegrenzt. Die Kehrseite ist die geringere Reizschwelle, die noch unter derjenigen des Kristalldetektors liegt. In dieser Hinsicht läßt sich mit dem Kristall natürlich weit mehr erreichen, da die äußerst kleine Berührungsstelle zwischen Metallfeder spitze und Kristall eine sehr kleine Kapazität besitzt und damit eine größere Empfindlichkeit bedingt.

Die angestellten Versuche ergaben folgendes Bild: Wird in einem normalen Detektorgerät, mit dem wir soeben noch guten Empfang hatten, an Stelle des Detektors aus Kristall ein Sirutor eingesetzt,



### Schaltung des Empfängers mit Sirutor

und befindet sich der Empfänger nicht unmittelbar in nächster Nähe vom Sender, sondern etwa 15 bis höchstens 30 km von einem Großfender entfernt, so kann es passieren, daß zunächst absolut nichts zu hören ist. Das ändert sich jedoch, sobald man dem Sirutor eine kleine Vorspannung gibt, die aber nicht höher als 1,5 Volt (kleine Stabatterie) sein darf. Es ist jetzt mit dem Ruhestrom der Batterie gleich Empfang da, allerdings nicht ganz so laut, wie vorher mit dem Kristalldetektor.

Auch beim Kristalldetektor muß ja eine genügend hohe zugeführte Hochfrequenzspannung vorhanden sein. Im Gegensatz zum Röhrenempfänger sind stets Antenne und Erde erforderlich, wobei die Gasleitung oder Regenrinne infolge ihrer Größe vielfach besser ist, als eine normale Zimmerantenne. Der Versuch wurde an einer guten Zimmerantenne im zweiten Stockwerk eines Hauses im Süden Berlins gemacht. An der Hodantenne dagegen war die Wirkung prachtvoll, da sie das Mehrfache der an der Innen- oder Behelfsantenne erhältlichen Eingangsspannung liefert. Zu dem Versuch sei noch bemerkt, daß die Vorspannbatterie hinter dem Detektor, und zwar Minuspol am Detektor und Plus an der einen Telefonbuchse, liegen muß. Schließt man an das so gehaltete Detektorgerät einen Verstärker an, der aus einem NF-Transformator mit möglichst hohem Übersetzungsverhältnis (etwa 1 : 6 bis 1 : 10) und einer Röhre bestehen kann, so wird unter bestimten Voraussetzungen ein leicht ansprechendes Freischwinger-System — z. B. das ältere VE-System — befriedigenden Lautsprecherempfang geben. Wir fagen „bestimmte Voraussetzungen“. Hierzu gehört z. B. auch, wenn man sich eine verlustfreie Eifenkernspule genau sowickelt, daß sie gerade auf den Orts- oder Bezirksempfänger abgestimmt ist. Gelingt eine haarscharfe Abstimmung ohne jeden Drehkondensator, so ist das Verlustverhältnis, das beim Detektor mit einer geringen Empfindlichkeit keinesfalls unterdrückt werden darf, am günstigsten. Notfalls benutzt man einen kleinen Calit-Drehkondensator von 50 pF zur Feinabstimmung.

Um jeden Mißerfolg auszufdhließen, muß vor dem endgültigen Aufbau festgestellt werden, daß mit dem Sirutor (ohne Verstärker, normal geschaltet, aber mit Vorspannbatterie) der Empfang fast so laut ist, wie mit dem Kristalldetektor. Wenn wir mit einer längeren Hodantenne (die für den Detektorempfang immer am günstigsten ist) den Ortsfunker mit etwa 200 mV Eingangsspannung erhalten, werden keine Empfangsschwierigkeiten auftreten. Interessant wäre es aber, zu hören, wie sich die Verhältnisse bei dem neuen Deutschlandfunker mit seinen 150 kW auswirken. Hier dürfte es möglich sein, mit der beschriebenen Versuchsanordnung weit größere Entfernungen zu überbrücken.

Die Anordnung wird sich auch hervorragend für Reifegeräte eignen, gerade weil hier alle mechanischen Erschütterungen, die beim Kristalldetektor den Empfang sofort zum Verschwinden bringen, ohne Nachteil sind. Hier dürfen sich die Doppelgitterröhren RE 074d oder U 409D wieder gut bewähren, da sie schon bei niedrigerer Anodenspannung ansprechen. Aber auch ohne Verstärker lässt sich ein solches Gerät bei den kleinen Ausmaßen des Sirutors als Taschenempfänger leicht basteln.

Die Verwendung von Vorfpannbatterien beim Detektor ist an sich nicht neu. Ältere Leser werden sich erinnern, daß die Vorfpannbatterien früher noch von einem regelbaren Widerstand überbrückt wurden, der einen Wert von etwa  $200\ \Omega$  hatte. Wir haben den Widerstand nicht verwendet, da er zwischen Plus- und Minuspol der Vorfpannbatterie liegt und mithin etwas Strom verbraucht. Eine befondere Wirkung war außerdem beim Versuch nicht festzustellen. Benutzen wir eine umschaltbare Spule, bei der wie üblich die Langwellenpule beim Empfang der Mittelwellen kurzgeschlossen wird, so ist keineswegs ein befonderer Umschalter erforderlich. Wir finden eine elegante Lösung, indem zwei Buchsen mehr angeordnet werden, die beim Empfang der Mittelwellen mittels Kurzschlußstecker kurz zuschließen sind. F. Nitturra

E. Nitturra.

## Schliche und Kniffe

das ist eine unter den FUNKSCHAU-Lesern besonders beliebte Rubrik. Es ist aber gleichzeitig die Abteilung unserer Zeitschrift, an der die Mitarbeit der Leser leicht am tatkräftigsten einsetzen kann. Es wird deshalb interessieren, daß der größte Teil der im vorliegenden Heft in dieser Abteilung erscheinenden Beiträge aus dem Leserkreis der FUNKSCHAU stammt. So kommen interessante Beobachtungen und wertvolle Erfahrungen dem ganzen Fach zugute. Jeder Leser sollte der FUNKSCHAU wichtige Erfahrungen mitteilen, damit sie hier zum Nutzen der anderen Leser veröffentlicht werden können. Selbstverständlich wird jeder Beitrag honoriert.

### Trockenbatterien halten länger . . .

Taschenlampenbatterien halten länger, wenn man sie, sobald man ein Nachlassen merkt, über Nacht auf den mäßig warmen Ofen legt. Die milde Wärme, die z. B. ein Kachelofen ausstrahlt, wirkt anregend auf die Chemikalien in der Batterie. Zu starke Wärme aber würde die Vergußmasse der Batterie auslaufen lassen. In gleicher Weise kann man auch die Anodenbatterie eines Kofferempfängers, eines batteriebetriebenen Volksempfängers oder irgend eines andern Batteriegerätes zu größerer Leistungsfähigkeit anregen.

Zum Schluß sei betont, daß man das „Aufwärmen“ natürlich nicht beliebig lange fortsetzen kann. Einmal geht auch die beste Batterie den Weg alles Irdischen und macht einer neuen, besseren Platz.

Richard Mayer.

Wie ist die Meinung der Batterieindustrie hierzu? Wir geben sie nachstehend wieder: „Die Beobachtung ist unter gewissen Voraussetzungen richtig. Erföpfte Primärbatterien können dadurch, daß man sie einige Zeit an einen warmen Ort legt, in ihrer Leistung wieder aufgefrischt werden. Voraussetzung dafür ist aber, daß der Zinkbecher noch größtenteils in Ordnung ist. In der Mehrzahl der Fälle dürfte das aber kaum zutreffen, denn bei erföpferten Batterien zeigt sich im allgemeinen, daß auch der Zinkbecher angegriffen ist, so daß durch Wärmebehandlung nichts mehr zu erreichen ist. Überhaupt ist das vorgeföpfte Rezept mit Vorsicht anzuwenden. Der Verguß der Zellen kann — darauf wurde in der Anregung auch bereits hingewiesen — leicht so weit erweicht werden, daß noch vorhandener Elektrolyt austritt und in Taschenlampen die Hülse beschädigt, wenn nicht gar beim Einfüllen in die Tasche Schädigungen an der Kleidung auftreten. Wer dieses Mittel also anwenden will, muß es auf eigene Gefahr tun.“ — Soweit die Batteriefabrik. Eine Befolgung des Rates lohnt sich also, nur ist Vorsicht am Platz.

Die Schriftleitung.

### Einfacher Zwischenstecker für Messungen an Röhren

Das Nachmessen von Anodenströmen der einzelnen Röhren eines Gerätes bereitet manchmal Schwierigkeiten, als die Anodenleitungen zu diesem Zweck aufgetrennt werden müssen. Um diese zuweilen nicht gerade einfache Arbeit zu vermeiden, verweise ich schon seit längerer Zeit selbstgefertigte Zwischenstecker, die sich als recht brauchbar erwiesen haben und die mit gerindesten Mitteln hergestellt werden können. — Man befreit sich die Füße der verschiedenen Röhrenarten und die entsprechenden Sockel. Aus beiden Teilen, Röhrenfuß und Sockel, wird der Zwischenstecker zusammengebaut.

Hierzu ist es nur nötig, die entsprechenden Pole beider Teile miteinander zu verbinden. Anodenstift des Röhrenfußes und Anodenanschluß des Sockels werden nicht miteinander verbunden, sondern mit etwa 50 cm langen Litzen versehen, die durch eine Bohrung des Röhrenfußes herausgeführt werden und zum Anschluß des Meßgerätes dienen. Röhrenfuß und Fassung werden, nachdem sie so vorbereitet sind, zusammengezogen und mit geeignetem Leim verbunden. Damit ist der Zwischenstecker fertig.

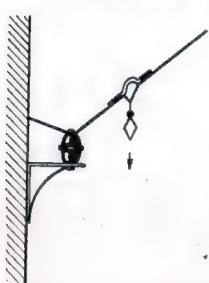
Um den Anodenstrom irgend einer Röhre des Empfängers zu messen, ist es nur nötig, die Röhre aus dem Sockel des Gerätes zu entfernen, dafür den Zwischenföpkel einzufüllen, und in diesen wiederum die Röhre. Bei Röhren, die oben ihren Anodenanschluß haben, werden die beiden herausgeführten Litzen miteinander verbunden und das Meßgerät zwischen Anodenkappe und Anodenanschluß der Röhre geschaltet. Die Bilder zeigen das Schema der Schaltung des Zwischensteckers und den Zusammenbau.

Georg Planer.

### Ableitung des Regenwassers von der Antennenzuführung

Man findet häufig Hochantennen, deren Zuführungen ins Hausinnere so verlegt sind, daß das Regenwasser an ihnen vorbei in die Wohnung gelangen kann. Bei fachmäßer Anlage einer Antennenableitung ist das natürlich nicht möglich, da man den Antennendraht allgemein vor der eigentlichen Durchführung ins Hausinnere zunächst an einen Blitzschalter oder auch an einen Halteisolator legt. Diese Befestigungsstellen liegen meist tiefer, als die eigentliche Durchführung, und lassen dadurch das Regenwasser schon vorher abfließen.

Doch auch bei diesen Ausführungen zeigen sich in manchen Fällen einige Mängel, die sich allerdings erst nach längerer Zeit bemerkbar machen. Das bei Regenwetter an der Antenne entlangfließende Wasser



Schlaufe und Gewicht leiten das Regenwasser ab.

führt besonders bei älteren Anlagen immer etwas Schmutz mit sich. Es sind das zunächst einmal die Ablagerungen aus der Luft, die sich auf dem Antennendraht gesammelt haben (vor allem in Industriegegenden), und dann auch die Metalloxyde, die sich auf die Dauer unter dem Einfluß der Witterung an dem Antennendraht bilden. Dieses schmutzige Regenwasser gelangt nun häufig über den Blitzschutzschalter oder die Befestigungsstütze an die Mauerwände der Häuser und fließt dort ab. Hier kann es besonders an hellen Putzwänden, Gesimsen oder Fensterbänken unschöne Streifen hinterlassen, die sich nachträglich nur schwer wieder entfernen lassen. Auch wenn die jeweiligen Abfangteile für die Antennenzuführung so eingerichtet sind, daß das Regenwasser schon an ihnen abtropft, so fallen doch die Tropfen erfahrungsgemäß zum großen Teil durch den Wind wieder an das Mauerwerk zurück, weil eben die Tropffstelle zu nah an der Hauswand liegt. Man kann auch nicht die Zuführung ohne weiteres in einer Schlaufe tiefer hängen lassen, als die Befestigungsstelle, da dann der Antennendraht zu fehlt im Winde hin- und herschwankt. Wenn man davon absehen will, die Befestigungsstütze entsprechend zu verlängern, so kann man an vorhandenen Anlagen dem geföpften Mangel schon mit einem kleinen Kniff abhelfen. In etwa 30 bis 50 cm von der Hauswand wird der Zuführungsdrat in eine kleine Schlaufe gelegt. Diese Schlaufe wird von einem entgegenge setzt gebogenen Stäbchen überbrückt und an ihm beiderseits so festgebunden, daß sich die Ableitung im ganzen trotzdem noch genügend straff spannen läßt. An die tiefste Stelle der Schlaufe wird mit einem kurzen Faden (Pechdraht) ein kleines Gewicht gehängt. Dieses muß so schwer sein, daß die Schlaufe immer nach unten hängt. Je kürzer die Schlaufe ist, desto leichter kann auch die Brücke sein, da sie dann weniger durch Zug beansprucht wird. Die Brücke kann aus einem festen Draht hergestellt werden. Jedoch muß daselbe Material verwendet werden, aus dem auch die Antenne besteht.

Das am Ableitungsdrat entlangfließende Regenwasser sammelt sich an der tiefsten Stelle der Schlaufe und wird hier von dem Faden und dem Gewicht abgeleitet. Liegen die örtlichen Verhältnisse so, daß die beschriebene Anordnung sich nachträglich nur schwer anbringen läßt, so kann man sich auch damit behelfen, daß man an einer geeigneten Stelle der glatten Antennenableitung einen Faden mit einem kleinen Gewicht befestigt. Das meiste Wasser wird auch hierdurch schon aufgefangen.

Grothoff.

### Ein Hilfsmittel zum Bestimmen des richtigen Widerstandes

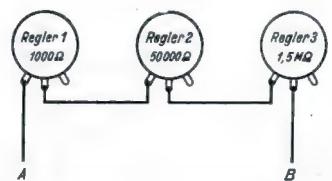
Wie oft hat man schon die Wahrnehmung gemacht, daß bei Schaltungen mit einer Schirmgitter-Röhre im Audion, z. B. RENS 1204/1284 oder AF 7, die Rückkopplung viel zu hart einsetzt; als Ursache stellt sich häufig später eine falsche Schirmgitterspannung heraus. Auch in HF-Stufen ist mitunter das schlechte Arbeiten einer Röhre auf die gleiche Ursache zurückzuführen.

Leider macht das viele Ausprobieren von Widerständen, um den günstigsten Wert und damit die richtige Schirmgitterspannung aufzufinden, keine Freude; ebenso wenig werden die Widerstände davon besser. Nachfolgend sei deshalb ein Gerät beschrieben, das mit denkbar geringen Mitteln aufgebaut werden kann und das bei der Bestimmung des richtigen Widerstandes wertvolle Dienste leistet.

Man benötigt dazu drei Regler (Drehspannungsteiler) mit linearer Widerstandskurve, die nach beifolgender Skizze in Reihe geschaltet werden. An Anfang und Ende der Regler löten wir je eine einadrige Litze an, und an deren Ende kommt am besten eine Abgreifklemme (Krokodilklemme). Will man nun einen Widerstand bestimmen, so braucht man nur die ganze Anordnung an Stelle der Festwiderstände mittels der beiden Litzen anzuklemmen und den günstigsten Widerstandswert mit den Reglern einzustellen. Mit Hilfe der Widerstandskurve fertigt man sich drei Skalen an, welche man auf einem Brettchen, an dem auch die Regler sitzen, befestigt. An den Skalen kann man nun den eingestellten Widerstandswert ablesen und einen festen Widerstand dieser Größe einsetzen.

Falls man Gelegenheit hat, ein zuverlässiges Ohmmeter zu leihen, so kann man die Skalen auch mit dessen Hilfe, also ohne Widerstandskurve, anfertigen. Sicher macht sich diese Anordnung schon in Kürze bezahlt, denn sie vermeidet oft langwieriges Ausprobieren.

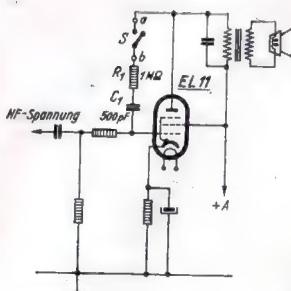
Karl Zurkuhlen.



Die Schaltung der drei Regler.

### Lautstärkeabhängige Gegenkopplung im Einkreis

Alle Gegenkopplungsschaltungen haben den Nachteil, daß je nach dem Gegenkopplungsgrad die Verstärkung mehr oder weniger abnimmt. In Mittel- und Großsuperhets läßt sich dieser Verstärkungsrückgang leicht verhindern, da ja die Gerätetypen an sich eine hohe Verstärkungsreserve aufweisen. Im Geradeausempfänger und Kleinsuper aber kommt es beim Fernempfang gelegentlich darauf an, die geforderte Leistungsfähigkeit des Empfängers auszunutzen und gegebenenfalls die Gegenkopplung abzuschalten. Nach Bild 1 ordnet man den Gegenkopplungsschalter S in einer mit der Röhre EL 11 ausgestatteten



Links: Bild 1.  
Die Schaltung der Gegenkopplung im Ein-  
kreiser.

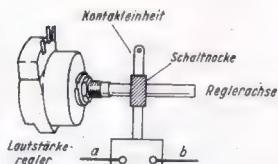


Bild 2. Die Schaltstange auf der  
Reglerachse betätigt die Kon-  
takteinheit.

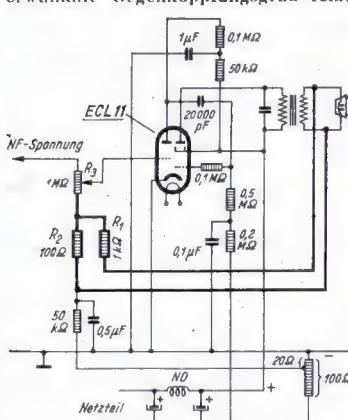
Endstufe am besten an der Anode der Endröhre an. Ihn aber getrennt zu bedienen, wäre unpraktisch; man nimmt die Bedienung dieses Schalters vielmehr zweckmäßig durch den Lautstärkeregler vor. Zu diesem Zweck befestigen wir auf der Lautstärkereglerachse eine Schaltstange und verwenden als Gegenkopplungsschalter S einen Federkontakt in Form einer Wellenhaltereinheit. Die Nocke wird dann so eingestellt, daß sich bei zwei Dritteln aufgedrehtem Lautstärkeregler S öffnet und die Gesamtverstärkung des Gerätes zur Verfügung steht.

Selbstverständlich läßt sich der Gegenkopplungsschalter S aber auch von anderen Schaltelementen aus bedienen. Verschiedene Einkreiser besitzen bekanntlich keinen niederfrequenzföhrenden Lautstärkeregler, sondern einen hochfrequenzföhrenden Lautstärkeregler in Form eines Differentialkondensatörs. Auch hier läßt sich eine Schaltstange leicht auf der Achse befestigen, gegebenenfalls unter Zwischenföhrung eines Verlängerungsfückes, wenn die Achse fehlt zu kurz sein sollte. Ferner könnte man den Schalter S mit dem Rückkopplungsregler kombinieren. Eine weitere Kombinationsmöglichkeit wäre bei Geräten mit Ortsfernshalter der Zusammenföhrung des Gegenkopplungsschalters S mit dem Ortsfernshalter.

Mit der beschriebenen Verfeinerung passen wir unseren Einkreiser ganz der jeweiligen Empfangssituation an. Bei Ortsempfang und mehr zugesetztem Lautstärkeregler verfügt das Gerät über beste Klangeigenschaften, bei Fernempfang und aufgedrehtem Lautstärkeregler über höchstmögliche Gesamtverstärkung.

### Lautstärkeabhängige Gegenkopplung im Mittelklassenlupfer

In Empfangsgeräten mit höherer Gesamtverstärkung kann man zu größeren Gegenkopplungswerten übergehen, wie beispielsweise im Einkreiser. Der Verstärkungsrückgang ist dabei naturgemäß entsprechend größer, und es taucht die Frage auf, wie sich jeweils mit zunehmendem Verstärkungsbedarf der noch erwünschte Gegenkopplungsgrad selbsttätig einregeln läßt.



Die Mikronröhre wird einfach hinter dem Schalter zwischen die beiden Netzweige gelegt, so daß sie bei Einschaltung des Geräts ausleuchtet. Bei Gleichstrom ist auf richtige Polung zu achten. —ner.

### Sparlame Metallverwendung bei Antennen-Bauteilen

Durch einen unter dem Leitfatz sparsamster Metallverwendung stehenden Neuentwurf mehrerer Antennenbauteile lassen sich überraschende Einsparungen an Schwermetallen erzielen. Die beistehende Tafel gibt an, welche bedeutenden Einsparungen gegenüber den bisher gebräuchlichen Modellen durchgeführt werden konnten. Wir ersehen daraus, daß nur etwa  $\frac{1}{10}$  des Gewichtes an Schwermetallen notwendig ist, ohne daß das Holzgerüstgewicht nennenswert heraufgesetzt werden mußte. Lediglich bei der Unterputzsteckdose, die jetzt völlig aus Holzgerüst besteht, ergab sich die Notwendigkeit eines wesentlich größeren Holzgerüstaufwandes. Die durchgeführte Entwicklungsarbeit ist gerade in der heutigen Zeit als sehr bedeutungsvoll anzusehen, zumal ein weiterer Erfolg dieser Arbeit erhebliche Ersparnisse an Stahl und Arbeitsaufwand auch bei der Werkzeugherstellung, ferner eine schnelle Beweglichkeit für Ergänzungen und Weiterentwicklungen findet. Alles das zusammen führte zu einer wesentlichen Leistungssteigerung bei der Herstellung.

### Für 1000 Antennensteckdosen benötigte Werkstoffe (einschl. Abfall).

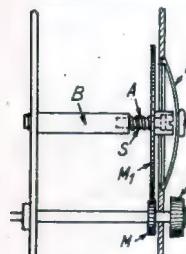
	Schwermetalle (Eisen, Messing)	Leichtmetall (Aluminium)	Holzgerüst
Aufputz- Steckdose	Marktgäng. Fabrikat	200 kg	—
	Alte CSN-Dose mit Metallhaube	49 kg	—
	Alte CSN-Dose mit Holzhaube	29 kg	34 kg
	Neue CSN-Dose	18,5 kg	9,5 kg
Unterputz- Steckdose	Marktgängig. Fabrikat mit Dose nach Din VDE 9071	200 kg	—
	Alte CSN-Dose	127 kg	20 kg
	Neue CSN-Dose	20 kg	86 kg
Aufputz- Abzweigdose	Alte CSN-Dose	42 kg	—
	Neue CSN-Dose	20 kg	9 kg
			10,5 kg

### Skalenkorrektur

Eine hübsche Einrichtung zur Korrektur der Skalenstellung ist ursprünglich für Autoempfänger gedacht, bei denen zwischen Abstimmknopf und Skala einerseits und dem Kondensator im Empfänger andererseits eine längere biegsame Welle liegt. Diese Welle bringt sehr leicht Verchiebungen in der Einstellung mit sich, so daß nach der ersten Montage oder später im Gebrauch der Skalenzeiger bei der richtigen Abstimmung auf eine bestimmte Station nicht genau auf den betreffenden Skalenstrich zeigt. Die Einrichtung ist sehr einfach aufgebaut und kann auch vom Bastler leicht angefertigt werden.

Die Skizze zeigt das Wichtigste im Querschnitt: Auf der Achse des Abstimmknopfes K sitzt ein Zahnräder M. In dieses greift ein zweites Rad M<sub>1</sub>, das auf der Achse A sitzt und durch die Feder S in der gezeichneten Stellung gehalten wird. Die Achse A, die auch den Skalenzeiger trägt, der hinter dem Zelluloidkalka P spielt, kann aber innerhalb einer Ausbohrung in B etwas verschoben werden, und zwar so weit, daß die Zahnräder außer Eingriff kommen.

Die Verziehung geschieht von der Vorderseite der Skala aus nach Abnahme des Deckels C mit Hilfe eines Schraubenziehers, der auf das Kopfende der Achse A gedrückt wird, bis die Zahnräder frei sind. Jetzt kann man den Zeiger genau mit dem Stationsnamen auf der Skala zur Deckung bringen, nachdem man die betreffende Station vorher im Empfänger haargenau eingestellt hatte. —er.



Einrichtung zur Skalenkorrektur.

## BÜCHER, die wir empfehlen

**Funktechnische Formelsammlung.** Von Otto Schmid und Max Leithiger. 202 Seiten mit 145 Bildern, geb. RM. 9.—. Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, Berlin.

Jeder Funktechniker verfügt über eine „Formelsammlung“, meist besteht sie aus einem Ringbuch mit losen Blättern, in das fein säuberlich alle Formeln, denen man haftbar werden konnte, eingetragen sind, wenn es hodikommt, mit ihrer Quelle und mit Ausrechnungsbeispielen. Es ist klar, daß solche Formelsammlungen, so wertvoll sie an sich sind, niemals ganz vollständig sein können; auch sind sie nicht immer frei von Fehlern. Es ist deshalb zu begrüßen, daß einmal alle für die funktechnische Arbeit notwendigen Formeln mit einer Andeutung ihrer Herleitung in logischer Aufeinanderfolge zusammengefaßt wurden; so ist für den Konstrukteur und Laboratoriumsmanne ein wertvoller Arbeitsbeihilfe entstanden, für den er gern so viel bezahlen wird, wie für einen Rechenfehler, denn er ist für ihn noch viel wertvoller, als dieser. Natürlich darf man dieses Buch nicht nur lesen, sondern man muß mit ihm arbeiten, muß es ständig griffbereit im Tischkasten haben.

Das Buch setzt sich aus drei Teilen zusammen. Der erste Teil bringt die allgemeinen mathematischen Grundlagen, darunter Formelzeichen, Rechnungs-

symbole, Logarithmen, trigonometrische und Exponentialfunktionen, Hyperbelfunktionen, Grundgesetze der Differentialrechnung, Einheiten der Übertragungstechnik usw. Der zweite Teil behandelt die physikalischen Grundlagen in Form einer mit kurzgefaßtem Text aufgelockerten Formelsammlung, während der dritte, praktische Teil schließlich einen Abriß der Berechnung von Induktivitäten, Kondensatoren, Schwingungskreisen, schließlich von vollständigen Netzteilen, Empfängern und Verstärkern gibt. Soweit wie möglich sind Zahlenbeispiele eingefügt.

**Elektrotechnik für den Rundfunk- und Verstärkerfachmann.** Von Dr.-Ing. F. Bergfeld. 297 Seiten mit 373 Abb., Preis geb. RM. 9.60. Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, Berlin.

„Elektrophysik“ wäre vielleicht ein etwas glücklicher Titel für dieses Buch, denn es behandelt ausführlich elektrophysikalische Grundätze und Aufgaben, ohne auf ihre technische Nutzanwendung näher einzugehen. Das Buch vermittelt insbesondere die für ein wahres Verständnis der Rundfunk- und Verstärkertechnik nötigen Grundkenntnisse — hier wäre also endlich das seit Jahren für gesuchte Buch zur Aneignung einwandfreier Grundbegriffe, die das A und O jeder ernsthaften Arbeit sind!

Dr. Bergfeld bedient sich in seiner „Elektrotechnik“ weitestgehend der deutschen Sprache, d. h. er verfügt nicht, durch übermäßige Benutzung fremdsprachlicher Fachausdrücke oder wuchtiger mathematischer Ausdrücke dem Buch ein „hochwissenschaftliches Gesicht“ zu geben, sondern er wirft sogar manches vielgebührte Fachwort ausdrücklich über Bord, wenn dadurch Verwechslungsmöglichkeiten oder Unklarheiten beseitigt werden. Das arbeitet aber in diesem Buch erfreulicherweise nicht in übertriebene Verdeutlichungslucht aus. — Zu der klaren Sprache hat Bergfeld in bekannter Weise eine sehr große Zahl von Skizzen gefügt, geleitet vor allem von klaren Vorstellungen. Der Gewinn an einwandfreiem Wissen ist daher für den aufmerksamen Leser ganz erstaunlich groß. Selbstverständlich beschränkt sich das Buch nicht auf Wort und Bild, sondern es behandelt auch die für den Techniker wichtigen Berechnungen, ergänzt durch Aufgaben zur Selbstföhrung und Selbstkontrolle.

Die Beziehungen des Buches zur Funktechnik kommen in der Auswahl, der Darstellungsweise und der jeweiligen Dosierung des Stoffes zum Ausdruck. So wird der Leser schon in den ersten Kapiteln an das für die Funktechnik gezeichnete häufige Arbeiten mit Kennlinien gewöhnt. Überhaupt weiß das Buch den Leser gerade da zu packen, wo erfahrungsgemäß am häufigsten unklare oder falsche Vorstellungen zu Hause sind. Dieses Geschick ist wohl auf die Lehrpraxis des Verfassers zurückzuführen.

Das Buch stellt ein ausgezeichnetes Standardwerk dar, an dem in seinem eigenen Interesse kein ernsthafter Studierender oder Fachmann vorübergehen sollte. Um so mehr wäre es der Mühe wert, daß der Verfasser im Laufe der Jahre auch die letzten noch vorhandenen Verfehlungsmöglichkeiten erhöht. H.-J. Wilhelm.

**Die Mathematik des Funktechnikers.** Grundlehre der praktischen Mathematik für das Gebiet der Hochfrequenztechnik von Otto Schmid. Lieferung: 96 Seiten mit 47 Abbildungen. Gelatumband 4 Lieferungen, etwa 450 Seiten mit etwa 250 Abbildungen. Preis je Lieferung etwa RM. 4.50. Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Mathematische Formeln bereiten dem Praktiker meist ein unbehagliches Gefühl. Und doch wird jeder Praktiker über kurz oder lang in die Arme der Mathematik getrieben, weil es ohne sie eben doch nicht geht. Gewiß kann man eine Feststellung, ein Versuchsergebnis, ein Gefüge in Worte kleiden, aber viel anschaulicher ist eben doch die klare, knappe, mathematische Formel. Wer sich der Mathematik in der Funktechnik bedient, wird meist schneller zum Ziel gelangen. Angst vor der Mathematik sollte es also auch für den Praktiker der Hochfrequenztechnik nicht geben. Sie ihm zu nehmen, ihn einzuführen in die Künste des Rechnens mit Buchstaben und Formeln unternimmt der Verfasser in jenem Buch. Soweit man nach Durchsicht der ersten Lieferung „Arithmetik und Algebra“ feststellen kann, ist es ihm hervorragend gelungen, dem Leser die so überaus wichtigen Grundlagen nahe zu bringen, besonders dadurch, daß ständig auf die Praxis Bezug genommen wird. Man kann das Buch nur wärmstens empfehlen. Rolf Wigand.

**Die graue Flasche mit dem Kabel.** Zeitfunkfibel von Otto Willi Gail. 199 Seiten mit 42 Abbildungen, Leinenband RM. 4.80. Essener Verlagsanstalt, Essen.

Otto Willi Gail beweist mit diesem Buch, daß er nicht nur ein guter Rundfunk sprecher, sondern auch ein ausgezeichneter Schriftsteller ist, der es versteht, dem Laien sowohl die allgemeinen Bedingungen einer Rundfunkübertragung, als auch die verwickelten technischen Dinge lebendig darzustellen. Darüber hinaus ist dieses Buch eine gute Anleitung für alle, die Rundfunkredakteure werden wollen. Gail nimmt kein Blatt vor dem Mund und macht außer auf die Freuden und Höhepunkte dieses interessanten Berufes vor allem auf die großen Schwierigkeiten aufmerksam, die einen wirklich guten Rundfunkbericht so felten entstehen lassen. Es werden alle Fragen behandelt, die hier eine Rolle spielen. Die Technik erscheint dabei eigentlich von untergeordneter Bedeutung. Uns interessiert sie naturnäher, als die sprachlichen und allgemeinen Fragen, und wir finden dem Verfasser dankbar, daß er in seinem Buch einen so klaren und dabei mit Humor gewürzten Abriss der Rundfunkübertragungstechnik gibt. Schwandt.

**Das Auto erobert die Welt.** Biographie des Kraftwagens. Von Wilfried Bade. 431 Seiten, geb. RM. 6.50. Zeitgeschichte-Verlag Wilhelm Andermann, Berlin.

Die Technik des Kraftwagens und des Funkwagens haben viele Parallelen, und Funktechniker finden meist auch begeisterte Kraftwagenfreunde — aus technischen und anderen Gründen. Wir wollen unsere Leser deshalb mit einem Buch bekannt machen, das zu den besten volkstümlich-technischen Büchern gehört, die im letzten Jahr erschienen sind, und das in mancher Hinsicht Vorbild für eine „Biographie des Funks“ sein könnte, für ein lebendiges, romanähnliches Entwicklungsbuch der Rundfunktechnik, das bisher nicht geschrieben wurde, für das aber ein ausgesprochenes Bedürfnis bestehen dürfte. Das nur nebenbei. Von Wilfried Bade geschriebene Biographie des Kraftwagens bildet die Entwicklung von dem ersten primitiven, durch den Druck einer Gasexplosion getriebenen Wagen des wallischen Majors Rivaz bis zum Volkswagen. Sie ist in allen ihren Abschnitten wie ein Roman zu lesen, und doch weicht sie an keiner Stelle von dem geschichtlichen Weg ab; ausführliche Zeittafeln, in denen die Technik, die Wirtschaft und schließlich Rennen, Reisen und Rekorde nebeneinander aufgezeichnet sind, zum ersten Mal in dieser Vollständigkeit zusammengefaßt, bilden das Fundament des Buches. Eine Biographie des Kraftwagens müßte, so glauben wir, ein technisches Buch sein; Wilfried Bade aber hat es verstanden, vor allem die Schicksale der Menschen aufzuzeichnen, die das Auto erträumt und gestaltet, die seine Entwicklung befürwortet haben, und den anderen, die es bekämpfen oder doch nur für ihre eigenstüdigen Zwecke missbrauchen. Die Geschichte des Autos ist gleichzeitig eine Folge des Ols und des Gummis; zu den Konstrukteuren und Erfindern gesellen sich auch hier die Spekulanten, die zwar die Weltbedeutung des Automobils irgendwie ahnten, die aber selbst einschneidende Fortschritte nur durch ihre Krämerbrille sahen. Erst der Führer erkannte das Wesen des Kraftwagens; in seinem Schlusskapitel, das den Autohändlern, den entscheidenden Maßnahmen des Führers für die Entwicklung des deutschen Kraftwagens, den deutschen Rennereignen und schließlich dem Volkswagen gewidmet ist, erreicht dieses hervorragende Buch seinen Höhepunkt. Schwandt.

## Sprechbriefverkehr der FUNKSCHAU-Lefer

Wir veröffentlichen nachstehend die erste Liste derjenigen Lefer, die Sprechbriefverkehr wünschen. Den Anchriften ist in Stichworten Näheres über die Beschaffenheit der vorhandenen Anlage hinzugefügt, so daß jeder Lefer die Möglichkeit hat, mit einem solchen anderen Lefer Sprechbriefverkehr zu pflegen, der ihm - ganz nach seinem Wunsch - in der Schneidieranlage entweder voraus oder unterlegen ist. Jeder, der am Sprechbriefverkehr teilnimmt, verpflichtet sich, damit jedem ihm zugehörenden Sprechbrief zu beantworten. Gehen zufällig so viele Sprechbriefe ein, daß eine Beantwortung durch beipackende Platten nicht mehr möglich ist, so soll dem Partner durch einen „Schreibbeispiel“ geantwortet werden.

Dieter Buchholz, Leipzig S 3, Kochstraße 100/I r. (Selbstgebautes Kondensatormikrofon; Vorverstärker mit EF 12 und 904 mit regelbaren Hoch- und Tiefton-Entzerrungsgliedern im Anodenkreis; Endverstärker mit 904 und zweimal LK 4110 in gemischter Ankopplung in Gegentakt-A-Betrieb; Saja-Koffer-Schneidgerät; Grawor-Schneidolle; Kritall-Tonabnehmer.)

Horst Gaffrey, Berlin-Steglitz, Stindelstraße 21. (Draulowid-Reporter-Mikrofon bzw. Reisz M. 104; einstufiger Vorverstärker; Einkreisempfänger mit AF 7 und AL 4; Ake-Simplex-Schneidgerät mit Dual-Motor 45 U.)

Willi Kamieth, Potsdam, Brandenburger Str. 14a, im Rundfunkvertrieb Schnackenburg. (Kondensatormikrofon mit zweistufigem Vorverstärker; dreistufiger Hauptverstärker mit 2 x AD 1 im Gegentakt; Awiton-Schneidgerät)

Joh. Lott, Berlin N 65, Chausseestraße 81. (Kohle-Kreuz-Mikrofon nach FUNKSCHAU 1933; Vorverstärker mit RE 79 d nach FUNKSCHAU 1933; Hauptverstärker, umschaltbar auf 2 x 604 oder AL 4; Awiton-Schneidgerät mit Wechselstrommotor.)

Ottmar Schnepp, Fellbach bei Stuttgart, Schenkendorfstraße 3. (Kondensatormikrofon mit zweistufigem Vorverstärker mit 2 x KC 1; dreistufiger Hauptverstärker mit Gegenkopplung mit 2 x AC 2 und AL 4; Wuton-Simplex-Tonichreiber - Doppelanlage entsprechend dem SG 10 ist im Bau.)

Ludwig Wollenschläger, München 13, Hohenzollernstraße 40. (Kondensatormikrofon und Siemens-Standard-Mikrofon; MPV-Gerät mit Endstufe 2 x CL 4; Telefunkens-Wechselstrom-Schneidkoffer mit Verstärker und Awiton-Schneidgerät mit Dual-Motor U 40 GW selbstgebaut.)

### Das nächste Heft der Funkschau enthält u.a.:

Netzbetrieb für Koffer- und Batterieempfänger (mit Wechselstrom-, Allstrom- und Gleichstrom-Netzanschlüsse)

Wie hören wir? Messungen elektrischer Nervenströme im Gehör - Mechanismus des Hörens / Schwerhörige hören Rundfunk

Netzteilfragen / Bemüllungsfragen an Wechselrichtern

Bauanleitungen: Der moderne Vorkrämpfer-Superhet für Wechselstrom / Gral II, ein zeitgemäßer Empfänger

So arbeitet die Industrie: Neuzzeitliche Gegenkopplungsschaltungen Außerdem die beliebten FUNKSCHAU-Rubriken „Schliche und Kniffee“ - „Neue Ideen - neue Formen“ und dgl. mehr

Mitarbeit der Lefer ist stets erwünscht! Besonders begehrte sind Ratschläge aus der Praxis, Verbesserungsvorschläge, Erfahrungen mit Schaltungen, Meß- und Prüf-Einrichtungen und dgl. mehr. Beiträge werden gut honoriert. Einladungen an die Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

Beauftragte Anzeigen-Verwaltung:

**WAIBEL & CO.**

Anzeigen-Gesellschaft  
München-Berlin

Münchener Anchrift: München 23, Leopoldstraße 4  
Ruf-Nr.: 35653, 34872, 32815

### FUNKSCHAU-Leferdienst

Kennwort:  
**Vockämpfer**

Der FUNKSCHAU-Leferdienst steht allen Lefern gegen Angabe des Kennwortes im neuzeitlichen Heft kostenlos bzw. gegen geringen Unkostenbeitrag und Rückporto zur Verfügung. Für Angehörige der Wehrmacht ist der Leferdienst grundsätzlich kostenlos. - Genaue Bedingungen im Heft I auf der zweiten Umschlagseite.

Der FUNKSCHAU-Leferdienst umfaßt:

Funktechnischer Briefkatalog: Unkostenbeitrag 50 Pf. und 12 Pf. Rückporto.  
Stücklisten für Bauanleitungen: Kostenlos gegen 12 Pf. Rückporto.

Bezugsquellen-Angaben u. Literatur-Auskunft: Kostenlos geg. 12 Pf. Rückporto.  
Sprechbriefverkehr: Genaue Bedingungen und die erste Liste der Interessenten siehe obenstehend.

Plattenkritik: Unkostenbeitrag RM. 1.-

Die Anchrift für alle vorstehend aufgeführten Abteilungen des FUNKSCHAU-Leferdienstes ist: **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8**



## Telefunken-Röhren die Träger des Fortschritts

Sowohl die Giganten der Funkhäuser, die Telefunken-Großleistungssenderöhren bis zu 300 000 Watt, wie die von Telefunken entwickelten Rundfunk-Röhren der Harmonischen Serie mit ihren Stahlröhren sind heute die in der Welt bewährten Spitzenleistungen der deutschen Funktechnik. Als die Garanten der Klanggüte und großen Leistung gehören Telefunken-Röhren in jedes gute Rundfunkgerät.



# TELEFUNKEN

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

# Bücher und Baupläne für den Funkfreund

Zu beziehen durch den Fachbuchhandel, durch Rundfunkhändler oder direkt vom FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17, Postscheckkonto München Nr. 5758 (Bayer. Radio-Zeitung)

<p><b>Antennenbuch</b> Bedeutung, Planung, Berechnung, Bau, Prüfung, Pflege, Bewertung der Antennenanlagen für Rundfunk-Empfang v. F. Bergtold. 128 Seiten mit 107 Abbildungen.  Aus dem Inhalt: Grundsätzliche Erklärungen, Berechnungen und Zahlenwerte. Die Planung der Antennenanlage. Bau der Antennenanlage. Einzelfragen. Das Buch, das in überzeugender Weise Wert und Anordnung von Antennenanlagen darlegt und erstmalig klar und übersichtlich eine zahlenmäßige Behandlung aller bekannten Antennen-Anlagen enthält.  Preis kartoniert ..... RM. 3.40</p>	<p><b>Die Kurzwellen</b> Eine Einführung in das Wesen und in die Technik für den Rundfunkhörer und für den Amateur, von Dipl.-Ing. F. W. Behn u. W. W. Diefenbach. 151 Seiten, 143 Abb. 2., völlig neu bearbeitet, erweiterte Auflage. Aus dem Inhalt: Was ist ein Kurzwellenamateur? Vom Elektron bis zur Welle. Die Röhre in der Kurzwellen-Technik. Der Empfänger. Der Sender. Stromquellen für Sender und Empfänger. Frequenzmesser und Sender-Kontrollgeräte. Kurzwellen-Antennen für Sender und Empfänger. Der Amateurverkehr. Eine vollständige Allstrom-Amateurstation. - Das Buch für jeden, der sich mit den Kurzwellen befrieden will.  Preis kartoniert ..... RM. 2.90</p>	<p><b>Bastelbuch</b> Prakt. Anleitungen für Rundfunkbastler und -techniker von Dr. Ing. F. Bergtold und E. Schwandt. Dritte wesentlich erweiterte und völlig umgearbeitete Auflage des Buches „Basteln - aber nur so“. 208 Seiten, 179 Abb. Inhalt: Vom Wert des Bastelns. Das erforderliche Werkzeug, die elektrische Grundlagen. Überblick über die Einzelteile des Rundfunkempfängers. Die Röhrenkennlinien und deren Auswertung. Die Auswahl der richtigen Schaltung. Die Auswahl des richtigen Gerätes. Ein Dreiröhren-Standard-Super. Ein Vierröhren-Hochleistungs-Superhet und viele andere Empfänger. Der Reiseempfänger von heute. Schaltungskomfort der Spitzeneempfänger (Scharfjustierung, Gegenkopplung, Kontrastheber u. a. m.). Der Empfänger ver sagt... Welche Antennen sind nötig? Zusatzgeräte.  Preis kartoniert ..... RM. 4.70</p>
<p><b>Signaltafel für Kurzwellen-Amateure</b> 2. völlig neu bearbeitete Auflage.  Alle Signale des Amateur-C, Q- und Z-Code, die wichtigsten durch rote Farbe hervorgehoben. Mit zweifarbigem Länderkarten, mit den Länder-Kennbuchstaben, mit vielen KW-Sende- und Empfangsschaltungen und wichtigen Formeln, Größe 50 x 70 cm. Die Tafel ist vom DASD e.V. geprüft und ausdrücklich anerkannt ..... RM. 1.20</p>	<p><b>Neuerscheinung! Weltmeister</b>  Ein ungewöhnlich bausicherer Sechskreis-Fünfröhren-Superhet für Wechselstrom mit Stahlröhren, dessen Bau auch dem Laien leicht fällt und der wirklich auf Anhieb gut arbeitet - ein Super sowohl für den Bastler-Anfänger als auch für den Fortgeschrittenen, denn mit leichtem Bau vereint sich eine hervorragende Empfangsleistung. Drei Kurzwellenbereiche, erweiterte Bandbreitenregelung und einfache Bedienung sind die Hauptkennzeichen des Empfängers. Und was das Wichtigste ist: trotz Verwendung bester Bauteile und obgleich an keiner Stelle gespart wurde, kosten die Einzelteile (ohne Röhren) nur RM. 182.-. Der „Weltmeister“ ist ein Superhet, der an die Leistungsfähigkeit u. Klanggüte unserer hochentwickelten Industriegelehrten heranreicht - er hat aber auch verschiedene Eigenschaften, die Industrie-Superhets dieser Klasse nicht aufweisen. Die erweiterte Bandbreitenregelung in Verbindung mit Gegenkopplung und Baßanhebung sowie abschaltbarer 9-kHz-Sperre ermöglicht eine bisher im selbstgebauten Super kaum erreichte Klanggüte, während der dreifach aufgeteilte Kurzwellenbereich 13 bis 68 m genübreichen Kurzwellenempfang bei einfacher Abstimmung gewährt.  Bestellnummer 154 RM. 1.-</p>	<p><b>Die deutschen Rundfunk-Empfänger 1939/1940</b>  Eine ausführliche Tabelle sämtlicher zur 16. Großen Deutschen Rundfunk- und Fernsehrundfunk-Ausstellung neu erschienenen Markenempfänger einschließlich der Geräte aus der deutschen Ostmark, zusammengestellt von Erich Schwandt. Die Tabelle macht genaue Angaben über Stromart, Geradeaus oder Superhet, Kreis-, Röhren-, Bandfilterzähler, KW-Bereiche, Zwischenfrequenz, Bandbreitenregelung, Automatik, Abstimmzeiger, Gegenkopplung usw., nennt Röhrenbestückung und Leistungsabnahme und schließlich die genauen Preise. Die beste Übersicht über die neuen Empfänger, für jeden unentbehrlich  Preis auf Karton gedruckt ..... RM. -.25</p>
<p><b>Die Rundfunksender Europas</b>  Die bekannte Tabelle erscheint laufend neu. Sie enthält: Ein vollständiges Senderverzeichnis auf zwei gegenüberliegenden Seiten, nach Wellenlängen geordnet. Ein Verzeichnis der Sender in alphabetischer Reihenfolge. Eine große Karte von Europa mit den Sendestationen. Angaben der Sendestärken, Ansagen u. Pausenzeichen. Auf starkem, schreibfähigem Karton gedruckt.  Preis ..... RM. -.30</p>	<p><b>Bauplan für den Wandersuper Modell II</b> Neuausgabe Juli 1939  Erstmalig für den Bastler der billige, bausichere Hochleistungs-Super, Tagesfernempfang ohne jede äußere Antenne! Einfach zu bauen. Anodenstromverbrauch nur 15 mA. Standard-Batterien. Gewicht 6,3 kg betriebsfertig. Erstklassiger Materialsatz mit Koffer, Lautsprecher und Batterien ca. RM. 98.-, Röhrensatz ca. RM. 40.-  Bestellnummer 145 RM. 1.-</p>	<p><b>Bauplan für den Transatlant</b>  Ein 4/6-Röhren-Rundfunk- und Kurzwellen-Betriebsgerät für Wechselstrom. Sechs umschaltbare Wellenbereiche. Vorfälliger Empfang der Mittel- und Langwellen sowie aller Kurzwellenrundfunkbereiche und der wichtigsten Kurzwellenamateurbänder mit vollkommen Bandabstimmung im gesamten Kurzwellenbereich. Ausgezeichnete Klang bei Rundfunkwiedergabe durch Dreipolendröhre AD 1. Kopfhörer- und Lautsprecherempfang bei getrennter Lautstärke-Regelung. Preis sämtlicher Einzelteile ohne Röhren ca. RM. 179.-, Röhrensatz ca. RM. 40.-  Bestellnummer 153 RM. 1.-</p>
<p><b>Bauplan für Rekordbrecher-Sonderklasse</b>  Der sehr leistungsfähige 5-Röhren-Superhet (Gesamtröhrenzahl: 6) mit 7 Kreisen, Kurzwellenteil, Gegenkopplung, doppelter Bandbreitenregelung, Schwundausgleich und magischem Auge. Sämtliche Einzelteile dieses Großsuperhets kosten einschließlich Röhren weniger als RM. 190.- für Allstrom.  Bestellnummer 151 N RM. 1.-</p>	<p><b>Bauplan für den VX, den idealen Kleinzweler</b>  mit dem extrem niedrigen Stromverbrauch. Der Verbrauch liegt um ca. 75% niedriger als bei anderen Geräten. Für Gleich-, Wechsel- oder Allstrom zu bauen. Auch Batterieröhren zu verwenden. Verlustarme Eisenspulen (für Selbstbau oder Fert bezug). Punkteichung möglich. Gleichbleibender Rückkopplungseinsatz. Leicht und billig zu bauen.  Bestellnummer 142 RM. -.90</p>	<p><b>Bauplan für den Meisterstück, ein Stahlröhren-Großsuper</b>  Siebenkreis-Fünfröhren-Superhet, Gegenkopplung, doppelte Bandbreitenregelung, magisches Auge, Schwundausgleich (drei geregelte Stufen), Kurzwellenteil, Sprache-Musikschalter und 9-kHz-Sperre.  Bestellnummer 207 (Allstrom) RM. 1.-</p>
<p><b>Jahresbände der FUNKSCHAU</b>  Bei dem ungewöhnlich reichhaltigen Inhalt der FUNKSCHAU und ihrem Bemühen, die funktechnische Entwicklung schnell und umfassend widerzuspiegeln, sind auch die zurückliegenden Jahrgänge von großem Wert, zumal sorgfältig bearbeitete Inhaltsverzeichnisse den dargebotenen Stoff wirksam erschließen und ein schnelles Auffinden der gesuchten Artikel ermöglichen. Die Jahresbände der FUNKSCHAU gehören so zur interessantesten und inhaltlich reichsten funktechnischen Literatur überhaupt, aber auch zur billigsten. Sie kosten ungebunden (in losen Heften) RM. 5.- für den letzten und RM. 3.- für alle früheren Jahrgänge. Preis der Einbanddecke RM. 1.40. Die Jahresbände sind bis zurück z. J. 1930 lieferbar.</p>	<p><b>Bauplan für den Funkschau-Continent</b>  Die Einführung von Schwundausgleich und Abstimmmanzeiger, die bei diesem modernen Zweikreiser erstmalig eingeführt wurde, hat Schule gemacht! Er ist mit verlustarmen Eisenspulen ausgerüstet. Leicht zu bauen. Zur Regelspannungsgewinnung dient eine Doppelzweipol-Röhre.  Bestellnummer 143 (Wechselstr.) Bestellnummer 243 (Allstrom) je -.90</p>	