

Mitteilungsblatt

WÜRTTEMBERGISCHE-BADISCHE RADIO-CLUB EN

STUTTGART-5 NEUE WEINSTEIGE 5

Wettbewerb für Ultra-Kurzwellen-Geräte

Die Rundfunkgesellschaften der drei Westzonen fordern zur Teilnahme an einem Wettbewerb für die Konstruktion von Ultrawellen-Geräten auf.

1. Es sollen zwei Gerätetypen entwickelt werden, die getrennt bewertet werden;
 - a) ein Ultrakurzwellen-Vorsatzgerät, das in Verbindung mit einem Rundfunkempfänger der bisher üblichen Bauart den Empfang von Ultrakurzwellen im 3-m-Band bei Frequenzmodulation ermöglicht;
 - b) ein vollständiges Gerät, das sowohl Mittelwellen-Rundfunkempfang mit Amplitudenmodulation, als auch Ultrakurzwellen-Empfang mit Frequenzmodulation im 3-m-Band ermöglicht.

2. Die Geräte müssen den Empfang von Ultrakurzwellen-Sendern ermöglichen, für die folgende technische Daten gelten: Wellenbereich 87,5—100 mHz.

Als Preise werden für die besten Mustergeräte nachstehende Beträge ausgesetzt:

1. Preis: 10 000.— DM
2. Preis: 4 000.— DM
3. Preis: 1 000.— DM

Einsendung der Mustergeräte bei jeder der Rundfunkgesellschaften der drei Westzonen.

Einsendeschluß: 31. Juli 1949.

Näheres über den Wettbewerb lesen Sie im Innern dieses Blattes.

Die Geschäftsführung.



2. JAHRGANG

HEFT 5/6

MAI/JUNI 1949

Mitteilungsblatt

DES WÜRTTEMBERGISCH-BADISCHEN RADIO-CLUB

Eintr. Verein zur Förderung der Interessen der Radioamateure u. Rundfunkhörer

1. Vorsitzender: W. Böhlinger, Ingenieur, Stuttgart-Ost, Landhausstraße 92

Geschäftsstelle: Stuttgart-Süd, Neue Weinsteige 5, P. Sch. K. Stuttg. 53079

Geschäftsführer: Gerhard Brunsch - Ludwigsburg - Im Lerchenholz 25



Wettbewerb für Ultrakurzwellen-Geräte

Die Rundfunkanstalten der drei Westzonen haben auf Grund der Bestimmungen des Kopenhagener Rundfunkwellen-Plans nicht die genügende Anzahl Wellen erhalten, um die Rundfunkversorgung der Hörer in der bisherigen Qualität nach Einführung dieses Wellenplans, März 1950, sicherzustellen. Es wird deshalb mit der größten Beschleunigung ein Versuchsbetrieb unter Verwendung von Ultrakurzwellen eingerichtet. Neben der Errichtung der zahlreichen erforderlichen Ultrakurzwellen-Sender ist die Schaffung von einfachen Ultrakurzwellen-Empfängern und von Ultrakurzwellen-Vorsatzgeräten Voraussetzung für die Erschließung dieses Wellenbereiches. Die Rundfunkanstalten: Bayerischer Rundfunk, Hessischer Rundfunk, Südwestfunk, Radio Stuttgart und der Nordwestdeutsche Rundfunk wenden sich deshalb an die Öffentlichkeit mit der Aufforderung, daß die technisch interessierten Kreise (sowohl Fachleute als auch Amateure) in einem Wettbewerb selbst gebaute Empfänger den Rundfunkanstalten zur Begutachtung vorlegen. Im Hinblick auf die Wichtigkeit der Lösung dieser Aufgabe sind hohe Geldpreise ausgesetzt, und zwar je ein erster Preis in Höhe von DM 10.000.—

- a) für ein Ultrakurzwellen-Vorsatzgerät, das zusammen mit einem vorhandenen Rundfunkempfänger der bisher üblichen Bauart den Empfang dieses neuen Wellenbereichs im 3-m-Band bei Frequenzmodulation ermöglicht;
- b) ein vollständiges Gerät, das sowohl Mittelwellen-Rundfunkempfang mit Amplitudenmodulation als auch Ultrakurzwellen-Empfang mit Frequenzmodulation im 3-m-Band ermöglicht.

Für jede der beiden Aufgaben stehen außerdem ein zweiter und ein dritter Preis in Höhe von je DM 4000.— und je DM 1000.— zur Verfügung. Die ausführlichen Wettbewerbsbestimmungen sind zu erhalten bei allen Rundfunkanstalten der drei Westzonen.

Die Bemessung von Siebmitteln in Rundfunkgeräten

Vielfach wird die Bedeutung der richtigen Dimensionierung der Siebmittel unterschätzt. Durch richtige Dimensionierung der Siebmittel kann man die Leistung eines Gerätes erheblich verbessern. Ein Punkt, an dem oft und viel gesündigt wird, ist die Siebkette im Netzteil eines Gerätes.

Diese Siebkette besteht meist aus Ladekondensator (c_1), dem Siebkondensator (c_2) und Siebdrossel (D) bzw. einem Siebwiderstand. (Abb. 1) Die Hauptaufgabe des Ladekondensators besteht darin, die vom Gleichrichter kommende, noch wellige Gleichspannung auf einen möglichst hohen Wert

zu bringen. Durch diese Gleichspannung wird der Ladekondensator dauernd nachgeladen und in den Spannungslücken teilweise wieder entladen. Die Spannung hat hinter dem Gleichrichter folgende Form: Abb. 2.

Je größer der Ladekondensator ist, um so höher ist die Gleichspannung. Man kann diese fast bis auf die Größe des Spitzenwertes der Wechselspannung treiben. Allerdings ist die Größe des Ladekondensators nach oben durch die Leistung der Gleichrichterröhre begrenzt. Gewöhnlich schreibt der Hersteller die Maximalgröße des Ladekondensators für jede Röhrentype vor.

Durch Vergrößerung des Ladekondensators kann also die Betriebsspannung erhöht werden, was besonders bei Allstromgeräten von großem Vorteil ist, beträgt doch die Spitzenwechselspannung zirka das 1,4fache der Nennspannung. Besonders augenfällig ist der Vorteil beim Anschluß an 127-V-Netze, wo der Nennspannung ein Spitzenwert von zirka 178 V gegenübersteht. Diese Erhöhung der Betriebsspannung tritt natürlich nur beim Anschluß an Wechselstromnetze auf. Außer dieser Erhöhung der Betriebsspannung hat eine Vergrößerung des Ladekondensators selbstverständlich auch eine Verbesserung der Siebwirkung zur Folge. Diese Siebwirkung läßt sich durch folgende Formel ermit-

$$\text{teln: } U_b = K \cdot \frac{J}{C}$$

U_b = Brummspannung in Volt,

J = entnommener Gleichstrom in mA,

c = Größe des Kondensators in Pikofarad μF ,

K = Schaltungskonstante (nur für Lichtnetze mit 50 Per./sec.).

Eine Übersicht über die Größe der Schaltungskonstante gibt folgende Tabelle:

Schaltung	bei Röhren	bei Trocken- gleichrichter
Einweg	4	4,8
Zweiweg	1,5	1,9
Graetz	1,5	1,9
Greinacher	3	3,6
Siemens	4	4,8

Da Trockengleichrichter nicht absolut sperren, sondern einen gewissen Rückstrom durchlassen, der ebenfalls an der Brummspannungsbildung beteiligt ist, sind die Werte der Schaltungskon-

stante bei Verwendung von Trockengleichrichtern höher.

Das zweite Siebglied besteht aus einer Siebdrossel oder einem Siebwiderstand. Die Verwendung einer Drossel hat den Vorteil, daß sie einen sehr geringen ohmschen Widerstand hat, während ihr Wechselstromwiderstand verhältnismäßig hoch ist. Das hat zur Folge, daß der Gleichstromspannungsabfall an der Drossel sehr gering ist, während der Brummspannungsabfall groß ist. Ein Nachteil besteht in der Erzeugung eines starken Magnetfeldes, das, wenn es nicht gegenüber brummempfindlichen Schaltelementen und Leitungen genügend abgeschirmt ist, ein „Brummen“ hervorrufen kann. Wegen des geringen Gleichstromspannungsabfalls bevorzugt man besonders in Allstromgeräten Siebdrosseln. Die Induktivität einer Siebdrossel beträgt zwischen 8 und 16 Henry.

Der Siebwiderstand besitzt den Vorteil der großen Billigkeit und des geringen Raumbedarfs. Sein Nachteil besteht in dem viel größeren Gleichstromspannungsabfall gegenüber einer Siebdrossel; beträgt dort der ohmsche Widerstand einer Siebdrossel zirka 100 bis 400 Ohm, während die Siebwiderstände in der Größenordnung von 2 bis 6 kOhm liegen. Oft wird auch die Feldwicklung eines elektrodynamischen Lautsprechers als Siebdrossel geschaltet. Der Gleichstromwiderstand liegt hier bei 1 bis 3 kOhm, während die Siebwirkung noch über der einer Drossel liegt.

Die Drossel bzw. der Siebwiderstand kann wahlweise in der Plus- oder Minusleitung liegen. Legt man einen Siebwiderstand in eine Minusleitung, so greift man an ihm meist gleichzeitig die negative Gittervorspannung ab. Der Widerstand wirkt dann als Spannungsteiler. In dieser Schaltung spart man einige Volt Gleichspannung, da man zur Erzeugung der Gitterspannung in einer anderen Schaltung die Betriebsspannung um den entsprechenden Betrag herabsetzen müßte. (Abb. 3) In älteren Geräten findet man mitunter eine Siebkette mit Drosseleingang. In dieser Schaltung fehlt der Ladekondensator. Der Nachteil ist, daß die Gleichspannung nur etwa den halben Wert der Spitzenwechselspannung erreicht. Außerdem ist ein entsprechend große-

rer Siebwiderstand erforderlich. Meist wurde der Drosselring in Gleichstromgeräten verwandt, da die dem Gleichstrom überlagerte kleine Wechselspannung nur eine geringe Siebung erfordert. Ist in einem Gerät eine Endröhre großer Leistung eingebaut, so greift man die Anodenspannung dieser Röhre manchmal schon am Ladekondensator ab. Man erreicht hierbei zweierlei, zunächst ist die Anodenspannung höher als beim Abgriff hinter dem Siebwiderstand, außerdem kann man den Siebkondensator kleiner wählen, da der Anodenstrom der Endröhre, der ein mehrfaches der anderen Anodenströme beträgt, nicht mehr über den Siebwiderstand fließt. Manchmal findet man auch zur Siebung der HF- und NF-Röhren eine gesonderte Siebkette, die hinter der allgemeinen Siebkette liegt.

Der zweite Kondensator der Siebkette ist der Siebkondensator. Er hat die Aufgabe, den Gleichstrom noch weiter zu glätten und die Wechselstromanteile so weit wie möglich auszublenden. Die Restbrummspannung berechnet man nach folgenden Formeln:

a) in Drosselschaltung (LC-Glied):

$$U_{b_2} = \frac{10^6 \cdot V_{b_1}}{\omega^2 \cdot LC}$$

b) in Widerstandsschaltung (RC-Glied):

$$U_{b_2} = \frac{10^6 \cdot V_{b_1}}{\omega \cdot RC}$$

U_{b_2} = restliche Brummspannung,

U_{b_1} = Brummspannung am Ladekondensator,

ω = Kreisfrequenz $2\pi \cdot f$,

R = Siebwiderstand in Ohm,

D = Siebdrossel in Hy,

C = Siebkondensator in mF.

In der folgenden Tabelle sind die Formeln für die gebräuchlichsten Fälle soweit wie möglich vereinfacht.

Schaltung	LC-Glied	RC-Glied
Einweg $U_{b_2} =$	$\frac{10,24 \cdot U_{b_1}}{L \cdot C}$	$\frac{3200 \cdot U_{b_1}}{R \cdot C}$
Zweig $U_{b_2} =$	$\frac{2,56 \cdot U_{b_1}}{L \cdot C}$	$\frac{1600 \cdot U_{b_1}}{R \cdot C}$

Zu beachten ist, daß man bei Zwei-

weg- und Graetzschaltung mit der doppelten Netzfrequenz rechnen muß.

Den erforderlichen Siebkondensator zur Erzielung einer bestimmten Brummspannung erhält man, wenn man die Formelbuchstaben U_{b_2} und C vertauscht; oder z. B. statt

$$U_{b_2} = \frac{10^6 \cdot U_{b_1}}{\omega \cdot R \cdot C} \quad C = \frac{10^6 \cdot U_{b_1}}{\omega \cdot R \cdot U_{b_2}} \text{ setzt.}$$

Die Brummspannung soll in einem Rundfunkgerät 0,1—1% der Hauptbetriebsspannung betragen (im Durchschnitt rechnet man 0,75%).

Zu den Siebmitteln rechnen auch die HF-Siebblocks im Netzteil, die bei Doppelweggleichrichtung parallel zu den beiden Anodenwicklungen, bei Einweggleichrichtung parallel zum Gleichrichter liegen. Außerdem zählen zu den Siebmitteln alle Siebwiderstände und Kondensatoren im Empfangs- und Verstärkerteil des Empfängers. Die nachstehende Zeichnung zeigt als Beispiel alle Siebmittel eines Einkreisers. Auch bei diesen Siebmitteln soll man auf ausreichende Bemessung achten. Die Größe der Siebmittel in der Zeichnung kann etwa als Norm gelten. Ein Sparen von Siebmitteln wirkt sich immer ungünstig auf die Leistung eines Gerätes aus. Abb. 4.

Beispiel: Berechnung einer Siebkette:

Der Anodenstrom beträgt 60 mA, die Betriebsspannung 300 Volt, der Ladekondensator hat eine Größe von 30 mF, der Siebwiderstand hat eine Größe von 2 kOhm. Es handelt sich um eine Einweggleichrichterschaltung.

Zu berechnen ist die Größe des Siebkondensators: $U_{b_1} = K \cdot \frac{J}{C}$

Die Größe der Restbrummspannung

$$\text{soll } 0,5\% = 1,5 \text{ V} = 4 \cdot \frac{60}{30}$$

$$\text{betragen. } C_2 = \frac{3200 \cdot U_{b_1}}{R \cdot U_{b_1}} = 8 \text{ V}$$

$$= \frac{3200 \cdot 8}{2000 \cdot 1,5} \quad U_{b_1} = \frac{3200 \cdot U_{b_1}}{R \cdot C}$$

$= 8,3 \text{ mF} = 8 \text{ mF}$. Der Siebkondensator müßte also 8 mF groß sein.

Hans-Ulrich Friedrich.

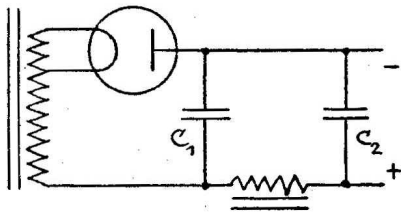


Abb. 1.

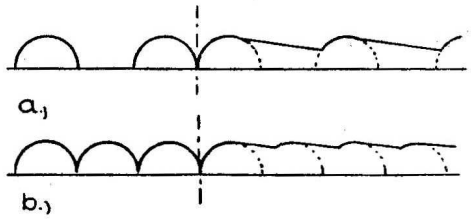


Abb. 2. SPANNUNG HINTER DEM GLEICHRICHTER
 1. OHNE } LADEKONDENS.
 2. MIT }
 a₁ EINWEG- b₁ DOPPELWEG-SCHALTUNG.

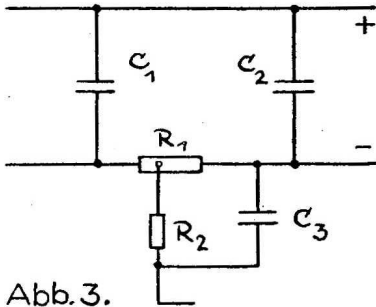


Abb. 3.

R₁ SIEBWIDERSTAND IN DER MINUSLEITUNG. MIT DEM ABGRIFF WIRD DIE GITTERVORSpannung EINGESTELLT.
 R₂ GITTERSpannungSSIEBWIDERSTAND.
 C₃ GITTERSpannungSSIEBKONDENSATOR.

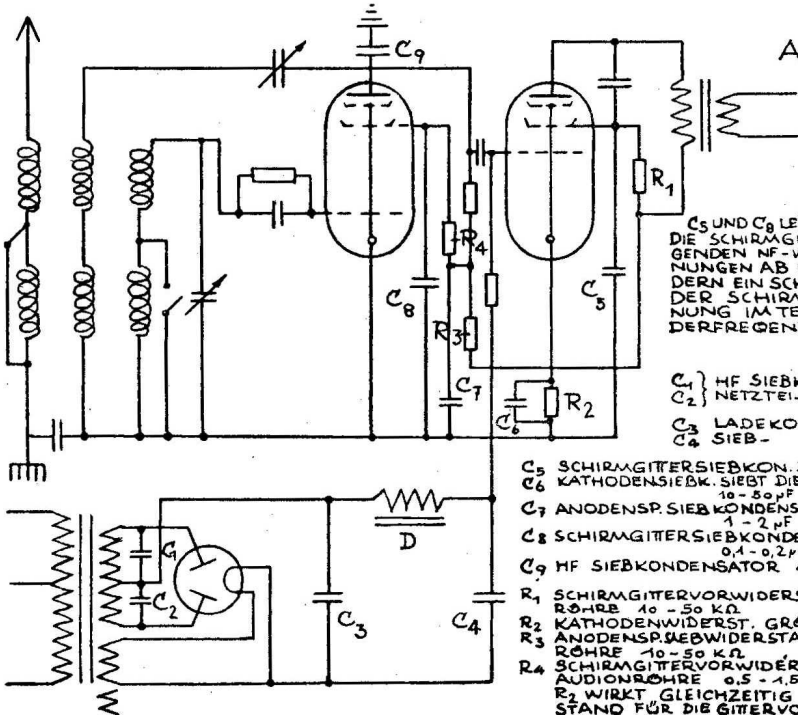


Abb. 4.

C₅ UND C₆ LEITEN DIE AUF DIE SCHIRMGITTER GELANGENDEN NF-WECHSELSPANNUNGEN AB UND VERHINDERN EIN SCHWANKEN DER SCHIRMGITTERSspannung IM TEILE DER NIEDERFREQENZ

C₁ HF SIEBKONDENS. IM NETZTEIL - 10000pF 1500V
 C₂ LADEKONDENS. 8-30pF
 C₄ SIEB- "

C₅ SCHIRMGITTERSIEBKON DER ENDRÖHRE 0,1pF
 C₆ KATHODENSIEBK. SIEBT DIE GITTERVORS. 10-50pF 10V
 C₇ ANODENS. SIEBKONDENS. DER AUDIONRÖHRE 1-2pF
 C₈ SCHIRMGITTERSIEBKONDENS. DER AUDIONR. 0,1-0,2pF
 C₉ HF SIEBKONDENSATOR 40-100pF
 R₁ SCHIRMGITTERVORWIDERSTAND DER ENDRÖHRE 10-50 KΩ
 R₂ KATHODENWIDERST. GRÖSSE JE NACH RÖHRE
 R₃ ANODENS. SIEBWIDERSTAND DER AUDIONRÖHRE 10-50 KΩ
 R₄ SCHIRMGITTERVORWIDERSTAND DER AUDIONRÖHRE 0,5-1,5 MΩ
 R₂ WIRKT GLEICHZEITIG ALS SIEBWIDERSTAND FÜR DIE GITTERVORSpannung.

Der Widerstand von Kondensatoren

Von Werner K. Lehmann

Außer den allgemein bekannten Eigenschaften wird auch mitunter der Widerstand eines Kondensators von Interesse sein. Gerade bei Verwendung größerer Kondensatoren, von etwa $0,1 \mu\text{F}$ aufwärts, lassen sich diese bei Arbeiten am Wechselstromnetz als Ersatz von Widerständen verwenden. Man kann sie beispielsweise als Vorwiderstände und als Spannungsteiler benutzen.

Zur Errechnung des Widerstandes eines Kondensators gilt die Formel:

$$R_c = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

wobei besonders zu beachten ist, daß C in Farad eingesetzt werden muß, ($1 \mu\text{F} = 0,000\,001 \text{ F}$) um R in Ohm herauszubekommen.

Da der Widerstand eines Kondensators von der Frequenz abhängt, ist ω kein konstanter Wert, sondern setzt sich aus $2 \cdot \pi \cdot f$ zusammen, wobei für f die Frequenz einzusetzen ist.

Nun sollen ja unsere Betrachtungen hauptsächlich für Arbeiten am Netz gelten, dessen Frequenz bei uns durchweg 50 Hertz beträgt. Wir können demzufolge für ω den Wert $2 \cdot \pi \cdot 50 = 314$ einsetzen. Es ergibt sich dann bei einem C von $2 \mu\text{F}$ ($0,000\,002 \text{ F}$)

$$R_c = \frac{1}{314 \cdot 0,000\,002} = 1600 \Omega$$

Legt man einen Kondensator direkt an das Netz, vorausgesetzt bei allen diesen Versuchen ist, daß sie für 220 V Arbeitsspannung oder darüber gebaut sind, so ergibt sich der max. fließende Strom nach dem Ohmschen Gesetz:

$$J = \frac{E}{R}$$

also bei $2 \mu\text{F}$ und 50 Hertz:

$$J = \frac{220}{1600} = 0,137 \text{ A.}$$

In dieser Weise kann für jeden Kondensator der Widerstand und die Stromaufnahme errechnet werden. Die für viele Versuche meist gebräuchlichen Kondensatoren sind in folgender Tabelle mit ihren Widerständen und Stromwerten aufgestellt:

Widerstand von Kondensatoren bei 50 Hertz

μF	Ohm	J bei 220 V
4	800	0,275
2	1 600	0,137
1	3 200	0,068
0,5	6 400	0,034
0,1	32 000	0,006 8
0,05	64 000	0,003 4
0,01	320 000	0,000 7
0,005	640 000	0,000,3

Will man eine Prüflampe 4 V, 0,3 A auf diese Art, also ohne Akku und ohne Trafo betreiben, so ist die Vorschaltung eines $0,3 \text{ A}$ durchlassenden Kondensators erforderlich, welcher nach unserer Tabelle zirka $4 \mu\text{F}$ haben muß (Abb. 1).

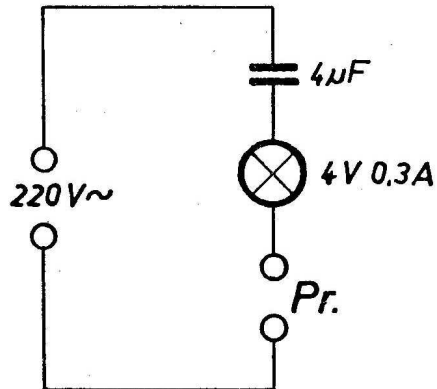


Abb. 1

Prüflampe mit Kondensator als Vorwiderstand.
Pr = Anschluß für Prüfschnur.

Für den Aufbau eines Spannungsteilers ergibt sich die Anzahl der hintereinander zu schaltenden Kondensatoren aus der zu entnehmenden Teilspannung. Beträgt die Netzspannung 220 V, und sollen 110 V entnommen werden, so sind zwei Kondensatoren hintereinander zu schalten (Abb. 2). Die Spannung von 110 V kann hierbei entweder zwischen den Anschlüssen 1 und 2, oder zwischen 2 und 3 entnommen werden.

Sollen bei derselben Netzspannung wahlweise Spannungen mit jeweils

20 V Differenz entnommen werden, so sind elf Kondensatoren hintereinander zu schalten (Abb. 3). Es können dann an beliebiger Stelle zwischen je zwei

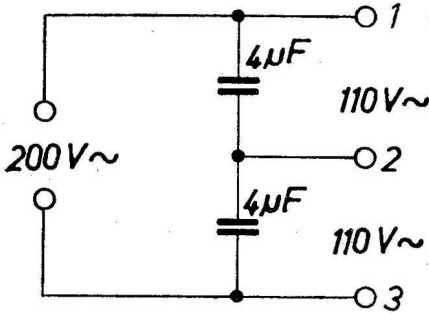


Abb. 2
Spannungsteiler aus zwei Kondensatoren für zweimal 110 V.

benachbarten Anschlüssen 20 V, oder entsprechend der Anzahl dazwischenliegender Anschlüsse höhere, durch 20

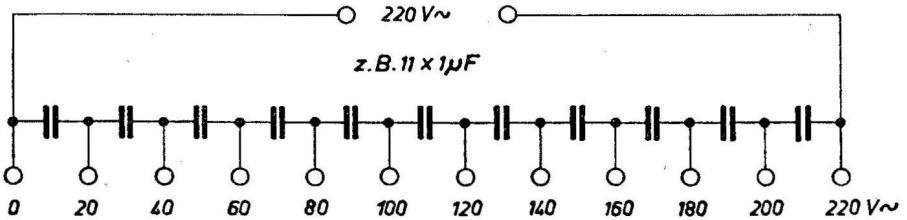


Abb. 3. Spannungsteiler aus elf Kondensatoren für elfmal 20 V.

teilbare Spannungswerte entnommen werden.

Die Größe der zu verwendenden Kondensatoren in einem Spannungsteiler richtet sich nach dem zu entnehmenden Strom (s. Tabelle). Hierbei ist — wie bei jedem Spannungsteiler — zu beachten, daß der durch den Spannungsteiler fließende Strom, der sogenannte Querstrom, mindestens so groß sein muß, wie die Stromaufnahme des anzuschließenden Verbrauchers, da sonst die Spannung am Verbraucher stark absinken, oder bei zu großer Belastung zusammenbrechen würde.

Es empfiehlt sich, bei diesen Versuchen die Teilspannung mit einem Instrument zu prüfen, da durch den Stromverbrauch der zum Verbraucher parallel liegenden Kondensatoren ein gewisser Spannungsabfall eintritt.

Die hier angegebenen Verwendungsmöglichkeiten gelten jedoch nicht für Elektrolytkondensatoren, da diese infolge ihrer Polaritätsabhängigkeit nur für Gleichstromkreise geeignet sind.

Ultrakurzwellen – das Ei des Kolumbus?

In verschiedenen Großstädten wurden kürzlich die ersten UKW-Sender als Versuchsstationen in Betrieb genommen. Seit Bekanntwerden des Kopenhagener Wellenplanes wird über die UKW von allen Zeitungen viel, ja fast zu viel berichtet, und es scheint uns angebracht, neben den gepriesenen Vorteilen auch auf die Schwächen und Nachteile eines Sendebetriebs auf UKW hinzuweisen.

Der UKW-Bereich umfaßt den Bereich von 10 bis 1 Meter, entspricht 30 000 kHz bis 300 000 kHz. In diesem Bereich fänden praktisch über 270 000 Sender Platz. Wo soviel Platz ist, kann

man aber die Sender mit einer neuen Modulationsart betreiben: der Frequenzmodulation. Der gegenseitige Abstand der frequenzmodulierten Sender muß 100 kHz betragen; es ist also im UKW-Bereich Platz für 2700 Sender.

Welche Vorteile bringt nun die Frequenzmodulation gegenüber der heute üblichen Amplitudenmodulation? Wir werden den Sender völlig störungsfrei in einer bisher nicht erreichten Klanggüte hören. Diesen Vorteilen stehen allerdings auch Nachteile gegenüber. Die Radoröhren-Industrie muß neue Röhren für das UKW-Gebiet entwickeln. Auch sind bei dem Bau der Ge-

räte noch einige Schwierigkeiten für die Apparatehersteller zu überbrücken. Auch ist die Reichweite der UKW-Sender durch den optischen Horizont begrenzt, d. h. soweit man von dem Sender aus sehen kann, so weit kann man ihn auch hören. Das hat folgenden Grund: Die Ultrakurzwellen fallen in das Gebiet der sogenannten „Quasi-optischen-Wellen“: sie breiten sich wie die Lichtwellen gradlinig aus und passen sich der Erdkrümmung nicht an. Andererseits werden sie auch nicht wie die Kurzwellen von der Ionosphäre reflektiert. Man kann die Reichweite lediglich dadurch etwas verbessern, daß man möglichst hohe Sende- und Empfangsantennen baut. Jedoch wird man über eine Reichweite von 50 bis 70 km in der Ebene nicht hinauskommen. Will man aber ein größeres Gebiet versorgen, so ist man also gezwungen, eine Anzahl von Be-

zirkssendern aufzubauen. In bergigen Gegenden liegen die Verhältnisse noch ungünstiger. Baut man den Sender auf einen Berg, so wird er zwar die umliegenden Täler gut versorgen, aber schon im nächsten Tal wird er nicht zu hören sein, da er durch die umliegenden Berge abgeschirmt wird. Es ist sogar möglich, daß in unmittelbarer Nähe des Senders kein Empfang zu erzielen ist, da er durch irgendein Hindernis abgeschirmt wird. In den Gegenden, die von einem UKW-Sender nicht erfaßt werden, wird man zu dem Drahtfunk greifen müssen, um auch dort einen Empfang der UKW-Sendungen möglich zu machen. Ob die Vor- oder Nachteile überwiegen, werden die Erfahrungen zeigen, die man bei den einzelnen Versuchssendern während des Versuchsbetriebes machen wird.

Die Zukunft des Mittelwellenrundfunks in der britischen Zone

Der Nordwestdeutsche Rundfunk führt seit einiger Zeit regelmäßig Pressekonferenzen durch. Dabei wird jeweils ein allgemein interessierendes Thema erörtert.

„Die Zukunft des Mittelwellenrundfunks“ war Gegenstand der Diskussion auf der letzten Pressekonferenz am 17. März 1949 im Hamburger Funkhaus, die vom Generaldirektor des NMDR, Dr. Grimme, geleitet wurde.

In seinem einleitenden Referat nahm der technische Direktor des NWDR, Dr. Nestel, zur Frage der Auswirkung des Kopenhagener Wellenplanes für die zukünftige Rundfunkversorgung der britischen Zone Stellung. Er gab bekannt, daß durch die Weiterführung des Betriebes der bereits bestehenden Mittelwellensender auf den neuen, durch Kopenhagen zugeteilten Mittelwellen und durch die Errichtung neuer, kleinerer Mittelwellen-Rundfunksender (nicht Studios!) in der Nähe der Städte Aachen, Bonn, Braunschweig, Göttingen, Herford, Kiel, Lingen, Oldenburg und Siegen eine Rundfunkversorgung der Zone erreicht wird, die im wesentlichen der gegenwärtigen Lage entspricht. Lediglich in einigen

kleineren Bezirken mit nicht sehr großer Hörerzahl sei eine geringe Verschlechterung des Rundfunkempfangs zu erwarten. Einige mittlere und größere Städte dürften mit besseren Empfangsverhältnissen rechnen. Der technische Direktor des NWDR, Dr. Nestel, sprach dann zum Thema Ultra-Kurzwellen. Der zur Zeit in Erprobung befindliche Ultra-Kurzwellen-Rundfunk soll der Verbreitung eines zweiten, zusätzlichen Programms dienen, das landschaftlichen und lokalen Belangen mehr Rechnung tragen kann als das über das Mittelwellen-Sendernetz ausgestrahlte Zonenprogramm. Bei den Versuchen seien bereits sehr einfache und billige Zusatzgeräte vorgeführt worden, mit denen es jedem Besitzer eines Rundfunkgerätes der bisherigen Bauweise möglich sein werde, den zusätzlichen Wellenbereich für sich verfügbar zu machen.

Nach Beendigung der Diskussion gab der Generaldirektor des NWDR, Dr. Grimme, bekannt, daß auf der nächsten Pressekonferenz, die voraussichtlich im Kölner Funkhaus des NWDR stattfindet, Fragen der Programmgestaltung erörtert werden sollen.

Ein Gang durch die moderne Röhrenfabrikation

Fortsetzung

II. Fabrikation

a) Die Herstellung der Kathode

Nachdem der mitunter haardünne Heizfaden aus Wolframpulver hergestellt ist, eine ganze Reihe Arbeitsgänge sind hierzu erforderlich, wird dieser als haarnadelförmiger Faden in ein Magnesiumröhrchen eingefädelt. Über das Magnesiumröhrchen wird eine Nickelhülse gestülpt, die nach dem Zusammenbau der Kathode die emittierende Schicht erhält. An Stelle des haarnadelförmig gebogenen Heizfadens werden in neuerer Zeit auch verdrehte Heizfäden hergestellt, die sogen. Bifilar-Kathode, die über einen Kern geschoben, mit diesem auf chemischem Wege fest verbacken werden. Diese Herstellung hat den Vorteil, daß dem Heizfaden jede Möglichkeit einer Bewegung genommen ist. Auch über diese Wendel wird dann das Magnesiumröhrchen mit der Nickelhülse gestülpt. Diese Arbeit erfordert einen hohen Grad von Geschicklichkeit, der jeden Besucher einer Röhrenfabrikation in Erstaunen setzt, denn es muß berücksichtigt werden, daß der Faden außerordentlich dünn ist.

Die genaue Abgleichung jedes einzelnen Heizfadens ist für die Güte der Röhre von großer Wichtigkeit. Diese Abgleichung erfolgt durch Gewichtskontrolle der einzelnen Fäden mittels sehr fein empfindlicher Waagen.

Anschließend kommen wir zur Herstellung des Magnesiumröhrchens. Das Magnesia wird, ähnlich wie es bei der Fabrikation von Porzellan geschieht, in einen knetbaren Zustand gebracht, dann durch eine ringförmige Öffnung, in deren Mitte sich ein Kern befindet, gepreßt und anschließend getrocknet. Die getrockneten Magnesiumröhrchen müssen, ähnlich wie bei der Porzellan- und Ziegelfabrikation, gebrannt werden. Der Brennvorgang vollzieht sich in einem Brennofen, dessen Temperatur genau überwacht werden muß. Hierzu dient ein Temperaturmesser, ein sogenannter Pyrometer, mit dem die Temperatur des Ofens laufend kontrolliert werden kann. Nach dem Brennen werden die Magnesiumröhrchen in

Stücke von der erforderlichen Länge geschnitten und anschließend mit der Nickelhülse versehen, die Sie bereits kennengelernt haben.

Wenn die Kathode zusammengesetzt ist, erhält die Nickelhülse die emittierende Schicht, zu diesem Zwecke werden etwa zwei Dutzend Kathoden in einen Rahmen eingespannt und dann mit Hilfe einer Spritzpistole mit der pulverisierten, aktiven Masse besprüht.

b) Herstellung des Systemträgers (Quetschfuß)

Nachdem wir nun die Herstellung der Kathode als den wichtigsten Bestandteil einer Rundfunkröhre kennengelernt haben, wenden wir uns einem weiteren interessanten Fertigungsvorgang zu, nämlich der Herstellung des sogenannten Quetschfußes; es ist ein kurzes, etwa fingerdickes Glasröhrchen, in dem die Anschlußdrähte zu den verschiedenen Gittern, zur Anode und Kathode eingeschmolzen sind. Hierzu ist eine komplizierte Maschine, die nur für diesen Zweck geschaffen wurde, erforderlich. Eine Anzahl 1½ Meter langer Glasrohre wird in die im Kreis angeordneten Haltevorrichtungen eingesetzt und in langsame, rotierende Bewegung gebracht. Mehrere Gasstichflammen erwärmen das Rohrende von verschiedenen Seiten gleichzeitig. Sobald das Glas die nötige Temperatur besitzt, drückt von unten her, wie von unsichtbarer Hand geführt, ein entsprechend geformter Stempel gegen das rotglühende Glasrohrende und formt daraus eine gleichmäßige Krempe. Selbsttätig rückt jetzt der Mechanismus alle Glasrohre um ein bestimmtes Stück weiter. Das Rohrstück, welches wir von oben betrachten, wird dabei von den Gasflammen weggeführt, findet Zeit zum Abkühlen und wird dann, auch wieder selbsttätig, in einer Entfernung von etwa 3 Zentimeter über der Krempe abgetrennt. Es wandert weiter im Kreise, der obere Rand wird glattgeschmolzen und das Rohrstück, das man jetzt Tellerröhrchen nennt, über eine Gleitbahn in einen Kasten befördert.

In einer anderen Maschine, die ebenfalls für diesen Zweck hergestellt werden mußte, werden dann die Anschlußdrähte in den oberen Teil des Teller-
röhrchens eingeschmolzen, das heißt also, der obere Rand wird wieder erhitzt, die Drähte eingeführt und der rotglühende Rand breitgequetscht und nochmals erhitzt, um eine möglichst innige Verbindung zwischen Glas und Metall zu erreichen. Das ist unbedingt notwendig, weil ja die fertige Röhre später luftdicht sein muß. Es darf also nicht möglich sein, daß an den Einschmelzstellen der Drähte Undichtigkeiten entstehen.

Mit der Zuleitung zu den Elektronen wird gleichzeitig ein dünnes Glasröhrchen mit eingeschmolzen für den Anschluß der Luftpumpe zur Evakuierung. Aus dem Vorhergesagten ersehen wir, daß für die Glasbearbeitung komplizierte Automaten verwendet werden, die zum Teil in ihrer Wirkungsweise geradezu verblüffend sind.

Auch die Herstellung, das heißt das Blasen der äußeren Glaskolben, ist zum großen Teil Automatenarbeit.

Die Fertigung des Röhrensystems, der wir uns zuwenden, erfordert dagegen, gerade der vielen Feinheiten wegen, sehr viel Handarbeit. Wir bekommen am besten eine Vorstellung von der Feinheit dieser Arbeiten, wenn wir uns einmal die Systemteile einer Hexode anschauen. Eine solche Röhre hat nicht weniger als vier Gitter. Das sind Drahtspiralen aus feinem Nickeldraht, deren Wicklungsdurchmesser verschieden sind. Selbstverständlich müssen diese zarten Gebilde bei der Montage sehr sorgfältig behandelt werden. Frauenhände sind dafür das Gebührende. Welche Anforderungen an ihre Geschicklichkeit gestellt werden, erkennen wir an dem Aufbau eines solchen Hexodensystems.

Die Herstellung der haardünnen Gitterspiralen erfordern genau arbeitende Präzisionsmaschinen. In geringen Abständen, die auf Bruchteile eines Millimeters genau eingehalten werden müssen, sind die vier Gitter und die Maschenanode um die Kathode herum montiert. Die genaue Einhaltung dieser Abstände bzw. die genau zentrische Montage der sechs Elektroden ist für die Qualität der Röhre entscheidend.

c) Montage des Röhrensystems unter besonderer Berücksichtigung der Hexode

Wer einmal gesehen hat, mit welcher Sicherheit die zahlreichen Frauen das zarte Material handhaben, der bekommt eine Vorstellung davon, welche Zeit der Einarbeitung es erfordert, bis die Arbeiterinnen die nötige Fertigkeit erreicht haben. Diese Fertigkeit ist aber Voraussetzung, denn die Beförderung der zu bearbeitenden Röhrensysteme von einer Arbeiterin zur anderen besorgt ein wanderndes Band, das in bestimmten Zeitabständen weiterrückt. Es ist also Voraussetzung, daß jede Arbeiterin eine gewisse Leistung gewährleistet, damit keine Stockung im Gesamtfortgang der Fabrikation eintritt. Daraus ergibt sich auch, daß es im Interesse der rationellen Fertigung der Wunsch aller Röhren herstellenden Firmen ist, möglichst wenig verschiedene Typen herstellen zu müssen. Leider ist das wegen der zahlreichen noch im Betrieb befindlichen älteren Rundfunkgeräte, für die Ersatzröhren benötigt werden, nicht zu erreichen. Andererseits müssen ja auch neuere Erkenntnisse, Erfindungen und Entdeckungen der Laboratorien in die Fabrikation übernommen werden, denn die höheren Leistungen der modernen Rundfunkempfänger sind zum großen Teil nur durch die neuartigen Röhren erreicht worden.

Nachdem das Aufsetzen der unteren Halterung, eines Glimmerplättchens, in dessen Mitte ein keramisches Isolierstück befestigt ist, erfolgt ist, wenden wir uns dem nächsten Arbeitsgang, dem Anbringen der Anode, zu.

Die Montage der Elektroden erfolgt von außen nach innen. In dieser Reihenfolge werden nun die einzelnen Gitter eingesetzt und mit den im Quetschfuß eingeschmolzenen Drähten verbunden. Zu diesem Zweck ist die Pinzette ein Hauptwerkzeug der Arbeiterin. Genau so wie beim Uhrmacher, Feinmechaniker, erfordert die Feinheit und Präzision der Arbeiten dies hier wie dort. Nachdem die Kathode eingesetzt ist, folgt die Befestigung des Abschirmtopfes. Anschließend an diesen Arbeitsvorgang wird die Steuergitterzuleitung angeschlossen und gerichtet. Bei dieser Gelegenheit lernen

wir ein weiteres wichtiges Gerät der Röhrenherstellung kennen, den Schweißapparat, der zwei übereinander angeordnete, durch Fußhebel zu betätigende Elektroden besitzt, bei deren Annäherung sich der Schweißprozeß vollzieht. Es entsteht beim Stromdurchgang eine so starke Erwärmung, daß die dazwischen geklemmten Metallteile fest miteinander verschmelzen.

Neben der Pinzette und dem Schweißgerät ist die Lupe ein wichtiges Werkzeug für diese feinen Präzisionsarbeiten,

wie es die Herstellung von Rundfunkröhren ist. Sie muß immer wieder bei den einzelnen Arbeitsgängen zur Kontrolle herangezogen werden.

Bei der Ausgangskontrolle wird noch ein weiteres Hilfsmittel benutzt, nämlich eine weiße Mattscheibe, vor die das System gehalten wird, damit die einzelnen Teile besser erkennbar sind.

Der letzte Arbeitsgang ist die Anbringung des sogenannten Getters.

Fortsetzung folgt.

Elomar RAW 4 E ein neuer kombinierter Auto-Heim-Superhet-Empfänger

Die Philips Electro Spezial GmbH, Berlin NW 87, hat die Fabrikation eines Auto-Empfängers aufgenommen, der unter der Marke „Elomar“ herausgebracht wird. Dieses Gerät, ein Superhet mit der Bezeichnung „Elomar RAW 4 E“ wird, wie auch die anderen Erzeugnisse der genannten Fabrik,

durch die Philips Valvo Werke, Zweigstelle Berlin, vertrieben und steht auf diesem Wege auch in den Westzonen zur Verfügung.

Der Auto-Super „Elomar RAW 4 E“ ist so konstruiert, daß er gleichzeitig als Heimeempfänger an 110-Volt- und 220-Volt-Netzen Verwendung finden kann.

Warenabteilung des WBRC

Bei Bestellungen von Einzelteilen verweisen wir auf unser Warenangebot im Heft 4, Ausgabe April 1949. Wir besorgen auch alle Baueinzelteile, die nicht in unserem Warenangebot aufgeführt sind.

Nachstehend Sonderangebot zu besonders billigen Preisen:

Röhren: 1 EL 3 16.50, 1 EDD 11 10.—, 4 EE 50 21.—, 1 DG 16-2 95.—, 2 1629 9.50, 1 4600 Elektrometeröhre 22.—, 5 DF 22 10.—.

In beschränkter Anzahl können abgegeben werden:

ECH 3 20.50, ECF 1 20.50, EBL 1 21.—, EM 4 14.—, 1883 14.—, EL 3 18.50, EF 9 14.50, EBF 2 16.50, ECH 41 22.—, EAF 41 21.—, EF 41 20.—, EL 41 18.—, AZ 41 10.50, UCH 41 23.—, UAF 41 21.—, UF 41 20.50, UL 41 21.—, UY 41 14.—.

Es werden folgende Einzelstücke abgegeben: 5 1299 6.—, 2 7 W 7 7.50, 1 7 A 6 5.—, 6 J 5 4.50, 1 G 4 4.—, 1 1291 6.50, 1 REN 904 9.50.

Weiter werden angeboten:

7 VT 185 (3 D 6) 6.50, 5 VT 182 (3 B 7) 6.50, 3 VT 183 (1 R 4) 6.50, 50 „Alwey“-Widerstände 40 kOhm, 2 Watt, per Stück —.45; 130 „Alwey“-Widerstände 0.1 Megohm, 0.25 Watt, per Stück —.30; 1 Röhre AF 7 11.—.

Weitere Einzelstücke:

1 EL 11/375 16.—, 1 12 SR 7 11.—, 1 12 SQ 7 11.—, 1 6 L 7 10.—, 1 6 SL 7 6.—, 1 12 AH 7 10.—, 2 RL 12 T 2 6.—, 3 D 1 F 4.—, 1 KF 4 10.—, 1 Drehko AEG 2X500 und 1X150 pF 10.50, 2 Widerstände 2,8 kOhm, 25 Watt, —.80, 1 Widerstand 2,6 kOhm „Sila“ —.60, 4 Widerstände 5 kOhm, 15 Watt, —.90, 5 Trafo 2X320 V 4/6,3/12,6, 110/127/220 Volt 15.—, 1 UKW-Drehko mit Spezial-Feintrieb 3X150 pF mit Lufttrimmer und komplet-

tem Spulensatz, 4 Alubecher und 3 ZF-Alubecher DM 20.—,
4 Thorman-Einkreispulven 2.—
4 Dau-Drehko 360 pF 3.60
Skalenknöpfe klein und groß —.20
1 Meßinstrument 100 mA, kleine Ausf. 3.—
1 Amperemeter bis 20 A, kleine Ausf. 3.—
6 Kurzwellenspulen 15—50 m —.30
4 Einkreiserspulenätze KML, ohne Schalter 2.—
24 FAK-Spulen Mittelwelle je —.30
2 Drehko für DKE —.80
4 Rückkopplungs-Drehko —.60
1 Wigo-Lautsprecher 13 ϕ elektr. dyn. gebr. 12.—
2 RE 084 und 1 RE 934 je 4.—
50 Röhrensockel für P 2000 —.50
5 Drahtwiderstände, 4000 Ohm, 50 W —.65
5 Drahtwiderstände, 700 Ohm, 50 W —.65
9 0.32 mF, 18 0.2 mF, 4 2X0.2 Blocks —.50
1 Tonarm Kristall, neu 6.—
3 Skalandrehvorrichtungen mit Gl.-Sk. 1.20
1 Dralowid-Mikrophon „Reporter“, Tischausführung mit Kontroll. und Trafo 12.—
1 Radiobastelbuch „Kappelmeyer“ 4.—

Durch Veröffentlichung wertvoller und wichtiger technischer Artikel soll dem Amateur die Vervollständigung seiner Kenntnisse stark erleichtert werden.

Das Mitteilungsblatt rechnet bestimmt mit der Mitarbeit aller Radioamateure.

Redaktionsschluß für alle aktuelle Beiträge sowie für Anzeigen, am 1. des Vormonats des Erscheinungsdatums.

Warenabteilung WBRC (Fortsetzung)

1 Nachstimmen von Empfängern — 50
Nachstehende Röhren sind am Lager und können sofort ausgeliefert werden:

12 K 8, 12 C 8, 12 SK 7, 12 SG 7, 12 SF 7,
12 SC 7, 12 SH 7, 1629, 24 A, 884, 6 K 8, 6 B 8,
6 R 7, 6 K 7, 6 SK 7, 6 SG 7, 6 H 6, 6 K 5,
6 C 5, 6 L 7, 6 SL 7, 6 SH 7, 6 SA 7, 6 AB 7,
6 AC 7, 6 SQ 7, 6 N 7, 6 F 6, 6 K 6, 6 V 6,
1613, 7 C 5, 5 U 4 G, KC 1, KL 1,
EDD 11, EBL 1, ECF 1, EBC 3, VT 222.

Bei allen vorgenannten Einzelteilen und Röhren bleibt Zwischenverkauf vorbehalten.

Weiter können wir als einmaliges Sonderangebot, solange der Vorrat reicht, abgeben:

Röhren 4/EE 50 20.—, 5/DF 22 9.50, 3/1629 Mag.
Auge 150 mA 10.—, 1/FL 3N 17.—, 1/EDD 11 9.—,
1/4600 Elektrometer Triode 22.—, 1/DG 16/2
Braunse Röhre 16 cm Durchm. 95.—, 15/6K7

20/6SH7 6.—, RV 2.4 P 700 4.—, RV 2.4 P 300
3.—, 2/RL 12 P 35 9.—, 1/UC/11 22.—.

Material Kopfhörer mit Gummimuscheln 5.—
Morssetasten 3.—
49 Potentiometer mit Zugsch. 250 k Ohm,
40/0.5 M Ohm und 1 M Ohm 2.50
Je 19/0,5 + 1 M Ohm o/Schalter 1,25
3/Kelloschalter 3.50
Kondensatoren karam. Ausf. 2, 5, 10, 15, } per
20, 25, 30, 40, 60, 70, 150, 120, 170, } Stück
220, 500, 800, 1000 und 2500 pf } — 20
Siemens-Elko 8 uf 3.90 }
Siemens-Elko 16 uf 5.80 } 350/385 Volt
Philips-Elko 25 uf 7.50 }
7/Eisenwiderst. 125—375 Volt 160mA per St. — 90
2/Osram-Urdox U 2410 2.65
1/Vollmer-Lautsprecher elekt. 36mA o/Trafo 17.50
Drehko 1x500 pf 4.—
Selen 60 mH/225 V. 6.50
Außerdem stehen uns 5 Steuerquarze
1000 kc zum Preise von 17.60 zur Verfügung.

Werkstätten für Elektroakustik

Stuttgart-S, Altenbergstraße 3

„WELAS“-Piezoelektrische Erzeugnisse

Tonabnehmer-Patronen KB 11 für Stahl-nadel	brutto DM 12.—
Piezo-elektrische-Patrone KB 12 für Abtastungen	„ DM 12.50
Tonabnehmer-Patrone KB 13 mit Halbedelsteinspitze	„ DM 17.—
Tonabnehmer KT 11 (mit KB 11)	„ DM 25.—
Tonabnehmer KT 11/F (mit KB 11) mit Entlastungsfeder	„ DM 27.50
Tonabnehmer KT 13 (mit KB 13)	„ DM 30.—
Tonabnehmer KT 13 F (mit KB 13 mit Entlastungsfeder	„ DM 32.50
Kristall-Lautsprecher KL 10 (Hochton) 65 mm Durchm., 0,2 Watt	„ DM 16.—
Kristall-Lautsprecher KL 20 (Hochton) 130 mm Durchm., 0,5 Watt	„ DM 20.—
Kristall-Lautsprecher KL 30 (Sprechanl.) 130 mm Durchm., 0,5 Watt	„ DM 20.—
Kristall-Lautsprecher KL 40 (Musikbereich) 180 mm Durchm. 1 Watt	„ DM 24.—
Kristall-Mikrofon-Kapsel KB 20 (Sprechanl.) 64 mm Durchm.	„ DM 25.—
Kristall-Mikrofon-Kapsel KB 21 (Musikber.) 53 mm Durchm.	„ DM 30.—
Kristall-Amateur-Mikrofon mit Tischständer in Rahmen aufgehängt	„ DM 55.—
Kristall-Doppel-Mikrofon mit Tischständer und biegsamen Hals	„ DM 125.—

Bezug durch WBRC möglich falls in Ihrem Fachgeschäft nicht vorrätig!

Der Anzeigentarif

für OMs und alle Leser des Mitteilungsblattes ist für die 55 mm breite Zeile DM — 40, Kennzifferanzeigen zuzüglich DM — 40
Wollen Sie tauschen, kaufen, oder verkaufen, dann hilft Ihnen nur eine Kleinanzeige im Mitteilungsblatt des WBRC Stuttgart

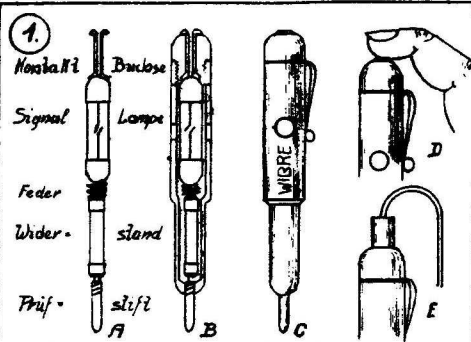
Kleinanzeigen

Angebote und Zuschriften sind nur an die Anzeigenverwaltung
Karl Haar, Stuttgart-Süd,
Christophstr. 40, zu richten.

Das Mitteilungsblatt erscheint monatlich. — Herausgegeben mit Genehmigung der Public-
sation Control Branch ICD. OMG Württemberg-Baden des Württemberg-Badischen Radio-
clubs, Stuttgart S, Neue Weinsteige 6. Buchdruck: Karl Ha a r, Stuttgart S, Christophstr.
Anzeigenverwaltung: Karl Ha a r, Stuttgart S, Christophstraße 40/42. — Auflage 5000.

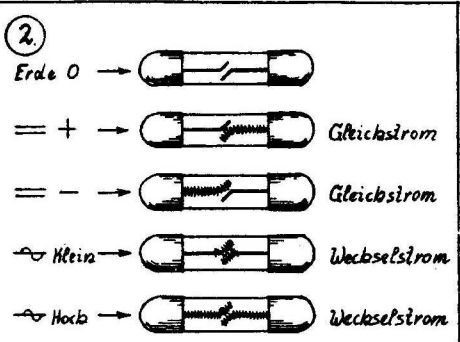
Gebrauchs möglichkeiten

W. Breuninger
 Versand und Fabrikation
 Neustadt-Glewe (Meckl.)



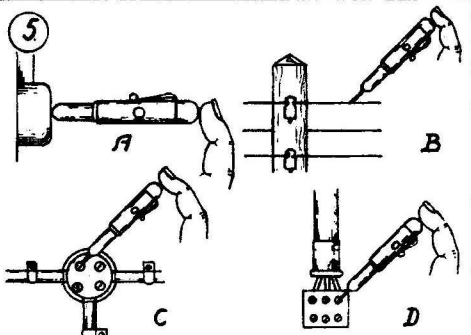
Aufbau des Vibre Prüfer

A zeigt die Einzelteile. B zeigt die Teile in der Schutzkapsel. C die Flussansicht. D den Gebrauch Einpolig. E mit Hobel zweipolig.



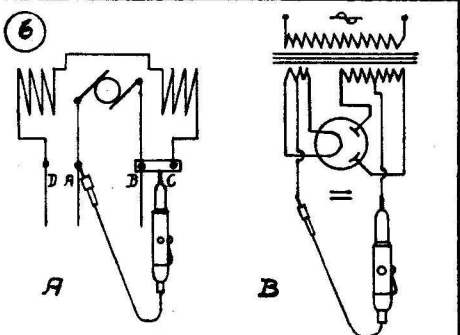
Signallampe

Die Spezial-Glimmlampe spricht wie dargestellt je nach Spannung und Stromart verschieden an. Stromfluss in Pfeilrichtung.



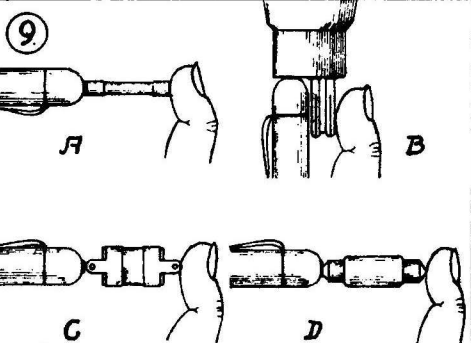
Als Spannungssucher

A Prüfen ob in der Steckdose Spannung ist. B in der Freileitung. C in der Abzweigdose. D an der Lüsterklemme usw. Erde leuchtet nicht.



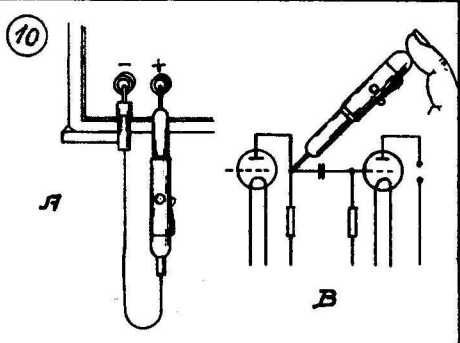
Als Polprüfer

A an einer Dynamomaschine die Polarität feststellen. B feststellen der Polarität am Gleichrichter. Ansprechen wie 2.



Prüfung von Radio-Einzelteile

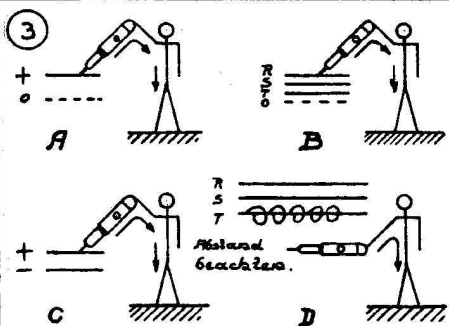
Nachdem der Prüfer in eine Steckdose gesteckt ist erfolgt Prüfung 1. Hochohmwiderstand. 2. Radio Röhre. 3. Block. 4. Halogenlampe usw.



Prüfung von Schaltungen

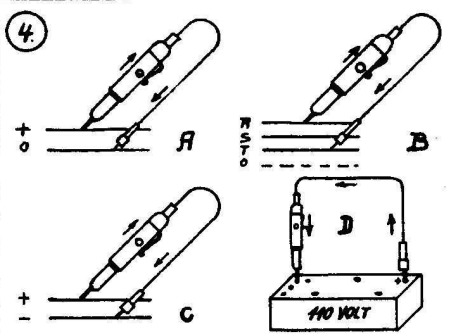
A Prüfung ob am Lautsprecherkontakt des Radio Spannung ist. B Prüfung auf Spannung an den verschiedenen Schaltpunkten.

des Wißre Prüfer



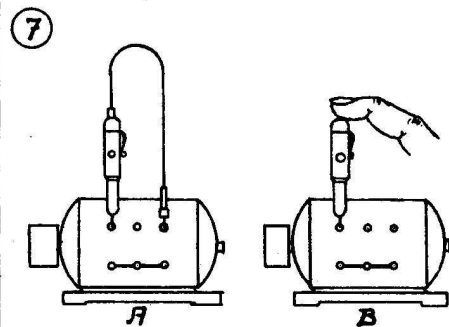
Einpoliger Gebrauch

A zeigt den Stromfluss bei Wechselstrom.
 B bei Drehstrom. C bei Gleichstrom. D bei
 Hochspannung durch annähern des Prüfer.



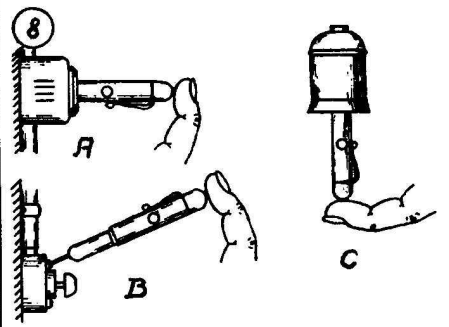
Zweipoliger Gebrauch

A zeigt den Stromfluss bei Wechselstrom
 B bei Drehstrom. C bei Gleichstrom.
 D zeigt das Prüfer einer Akkubatterie



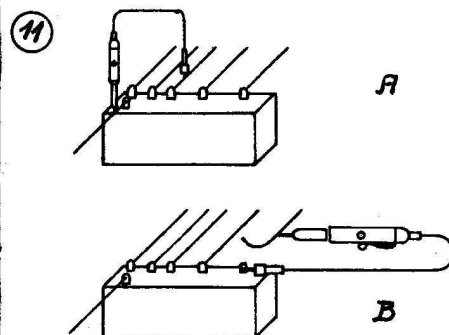
An 220V

A Prüfung von Phase zu Phase 380V.
 B Prüfung ob alle Phasen Strom
 führen, einpolig Phase gegen Erde 220V.



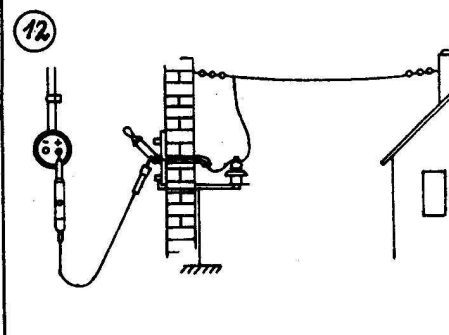
Richtiger Anschluss in Installation

A Prüfung ob der Grundkontakt der Sicherung
 laut Vorschrift an Zuleitung liegt. B ob Phase
 im Schalter. C ob Zuleitung am Grundst.d. Fassung.



Prüfung von Kondensatoren

A Prüfung des eingebauten heißen Sammelblock,
 der Prüfer muss dauernd leuchten. B nach ab-
 löten. Prüfer leuchtet kurz auf, erloscht dann.



Prüfung von Antennen

Prüfer wird in die Steckdose eingesteckt
 die Prüfschraube an die Antenne
 gehalten. Aufleuchten zeigt Erdschluss.

Nachdruck auch Buszungsweise nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.