

# FUNKSCHAU

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



13. JAHRGANG 2  
FEBRUAR 1940, NR.

EINZELPREIS

30

P F E N N I G

## 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 Funkchau-Bauanleitungen: Drei Allstrom-Einkreiser zur Auswahl

Wir führen vor: Siemens-Kammermusikgerät IV

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

Die Kurzwellen

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

Neue Ideen - neue Formen: Eine praktische Kraftwagenantenne / Handmikrophon mit Regiepult / Einhaltanzeiger für Meßgeräte / Sparame 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 Ringens aber finden wir unsere Frauen auch auf den Plätzen der Prüfmechaniker bei den laufenden Horstellungs- und Stichproben-Prüfungen. Das Bild zeigt den Abgleich der Vorkreise bei einem in Bandfabrikation erzeugten Mittelfrequenzsuper.

(Werkbild)

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, Luffenstr. 17. Postcheck: München 5758 (Bayer. Radio-Ztg.)

Name des Gerätes	Einzelheiten	Erschienen in FUNKSCHAU	
		Nr.	Jahr
<b>A. Stromverorgungsgeräte</b>			
Vibro-Voratz TG 70/1	Wechselrichter zum Anschluß von Wechselstromempfängern an 110 und 220 Volt Gleichstrom, 70 Watt Leistung	1, 2, 3, 9, 12	1938
Netzteil für Oszilloskop	Billiges Gerät mit VE-Transformator	21	1938
Allstrom-Netzanschlussgerät 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	33	1938
Hochwertiger Plattenspieler	Mit Saphir-Tonabnehmer und Nadelgeräuschfilter	51	1938
Aussteuerungsanzeiger für Schallplattenaufnahmen	Mit Glühmöhre	7	1938
Nadelgeräuschfilter	Lautstärkeabhängig, auch als Dynamikregelgerät verwendbar, mit AH 1 und AB 2	16	1939
<b>C. Mikrophone und Mikrophonverstärker</b>			
Stelmikrofon	Rauchfreies Kohlemikrofon	4	1938
Kondensatormikrofon	Selbstgebaute Kapfel; mit angebauter Verstärkerstufe	19	1938
Kondensatormikrofon	Hochwertige Bauart mit fertig erhältlicher Kapfel und eingebautem zweistufigen Verstärker, 2×084	27	1939
Mikrofon-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
Spulensatz für KW-Empfänger	10-, 20-, 40- und 80-m-Band	25	1938
Einheitspule	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>			
Großsenderfieb	Modernisierte Ausführung	6	1939
Universal-Bandfilterfieb	Modernisierte Ausführung	13	1939
Umformbares 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
Absorptions-Frequenzmesser	Hilfsgerät für den KW-Amateur	21	1938
Hochspannungs-Prüfgerät	Zum Prüfen von Kondensatoren usw. bis 1500 Volt	1, 10	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	1 <sup>1)</sup>	1940
<b>G. Verschiedene Zusatzgeräte</b>			
Röhrensummer	Für Morfeübungen zum Anschluß einer größeren Zahl von Kopfhörern und für Lautsprecherbetrieb. Röhre RE 084 oder A 408 oder LD 408. Batterieanschluß	3	1938
Röhrensummer	Wie vorstehend, jedoch für Allstrom, mit VC 1	10	1938
Lautstärke- und Klangreglerzusatz für Außenlautsprecher	Stetige Lautstärke- und zweiseitige Klangfarbenregelung	41	1938
ZF-Überlagerer	Zusatzgerät für Superhets zum Telegraphie- und Einzelnenempfang (mit AF 7)	19	1939
Dynamikregelgerät	Zusatzgerät für beliebige Verstärker, mit Regelgeräuschkompensation 2×AH 1, AC 2, AB 2	23	1939

<sup>1)</sup> 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 besondere Bedeutung zugemessen wird. Er vertritt die Klasse des preisniedrigen Mittelfupers, 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 Vollfuper-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 vorgefunden, bei der eine Doppel-Zweipolröhre mit einem Fünfpole-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 Vollfuper-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 Baßlerkreisen Anklang gefunden, weil sie wegen der fehlenden NF-Vorverstärkung Vorteile in bezug auf die notwendige Brummfäuberung 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 permanentdynamischen Lautsprecher verwendet und damit auch den Erregerbrumm von vornherein ausschaltet. Für den Industrie-Empfänger zeigt diese Schaltung allerdings einige Nachteile. Da man von vornherein eine Anschlußmöglichkeit für einen elektrischen Plattenspieler vorzehen muß, die gebräuchlichen Tonabnehmer aber im allgemeinen mit der Endstufe allein nicht ausgeteuert werden können, wird deshalb eine zusätzliche NF-Verstärkung erforderlich, die im allgemeinen durch Umschaltung der ZF-Stufe erreicht werden mußte. Da man dann aber die Siebglieder für diesen Plattenspielerbetrieb bemessen muß, so wird damit der Vorteil in bezug auf die Brummfäuberung 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 soweit verzögern will, bis die Endröhre voll ausgeteuert 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 Aussteuerungsspannung 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 Elektrodenpannung wird um den Wert der Verzögerungsspannung und den Spannungsabfall in der Übertragerwicklung bzw. an dem etwa vorhandenen Schutzgittervorwiderstand verringert (Bild 1b). Dies bedeutet natürlich eine erhebliche Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Endröhre.

Es erscheint zunächst naheliegend, diese Schwierigkeit durch Verwendung der in der „Harmonifischen 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 Regelspannungserzeugung vorgegebene Verzögerungsspannung in voller Höhe auch als Grundgittervorspannung für das Steuergitter des Fünfpolebauteiles wirksam wird. Es ist nun gelungen, zur Umgehung dieser Schwierigkeiten eine Spezial-Schaltung zu entwickeln, die nachfolgend beschrieben werden soll.

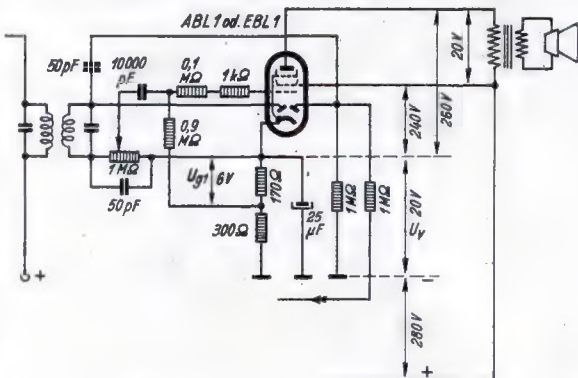


Bild 1a. Schaltung einer Doppelzweipol-Fünfpole-Endröhre für Wechselstromnetzempfänger in der bisher üblichen Superhet-Schaltung.

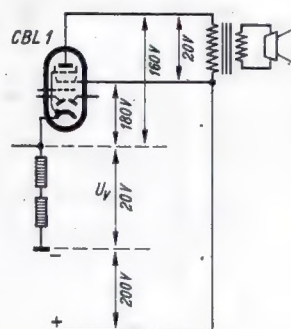


Bild 1b. Beim Allstromempfänger bedeutet die Erzeugung der Verzögerungsspannung in der Kathode einen empfindlichen Spannungsverlust.

### Spezialschaltung für Verwendung

#### der EBF 11 bzw. UBF 11 mit beliebig verzögerter Regelung.

Die ZF-Röhre EBF 11 oder UBF 11, in der gleichzeitig die Gleichrichtung durch die Doppel-Zweipolstrecke erfolgt, erhält einen Kathodenwiderstand, an dem eine Hilfsspannung erzeugt wird (Bild 2). Diese Hilfsspannung wird durch die parallelliegende 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  $R_k$  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 Fünfpolebauteiles günstig liegt. Dies ist dadurch bedingt, daß sich die Regelspannung vom Punkt  $D_2$  aus auf  $R_2$  und  $R_1$  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



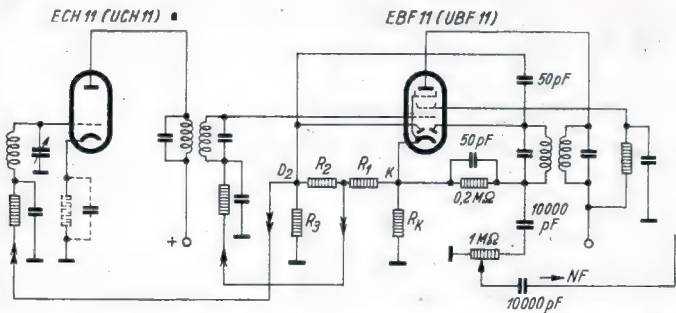


Bild 2. Mit Hilfe einer neuen Kunschaltung wird die Verzögerungsspannung in der Kathodenleitung der ZF-Röhre erzeugt und die verringerte Anfangsteilheit durch höhere Schirmgitterspannung kompensiert.

halbiert dadurch für die ZF-Röhre die Regelspannung und erhält gleichzeitig nur die halbe Verzögerungsspannung als Grundvorspannung für das Steuergitter des Fünfpoleils. Bei einer Verzögerungsspannung von 10 Volt arbeitet man also mit einer Grundgittervorspannung von -5 Volt. Die durch diese hohe negative Vorspannung verringerte Anfangsteilheit 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 Regelspannung 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 hervorrufen 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.

Die Höhe der mit dieser Schaltung erzielbaren Verzögerung ist begrenzt durch die Tatfache, daß der Steilheitsverlust nur bis zu jener Grenze durch Herauffetzen 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 anfehen.

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 Kompensationschaltung.

Einen anderen Weg weist eine vorliegende Patentanmeldung (März 1938), die mit einer Kompensationschaltung 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  $R_a$  an den negativen Punkt eines Hilfswiderstandes  $R_h$  angeschlossen wird, der in der gemeinsamen Kathodenleitung 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  $R_2$  an  $R_a + R_h$  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 wirkfame Verzögerungsspannung ergibt sich aus der Differenz zwischen den negativen Spannungen an  $R_h$  und  $R_k$  und dem positiven Spannungsabfall an  $R_a$  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 Regelspannung dadurch fast in voller Höhe am Punkte B zur Verfügung steht.

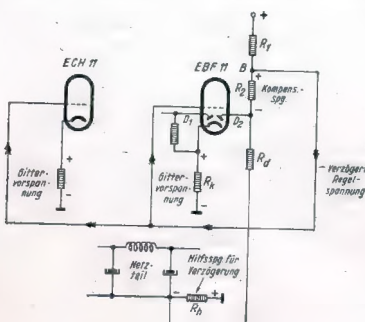


Bild 3. Kompensationschaltung für beliebige verzögerte Regelung bei normalen Gittervorspannungen der Regelröhren.

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

Neben den im vorstehenden Abschnitt angegebenen Spezialhaltungen 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 Empfangsleichrichtung

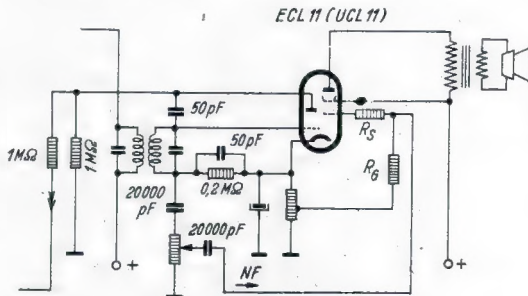


Bild 4. Die Dreipol-Vierpolendröhre kann auch als Doppelzweipol - Vierpolendröhre geschaltet und damit eine Superchaltung entsprechend Bild 1a mit den Röhren der „Harmonischen Serie“ aufgebaut werden.

und die Dreipolanode als Regelspannungsgleichrichter (Bild 4). Der Ableitwiderstand der Demodulationsstrecke wird an die Kathode gelegt und dadurch eine unverzögerte Empfangsleichrichtung 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 gemeinsame Kathodenleitung die notwendige Hilfsspannung erzeugen. Wenn auch diese Schaltungen für den Industrie-Super wegen der oben geschilderten grundsätzlichen Nachteile des Fortfalles der NF-Stufe kaum in Betracht kommen dürften, so können sie doch dem an Schaltungsproblemen interessierten Baufiler und Funktechniker manche Anregung bieten.

J. Ludwig.

#### Der Empfängerpaß

Schon vor mehreren Jahren hat man sich ernsthaft um die Schaffung eines fogenannten Empfängerpasses bemüht, der die Form einer jedem einzelnen Gerät beigegebenen „Leistungskarte“ haben sollte, aus der die wichtigsten Eigenschaften 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 usw. 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 messen und damit angeben 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 sehr 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, Trennschärfe, Schwundausgleich, Tonfrequenz-Verfälschung, Spiegelfrequenz-Selektion, Musikalität, Druckknopfabschwächung und Gehäuse ausführlich betrachtet werden und im übrigen ein Muster für den Empfängerpaß vorgeschlagen wird. Wie ausführlich der vorgeschlagene Empfängerpaß in seinen einzelnen Abschnitten ist, sei am Beispiel des Lautsprechers gezeigt. Diese Rubrik sagt für das gewählte Gerät folgendes: Elektrodynamisch, Normalkonus geschöpft mit besonders weichen Sicken, Durchmesser 21,5 cm, Zweipunkt-Außenzentrierung, 7000 Gauß Spaltfeldstärke, 6 Watt Erregung. Dreifacher Anschluß für Außenlautsprecher.

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 Fernsehrundfunk für die Dauer des Krieges völlig eingestellt hat, ordnete der Reichspostminister des Deutschen Reiches an, den Fernsehrundfunkbetrieb in Deutschland mit allen Kräften weiterzuführen. Deutschland als auf diesem Gebiet führendes Land soll mit seiner Fernsehtechnik auch für die kommenden Zeiten wettbewerbsfähig gehalten werden. Auch in der Kriegszeit fördern der deutschen Fernsehentwicklung 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-Fernseh-Gesellschaft, Direktor Stumpf, sprach in der Fernseh-Großbildstelle des Reichspostministeriums in Berlin vor den Mitgliedern der Technisch-Literarischen Gesellschaft über die Aufgaben der Reichspost-Fernseh-Gesellschaft in der Kriegszeit. Es ist beachtlich, daß der deutsche Fernsehrundfunk bereits drei Wochen, nachdem Ende August 1939 aus kriegswichtigen Gründen der Ultrakurzwellenfunk eingestellt werden mußte, schon wieder lief und sorgfältig durchgearbeitete Programme verbreiten konnte. Für das Weitertreiben des deutschen Fernsehrundfunks während der Kriegszeit ist nicht so sehr die Erfassung möglichst vieler Volksgenossen über einen drahtlosen Empfang mit Hilfe von Einzelempfängern 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 Fernsehempfang lag, so soll jetzt die Zwischenzeit während des Krieges dazu benutzt werden, die rein kabelmäßige Verbreitung von Fernsehdarbietungen betriebsmäßig zu entwickeln und für einen späteren Einsatz sicherzustellen. Die Wichtigkeit dieses Entwicklungs-Abschnittes erkennt man sofort, wenn man daran denkt, daß in Zukunft der Einsatz mehrerer drahtloser Fernsehsender in Deutschland notwendig sein wird, die über Kabel von den Berliner Senderräumen aus versorgt werden sollen. Aus diesen Gründen hat man die Berliner Fernsehstuben, die bisher größtenteils drahtlos versorgt wurden, auf Kabelbetrieb umgestellt. Wenige Wochen nach Aufnahme des regelmäßigen Kabelbetriebs gaben bereits sechs bis sieben Berliner Empfangsstellen das tägliche Fernsehprogramm wieder, unter ihnen zwei Großbildstellen, die einer besonders großen Zuschauerzahl die gleichzeitige Betrachtung des Fernsehbildes ermöglichen. Nicht nur innerhalb Berlins werden weitere Fernsehstuben in Betrieb genommen, man wird auch aus Berlin herausgehen, um in weiteren deutschen Städten einen Fernsehbetrieb durchzuführen. Es ist ja bekannt, daß in Deutschland schon mehrere lange Fernseekabel verlegt sind — z. B. von Berlin über Leipzig und Nürnberg nach München —, über die jetzt die Fernsehprech-Verbindungen laufen, so daß der Anschluß weiterer Städte an den Fernsehrundfunk keine allzu großen Schwierigkeiten machen dürfte.

Die in das Handelsregister eingetragene Reichspost-Fernseh-Gesellschaft hat, wie Direktor Stumpf ausführte, die Aufgabe, Fernsehbetriebsforschung zu treiben; dazu hat sie den gesamten technischen Fernsehaufnahmestand sowie den Vorführdienst für den Fernseh-Großbildempfang einschließlich der hierdurch bedingten Planung und Ausführung von neuen technischen und baulichen Fernseinrichtungen unter maßgeblichem Einfluß der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost wahrzunehmen. Dadurch soll zunächst erreicht werden, daß in der Entwicklung von Fernseh-Betriebsgeräten eine einheitliche und zweckgebundene Linie eingehalten wird; dieser Entwicklung sollen außerdem die praktischen Betriebserfahrungen zur Verfügung stehen. Das Ziel ist also eine ausgereifte Betriebstechnik, 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 Aufnahmebetriebes an die sich aus der künstlerischen Eigenart des Fernsehens 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 Fernsehrundfunks betreuenden Reichsrundfunkgesellschaft voraussetzt. Grundsatz für alle senderseitige 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 Betriebstechnik, wie sie das Fernsehen 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-Fernseh-Gesellschaft ergeben, sollen auch bei den Arbeiten der Forschungsanstalt zum Ansatz 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 Fernsehtechnik ein Stillstand zeigt. Gerade jetzt kommt es darauf an, daß die mannigfachen Beobachtungen und Untersuchungen, die sich bei der jungen Betriebstechnik ergeben, ausgewertet werden, zum Nutzen der deutschen Fernsehtechnik schlechthin. Aber auch die Publikums-kritik ist wichtig; dazu ist es notwendig, daß dem Publikum das Fernsehen weiter zugänglich ist, jedoch genügen hierfür einige öffentliche Fernsehstuben. Erfahrungen technischer Art im Sender und Publikumskritik in den Fernsehstuben werden gewissermaßen rationalisiert, sie erfahren eine straffe Ausrichtung, um auch ihrerseits den größten Nutzen zu bringen. Die Programmgestaltung des Fernsehrundfunks 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. Besonderes Interesse verdienen die Plaudereien, die bildmäßig zwischen einer Übertragung des Vortragenden selbst und derjenigen 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.

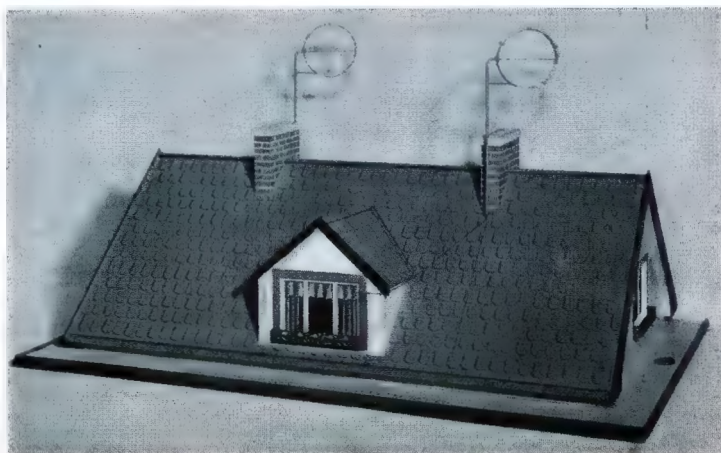
Großer Wert wird gerade jetzt auf die Durchführung von Reportagen von Sportkämpfen und anderen aktuellen Ereignissen gelegt; die Reportagen sollen in Zukunft möglichst 50% des ganzen Programms ausmachen. Man wird sich mit ihnen auch dann befassen, wenn mangels Kabel keine sofortige Übertragung möglich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

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

## Empfangsantennen für den Fernseh-Rundfunk

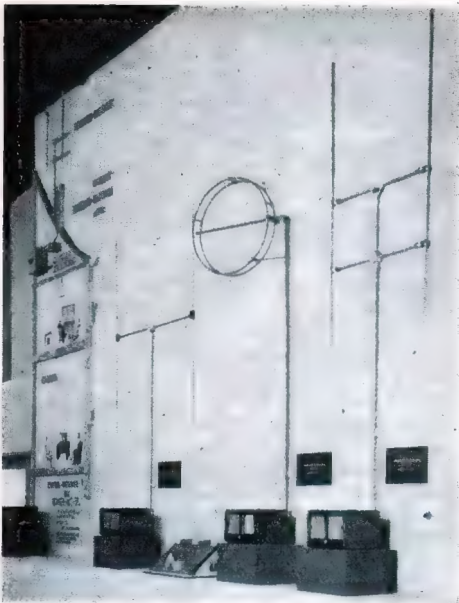
Der Berliner Fernsehrundfunkbetrieb ist, wie der vorstehende Aufsatz erwähnt, auf Kabelbetrieb umgestellt worden. Trotzdem geht natürlich die Entwicklungsarbeit für den drahtlosen Betrieb raslos weiter. Empfangsseitig wird hierbei den Antennen besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Der nachfolgende Bericht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

Nicht selten hört man die Auffassung vertreten, daß für den Fernsehempfang jeder sorgfältig angelegte, ausgepannte Draht benutzt werden könne. Im allgemeinen trifft dies zu, jedoch wenn es auf höchste Bildgüte und größte Empfindlichkeit ankommt, ist die Fernseh-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 Fernseh-Empfangsantennen sind bereits so hoch entwickelt, daß sie bei richtiger Aufstellung



Modell der Fernseh-Richtantennen (Lorenz).





Teilansicht der Fernseh-Empfangsantennenschau auf der Rundfunkausstellung 1939.

ohne weiteres beste Bildqualität unabhängig von der Länge des Zuleitungskabels ermöglichen. Bei der Entwicklung der neuen deutschen Einheits-Fernseh-Rundfunkantenne haben sich die Firmen Fernseh-AG., C. Lorenz AG., Telefunken G.m.b.H. sowie Siemens & Halske und Kabelwerk Vachta unter Führung der Deutschen Reichspost zu einer Gemeinschaftsarbeit zusammengefunden. Mit Rücksicht auf hohe Preiswürdigkeit und unauffälliges Aussehen fiel die Wahl auf die bekannte Stabantenne. Sie läßt sich jedoch in ihrer einfachen Form für Fernsehwecke nicht ohne weiteres verwenden, da die Frequenzdurchlässigkeit von der Länge und Lage des Zuleitungskabels abhängt und Störquellen in der Nähe des Abschirmkabels den Empfang ungünstig beeinflussen können. Diese Erscheinungen entstehen durch Kopplung der Schwingungen im Kabelinneren mit den Strömen, die auf der Außenoberfläche des Kabelmantels auftreten und als Mantelwellen bezeichnet werden. Um die störenden Mantelwellen zu bekämpfen, hat man unterhalb der eigentlichen Stabantenne zwei leicht geneigte Stäbe angebracht. Sie sind als  $\lambda/4$  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 Fernsehantenne fernzuhalten. Wenn in unmittelbarer Nähe des Abschirmkabels starke Störquellen vorhanden sind, reicht die beschriebene Mantelkopplung in sehr stark gestörten Empfangsorten 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 Fernsehempfangsgerät eindringt. Um solche Störungen zu beseitigen, enthält die Fernseh-Einheitsantenne einen sogenannten „Sperrtopf“, der die Sperrwirkung gegenüber den Mantelwellen erhöht. Die 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-Fernsehantenne alle Anforderungen: Sie beträgt etwa 8,5 MHz. Beachtlich ist die bei der Einheits-Fernsehantenne vorgenommene Normung des Wellenwiderstandes für das anzuschließende 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 Fernsteilnehmer gleichzeitig Rundfunkhörer sein wird und hat deshalb bei der Entwicklung der Fernseh-Einheitsantenne auf den Rundfunkempfang Rücksicht genommen. Die Antenne verfügt über einen besonderen Rundfunkübertrager, der eine Anpassung zwischen Kabel und Antenne für den Rundfunkbereich vornimmt und der so gehalten ist, daß irgendwelche Umschaltungen bei Rundfunkempfang oder Fernsehempfang nicht erforderlich werden. Die Antenne enthält außerdem ein eingebautetes Blitzschutzgerät, das mit dem Übertrager als Einheit ausgeführt ist und einen Schutz gegen atmosphärische Störungen bietet. Für größere Entfernungen zwischen Sender und Empfangsort ist es ratsam, Fernseh-Richtantennen zu verwenden. Eine ringförmige Fernseh-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 Abmessungen zu erreichen, wurden die Dipole annähernd kreisförmig umgebogen; sie stehen in einem

Abstand von 140 mm ebenparallel. Die Länge der Dipole ist genau für die Frequenz 47,8 MHz bemessen. Um also andere Frequenzen empfangen zu können, wird es erforderlich, die Dipole auszuwechseln. Der Lorenz-Empfangs-Richtstrahler für Fernsehen macht von einem intereffizienten 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, eingelegt hat. Durch die Faltung der Dipole bleibt zwischen den Dipolen ein Spreiz-zwischenraum offen. Dieser etwa 30 cm große Spreizzwischenraum der Dipole ist so gegeneinander verdreht, daß der mit der Kabelfeele verbundene Dipol in die entgegengesetzte Richtung des Senders weist, während der mit dem Kabelmantel verbundene Dipol nach der Senderseite hin gespreizt ist. Kabelmantel und Kabelfeele sind der Normung entsprechend an Punkte desjenigen Aufnahmewiderstandes geführt worden, der für die Resonanzfrequenz etwa  $130 \Omega$  beträgt. Auf diese Weise vermeidet man die schädlichen Doppelkonturen und Plakfien im Fernsehbild.

Mit Rücksicht 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 Antennen-spannung 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 Fernseh-Einheitsantenne beschriebenen Art, indem man den Trägermaß gleich einer Viertelwellenlänge ausbildet und vor dem Übergang zu dem weiteren Trägerrohr der Antenne ein Isolierstück aus Novotext zusetzt. Das  $\lambda/4$  lange Stück wird am oberen Ende mit dem Kabelmantel verbunden und bleibt am unteren Ende offen.

Überall dort, wo viele Fernsehempfangsgeräte in einem Häuserblock aufgestellt sind, ist die zentrale Empfangsanlage empfehlenswert, die die Fernseh-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 besonders günstigen Fällen auch aus einer Stabantenne —, aus dem Vorlastgerät und dem Kabelverteiler. Die Reflektorantenne der Fernseh-AG. setzt sich aus der eigentlichen Antenne und dem Reflektor zusammen, die zwei in ihrer Grundwelle schwingende  $\lambda/2$ -Aluminiumstäbe darstellen. Der Anschlußpunkt A wurde so gewählt, daß die Antenne eine Höchstspannung bei 6 MHz Bandbreite abgibt. Der Reflektor befindet sich in  $\lambda/4$  Abstand von der Antenne entfernt, arbeitet lediglich strahlungsgekoppelt und bewirkt eine Erhöhung der Eingangsspannung auf das 1,4fache. Neben der Richtwirkung tritt eine Empfindlichkeitsverringerng 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 Kabelfeele 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 Vorlastgerät wird eine Transponierung der 7-m-Wellen auf eine Kabelfrequenz von 4,2 MHz vorgenommen. Dieses Vorlastgerät enthält eine Vor-röhre und eine Mischröhre, die die neue Zwischenfrequenz von 4,2 MHz erzeugt, sowie eine Röhre für die Kabelanpassung. Der Kabelverteiler schließlich enthält eine Vorverstärker-röhre und eine Kathodenstufe, an die eine mehr oder weniger große Anzahl Anpassungsröhren mit den Kabelabzweigen für die Empfangsgeräte angeschlossen sind.

Werner W. Diefenbach.

## Zur Beurteilung von Zeitablenkgeräten für Kathodenstrahlröhren

Nicht jeder, der eine Braunfische Röhre sein Eigen nennt und sie mit einem Säge-zahn-Ablenkgerät („Kippgerät“) zusammen verwendet, ist sich über den Beurteilungsmaßstab für letzteres im klaren. Nicht selten beraubt man sich an Zahlen und ist erfreut darüber, daß man mit einer bestimmten Ablenkhaltung bis zu einer verhältnismäßig hohen Frequenz „kommt“. Dabei läßt man aber meist einen zweiten Faktor völlig außer acht, nämlich die Ablenkamplitude, die den Weg des Leuchtpunktes auf dem Fluoreszenzschirm bestimmt. An Hand eines einfachen Beispiels (siehe Bild) soll auseinandergelegt werden, was bei einem Ablenkgerät zu beachten ist. Angenommen, eine sinusförmige Wechselspannung von der Frequenz  $f$  soll auf dem Leuchtschirm sichtbar gemacht werden. Das Zeitablenkgerät liefere eine maximale Ablenkfrequenz 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).

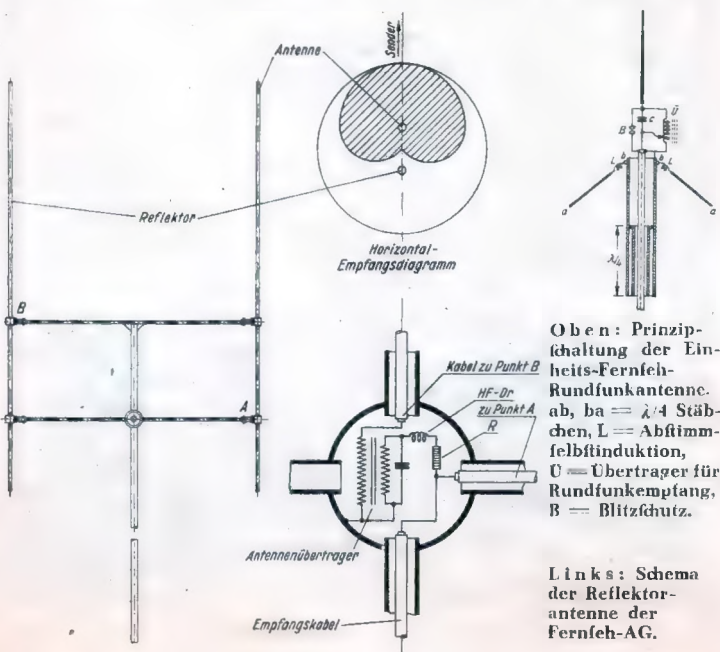
Man könnte nun fragen, daß ein Ablenkgerät, das die doppelte Frequenz des vorhandenen liefere, also auch  $f$ , auf jeden Fall besser sei, da es ja nicht zwei, sondern nur eine Schwingung — eben  $f$  — auf dem Leuchtschirm erscheinen ließe. Es sei nun angenommen, daß zwar die Frequenz  $f$  erreicht 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 unzufriedenreicher, als die vorher mit der halben Frequenz und doppelter Spannung gewonnene!

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 noch mit rund  $0,33 \cdot 1,6 \cdot 10^6$  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.









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 Faltungen und Stecker). Es kann zweckmäßig sein, zwischen die Anoden der Gleichrichterröhre und Gestell oder von der einen Netzleitung nach Gestell zur Unterdrückung hochfrequenter Gleichrichterstörungen Kondensatoren (5 bis 10 000 pF, induktionsfrei) zu schalten.

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

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 Benützung abweichender Einzelteile im NF-Teil wesentlich leichter. Allerdings muß man auch hier vorsichtig zuwege gehen, um Klangverfälschungen 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 Benützung eines elektrodynamischen Lautsprechers zu sorgen, dessen Feldwicklung als Siebdröfkel gefaltet 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-Siebdröfkel  $R_1$  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 Kippfalter  $S_1$  benötigen. Ein dreistufiger Schalter in Verbindung mit einem zweiten Blockkondensator gestattet es, eine weitere Klangfarbenstufe einzustellen.

Eine Einzelteilersparnis ergibt sich ferner durch sorgfältigen 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 Transformatoranordnung 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 Übertragern die

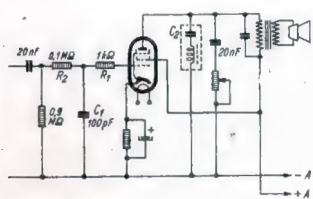


Bild 1. Schaltbild einer gewöhnlichen Endstufe mit Fünfpolröhre.

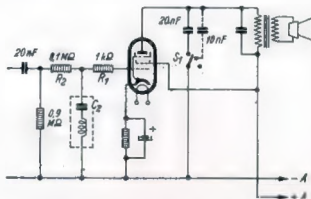


Bild 2. Der selbe Verstärker mit abweichender Einzelteilbestückung.

Klangqualität des widerstandsgekoppelten Verstärkers nicht erreicht werden.

Fehlt es an Elektrolytkondensatoren für die Beruhigung der in der Kathodenleitung der NF-Vorröhre 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 µF.

### 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 vorgeschriebene HF-Netzdröfkel verzichten, da oft die in Bild 3 eingezeichneten Entförfungskondensatoren (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 Netzdröfkel. Mit einem 5-kΩ-Widerstand erzielt man eine recht brauchbare Siebung. Zum Siebkondensator  $C_6$  schaltet man gegebenen-

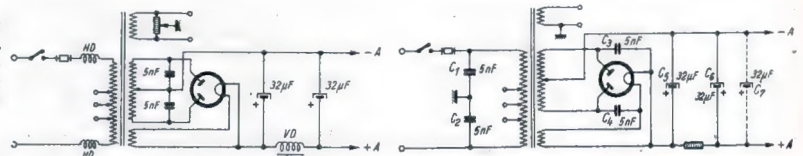


Bild 3. Musterhaltung für den Wechselstromnetzteil.

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

falls einen weiteren Kondensator  $C_7$ , um eine völlige Brummberuhigung 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 Symmetrierung der Empfängerheizwicklung mit Hilfe eines Enthrummers. 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 unschaltbaren 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 (verdriktelte Heizleitungen, Abschirmkabel an kritischen Stellen), so kommt man im eigentlichen Netzteil und bei der Schirmgitterspannungs- bzw. Anodenspannungssiebung 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 MΩ beträgt, während der magnetische Tonabnehmer bei 10 000 bis 20 000 Ω liegt. Das bedeutet, daß die Empfänger in ihrem Tonabnehmereingang diesem 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 Ω, während die Allstromgeräte einen Eingangswiderstand von nur einigen Tausend Ohm besaßen. Durch die Zusammenarbeit der Herstellerin 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, erklärten 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 MΩ aufwärts besitzen, daß viele von ihnen aber 0,2 MΩ, 0,3 und auch 0,5 MΩ und mehr haben. Ein Teil der Geräte weist sogar einen Eingangswiderstand von 1 bis 2 MΩ auf. Allstromgeräte dagegen liegen vielfach unter 0,1 MΩ, da die Anschaltung des Tonabnehmers über einen Übertrager vorgenommen wird. Die Eingangswiderstände gehen hierbei bis unter 5000 Ω. Immerhin ergibt sich ein Gesamtbild, nach dem der Kristall-Tonabnehmer für die meisten Empfänger gut geeignet ist. An Geräten mit 0,2 MΩ Eingangswiderstand kann er ohne weiteres verwendet werden. Die meisten Geräte mit 0,1 MΩ arbeiten mit dem Kristall-Tonabnehmer noch zufriedenstellend, und erst unter diesem Wert tritt eine Verfälscherung ein.

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



## Drei Allstrom-Einkreifer zur Auswahl

In der jetzigen Zeit des befristeten 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 Einkreifer-Bauanleitungen gerecht werden.

### Einkreifer 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 Schaltungsmöglichkeiten. Dadurch, daß in einem gemeinsamen Glaskolben zwei Röhrensysteme untergebracht sind, kann man — äußerlich betrachtet — einen Lautsprecherempfänger mit einer Röhre aufbauen (Gleichrichterröhre nicht mitgezählt). Das hat gerade beim Einkreifer gegenüber der Verwendung zweier Einzelröhren den Vorteil der Verbilligung, der Raumersparnis, des Fortfalls von Bauteilen (z. B. Röhrenfassung); auch wird die Leitungsverlegung und damit die ganze Schaltarbeit vereinfacht.

#### Die Schaltung

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 trennbar arbeitet, ist ein hochwertiger Sperrkreis SP für beide Wellenbereiche vorgefaltet. Dessen beide Eisenkernspulen bilden mit dem Sperrkreis-Kondensator CS zusammen eine fertige Einbaueinheit (siehe das kleine Lichtbild rechts). Die Spulen zeigen infolgedessen eine besondere, günstige Schaltungsart, als die Windung 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 Umfalten der Antennenanführung erforderlich ist. Beim Empfang der Mittelwellen werden die Langwellenteile durch die Schalter  $S_1$ - $S_2$  kurzgeschlossen. Die beiden Antennenanschlüsse  $A_1$  und  $A_2$  führen an die Anzapfungen der Mittelwellenspule. Werden diese Antennenanschlüsse benutzt, so ist der Sperrkreis über die Schaltbuchse SB mit der Antennenpule des HF-Transformators verbunden. Will man ohne Sperrkreis arbeiten, so wird durch Benutzung des Antennenanschlusses  $A_3$  der Sperrkreis selbsttätig abgeschaltet.

Weil kein Netztransformator benutzt wird, steht der Empfänger galvanisch mit dem Netz in Verbindung; zur Vermeidung von Kurzschlüssen werden daher Antenne ( $A_3$ ) und Erde über einen Blockkondensator  $C_3$  bzw.  $C_4$  angegeschlossen.

Aus dem gleichen Grunde wird auch ein doppelpoliger Netzschalter NS benutzt, damit das Gerät beim Abkühlen auf alle Fälle vollkommen vom Netz getrennt ist.

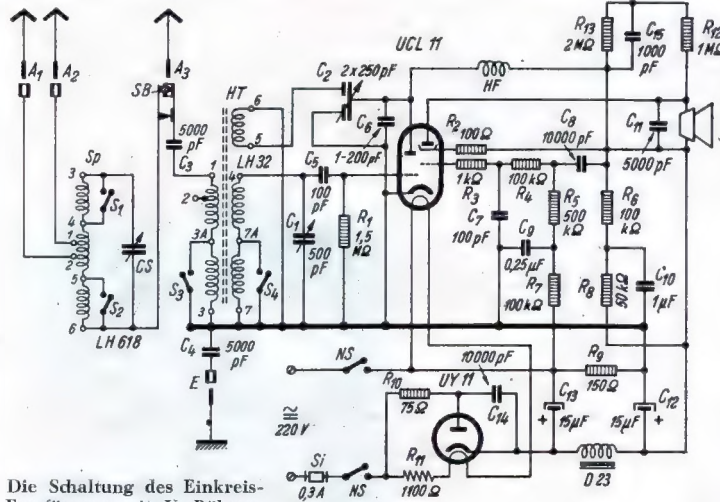
Bei der Antennen- und Gitterkreis-Spule des HF-Transformators wird beim Empfang der Mittelwellen der Langwellenteil kurzgeschlossen, während die Rückkopplungsspule (5-6) so bemessen ist, daß sie ohne Umhaltung auf beiden Bereichen einen gleichmäßigen Schwingungseinsatz ergibt. Der Dreipolteil der UCL 11 arbeitet als normales Audion in Gittergleichrichtung mit veränderlicher Rückkopplung durch  $C_2$ . Um eine möglichst weiche Rückkopplung zu erzielen, wurde für  $C_2$  ein Differentialkondensator benutzt.

Der Vierpolteil ist als Endverstärker in Widerstandskopplung angegeschlossen. Die Hochfrequenzdrossel HI versperren der Hochfrequenz den Weg in den Niederfrequenzteil; vor der Drossel sich flauende Hochfrequenz kann über den Kondensator  $C_6$  abfließen, was sich zugleich günstig auf den Rückkopplungseinsatz auswirkt.  $R_5$  ist der Anodenwiderstand, vor dem die Siebkette  $R_3$ - $C_{10}$  liegt.  $R_2$  ist der Gitterableitwiderstand des Vierpolteils,  $C_8$  der Kopplungskondensator.  $R_1$ - $C_7$  stellen eine Hochfrequenzperre dar.  $R_3$  dient

als Schutzwiderstand gegen Ultrakurzwellen-Stör-schwingungen, ebenso  $R_5$  vor dem Schirmgitter.

#### Der Netzteil

arbeitet mit der für die U-Reihe vorgegebenen Einweggleichrichterröhre UY 11. Diese bleibt auch bei Gleichstrombetrieb im Gerät, so daß wir ohne Gefahr polarisierte Elektrolytkondensatoren in der Anodenstromsiebkette verwenden können. Mit Rücksicht auf den hier benutzten Kapazitätswert des Ladekondensators ist vor der Anode der Gleichrichterröhre ein Schutzwiderstand  $R_{10}$  eingeschaltet, der an Netzspannungen von 170 bis 250 Volt bei einem Ladekondensator 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  $R_{10}$  entsprechend 0 bzw. 30 bzw. 75  $\Omega$ ; bei 110 bis 125 Volt Netzspannung fällt  $R_{10}$  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 Vorwiderstand  $R_{11}$  zu vernichten sind, der bei 110 Volt Netzspannung wegfällt oder kurzgeschlossen wird. Die Gittervorspannung für den Vierpolteil wird durch den Spannungsabfall am Widerstand  $R_9$  erzeugt.  $R_7$ - $C_9$  dienen als Siebkette für die Gittervorspannung. Der Minuspol von  $C_{13}$  darf in diesem Falle keine leitende Verbindung mit dem Metallgefäß des Empfängers haben, weil sonst infolge Kurzschlusses von  $R_9$  die Endstufe ohne Gittervorspannung arbeiten würde. Die nachträglich eingebaute Gegenkopplung durch die Widerstände  $R_{12}$  und  $R_{13}$  und Kondensator  $C_{15}$  ist in den übrigen Abbildungen nicht enthalten.



Die Schaltung des Einkreis-Empfängers mit U-Röhren.

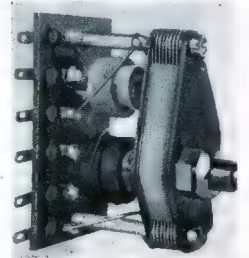
#### Stückliste zum Einkreifer mit U-Röhren

- 1 HF-Transformator
- 1 Sperrkreis-Einheit
- 1 HF-Drossel
- 1 Drehkondensator, Calit (500 cm)
- 1 Differential-Kondensator, Trolitul, 2x250 cm
- 1 Mikroblok-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  $\mu F$ , 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 Netzdrossel (75 mA)
- 1 Feinsicherungselement für zentrale Befestigung mit Feinsicherung 0,3 Amp.
- 1 Schaltbuchse
- 1 Netzschalter, doppelpolig
- 2 Metallröhrenfassungen
- 2 Netzsteckerstifte, 4 mm; 6 Stück 4-mm-Buchsen;
- 4 Bedienungsknöpfe
- 1 Aluminiumgefäß 240x150x75x1,5 mm
- Schrauben, Lötösen, Schaltdraht, Rückführkabel usw.

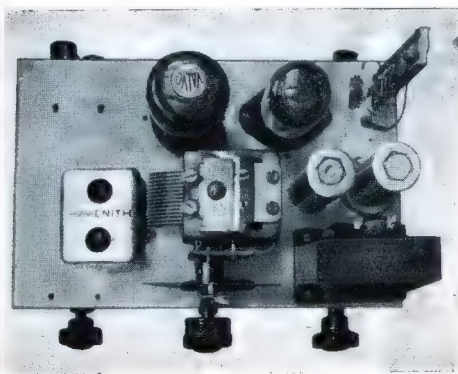
Röhren: UCL 11, UY 11

#### Der Aufbau

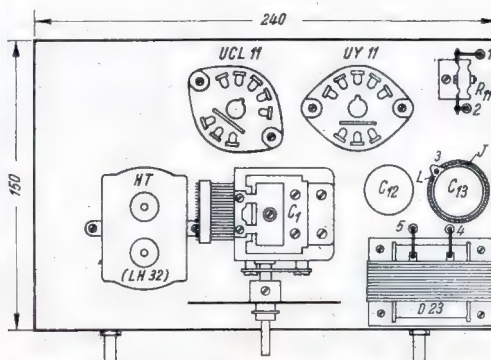
erfolgt in üblicher Weise auf einem kleinen Metallgefäß, dessen Rückwand aus einer Preßspanleiste besteht, so daß die dort einzufetzenden Anschlußbuchsen und die Netzsteckerstifte ohne weitere Isolation montiert werden können. Die beiden Eisenkernspulen des HF-Transformators befinden sich auf einer Frequenz-Grundplatte, die an der Unterseite die Anschlußlöten enthält; der Zwischenboden des Metallgefäßes ist daher mit einem entsprechenden Ausschnitt zu versehen. Die Grundplatte wird dann auf der Oberseite des Zwischenbodens mit vier Schrauben befestigt und danach die Abschirmhaube aufgesetzt und schließlich mit je einer Schraube befestigt. Der Statoranschluß des Abtimmkondensators  $C_1$ , der mit einer festgebauten Feinstelleinrichtung versehen ist, befindet sich an der Grundfläche von  $C_1$  (Durchtrittsstelle 6 im Bauplan).  $C_{13}$  ist aus den angege-



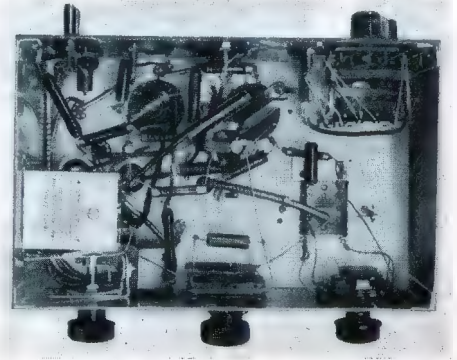
Die Sperrkreis-Einbaueinheit.



Der Einkreifer mit U-Röhren, von oben gesehen.



Die Verteilung der Einzelteile auf der Oberseite des Gefäßes.



Die Unterseite des fertigen Empfängers.



nen Gründen isoliert im Zwischenboden einzusetzen. Zu dem Zweck ist zwischen den dem Kondensatorbecher anliegenden Löttring L und den Zwischenboden ein Ring J aus Isoliermaterial gelegt (siehe umflehende Zeichnung). Der durch den Zwischenboden ragende Befestigungsbolzen braucht bei der hier benutzten Kondensatorausführung nicht besonders isoliert zu werden, da der Schraubbolzen aus Isoliermaterial besteht. Der Heizvorwiderstand  $R_{11}$  ist zur besseren Wärmeabfuhrung 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 (Einlochmontage). Im Bauplan ist nur die Grundplatte zu sehen, die die Spulen und den Sperrkreis Kondensator verdeckt. Unmittelbar über der Sperrkreiseinheit befindet sich der zugehörige Umschalter  $S_1-S_3$ , so daß sich kürzeste Umfahrlösungen ergeben. Das Abschirmblech AS der Fassung für die UCL 11 wird zugleich mit der Fassung befestigt. Obwohl an der einen Seitenwand nur der Becherkondensator  $C_{10}$  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  $C_{13}$  (Löttring 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 Anschließpunkt zu gewinnen; zum gleichen Zweck wird ein freier Anschluß der Fassung der Gleichrichterröhre für  $R_5$  und  $R_7$  benutzt. Die Verlegung der Leitungen beginnt mit den Netz- und Heizleitungen, die mit abgeschirmtem Isolierschlauch überzogen sind und unmittelbar der Unterseite des Zwischenbodens anliegen, ebenso die mit Sineperkabel abgeschirmte Statoranschlußleitung des Abstimmkondensators  $C_1$ . Daß die Abschirmung 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 Reifeempfänger und kann dann durch gedrückteren Aufbau und entsprechend kleinere Einzelteile (z. B.  $C_1$ ) noch in wesentlich kleineren Abmessungen aufgebaut werden.

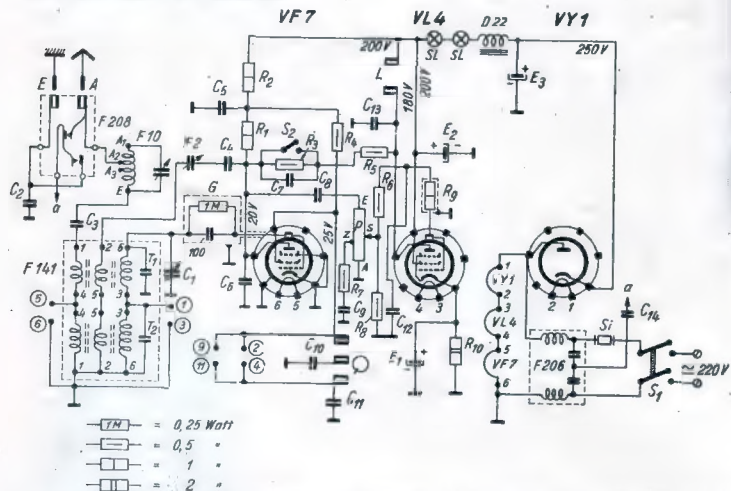
K. König.

## Spar-Einkreiler mit V-Röhren

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

### Die Schaltung

des Empfängers, der mit Allstromröhren der V-Serie (55 V Heizspannung, 50 mA Heizstrom) beheizt ist, zeigt interessante Einzelheiten. Die Doppelstufbuchse F 208 ist für Rund- sowie für die neuen Flachstecker eingerichtet. Bei leerer Antennenbuchse wird  $C_{14}$  jedoch geerdet. Der Sperrkreis F 10 besitzt drei Anschlußmöglichkeiten ( $A_1$  bis  $A_3$ ), über die er fest oder lose gekoppelt werden kann.  $C_3$  ist ein Sicherheitskondensator, der die Antenne vom Netz abriegelt.

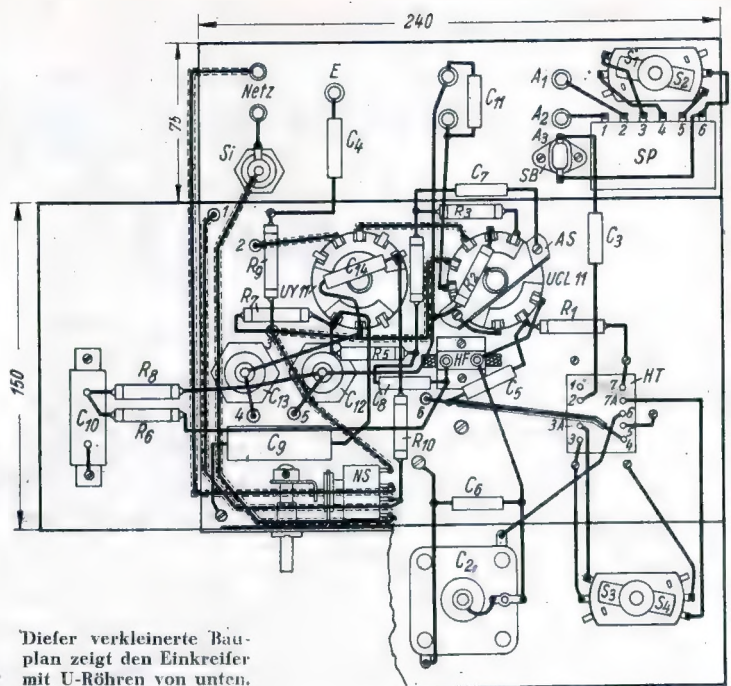


Schaltung des Spar-Einkreifers mit V-Röhren:  $C_1 = 530$  pF;  $F 2 = 273$  pF;  $C_2, C_{10} = 10.000$  pF;  $C_3 = 1000$  pF;  $C_4, C_6, C_{12} = 100$  pF;  $C_5 = 2$  pF;  $750$  V—;  $C_7 = 200$  pF;  $C_8, C_9 = 30.000$  pF;  $C_{11} = 0,1$  pF;  $C_{13} = 5000$  pF;  $C_{14} = 500$  oder  $1000$  pF;  $E_1 = 50$  pF;  $12$  V—;  $E_2/E_3 = 8 + 8$  pF;  $450$  V—;  $R_1 = 250$  k $\Omega$ ;  $R_2 = 50$  k $\Omega$ ;  $R_3 = 5$  M $\Omega$ ;  $R_4 = 500$  k $\Omega$ ;  $R_5 = 3$  M $\Omega$ ;  $R_6 = 100$  k $\Omega$ ;  $R_7 = 10$  k $\Omega$ ;  $R_8 = 2$  M $\Omega$ ;  $R_9 = 500$  k $\Omega$ ;  $R_{10} = 160$  pF =  $1$  M $\Omega$  log.

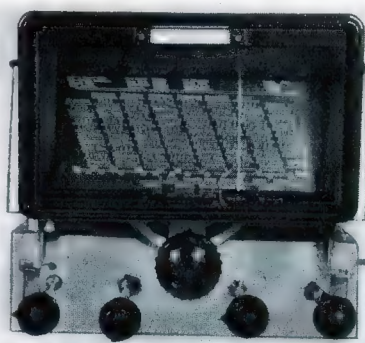
Der mit Hochfrequenzspulen ausgerüstete Spulenatz F 141 enthält Abgleichrimmer ( $T_1$  und  $T_2$ ), um die Abstimmung weitgehend der nach Stationen geordneten Großstufkala anzupassen. Der Lautstärkeregler P besitzt eine Anpassung Z, die über  $R_5$  und  $C_9$  an der Nulleitung liegt. Hierdurch werden bei Schwächung der Lautstärke die Tiefen immer mehr bevorzugt, so daß die Wiedergabe gehörig bleibt.  $R_3$ ,  $R_5$  und  $C_7$  bilden eine Gegenkopplung, die wohl die allgemeine Verstärkung etwas schwächt, aber die Wiedergabe verbessert. Wird der mit P vereinigte Zugdruckschalter  $S_2$  geschlossen, so werden  $R_3$  und  $C_7$  kurzgeschlossen, die Gegenkopplung wirkt etwas kräftiger, und die Wiedergabe wird heller (Sprache-Musikschalter). Der Tonabnehmer wird an das Schirmgitter der VF 7 angeschlossen. Die Abschirmung der Tonabnehmerföhre ist mit  $C_{10}$  zu verbinden. Die Hochfrequenz-Störstufdrossel F 206 unterdrückt bei Empfang an Hochantenne eine Antennenwirkung des Netzes, so daß der Empfänger auch an Hochantenne noch sehr trennfähig arbeitet. Da die hintereinandergeschalteten Heizdrähte 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 Gefäß festgeschraubt; sie läßt sich dann leicht an die Adshöhe des Drehkondensators anpassen, weil sie verschiebbare Ansätze besitzt. Dem Spulenatz liegt ein genaues Schema für die Anschlußbezeichnungen bei. Als Schaltdraht für die Leitungen zu den Spulen und zum Wellenschalter empfiehlt sich dünner Draht von 0,5 mm Durchmesser. Als Wellenschalter wurde eine neuartige Ausführung benutzt, die sich durch nie verlagende Kontaktgabe auszeichnet. Die Anschlußdrähte für den Wellenschalter 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 Wellenschalter hat drei Schaltstellungen



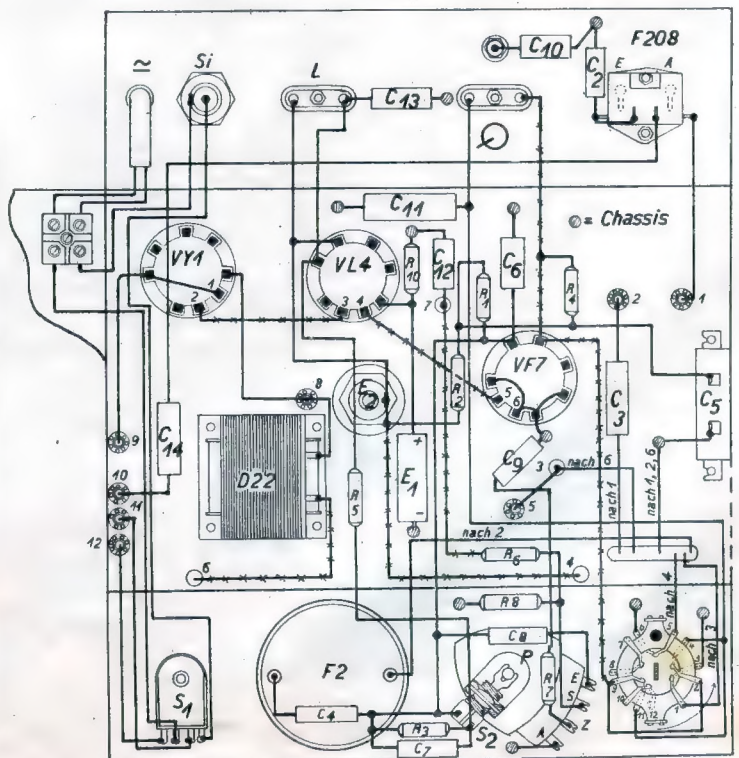
Dieser verkleinerte Bauplan zeigt den Einkreifer mit U-Röhren von unten.



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

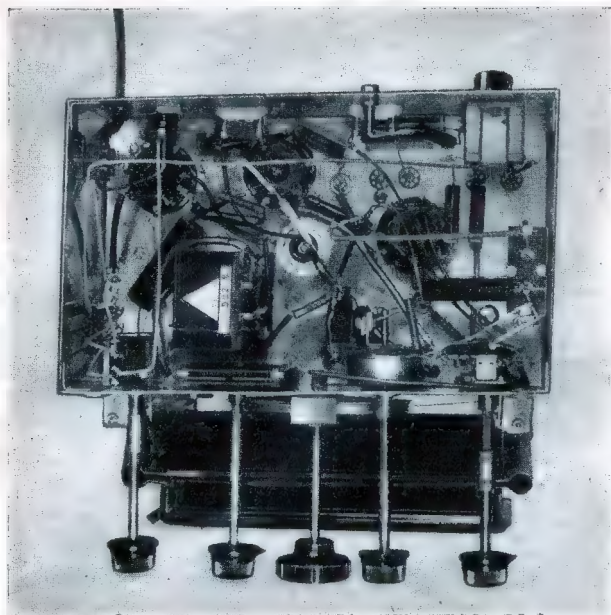


Rückansicht des Empfängers.



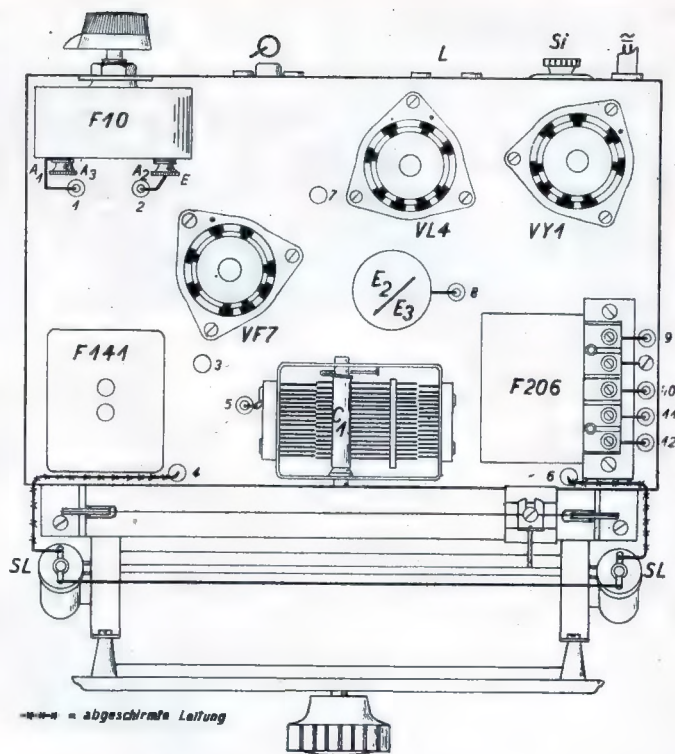
Verkleinerter Bauplan des Spar-Einkreifers mit V-Röhren (Unteransicht).





Links: Unteransicht des verdrahteten Empfänger-Gestells. Die Achsen für die Bedienungsknöpfe sind mit Muffen und Achsfüßen entsprechend verlängert.

Rechts: Bauplan, Oberseite. Durch die Löcher 3 und 7 führen die Panzerkabel für die Gitterkappen-Abführungen.



(Mittel, Lang, Tonabnehmer). Seine Kontakte 9/11 und 2/4 schalten bei Mittel- und Langwellenempfang den Tonabnehmer kurz, so daß dieser dauernd angeschlossen bleiben kann. Der Widerstand  $R_0$  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  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$  und  $S_2$  weg), b) keine Lautstärkeregelung eingebaut wird (es fallen dann weg: P,  $R_7$ ,  $C_2$ ,  $R_3$  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-

schaftschallis GPM 377. Der Lautsprecher wird zweckmäßig neben dem Empfängerchassis angeordnet; es ist also vorteilhaft, ein langgestrecktes Gehäuse zu verwenden. Hans Sutaner.

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

- 1 Drehkondensator  $C_1 = 530\text{ pF}$
- 1 Flachdrehkondensator F 2 =  $275\text{ pF}$
- 1 Spulensatz (200 - 600 m, 800 - 2000 m) mit hochinduktivem Eingang F 141
- 1 Doppeltrimmer  $T_1$ ,  $T_2$ , maximal je  $60\text{ pF}$
- 1 Aluminiumhaube für den Spulensatz
- 1 Amplitudenflachstecker-Doppelbuchse F 208
- 1 Einbau-Sperrkreis F 10 (200 - 600 m)
- 2 Doppelbuchsen
- 1 Netzdroffel D 22
- 1 Einbau-Netzfilter F 206
- 1 Flutlicht-Skala, 1 Wellenschalter
- 2 Blockkondensatoren  $C_9$ ,  $C_{10} = 10\,000\text{ pF}$
- 1 Blockkondensator  $C_3 = 1000\text{ pF}$
- 3 Blockkondensatoren  $C_4$ ,  $C_6$ ,  $C_{12} = 100\text{ pF}$
- 1 Becherkondensator  $C_5 = 2\text{ }\mu\text{F}$
- 1 Blockkondensator  $C_7 = 200\text{ pF}$
- 2 Blockkondensatoren  $C_8$ ,  $C_2 = 30\,000\text{ pF}$
- 1 Blockkondensator  $C_{11} = 0,1\text{ }\mu\text{F}$

- 1 Blockkondensator  $C_{13} = 5000\text{ pF}$
- 1 Blockkondensator  $C_{14} = 500$  oder  $1000\text{ pF}$
- 1 Elektrolytblock  $E_1 = 50\text{ }\mu\text{F}$ ,  $12\text{ V}$
- 1 Doppel-Elektrolytblock  $E_2/E_3 = 8+8\text{ }\mu\text{F}$ ,  $450\text{ V}$
- 1 Hochohmwiderstand  $R_1 = 200\text{ k}\Omega$ ,  $1\text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderstand  $R_2 = 50\text{ k}\Omega$ ,  $1\text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderstand  $R_3 = 5\text{ M}\Omega$ ,  $0,5\text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderstand  $R_4 = 500\text{ k}\Omega$ ,  $0,5\text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderstand  $R_5 = 3\text{ M}\Omega$ ,  $0,5\text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderstand  $R_6 = 100\text{ k}\Omega$ ,  $0,5\text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderstand  $R_7 = 10\text{ k}\Omega$ ,  $0,5\text{ Watt}$
- 1 Hochohmwiderstand  $R_8 = 2\text{ M}\Omega$ ,  $0,5\text{ Watt}$
- 1 Widerstand  $R_9 = 500\text{ }\Omega$ ,  $1\text{ Watt}$
- 1 Widerstand  $R_{10} = 160\text{ }\Omega$ ,  $2\text{ Watt}$
- 1 Drehregler P =  $1\text{ M}\Omega$  logarithm. mit Anzapfung und einpoligem Zugdruckhalter  $S_2$
- 10 keramische Durchführungsbuchsen
- 1 Aluminiumgestell  $250 \times 160 \times 70\text{ mm}$
- 5 Nafenknöpfe braun

- 1 großer Skalendrehknopf, braun
- 1 Gitterkappenabführung G mit Panzerkabel und eingebauter Gitterkombination
- 1 Gitterkappenabführung mit Panzerkabel
- 4 Kupplungsmuffen (6-mm-Bohrung)
- 4 Achsen 6 mm Durchmesser, 100 mm lang
- 1 berührungssichere Buchse (mit  $C_{10}$  verbinden)
- 1 Kabeleinführung
- 5 m Schalterdraht
- 3 Röhren-Einbaufassungen (acht-polig)
- 1 Drehkipphalter, zweipolig  $S_1$
- 1 Doppelflecker, zweiteilig
- 2 Kabelklemmen (zur lötlösen Befestigung der Panzerkabel)
- 1 Sicherungsbauelement (runde Form) mit Sicherung  $Si = 0,2\text{ A}$
- 1 Bakelite-Lüfterklemme
- 2 Skalenlämpchen (Röhrenform)  $10\text{ V}$ ,  $0,05\text{ A}$
- 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-Musikhalter - 200 bis 2000 m Wellenlänge - Abmessungen  $21 \times 21 \times 9,5\text{ cm}$  - Preis sämtlicher Teile einschließlich Gehäuse und Lautsprecher etwa RM. 52.-.

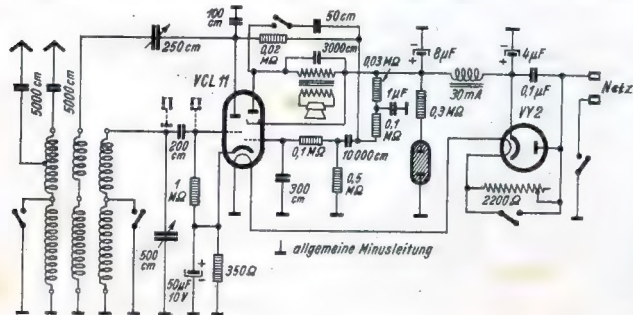
„Dreikäfelhoch“ könnte man diesen Empfänger nennen - eigentlich ist es schon zu viel gesagt, denn tatsächlich genügen schon zwei Käse mittleren Alters, um die Höhe dieses außerordentlich kleinen und dabei doch recht stabilen Empfängers zu erreichen. Er benötigt nur die eine Hälfte unserer Akkumulator- 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 Güte des Lautsprechers und die Größe der Endröhre. Bei diesem kleinen Empfänger ist der Lautsprecher mit dem Koffermanent-Modell gegeben; damit ist auch die Wahl der Endröhre eng begrenzt.

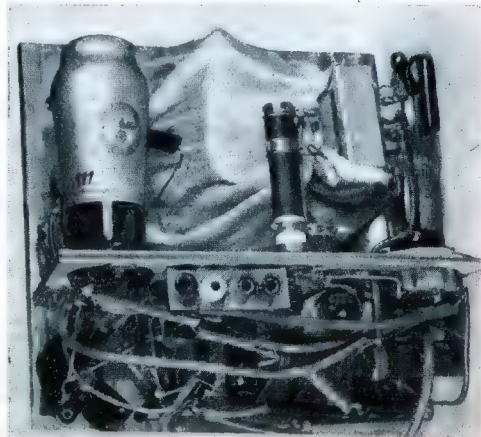
#### Die Schaltung

gleich im wesentlichen der des DKE. Die Röhrenbestückung ist die gleiche. Wir haben einen normalen Audionkreis; in Widerstands-kopplung über  $20\,000\text{ }\Omega$ , 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  $350\text{ }\Omega$  eine positive Spannung von 4,5 Volt. Das Gitter des Vierpolteiles hat daher dieselbe Spannung, nur negativ. Neu ist die Erzielung zweier verschiedener Gittervorspannungen, trotz gemeinschaftlicher Kathode. Die üblichen Gegenkopplungsschaltungen vertragen eine Endröhre dieser geringen Ausgangsleistung nicht. Ein Block von  $50\text{ cm}$  von Vierpolanode auf Dreipolanode über den HF-Sperrwiderstand bringt die gewünschte Basanhebung und in Verbindung mit einem Schalter die Umschaltung Sprache - Musik. Nach zahlreichen Versuchen zeigte sich diese Maßnahme als der günstigste Kompromiß zwischen Gesamtverstärkung und Basanhebung. Durch Einfügen eines HF-Sperrwiderstandes wird eine verformungsfreie Rückkopplung bei Sprache- und Musikhaltung erreicht. Der Netzteil besitzt eine kleine Netzdroffel (sie ist in den Lichtbildern nicht enthalten). Die Droffel wird zweckmäßig in der rechten oberen Ecke angeordnet. Verfasser baute ursprünglich einen Widerstand von  $5000\text{ }\Omega$  ein. Dieser ist aber nur unwesentlich billiger, als die Glühungsdroffel, die Spannung aber viel

niedriger (nur 175 Volt gegen 220 mit Droffel). Die höhere Spannung bringt jedoch mehr Verstärkung. Eine kleine Glühlampe leuchtet nach Einschalten des Gerätes auf. Sie liegt an + Anode und kennzeichnet durch Glühlichtänderungen zugleich Übersteuerungen. Ein Anlegen an den Heizfaden hinter dem Netz Widerstand ist unzuverlässig, da der Wechselstrom bei der geringsten Bewegung des Bedruckers sichtbar wird. Die Glühlampe ergibt zugleich eine ausreichende Beleuchtung der Bedienungsknöpfe. Schließlich sei noch der Umschalter von 110 Volt auf 220 Volt erwähnt, der als normaler Kipphalter eingebaut wurde, daß er leicht mit einem Streichholz oder Schraubenzieher betätigt werden kann. Diese Maßnahme schützt vor Fehlschaltungen anderer, die den beiden Röhren sehr schlecht bekommen würde. Auch Tonabnehmerbuchsen wurden vorgegeben; der

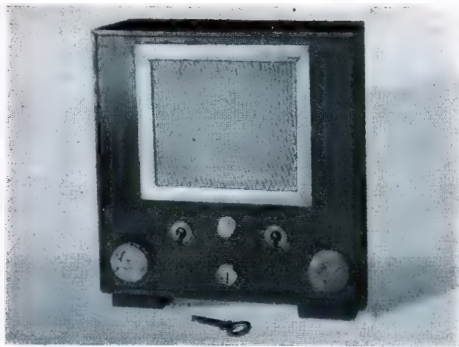


Die Schaltung des Kleinempfängers.



Innenansicht des Kleinempfängers.



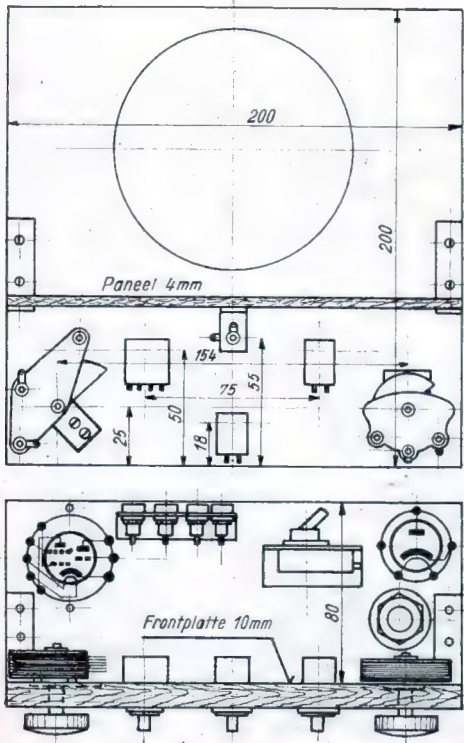


Der Kleimpfänger für Reise, Heim und Büro.

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 Sprach-Mulkschalter, daneben die Glühlampe, darunter den Netzschalter (als Schlüsselschalter ausgebildet), weiter rechts den Wellenschalter und die Abstimmung erkennen. Die Innenansicht zeigt von links nach rechts: Oben Audionspule, VCL 11, Permanentmagnet, Ausgangstransformator und 3000-cm-Block, VY 2 (an Stelle des rechts oben sichtbaren Widerstandes von 5000  $\Omega$  wird also, wie oben bereits beschrieben, die Glättungsdröfel eingebaut). Darunter links vorn Abstimm-Drehkondensator, in der Mitte Antennenbuchsen und Verstärkereingang, daneben Netzumschalter 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 Rührrohr von 3 mm Durchmesser überzogen. Den mechanischen Aufbau zeigt der verkleinerte Bauplan. Der Schlüsselschalter ist in der Einzelteilliste nicht vorgegeben; an seiner Stelle wird ein normaler Kippschalter eingebaut. Wer jedoch den Schlüsselschalter bauen will, halte sich an die Sonderkizze: In ein Kastenloß wird ein Schlitz eingefügt. Ein kleiner Eisenstift wird so in den Riegel eingekittet, daß er beim Schalten in dem Schlitz auf- und abgleiten kann. Dann wird ein Kippschalter am Schloß befestigt, der durch den Eisenstift 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 ausgefäht, mit Winkel versehen und so hoch an der Frontplatte befestigt, daß es unten an den Membrankorb anliegt. Panel und System werden nach dem Anreißen der Schalter- und Drehkondensator-Löcher wieder entfernt und die Frontplatte soweit bearbeitet, daß die Einzelteile aufgebracht werden können. Es kann nun vorkommen,



Innenaufbau des Kleimpfängers.

daß die Gewinde des Drehkondensators so kurz sind, daß die Muttern nicht mehr fallen. Dann schneiden wir die Löcher größer und lassen je ein Pertinaxplättchen, an dem der Kondensator befestigt ist, ins Holz ein. Nach Anbringen des Buchsenwinkels und eines weiteren Winkels für den Netzspannungsumschalter befestigen wir Spule, Röhrenfassung, Bederkondensator und den Netz Widerstand 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 geklirnten Heizleitungen, dann die ebenfalls geklirnten Anodenleitungen (Dreipol-anode — Rückkopplungskondensator — Rückkopplungsspule und Vierpolanode — Lautsprecher). Die gepanzerten Leitungen werden mit Rührrohr überzogen, weil wir ja sehr eng bauen; dann löten wir die Blöcke und Widerstände möglichst nahe an die Sockellöcher. Sollten darauf noch längere Gitterleitungen zu den Kopplungskondensatoren bleiben, so werden diese gepanzert. Das Abklirnen der von den Antennenbuchsen zur Spule führenden Drähte empfiehlt sich höchstens bei der trennkärferen Ankopplung. Wir ordnen nun die Entkopplungsblöcke 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 Netz Widerstand für die Heizung stellen wir auf 2200  $\Omega$  ein, d. h. mit Hilfe einer 4-Volt-Batterie und eines Milliampereometers verdrücken wir die Abgriffsschleife 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-Vorwiderstand. 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  $P = R = 0,05^2 \cdot 2000 = 5$  Watt, besser 6 Watt, besitzen. Zwecks Kühlung wird der Netz Widerstand zwischen den beiden Röhren eingebaut. Ist die Verdrahtung in Ordnung, so löten wir noch die Netzlitze 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 teilen die 95 mm breiten Kanten in einem Winkel von 45° und leimen sie zu einem quadratischen Kasten zusammen.

Der Schlüsselschalter.



Zeichnungen und Aufnahmen von den Verfassern.

men; zugleich werden innen Eckenwinkelstreifen eingeleimt. Diese dürfen oben höchstens 85 mm lang sein (unter Verdrahtung und Drehkondensatoren berücksichtigt). Dann wird die Rückwand ausgeschnitten. Die vier Bohrungen für die Buchsen, sowie eine weitere rechts unten für die Netzlitze und ein Schlitz, der es gestattet, mit dem Schraubenzieher den Netzumschalter 110/220 V zu betätigen, werden unterhalb des Panels angebracht. Darüber müssen für die Röhren je zwei Kühllöcher von etwa 20  $\times$  60 mm so angebracht werden, daß die Kühlluft an der Röhrenfassung ein- und am Kastenende austreten kann. Darauf wird die Rückwand angeleimt und die Frontplatte samt Panel in den offenen Kasten eingeföhben. Wir heizen das Gehäuse tiefschwarz, schleifen es mit feinstem Glaspapier, das um ein Holzklötzchen 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 (helleres Weinrot) — 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 Einkreifers. Für Sprache wählen wir die etwas hellere Wiedergabe (linker Schalter nach oben); für Musik und störanfällige Sender wird die Baßanhebung eingeschaltet. Unser Gerät ist gar nicht anspruchsvoll bezüglich der Antenne. Erde brauchen wir nicht, und gerade dieser Umstand macht es zu einem Universalgerät für Reise und Heim. Oft gehen Wasser- oder Gasleitung oder Zentralheizung besser als eine Antenne; zudem haben wir abends mittleren Fernempfang bei beachtlicher Wiedergabe, die uns den „Dreiküßelhoch“ bald zum Liebling unseres Heimes macht, zumal seine Leistungsaufnahme ja nur 14 Watt beträgt.

Die Schallplattenverstärkung ist, wie Versuche mit einem Kristall-Tonabnehmer ergeben, so kräftig, daß zurückgeregt werden muß. Es ist hierbei erstaunlich, zu welcher Ausgangsleistung bei geringem Klirgrad die VCL 11 fähig ist.

Und nun noch etwas zu den Einzelteilen: Es gibt jetzt einen außenzentrierten Lautsprecher in der Größe des GPM 366. Das ist für uns der Richtige. Auch der neue GPM 391 ist gut brauchbar. Wollen wir den GPM 366 verwenden, so verbessern wir diesen nach Vorklängen des Verfassers (erheben demnächst in der FUNKSCHAU). Als Abstimm-Drehkondensator

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

Fabrikat und Typ der in allen drei Mustergeräten 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 Ausfächer
- 1 zweipoliger Ausfächer
- 1 Stahlröhrenfassung
- 1 Zweipolröhrenfassung
- 1 Rückkopplungskondensator 250 cm
- 1 Widerstand 3000  $\Omega$  (drahtgewickelt oder DKE-Widerstand) mit Schelle
- 1 Netzdröfel 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, 5000, 10000 cm, 0,1  $\mu$ F
- 1 Glühlampe für 220 V mit Sockel
- 4 isolierte Buchsen
- 1 permanentdynamischer Lautsprecher
- 2 Knöpfe, 1 Netzlitze, 2 m lang, mit Stecker
- Div. Sperrholze
- 25 Schrauben 3 mm Durchmesser, 15 mm lang
- 3 m Schaltdraht 1 mm Durchmesser (isoliert)
- 1 m Rührrohr gepanzert, 1 m Rührrohr 3 mm Durchmesser, 2 Winkel

Röhren: VCL 11, VY 2

verwenden wir natürlich einen Trolitul-isolierten. Die Spule soll möglichst klein und, wie Versuche zeigten, im Gitterkreis kreuzgewickelt sein. Es ist wohl ohne weiteres einzufehen, daß der „Dreiküßelhoch“ nicht mit einem Einkreifer, der 150 RM kostet, verglichen werden kann. Aber in seiner Klasse ist er eine Spitzenleistung an Wiedergabe, Handlichkeit und Stabilität.

Heinz Rofcher.

#### Die Lebensdauer des Saphir-Tonabnehmers

Häufig wird die Frage gestellt, wie lange der gerade in Kreisen der FUNKSCHAU-Leser und der Selbstaufnahme-Interessenten stark verbreitete Saphir-Tonabnehmer hält, d. h. wieviel Plattenzeiten man mit ihm abspielen kann, bis eine merkliche Verringerung der Wiedergabe oder eine unzulässig starke Abnutzung der Schallplatten festzustellen ist. In den Veröffentlichungen der Hersteller wird eine Abspielmöglichkeit von 10000 Plattenzeiten genannt. Das ist etwa die Grenze, bis zu der eine verzerrungsreiche Abtastung gewährleistet werden kann. Die dem Abspielen von 10000 Plattenzeiten entsprechende Abnutzung (Anschleiß) bei einer normalen Stahladel wird schon nach fünf Schallrillen erreicht, mit anderen Worten: Man kann mit dem Saphir-Tonabnehmer 10000 Plattenzeiten abtasten, ehe eine stärkere Abnutzung festzustellen ist, als sie eine Stahladel schon nach dem Durchlaufen von fünf Rillen aufweist. Eine tatsächliche Beschädigung der Schallplatte dagegen, die bei einem normalen Stahladel-Tonabnehmer je nach dessen Auflagegewicht bereits nach etwa 1/4 bis 1/3 der abzupielenden Fläche einzutreten beginnt, ist bei dem Saphir-Tonabnehmer also erst nach 20000 bis 25000 Plattenzeiten zu erwarten.

Diese Werte sind nun keinesfalls Zufallsergebnisse, sondern sie sind aus einer längeren Reihe von Dauer- und Kurzzeitversuchen im Laboratorium gewonnen worden. Man erkennt daraus, daß der Saphir-Tonabnehmer eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer hat, denn 25000 Plattenzeiten wird auch der begehrteste Schallplattenfreund erst in einer Reihe von Jahren abspielen. Empfindlich ist der Saphirfist aber gegen eine stoß- oder schlagartige Beanspruchung. Man darf den Tonabnehmer nicht fallen lassen, der Stif darf auch nicht etwa seitlich gegen die Kante einer Truhenklappe oder dergleichen geklirgt werden, und man muß vor allen Dingen auch mit alten Schallplatten vorsichtig sein, bei denen zum Beispiel ein Stahladel-Tonabnehmer aus der Auslaufrille gesprungen und dann über das Platteneck gelaufen ist und eine holperige Spur hinterlassen hat. Wenn der Saphirfist in eine solche Spur mit zeretztem Grund hineinkläuft, ist eine Beschädigung durchaus möglich. Derartige Platten wird man deshalb besser völlig ausscheiden. Gerade heute ist die sehr sorgfame 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 beheben suchte, daß man die Rolle ölte. Das aber hatte den Erfolg, daß die ganz kleine Feder, die diese Rolle führt, sofort völlig verklebte und die Rolle an jeder Bewegung gehindert wurde. Deshalb ist dringend geraten, unter gar keinen Umständen Öl an den Saphir-Tonabnehmer zu bringen, da ein etwa bestehender Mangel hierdurch nur vergrößert wird.

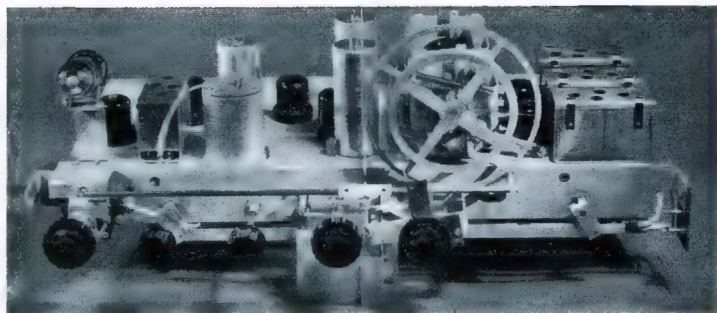


WIR FÜHREN VOR:

# Siemens-Kammermusikgerät IV

Nachstehend wollen wir unseren Lesern Näheres über die Spitzenleistung der deutschen funktechnischen Entwicklung mitteilen, da die hier geleistete Arbeit schließlich 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 infolgedessen 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 Serienmäßiger Herstellung entwickelt wurde. Mit feiner ausgewogenen Wiedergabe, feiner beträchtlichen Endleistung und feiner sorgfältig überlegten Regelanordnungen gibt es Empfängerkonstrukteuren ein Vorbild und beweist, was die Rundfunktechnik jeweils zu leisten vermag.



## Der Wiedergabenteil.

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 Ausschwingvorgänge 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 Tieftonlautsprechers.

## 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 Raufschalter vorgesehen, das bei Schallplattenwiedergabe auftretende Nadelgeräusch zu dämpfen erlaubt.

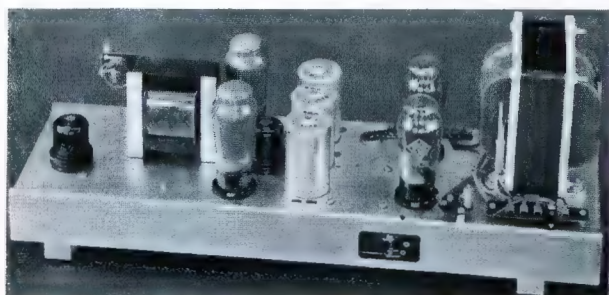
## Noch ein paar ergänzende Bemerkungen.

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.

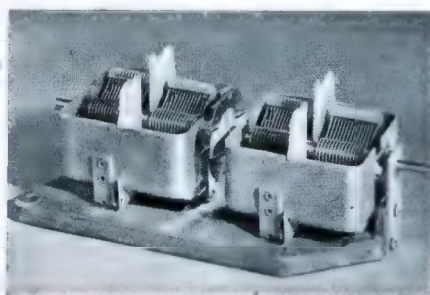
F. Bergtold.

<sup>1)</sup> FUNKSCHAU, 1939, Heft 36.

Das Bild oben neben der Überschrift zeigt den HF-Teil, von vorn gesehen.



Niederfrequenzverstärker und Netzteil.



Drehkondensatoren - Tandem-Aggregat.

Das zeigte sich auch bei den Vorführungen, die auf der Rundfunkausstellung mit Rundfunk- und Schallplattenwiedergabe durchgeführt wurden. Allerdings ermöglichten die auf der Ausstellung gegebenen Bedingungen kein absolutes Urteil über die Wiedergabe. Dort störten die nicht unbeträchtlichen Nebengeräusche sowie die akustischen Eigenheiten der Bauteile und Anordnungen der Zwischenwände in den Vorführräumen. Außerdem wurde der Eindruck der Rundfunkwiedergabe dadurch sehr beeinträchtigt, daß die Rundfunkendung mit Schallplatten erfolgte, die noch dazu ein etwas über dem Durchschnitt liegendes Nadelgeräusch aufwiesen und eine höchstens durchschnittliche Eignung für Vorführzwecke hatten.

## Die Empfangsschaltung des Gerätes.

Während das Kammermusikgerät bisher mit einem in Geradeauschaltung arbeitenden Empfangsteil ausgerüstet 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.

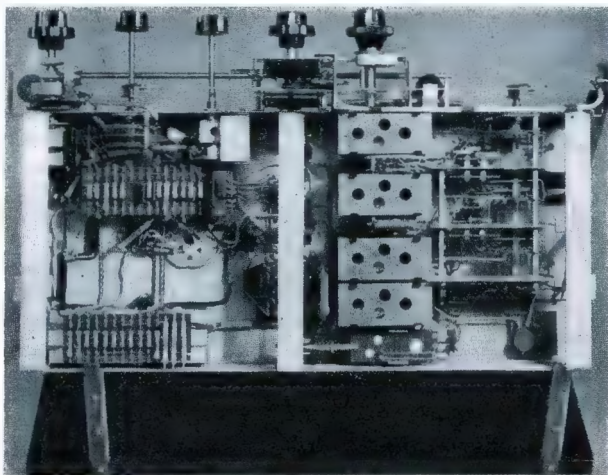
Das Gerät erhielt eine höchste Hochfrequenz-Bandbreite von 18 kHz, die für Ortsempfang durch Abhalten der 9-kHz-Sperre noch etwas vergrößert und, wenn das bei Fernempfang notwendig wird, bis auf etwa 3 kHz stetig verringert werden kann.

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 raufcharme Röhre, an die der dritte abstimmbare Kreis angehängt ist. Diese Anordnung wird

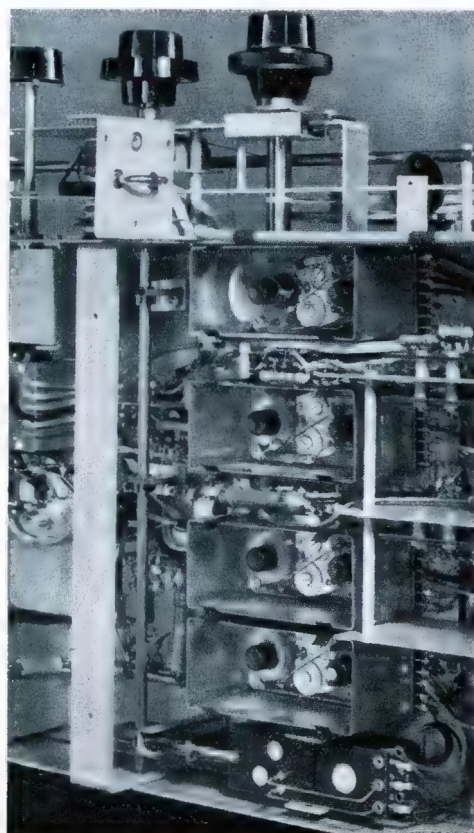
## Der Tonfrequenzteil.

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-Eingangüberträger zu umgehen, der vielleicht den Frequenzgang etwas beeinträchtigen und unter Umständen sogar die Klirrvverzerrungen ein wenig erhöhen könnte, verwendet Siemens hier im Eingang der Gegentakt-Endstufe — in Anlehnung an Laboratoriumsschaltungen und an viele Baufelgeräte — eine Phasenumkehröhre, 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 besonders 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 Durchschnittpflichte selbsttätig anzupassen.



Unteransicht des Hochfrequenzteiles.



Blick in die Mittel- und Langwellen-Bandfilter.



## Das Meßgerät

### Ein handlicher Empfänger-Prüfgenerator 80 kHz bis 30 MHz

In den deutschen 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 erfassen, 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 22a entprochen. Einen ersten Hinweis auf dieses Gerät haben unsere Leser bereits in dem Rundfunkausstellungsbericht in Heft 37 der FUNKSCHAU 1939 erhalten. Heute wollen wir uns ausführlicher mit ihm befassen.

Den äußeren Eindruck des etwa 32 × 22 × 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 erfahren 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 Lücken 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 Ablesung 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 Feintrieb vorgenommen, durch den der Hauptknopf im Verhältnis 1:4,5 übersteuert 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 Arbeitsvereinfachung. 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 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 Zusatzkondensator, der in zwei Buchsen auf der Frontplatte eingestöpselt wird, andere Tonfrequenzen herzustellen. Die wichtigsten nennt die nachstehende Übersicht:

Zusatz-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-Schwingkreis-kondensator wird beim Einstöpseln eines Zusatzkondensators selbsttätig abgehalbt. Die erzeugte Tonfrequenz kann dem Gerät an zwei auf der Frontplatte sitzenden Buchsen entnommen werden; sie hat eine Größe von etwa 6 Volt (Ausgangseinschleifwiderstand 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 des 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 Abolutwert der HF-Spannung erfordern. Dafür ist aber eine weitgehende Unterteilung der Ausgangsspannung mit Hilfe eines Grob- und 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 Taftvoltmeter, gemessen werden. Abschirmung und Spannungsteiler des Prüfgenerators sind im übrigen so vollkommen ausgeführt, daß sich bei Frequenzen unter 4 MHz eine kleinste Spannung von 10  $\mu$ V, bei solchen über 4 MHz eine kleinste Spannung von 50  $\mu$ 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 Ausgangseinschleifwiderstand entspricht dem Wert einer üblichen künstlichen Antenne (250 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 beigegeben, in der Anweisungen für den Abgleich von Abstimmkreisen, sowohl von frequenzveränderbaren, als auch von festabgestimmten Kreisen, für die Fehlerstudie im Niederfrequenz- und Hochfrequenzteil, für Eichprüfungen und die Feststellung der Grenzen des Abstimmungsbereichs, für Empfindlichkeitsmessungen, für die Prüfung der Schwundregelung und der Trennfähigkeit, und schließlich für die Empfänger-Schlußprüfung und die Lautsprecher-Prüfung gegeben werden. Gewiß können diese Anleitungen ebenso wenig ein gutes Lehrbuch, wie die nur in praktischer Arbeit zu erwerbenden Erfahrungen ersetzen; 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 sauber. 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 Punktschweißung 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. Schw.

## Die Kurzweile

### Praktische Präzisions-Morsetaste mit Staubkappe

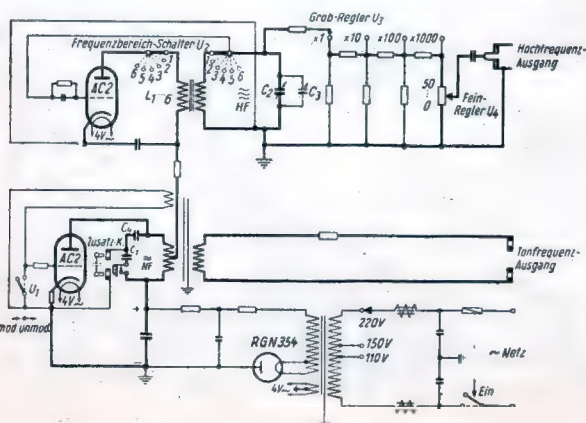
Der Funkfreund und Nachrichtentechniker weiß aus seiner täglichen Morsefertigung, daß die in betrieblicher Hinsicht allen Anforderungen entsprechende Handtaste bisher auf dem deutschen Markt nicht ohne weiteres erhältlich war. Jetzt ist von der Firma A. Lindner eine neue Präzisions-Morsetaste mit verschiedenen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



Die neue Morsetaste 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 Umpressen einer 1,5 mm starken Bakelitschicht zu isolieren, die einen noch besseren Berührungsschutz ermöglicht. Die Morsetaste selbst ist auf einer stabilen Preßstoffplatte aufgebaut und besitzt keine aus dem Gehäuse herausragenden Anschlüsse. Die drei Anschlüsse der Morsetaste sind vielmehr unterhalb der Grundplatte in einer Aussparung zu Lötlöten geführt. Von hier aus zweigt das 90 cm lange Anschlußkabel ab. Es ist als starkes Gummikabel ausgeführt und endet in einem VDE-mäßigen Doppelfeder. Mit dieser zweckmäßigen Konstruktion werden alle Schwierigkeiten beseitigt, die beim Anschluß von Morsetasten mit Schraubverbindungen entstanden. Es interessiert, zu erfahren, daß Metallteile nur da verwendet werden, wo sie unbedingt erforderlich sind. Die Morsetaste benutzt einen stabilen Hebel und federnd gelagerte Feinfilberkontakte. Die Hub- und Federkontakte lassen sich nach Wunsch genau einstellen. Obwohl Preßstoff im Gesamtaufbau weitgehend verwendet ist, liegt die Taste auf dem Tisch ausgezeichnet auf. Trotzdem liefert die Firma auf Wunsch noch eine Eisenplatte, die genau in die Aussparung auf der Unterseite paßt und vier Gummifüßchen enthält, so daß die Taste unter keinen Umständen verrutschen kann. Für den Nachrichtemann eignet sich die neue Präzisionstaste hervorragend.

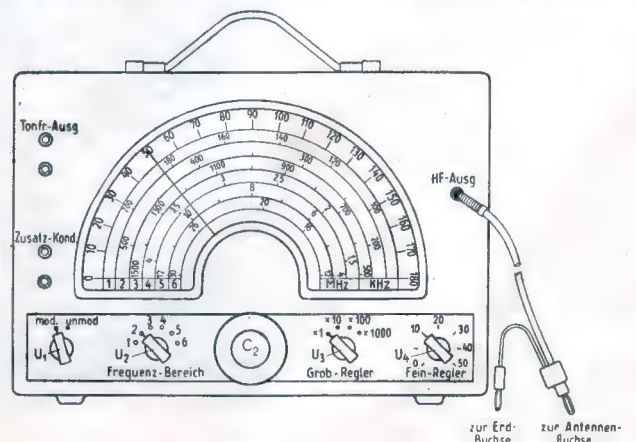
Werner W. Diefenbach.



Links: Schaltung des Empfänger-Prüfgenerators.

(Werkbilder - 2)

Rechts: Vorderansicht des Empfänger-Prüfgenerators mit den Bedienungsrufen.





# SCHLICHE UND KNIFFE

## Praktische Erweiterung von Strommeßbereichen

Es gibt schon sehr viele Aufsätze 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 Widerstandsgrößen nur, wenn man ausgezeichnete 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 (Akkumulator 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 umgeeicht werden. Mit dem Meßinstrument, dem Akkumulator und den Widerständen wird jetzt ein Kreis geschlossen. Dann wird mit den Widerständen auf genau 1 mA Vollauschlag eingereguliert. Der Widerstandsdraht, der dem Meßinstrument parallelgeschaltet wird, muß nun genau gemessen werden. Dazu wird ein Ende des Drahtes mit einem Pol des Instruments 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 abgeknippen (1 bis 2 mm länger nehmen zum Verlöten!). Dann wird der abgepaßte Draht mit Isolierfahnd überzogen und über einen Bleistift 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.

## Empfangsveruche mit dem Sirutor

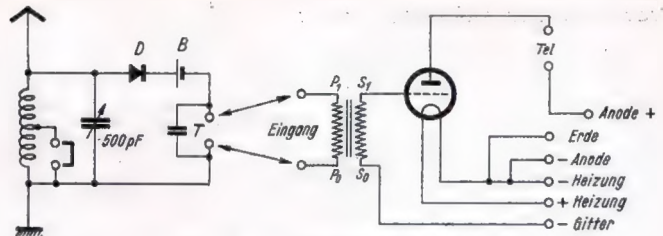
Dem erfahrenen Funkfreund und Techniker wird das Thema vielleicht ein leichtes Lächeln entlocken; aber der Detektor ist zur Zeit sehr gefragt und aktuell. Es verlohnt sich daher wirklich, wenn wir uns wieder einmal mit ihm befassen.

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 Stromparaschaltung beschränkt, in der er z. B. im Batterie-Volksempfänger 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 reißlos 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 gekapselt, und er sieht aus, wie ein normaler Hochohmwiderstand. Schrauben wir den Sirutor auf, so sehen wir, daß das Innere aus winzigen Metallscheibchen besteht, die aufeinandergeklebt und zusammengepreßt sind. Genau wie beim Kristalldetektor 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 geringe Reizschwelle, die noch unter derjenigen des Kristalldetektors liegt. In dieser Hinsicht läßt sich mit dem Kristall natürlich weit mehr erreichen, da die äußerst kleine Berührungsflechte zwischen Metallfederpitze 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 eingefügt



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 Großsender entfernt, so kann es passieren, daß zunächst absolut nichts zu hören ist. Das ändert sich jedoch, sobald man dem Sirutor eine kleine Vorpannung gibt, die aber nicht höher als 1,5 Volt (kleine Stabbatterie) sein darf. Es ist jetzt mit dem Ruhestrom der Batterie sogleich 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 Hochantenne 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 Vorpannbatterie hinter dem Detektor, und zwar Minuspol am Detektor und Plus an der einen Telefonbuchse, liegen muß. Schließt man an das so gefaltete 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 bestimmten Voraussetzungen ein leicht ansprechendes Freischwinger-System — z. B. das ältere VE-System — bescheidenen Lautsprecherempfang geben. Wir fügen „bestimmte Voraussetzungen“. Hierzu gehört z. B. auch, wenn man sich eine verlustfreie Eisenkernspule genau so wickelt, daß sie gerade auf den Orts- oder Bezirksempfänger abgestimmt ist. Gelingt eine haarfeine Abstimmung ohne jeden Drehkondensator, so ist das Verlustverhältnis, das beim Detektor mit seiner geringen Empfindlichkeit keinesfalls unterschätzt werden darf, am günstigsten. Notfalls benutzt man einen kleinen Calit-Drehkondensator von 50 pF zur Feinabstimmung.

Um jeden Mißerfolg auszuschließen, muß vor dem endgültigen Aufbau festgestellt werden, daß mit dem Sirutor (ohne Verstärker, normal gefaltet, aber mit Vorpannbatterie) der Empfang fast so laut ist, wie mit dem Kristalldetektor. Wenn wir mit einer längeren Hochantenne (die für den Detektorempfang immer am günstigsten ist) den Ortsender mit etwa 200 mV Eingangsspannung erhalten, werden keine Empfangsschwierigkeiten auftreten. Interessant wäre es aber, zu hören, wie sich diese Verhältnisse bei dem neuen Deutschlandsender 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 409 D wieder gut bewähren, da sie schon bei niedrigster Anodenspannung antworten. Aber auch ohne Verstärker läßt sich ein solches Gerät bei den kleinen Ausmaßen des Sirutors als Taschenempfänger leicht basteln.

Die Verwendung von Vorpannbatterien beim Detektor ist an sich nicht neu. Ältere Leser werden sich erinnern, daß die Vorpannbatterien 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 Vorpannbatterie liegt und mithin etwas Strom verbraucht. Eine besondere Wirkung war außerdem beim Versuch nicht festzustellen. Benutzen wir eine umschaltbare Spule, bei der wie üblich die Langwellenspule beim Empfang der Mittelwellen kurzgeschlossen wird, so ist keineswegs ein besonderer Umschalter erforderlich. Wir finden eine elegante Lösung, indem zwei Buchsen mehr angeordnet werden, die beim Empfang der Mittelwellen mittels Kurzschlußstecker kurzgeschlossen sind.

F. 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 selbst 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.

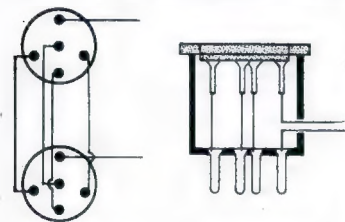
Richard Mayer.

Wie ist die Meinung der Batterieindustrie hierzu? Wir geben sie nachstehend wieder: „Die Beobachtung ist unter gewissen Voraussetzungen richtig. Erschöpfte 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 erschöpften Batterien zeigt sich im allgemeinen, daß auch der Zinkbecher angegriffen ist, so daß durch Wärmebehandlung nichts mehr zu erreichen ist. Überhaupt ist das vorgeschlagene 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 Einstecken 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 insofern Schwierigkeiten, als die Anodenleitungen zu diesem Zweck aufgetrennt werden müssen. Um diese zuweilen nicht gerade einfache Arbeit zu vermeiden, verwende ich schon seit längerer Zeit selbstgefertigte Zwischenstecker, die sich als recht brauchbar erwiesen haben und die mit geringsten Mitteln hergestellt werden können. — Man besorgt sich die Füße der verschiedenen Röhrenarten und die entsprechenden Sockel. Aus beiden Teilen, Röhrenfuß und Sockel, wird der Zwischenstecker zusammengebaut.



Der Zwischenstecker in der Schaltung und im Schnitt.

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, zusammengeschraubt oder 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 Zwischenstecker einzustecken, 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 fachgemäßer 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 Befestigungstellen 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 gefammelt 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, Gefsimen oder Fensterbänken unschöne Streifen hinterlassen, die sich nachträglich nur schwer wieder entfernen lassen. Auch wenn die jeweiligen Abgangsteile 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 Tropfstelle 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 sehr im Winde hin- und her schwankt. Wenn man davon absehen will, die Befestigungsstütze entsprechend zu verlängern, so kann man an vorhandenen Anlagen dem geschilderten Mangel schon mit einem kleinen Kniff abhelfen. In etwa 30 bis 50 cm von der Hauswand wird der Zuführungsdraht in eine kleine Schlaufe gelegt. Diese Schlaufe wird von einem entgegengelehrt 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 fein, 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 Ableitungsdraht 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.

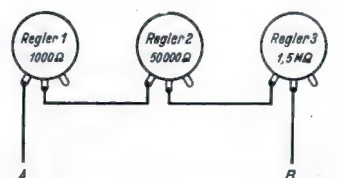
Leider macht das viele Ausprobieren von Widerständen, um den günstigsten Wert und damit die richtige Schirmgitterspannung aufzufinden, keine Freude; ebenso wenig werden die Widerstände davon besser. Nachfolgend sei deshalb ein Gerät beschrieben, das mit denkbar geringen Mitteln aufgebaut werden kann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

Man benötigt dazu drei Regler (Drehspannungsteiler) mit linearer Widerstandskurve, die nach beistehender 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 Zurkühlen.



Die Schaltung der drei Regler.

## Lautstärkeabhängige Gegenkopplung im Einkreiler

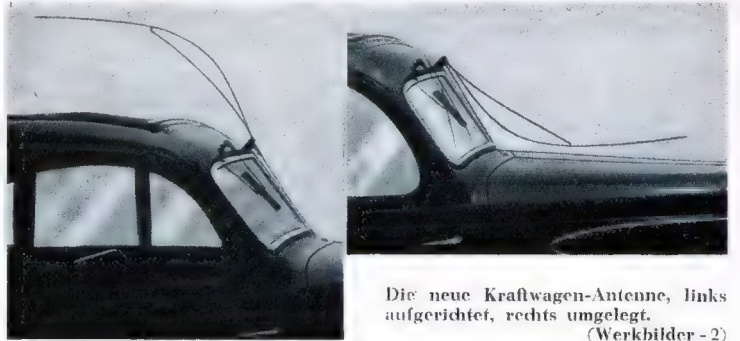
Alle Gegenkopplungsschaltungen haben den Nachteil, daß je nach dem Gegenkopplungsgrad die Verstärkung mehr oder weniger abnimmt. In Mittel- und Großsuperhets läßt sich dieser Verstärkungsrückgang leicht verschmerzen, da ja diese Gerätegattungen an sich eine hohe Verstärkungsreserve aufweisen. Im Geradeempfänger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



# Neue Ideen – neue Formen

## Eine praktische Kraftwagenantenne

Eine neuartige, in ihrer Form und Konstruktion eigene Wege schreitende Kraftwagenantenne geht aus den beiden beifolgenden Bildern hervor. Sie wird vorn am Wagendach oberhalb der Windschutzscheibe angebracht und kann sowohl hinten auf das Verdeck,



Die neue Kraftwagen-Antenne, links aufgerichtet, rechts umgelegt. (Werkbilder - 2)

als auch nach vorn auf die Motorhaube geklappt werden; so ist es z. B. möglich, beim Rückwärts-Einfahren in die Garage Beschädigungen zu vermeiden. Die aus einem dünnen Stab bestehende und damit unauffällige Antenne hat eine einstellbare Sehne, so daß man ihre Form durch Verstellen der Sehne dem Profil des Wagens anpassen kann.

## Handmikrophon mit Regiepult

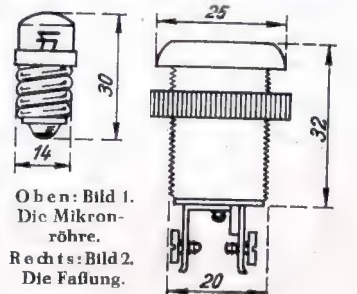
Das sogenannte Baby-Handmikrophon hat in der letzten Zeit viele Freunde gefunden, denn es ist klein und handlich und als billiges Kohlemikrophon von überraschender Klangtreue. Bei der Weiterentwicklung war man darauf bedacht, es für die Übertragungsanlagen des ambulanten Gewerbes, also der Schauffeller und Jahrmarktsbefudher, die es in erster Linie verwendeten, noch geeigneter zu machen. Deshalb wurde es in einer neuen Ausführung zusammen mit einem Regiepult (siehe Bild) herausgebracht, auf das das Mikrophon einfach aufgesteckt werden kann; so läßt es sich als Hand- und als Tischstand-Mikrophon verwenden. Das Regiepult enthält einen hochwertigen Übertrager mit hochohmiger Sekundärwicklung, Lautstärkeregler, große Kastenbatterie, Ein-Aus-Signal-Schalter, Signaleinrichtung und die Anschlußschnüre. Die Leitungslänge zwischen dem vom Übertrager entlasteten Mikrophon und dem Regiepult kann beliebig gewählt werden. Wertvoll ist, daß man das Regiepult auch in einem anderen Zimmer aufstellen kann und daß zwischen Mikrophon und Regiepult eine Verständigung mit Hilfe von Lichtzeichen möglich ist.



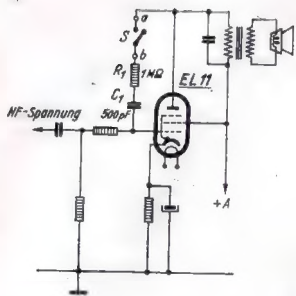
Das Mikrophon-Regiepult. (Werkbild)

## Einschaltanzeige für Meßgeräte

Beim Rundfunkempfänger zeigt die Skalenbeleuchtung an, ob er ein- oder ausgeschaltet ist. In netzbetriebenen Meßgeräten (Frequenzmessern, Röhrenvoltmetern, Netzanodengeräten, Kippgeräten, Verstärkern usw.) wird jedoch oft eine unbeleuchtete bzw. überhaupt keine Skala verwendet. Auch für diese Geräte ist aber eine optische Anzeige erwünscht, die den Betriebsfall sichtbar macht. Manchmal kann man ein Signallämpchen in die Frontplatte setzen, das aus einer vorhandenen 4-V-Heizung gespeist wird. Meist fehlt es aber an einer geeigneten Fassung und Frontabdeckung für diese Lämpchen. Hier ist nun eine kleine Glimmröhre, die sogenannten Mikronröhre (Bild 1), recht geeignet. Sie weist kleine Abmessungen auf und trägt am oberen Ende des Glaskolbens eine Glasverdickung, die das Licht gut sammelt, so daß die Glimmröhre gut sichtbar verfenkt eingebaut werden kann. Sie wird zum unmittelbaren Anschluß an 110 bzw. 220 Volt Gleich- oder Wechselstrom mit und ohne eingebauten Vorwiderstand geliefert, ist 30 mm lang und nimmt nur 0,25 mA Strom auf. Eine gefällige Einbaufassung (Bild 2) mit Einlochbefestigung wird für die Röhre hergestellt.



Oben: Bild 1. Die Mikronröhre. Rechts: Bild 2. Die Fassung.



Links: Bild 1. Die Schaltung der Gegenkopplung im Einkreifer.

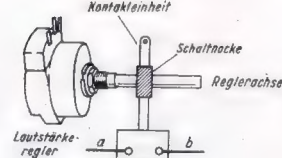


Bild 2. Die Schaltstrecke auf der Reglerachse betätigt die Kontakteinheit.

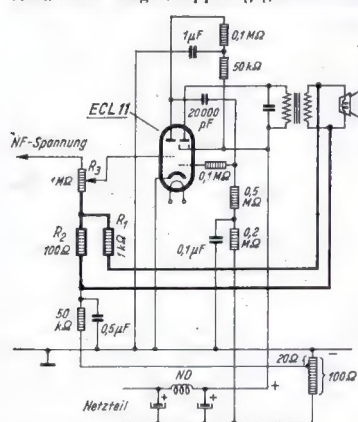
Endstufe am besten an der Anode der Endröhre an. Ihn aber getrennt zu bedienen, wäre unpraktisch; man nimmt die Bedienung dieses Schalters vielmehr zweckmäßig durch den Lautstärkeregler vor. Zu diesem Zweck befestigen wir auf der Lautstärkereglerachse eine Schaltstrecke und verwenden als Gegenkopplungsschalter S einen Federkontakt in Form einer Wellenfalteneinheit. Die Noche wird dann so eingestellt, daß sich bei zwei Drittel 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 Einkreifer besitzen bekanntlich keinen niederfrequenzseitigen Lautstärkeregler, sondern einen hochfrequenzseitigen Lautstärkeregler in Form eines Differentialkondensators. Auch hier läßt sich eine Schaltstrecke leicht auf der Achse befestigen, gegebenenfalls unter Zwischenfügung eines Verlängerungsstückes, wenn die Achse selbst zu kurz sein sollte. Ferner könnte man den Schalter S mit dem Rückkopplungsregler kombinieren. Eine weitere Kombinationsmöglichkeit wäre bei Geräten mit Orts-Fernschalter der Zusammenbau des Gegenkopplungsschalters S mit dem Orts-Fernschalter.

Mit der beschriebenen Verfeinerung passen wir unseren Einkreifer ganz der jeweiligen Empfangssituation an. Bei Orts Empfang und mehr zugeordnetem Lautstärkeregler verfügt das Gerät über beste Klangeigenschaften, bei Fernempfang und aufgedrehtem Lautstärkeregler über höchstmögliche Gesamt-empfindlichkeit. D.

## Lautstärkeabhängige Gegenkopplung im Mittelkalkallenluper

In Empfangsgeräten mit höherer Gesamtverstärkung kann man zu größeren Gegenkopplungswerten übergehen, wie beispielsweise im Einkreifer. 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.



Schaltung der Gegenkopplung bei der ECL 11 in einem Superhet.

Gegenkopplung einen je nach der Stellung von  $R_3$  geringeren Wert, so daß schließlich bei ganz aufgedrehtem Lautstärkeregler praktisch fast die gesamte Verstärkung der Doppelröhre ausgenutzt werden kann. Als Ausgangspunkt für die Gegenkopplungsspannung ist im Schaltbild die Sekundärseite des Lautsprecherübertragers gewählt worden. Auf diese Weise erhält die Gegenkopplung stets die richtige Phasenlage, und es kann keine positive Rückkopplung auftreten. Ferner werden gleichzeitig die Verzerrungen des Ausgangsübertragers verringert. Zum besseren Verständnis der Schaltung wurde der Gegenkopplungskanal im Schaltbild dick gezeichnet. D.

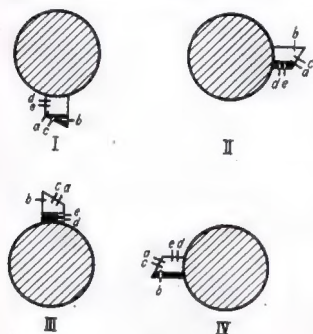
\*

Eine Auswahl weiterer Gegenkopplungsschaltungen wird das nächste Heft der FUNKSCHAU bringen; wir beginnen dort eine neue Aufzählung „So schaltet die Industrie“ mit einer Darstellung der wichtigsten Gegenkopplungsschaltungen.

## Quecksilberhalter für Vielfachschaltungen

Nach einem neuen Vorschlag lassen sich selbst verwickelte Schaltungen mit einem einfachen Quecksilberhalter ausführen. Auf einer Scheibe, die mit ihrer Drehung zwangsläufig die einzelnen Schaltvorgänge begleitet, befinden sich eine oder beliebig viele Kammern, die zum Teil mit Quecksilber gefüllt sind (gezeichnet ist in unserer Skizze nur eine Kammer). Die Form dieser Kammern kann z. B. so gewählt werden, wie es die Skizze ergibt. In die Kammern ragt eine Anzahl von Kontakten hinein, und zwar an genau definierten Stellen, die sich aus den gewünschten Schalteffekten ergeben.

Nehmen wir einmal an, es befinden sich in der einen Kammer fünf Kontakte a bis e. Von diesen würden in der Stellung I der Schalterachse die Kontakte c und b miteinander verbunden sein, in der Stellung II a, d und e, in der Stellung III würde a abgetrennt usw. Man erkennt die unendliche Anzahl von Kombinationen, die sich mit diesem verhältnismäßig einfachen Schaltelement erreichen läßt. —er.





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

—ner.

### Sparame Metallverwendung bei Antennen-Bauteilen

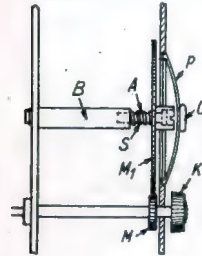
Durch einen unter dem Leitfatz sparsamer Metallverwendung stehenden Neuentwurf mehrerer Antennenbauteile lassen sich überraschende Einsparungen an Schwermetallen erzielen. Die bestehende Tafel gibt an, welche bedeutenden Einsparungen gegenüber den bisher gebräuchlichen Modellen durchgeführt werden konnten. Wir ersehen daraus, daß nur etwa  $\frac{1}{10}$  des Gewichtes an Schwermetallen notwendig ist, ohne daß das Isolierstoffgewicht nennenswert heraufgesetzt werden mußte. Lediglich bei der Unterputzsteckdose, die jetzt völlig aus Isolierstoff besteht, ergab sich die Notwendigkeit eines wesentlich größeren Isolierstoffaufwandes. 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 sind. Alles das zusammen führte zu einer wesentlichen Leistungssteigerung bei der Herstellung.

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

		Schwermetalle (Eisen, Messing)	Leichtmetall (Aluminium)	Isolierstoff
<b>Aufputz-Steckdose</b>	Marktgäng. Fabrikat	200 kg	—	8 kg
	Alte CSN-Dose mit Metallhaube	40 kg	—	6 kg
	Alte CSN-Dose mit Isohaube	29 kg	—	34 kg
	Neue CSN-Dose	18,5 kg	9 kg	9,5 kg
<b>Unterputz-Steckdose</b>	Marktgäng. Fabrikat mit Dose nach Din VDE 9071	200 kg	—	8 kg
	Alte CSN-Dose	127 kg	—	20 kg
	Neue CSN-Dose	20 kg	9 kg	86 kg
<b>Aufputz-Abzweigdose</b>	Alte CSN-Dose	42 kg	—	0 kg
	Neue CSN-Dose	20 kg	9 kg	10,5 kg

### Skalenkorrektur

Eine hübsche Einrichtung zur Korrektur der Skaleneinstellung 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 Verschiebungen 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.



Einrichtung zur Skalenkorrektur.

Die Skizze zeigt das Wichtigste im Querschnitt: Auf der Achse des Abstimmknopfes K sitzt ein Zahnrad M. In dieses greift ein zweites Rad M2, 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, ist hinter der Zelluloidkala P spielfrei, kann aber innerhalb einer Ausbohrung in B etwas verschoben werden, und zwar so weit, daß die Zahnräder außer Eingriff kommen.

Diese Verschiebung geschieht von der Vorderseite der Skala aus nach Abnahme des Deckels C mit Hilfe eines Schraubenziehers, der auf das Kopende 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.

## 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, deren man habhaft werden konnte, eingetragen sind, wenn es hochkommt, 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 funkttechnische Arbeit notwendigen Formeln mit einer Andeutung ihrer Herleitung in logischer Aufeinanderfolge zusammengestellt wurden; so ist für den Konstrukteur und Laboratorienmann ein wertvoller Arbeitsbehelf entstanden, für den er gern so viel bezahlen wird, wie für einen Rechenchieber, 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 Netzeilen, Empfängern und Verstärkern gibt. Soweit wie möglich sind Zahlenbeispiele eingefügt.

Schwandt.

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

„Elektrophysik“ wäre vielleicht ein etwas glücklicherer Titel für dieses Buch, denn es behandelt ausschließlich 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 so gefuchte Buch zur Aneignung einwandfreier Grundbegriffe, die das A und O jeder ernsthaften Arbeit sind!

Dr. Bergtold bedient sich in seiner „Elektrotechnik“ weitestgehend der deutschen Sprache, d. h. er versucht nicht, durch übermäßige Benutzung fremdsprachlicher Fachausdrücke oder wichtiger mathematischer Ausdrücke dem Buch ein „hochwissenschaftliches Gesicht“ zu geben, sondern er wirft sogar manches vielgeheißte Fachwort ausdrücklich über Bord, wenn dadurch Verwechslungsmöglichkeiten oder Unklarheiten beseitigt werden. Das artet aber in diesem Buch erfreulicherweise nicht in übertriebene Verdeutschungslust aus. — Zu der klaren Sprache hat Bergtold 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 Selbstübung 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 bezeichnende 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 vorbeigehen sollte. Um so mehr wäre es der Mühe wert, daß der Verfasser im Laufe der Jahre auch die letzten noch vorhandenen Verbesserungsmöglichkeiten erschöpft.

H.-J. Wilhelmy.

**Die Mathematik des Funktechniklers.** Grundlehre der praktischen Mathematik für das Gesamtgebiet der Hochfrequenztechnik von Otto Schmid. Lieferung: 96 Seiten mit 47 Abbildungen. Gesamtumfang 4 Lieferungen, etwa 450 Seiten mit etwa 250 Abbildungen. Preis je Lieferung etwa RM. 4.50. Franck'sche Verlagsbuchhandlung, 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 Gesetz 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. Effener Verlagsanstalt, Effen.

Otto Willi Gail beweist mit diesem Buch, daß er nicht nur ein guter Rundfunkprediger, sondern auch ein ausgezeichnete Schriftsteller ist, der es versteht, dem Laien sowohl die allgemeinen Bedingungen einer Rundfunkübertragung, als auch die verwinkelten technischen Dinge lebendig darzustellen. Darüber hinaus ist dieses Buch eine gute Anleitung für alle, die Rundfunkprediger werden wollen. Gail nimmt kein Blatt vor den Mund und macht außer auf die Freuden und Höhepunkte dieses interessanten Berufes vor allem auf die großen Schwierigkeiten aufmerksam, die einen wirklich guten Rundfunkprediger so selten entstehen lassen. Es werden alle Fragen behandelt, die hier eine Rolle spielen. Die Technik erscheint dabei eigentlich von untergeordneter Bedeutung. Uns interessiert sie naturgemäß stärker, als die sprachlichen und allgemeinen Fragen, und wir sind 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 Badc. 431 Seiten, geb. RM. 6.50. Zeitgeschichte-Verlag Wilhelm Andermann, Berlin.

Die Technik des Kraftwagens und des Funkwesens haben viele Parallelen, und Funktechniker sind 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 ausgeprochenes Bedürfnis bestehen dürfte. Das nur nebenbei. Die von Wilfried Bade geschriebene Biographie des Kraftwagens schildert die Entwicklung von dem ersten primitiven, durch den Druck einer Gasexplosion getriebenen Wagen des wallisischen 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 Zeitfakten, in denen die Technik, die Wirtschaft und schließlich Rennen, Reisen und Rekorde nebeneinander aufgezählt sind, zum ersten Mal in dieser Vollständigkeit zusammengestellt, 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 beflügelt haben, und der anderen, die es bekämpft oder doch nur für ihre eigenartigen Zwecke mißbrauchten. Die Geschichte des Autos ist gleichzeitig eine solche des Öls 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 Autohahnen, den entscheidenden Maßnahmen des Führers für die Entwicklung des deutschen Kraftwagens, den deutschen Rennerfolgen und schließlich dem Volkswagen gewidmet ist, erreicht dieses hervorragende Buch seinen Höhepunkt.

Schwandt.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, für den Anzeigenteil: C. A. Rotzler, München, Druck und Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luisenstr. 17. Fernruf München Nr. 536 21. Postcheck-Konto 5758 (Bayer. Radio-Zeitung). - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. Preis 30 Pfg., vierteljährlich 90 Pfg. (einschl. 1,87 bzw. 5,61 Pfg. Postzeitungsgebühr) zuzügl. ortsüb. Zustellgebühr. - Beauftragte Anzeigen- und Beilagen-Annahme Waibel & Co., Anzeigen-Gesellschaft, München-Berlin, Münchener Anstalt: München 23, Leopoldstraße 4, Ruf-Nr. 3 56 53, 3 48 72. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 5 gültig. - Nachdruck sämtlicher Aufsätze auch auszugsweise nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags.



## Sprechbriefverkehr der FUNKSCHAU-Leser

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

**Dieter Buchholz**, Leipzig S 3, Kochstraße 100/I r. (Selbstgebautes Kondensatormikrophon; 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; Gravor-Schneidstempel; Kristall-Tonabnehmer.)

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

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

**Joh. Lott**, Berlin N 65, Chauffeestraße 81. (Kohle-Kreuz-Mikrophon 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 Schnepf**, Fellbach bei Stuttgart, Schenkendorfsstraße 3. (Kondensatormikrophon mit zweistufigem Vorverstärker mit 2 x KC 1; dreistufiger Hauptverstärker mit Gegenkopplung mit 2 x AC 2 und AL 4; Wuton-Simplex-Tonchreiber - Doppelanlage entsprechend dem SG 10 ist im Bau.)

**Ludwig Wollenchläger**, München 13, Hohenzollernstraße 40. (Kondensatormikrophon und Siemens-Standard-Mikrophon; MPV-Gerät mit Endstufe 2 x CL 4; Telefunken-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-Netzanschlußschaltungen)**

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

**Netzteilfragen / Bemessungsfragen an Wechselrichtern**

**Bauanleitungen: Der moderne Vorkämper - Superhet für Wechselstrom / Gra II, ein zeitgemäßer Empfänger**

**So enthält die Industrie: Neuzzeitliche Gegenkopplungsschaltungen**

**Außerdem die beliebten FUNKSCHAU-Rubriken „Schliche und Kniffe“ - „Neue Ideen - neue Formen“ und dgl. mehr**

**Mitarbeit der Leser** ist stets erwünscht! Besonders begehrt sind Rat schläge aus der Praxis, Verbesserungs vor schläge, Erfahrungen mit Schaltungen, Meß- und Prüf-Einrichtungen und dgl. mehr. Beiträge werden gut honoriert. Einsendungen an die Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

Beauftragte Anzeigen-Verwaltung:

**WAIBEL & CO.**

Anzeigen-Gesellschaft  
München-Berlin

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

## FUNKSCHAU-Leserdienst

**Kennwort:  
Vorkämpfer**

Der FUNKSCHAU-Leserdienst steht allen Lesern gegen Angabe des Kennwortes im neuesten Heft kostenlos bzw. gegen geringen Unkostenbeitrag und Rückporto zur Verfügung. Für Angehörige der Wehrmacht ist der Leserdienst grundsätzlich kostenlos. - Genaue Bedingungen in Heft 1 auf der zweiten Umschlagseite.

Der FUNKSCHAU-Leserdienst umfaßt:

**Funktechnischer Briefkasten:** Unkostenbeitrag 50 Pfg. und 12 Pfg. Rückporto.

**Stücklisten für Bauanleitungen:** Kostenlos gegen 12 Pfg. Rückporto.

**Bezugsquellen-Angaben u. Literatur-Auskunft:** Kostenlos geg. 12 Pfg. Rückporto.

**Sprechbriefverkehr:** Genaue Bedingungen und die erste Liste der Interessenten siehe obenstehend.

**Plattenkritik:** Unkostenbeitrag RM. 1.-

Die Anschrift für alle vorstehend aufgeführten Abteilungen des FUNKSCHAU-Leserdienstes 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></p> <p>Bedeutung, Planung, Berechnung, Bau, Prüfung, Pflege, Bewertung der Antennenanlagen für Rundfunk-Empfang v. F. Bergtold. 128 Seiten mit 107 Abbildungen.</p> <p>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.</p> <p>Preis kartoniert.....RM. <b>3.40</b></p>	<p><b>Die Kurzwellen</b></p> <p>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 bearbeit., erweiterte Auflage.</p> <p>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 betrauen will.</p> <p>Preis kartoniert.....RM. <b>2.90</b></p>	<p><b>Bastelbuch</b></p> <p>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.</p> <p>Inhalt: Vom Wert des Bastelns. Das erforderl. Werkzeug, die elektrischen 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 Spitzenempfänger (ScharfAbstimmung, Gegenkopplung, Kontrastheber u. a. m.). Der Empfänger versagt... Welche Antennen sind nötig? Zusatzgeräte.</p> <p>Preis kartoniert.....RM. <b>4.70</b></p>
<p><b>Signaltafel für Kurzwellen-Amateure</b></p> <p>2. völlig neu bearbeitete Auflage.</p> <p>Alle Signale des Amateur-C, Q- u. Z-Code, die wichtigsten durch rote Farbe hervorgehoben. Mit zweifarbigen Länderkarten, mit den Länder-Kennbuchstaben, mit vielen KW-Sende- und Empfangsschaltungen und wichtigen Formeln, Größe 50x70 cm. Die Tafel ist vom DASD e.V. geprüft und ausdrücklich anerkannt. .RM. <b>1.20</b></p>	<p><b>Neuerscheinung! Weltmeister</b></p> <p>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 Industriegeräte heranreicht - er hat aber auch verschiedene Eigenschaften, die Industrie-Superhets dieser Klasse nicht aufweisen. Die erweiterte Bandbreitenregelung in Verbindung mit Gegenkopplung und Bandanhebung sowie abschaltbarer 9-kHz-Sperre ermöglicht eine bisher im selbstgebauten Superkaum erreichte Klanggüte, während der dreifach aufgeteilte Kurzwellenbereich 13 bis 68 m genüßreichen Kurzwellenempfang bei einfacher Abstimmung gewährt.</p> <p>Bestellnummer 154 RM. <b>1.-</b></p>	<p><b>Die deutschen Rundfunk - Empfänger 1939/1940</b></p> <p>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-, Bandfilterzahl, KW-Bereiche, Zwischenfrequenz, Bandbreitenregelung, Automatik, Abstimmungsanzeiger, Gegenkopplung usw., nennt Röhrenbestückung und Leistungsaufnahme und schließlich die genauen Preise. Die beste Übersicht über die neuen Empfänger, für jeden unentbehrlich.</p> <p>Preis auf Karton gedruckt....RM. <b>-.25</b></p>
<p><b>Die Rundfunksender Europas</b></p> <p>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.</p> <p>Preis.....RM. <b>-.30</b></p>	<p><b>Bauplan für den Rekordbrecher-Sonderklasse</b></p> <p>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.</p> <p>Bestellnummer 151 N RM. <b>1.-</b></p>	<p><b>Bauplan für den Wandersuper Modell II</b></p> <p>Neuauflage Juli 1939</p> <p>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.-.</p> <p>Bestellnummer 145 RM. <b>1.-</b></p>
<p><b>Bauplan für Rekordbrecher-Sonderklasse</b></p> <p>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.</p> <p>Bestellnummer 151 N RM. <b>1.-</b></p>	<p><b>Bauplan für den VX, den idealen Kleinzeiler</b></p> <p>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 Fertigbezug). Punkteichung möglich. Gleichbleibender Rückkopplungseinsatz. Leicht und billig zu bauen.</p> <p>Bestellnummer 142 RM. <b>-.90</b></p>	<p><b>Bauplan für den Transatlant</b></p> <p>Ein 4/6-Röhren-Rundfunk- und Kurzwellen-Betriebsgerät für Wechselstrom. Sechs umschaltbare Wellenbereiche. Vorzüglicher Empfang der Mittel- und Langwellen sowie aller Kurzwellenrundfunkbereiche und der wichtigsten Kurzwellenamateurbänder mit vollkommener Bandabstimmung im gesamten Kurzwellenbereich. Ausgezeichneter 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.-.</p> <p>Bestellnummer 153 RM. <b>1.-</b></p>
<p><b>Bauplan für Meisterstück, ein Stahlröhren-Großsuper</b></p> <p>Siebenkreis-Fünfröhren-Superhet, Gegenkopplung, doppelte Bandbreitenregelung, magisches Auge, Schwundausgleich (drei geregelte Stufen), Kurzwellenteil, Sprache-Musikschalter und 9-kHz-Sperre.</p> <p>Bestellnummer 207 (Allstrom) RM. <b>1.-</b></p>	<p><b>Jahresbände der FUNKSCHAU</b></p> <p>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 inhaltreichsten 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></p> <p>Die Einführung von Schwundausgleich und Abstimmungsanzeiger, 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.</p> <p>Bestellnummer 143 (Wechselstr.) Bestellnummer 243 (Allstrom) je <b>-.90</b></p>