

# Funkschau

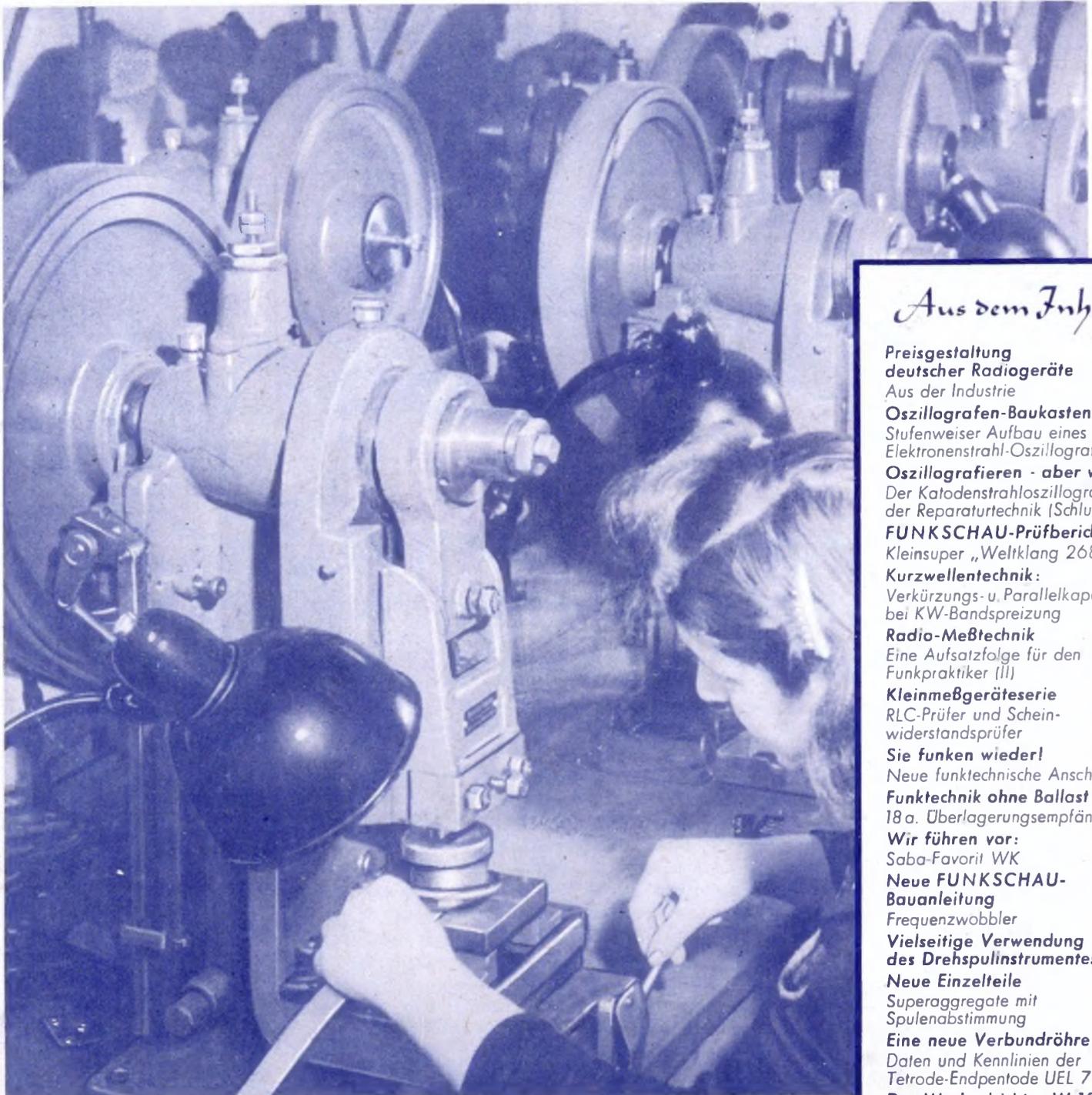
21. JAHRGANG

MÄRZ 1949 Nr. 3

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER  
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER



FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER  
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN



## Aus dem Inhalt

### Preisgestaltung deutscher Radiogeräte

Aus der Industrie

### Oszillografen-Baukasten

Stufenweiser Aufbau eines Elektronenstrahl-Oszillografen

### Oszillografieren - aber wie?

Der Katodenstrahl-Oszillograf in der Reparaturtechnik (Schluß)

### FUNKSCHAU-Prüfbericht:

Kleinsuper „Weltklang 268 GW“

### Kurzwellentechnik:

Verkürzungs- u. Parallelkapazitäten bei KW-Bandspreizung

### Radio-Meßtechnik

Eine Aufsatzfolge für den Funkpraktiker (II)

### Kleinmeßgeräteserie

RLC-Prüfer und Scheinwiderstandsprüfer

### Sie funken wieder!

Neue funktechnische Anschriften

### Funktechnik ohne Ballast

18 a. Überlagerungsempfänger IV

### Wir führen vor:

Saba-Favorit WK

### Neue FUNKSCHAU-Bauanleitung

Frequenzwobbler

### Vielseitige Verwendung des Drehpulinstrumentes

### Neue Einzelteile

Superaggregate mit

Spulenabstimmung

### Eine neue Verbundröhre

Daten und Kennlinien der

Tetrode-Endpentode UEL 71

### Der Wechselrichter W 12-100

Schaltung und Daten

Moderne Radiofabriken stellen heute in Deutschland viele Einbauteile, wie z. B. Spulenaggregate, Wellenschalter, Lautsprecher, Anschlußleisten usw. selbst her. Auch die Grundig Radio-Werke, die zu den neuesten Fabriken Deutschlands zählen, besitzen eine vorbildliche maschinelle Einrichtung, von der wir in diesem Bild einen Ausschnitt aus der Kleinteilpresserei zeigen.



**ALLSTROM-SUPER**

**ZAUBERLAND**  
6 KREISE — 4 ROHREN

**TELEFUNKEN**

**Ein Gerät für alle,  
die sich gern verwöhnen lassen!**

Er bringt das Leben der ganzen weiten Welt in all seiner Buntheit ins Haus, serviert einschmeichelnde Melodien, klassische Musik, Hörspiele, interessante Reportagen - was man gerade zu hören wünscht!

Sein Vollklang und die überragende Wiedergabequalität im traditionellen edlen Telefunken-Ton läßt nicht merken, daß man oft Tausende von Kilometern von den fernen Sendern getrennt ist. Unterhaltung, Freude, Frohsinn, Erholung - das alles zaubert der Telefunken-Allstrom-Super „Zauberland“ ins Haus.

Sein betont elegantes und formschönes, ganz dem modernen, kultivierten Wohnstil angepaßtes Nußbaumgehäuse hochwertiger Ausführung macht ihn zu einem Kleinod des Heimes, das stets Beifall und Bewunderung finden wird.

Daß er in technischer Beziehung die meisten Wünsche erfüllt, versteht sich bei einem Telefunken von selbst: Allstromgerät, permanent-dynamischer 6-Watt-Lautsprecher, Anschluß für Tonabnehmer und zweiten Lautsprecher, hervorragende Trennschärfe auf allen 3 Wellenbereichen, veränderliche Klangblende, 4 Telefunken-Röhren der Vollklang-U-11-Serie und kinderleichte Bedienung. Preis: DM. 575.-

**TELEFUNKEN**

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

## Preisgestaltung deutscher Radiogeräte

Aus der Industrie

Zur Preisgestaltung deutscher Radiogeräte kann man heute verschiedene Meinungen hören. Viele der vorgebrachten Ansichten plädieren für eine Preissenkung. Wir veröffentlichen zu diesem akuten Problem die bemerkenswerten Ausführungen von Herrn Dr. W.-F. Ewald, die zur Klärung einschlägiger Fragen wesentlich beizutragen vermögen.

Wo steht die deutsche Radioindustrie heute, wenn man versucht, sie vom internationalen Standpunkt aus zu betrachten?

Nach Überwindung der Schwierigkeiten des Wiederaufbaus haben die deutschen Radiogeräte und -röhren der deutschen Spitzenfabrikate, was elektrische Leistung anbelangt, den Stand der führenden Erzeugnisse des Auslands wieder erreicht. Dies sollte uns aber nicht zu unbegründetem Optimismus veranlassen, denn wir haben durchweg schwere Verluste an Forschern, Ingenieuren und Ausrüstung erlitten und dürfen nicht übersehen, daß zur Zeit die Führung auf der technischen Seite an die Vereinigten Staaten übergegangen ist, die personell und materiell über ganz andere Möglichkeiten verfügen als wir. In dieser Lage befindet sich indessen — wenn auch in verschiedenem Grade — die gesamte Radioindustrie Europas, und es besteht kein Grund zur Resignation, sondern nur zur Anspannung aller Kräfte, um das Verlorene so schnell als möglich zu ersetzen. Eine Industrie, die nur nachbaut, was andere vorgemacht haben, wird sich außerhalb der eigenen Landesgrenzen bestenfalls dann durchsetzen, wenn sie billiger arbeitet als die anderen, und davon sind wir weiter entfernt als je, vor allem muß also für guten Nachwuchs in Laboratorien und Fabriken gesorgt werden. Was von der elektrischen Leistung gesagt wurde, gilt leider noch nicht durchweg von der Werkstattheit. Hier müssen die letzten Reste der Vorstellung ausgemerzt werden, daß es vorläufig nur auf Produktion und Bedarfsdeckung, weniger auf höchste Qualität aller Teile, bis in die Einzelheiten der Ausstattung, ankomme. Gerade letztere genügte bisher für den Export durchaus nicht immer, wobei nicht übersehen werden soll, daß hierfür in der Hauptsache Mangel an gewissen Rohstoffen verantwortlich war. Nachdem aber seit einiger Zeit die Einfuhr von Rohmaterial im Werte von 30% des Ausfuhrvorhabens möglich, und nachdem auch die Kunststoff- und Keramikindustrie im Westen wieder angefallen ist, besteht kein Grund mehr, warum nicht wenigstens die Exportgeräte wieder in wirklich friedensmäßiger Ausstattung und Qualität aller Einzelteile hergestellt werden sollten. Diese Tatsache müßte besonders die Zulieferindustrie in allen Zonen beherzigen. Es ist dem Verfasser nur zu gut bekannt, wie schwer es ist, einmal eingerissene Laxeheit in den Qualitätsansprüchen auszurotten, doch sollte ein seiner Verantwortung bewußter Fabrikleiter auch seine Arbeiterschaft davon überzeugen können, daß ein Qualitätswarenbetrieb auf die Dauer nur dann am Leben erhalten werden kann, wenn alle Mitarbeiter zu ihrem Teil für die Erhaltung des Rufes ihrer Erzeugnisse sorgen. Ein Abgleiten auf den Stand der primitiven Industrien können wir uns auf keinen Fall leisten. Dieser Gedanke, der bereits die Frage der Arbeitsdisziplin berührt, führt uns zur Preisfrage. Die Indexzahl der Inlandsbruttopreise ist gegenüber der Vorkriegszeit auf 200 bis 250 gestiegen, gegenüber 180 bis 190 in der übrigen Elektroindustrie. Vergleicht man die Herstellungskosten von Geräten und Röhren mit denen der Vorkriegszeit, so ergibt sich, daß diese für gleichartige Erzeugnisse heute sogar durchschnittlich beim Dreifachen liegen. Wenn sich dieses Verhältnis in den Inlandsbruttopreisen und im Export nicht in ganzer Höhe auswirkt, so deshalb, weil im Inland niedrigere Handelsrabatte gegeben werden als vor dem Kriege und im Ausland die Preise ebenfalls gestiegen sind, wenn auch nicht so stark wie bei uns. Wofür liegt nun dieser starke Anstieg der Erzeugungskosten?

### Hohe Erzeugungskosten

Es gibt dafür eine Reihe von Ursachen, deren Beseitigung leider nur teilweise in der Macht der Industrie liegt. Das fertige Radiogerät ist bekanntlich ein Konfektionsartikel, denn es wird aus einer Vielzahl von Zulieferanten hergestellter Einzelteile zusammengebaut. Dies gilt auch für die USA., wo die Preise am niedrigsten sind, ist also an sich kein Fehler. Im Gegenteil könnte man der deutschen Industrie, besonders gegenwärtig, vorhalten, daß sie zu viele Teile selbst erzeugt und damit eine rationelle Massenproduktion in Spezialfabriken, nach amerikanischem Muster, unmöglich macht. Die Apparateindustrie ist zu diesem Verfahren so lange gezwungen, als die Teilindustrie ihren Anforderungen preislich, qualitativ oder quantitativ nicht genügen kann. Sie sollte aber im eigenen Interesse davon wieder abgehen, sowie diese Hemmnisse beseitigt sind. Sowohl in den USA., wie in den kleineren europäischen Produktionsländern, wie z. B. Schweden, zeigt sich, daß man äußerst preiswerte Radiogeräte auch in ziemlich kleinen Serien herstellen kann, vorausgesetzt nur, daß die Einzelteile von gut einge-

richteteten, mit niedrigen Unkosten arbeitenden Spezialfabriken in großen Mengen und erstklassiger Beschaffenheit bezogen werden können. Bei der Teileindustrie, die in der letzten Zeit ihre Preise sogar stark erhöht hat, liegt also der Schlüssel zur Preisherabsetzung. Besteht doch der Herstellungspreis eines Gerätes, selbst bei verhältnismäßig gut mit Maschinen zur Teilfertigung ausgerüsteten Radiofabriken, die ihre Chassis, Spulen, Drehkondensatoren und Lautsprecher selbst herstellen, zu wenigstens 40—50% aus Zulieferungen. Bei kleineren Werken ist der Prozentsatz noch weit höher. Alle die Kosten von Halbfabrikaten und Einzelteilen, die der Apparatebauer einkaufen muß, sind heute bedeutend höher, als die Herstellungskosten eines kompletten Empfängers vor dem Kriege. Aber nicht nur bei den Zuliefererzeugnissen, sondern auch bei der Eigenfertigung der Empfänger bauenden Werke liegen die Preise heute zwischen dem Doppelten und Dreifachen der an sich schon zu hohen Vorkriegswerte. Da nun alle Materialpreise in erster Linie aus Lohn, in zweiter aus Gehalt und in dritter aus Abgaben bestehen — welche letztere schließlich auch wieder zu Gehalts-, Pensions- oder Rentenzahlungen dienen — und da sich die Höhe der Löhne, Gehälter, Pensionen und Renten nicht grundlegend geändert hat, so liegt der Schluß nahe, daß sehr viel mehr Menschen für die Erzielung einer gegebenen Produktion entlohnt werden als vor dem Kriege. Dies trifft auch tatsächlich zu, denn die Beschäftigtenzahlen sind im Vergleich zum Ausstoß erheblich gestiegen; die individuelle Arbeitsleistung beträgt in der Radioindustrie der Bizone einschl. Berlins auch jetzt noch nicht mehr als 60—70% des Vorkriegsstandes, und dieser wieder erreichte bei weitem nicht die Arbeitsintensität in der Radioindustrie der USA. Übrigens spiegelt sich in den obengenannten Bruttopreis-Indices ebenfalls der schlechte Stand der Radioindustrie innerhalb der gesamten Elektroindustrie, und man sieht aus allem, daß die Radioindustrie zur Zeit noch besonders unrationell fabriziert.

### Gründe unrationeller Fertigung

Gründe dafür sind nicht schwer zu finden. Die meisten Radiogeräte- und Röhrenwerke sind nämlich erst nach dem Kriege neu aufgebaut worden, teils, weil sie, wie die Berliner Fabriken, völlig demontiert wurden, teils, weil sie im Westen an neuen Standorten von Grund auf neu errichtet werden mußten. Was Berlin zeitweilig dadurch voraus hatte, daß es wenigstens einen Teil seines Arbeiterstammes behalten hatte, büßt es nun als Folge der Blockade durch Strommangel und Materialschwierigkeiten wieder ein. Hüben und drüben sind also die Aufbauarbeiten und Einrichtungskosten stark an der Preisbildung beteiligt. Das gleiche gilt für einen großen Teil der Zulieferindustrie. Darüber hinaus ist ein wesentlicher Grund für die unrationelle Produktion der Mangel an Rohstoffen, der sich gerade bei einer Konfektionsindustrie, deren Erzeugnisse aus sehr zahlreichen Einzelteilen bestehen, besonders schlimm auswirkt. Genügt doch eine Stockung in der Anlieferung eines einzigen Teils, um die ganze Bandmontage zum Stillstand zu bringen, und es muß leider festgestellt werden, daß es bisher besonders in Berlin noch nicht gelungen ist, eine ohne Unterbrechung fließende Fertigung mit entsprechenden Teilverräten auf längere Zeit durchzuhalten, was zur Erzielung eines günstigen Lohnaufwandes unerlässlich wäre. Dazu kommen Stockungen auf Grund von Materialausfällen wegen mangelhafter Beschaffenheit, Mehrarbeit zur Korrektur fehlerhafter Lieferungen und dergleichen — alles Aufwendungen, die man in einer normalen Überflutwirtschaft durch Verweigerung der Abnahme und Ersatzbestellung ohne Fertigungsstörung erledigen kann und die daher früher zu den Ausnahmen gehörten. Was nützt die beste Revision eingehender Waren, wenn man Lieferungen stets im letzten Augenblick erhält und kein anderer Lieferant zu finden ist? Zu diesen Mehraufwendungen kommen die ins Groteske gesteigerten Kosten der Transporte und der Materialbeschaffung. Die Einkaufsabteilungen der Firmen benötigen ein hohes Vielfaches des früheren Personals, und die Aufwendungen aller Art zur Sicherung von Anlieferungen auf legalem und illegalem Wege betragen oft ein Mehrfaches der rechnermäßigen Materialpreise. Auch die oft behelfsmäßige Unterbringung der Werkstätten, z. T. in weit auseinanderliegenden Stadt- und Dörfern, erschwert eine wirksame Steuerung und Kontrolle und verursacht hohe zusätzliche Transportkosten sowie unvermeidliche Zeitverluste. Mindestens die anfänglich genannten Faktoren treffen gerade die Radioindustrie besonders schwer und erklären das noch immer sehr hohe Preisniveau. Im Westen

Entgegen den in der Presse erschienenen Notizen wird ein Jedermann-Empfänger von der Verwaltung für Wirtschaft nicht mehr geplant oder vorbereitet, da sich in letzter Zeit herausgestellt hat, daß die westdeutschen Herstellerfirmen auch ohne gesteuerte Planung die vorgesehenen Richtpreise von DM. 150.— für Einkreiser und DM. 250.— für Kleinsuper von sich aus durch eigene Initiative unterschritten haben. Auch die Verleihung des Jedermann-Abzeichens für bestimmte Fabrikate ist nicht vorgesehen, so daß entgegenstehende Verlautbarungen einzelner Firmen nicht zutreffend sind.

Die von der Verwaltung für Wirtschaft zur Einfuhr genehmigten 500 000 Rimlock-Röhren werden durch die Philips-Valvo-Werke Hamburg zur Verteilung gelangen. Es ist denkbar, daß der niedrige Preis des Rimlock-Röhrensatzes eine gewisse Verbilligung der damit bestückten Rundfunkgeräte herbeiführen kann, aber die mangelnde Erfahrung mit diesen Kleindröhren dürfte auch anfängliche Fertigungsschwierigkeiten bedingen. Im Gegensatz zu den Westzonen beabsichtigt die deutsche Wirtschaftskommission für die sowjetische Besatzungszone zur diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse einen Einheits-Super herauszubringen, der mit einem normalen U-Röhrensatz bestückt sein wird.

### Europäische Fernsehnormen

In Eindhoven (Holland) wurde am 4. Februar 1949 zwischen den N. V. Philips Gloeilampenfabriken und am Fernsehen interessierten englischen Firmen ein Abkommen getroffen, das die Festlegung von Fernsehnormen zum Gegenstand hat. Die englischen Vertragspartner sind: Electrical and Musical Ltd., General Electric Ltd., Marconi Worlds Ltd. und Pey Ltd. Die in dem Abkommen empfohlenen Fernsehnormen sind: 625 Zeilen bei 25 Bildwechsellinien je Sekunde, Zeilensprungverfahren 2 auf 1, Ein-Seitenhandbetrieb mit 6 MHz Totalbandbreite je Kanal, positive Modulation der Bildsignale. Bezüglich der Modulation des Schalles wurden keine Empfehlungen vorgesehen. Das Abkommen ist ein bedeutsamer Schritt auf dem Wege zu einer gemeinsamen Fernsehnormen in Westeuropa.

### Görler - Jubiläum

Am 10. März 1924 wurde durch Herrn Julius Karl Görler die Firma „Julius Karl Görler, Transformatorenfabrik, Berlin“, ins Leben gerufen. Ihre erste Aufgabe war, die im Entstehen begriffene neue Rundfunkindustrie mit Einzelteilen zu versorgen. Sehr bald wurde die Fabrikation von Drosselspulen und Transformatoren aufgenommen. Bereits 1929 lieferte die Firma Görler, die sich sehr schnell einen Ruf als Herstellerin von Qualitätserzeugnissen erworben hatte, für jede marktgängige Gleichrichteröhre passende Drosselspulen und Transformatoren. 1932 brachte Görler als erste Firma Radio-Hf-Bauteile mit dem verlustarmen Hi-Eisen „Ferrocatt“ der Deutschen Ferrocatt-Gesellschaft, der auch Görler angehörte, heraus. Diese bahnbrechende Erfindung brachte eine wesentliche Verbesserung der Rundfunkgeräte; sie ist heute noch nicht überholt.

Nach dem Zusammenbruch wurde sofort mit dem Wiederaufbau des zerstörten Betriebes begonnen. Schon 1946 erschienen neue Görler-Hf-Typen, konstruktiv verbessert, in alter Qualität. Der Transformatorbau und die Presserei gingen wieder an zu arbeiten, wenn auch in bescheidenem Rahmen. Heute bauen schon wieder bekannte Markenfirmen Görler-Teile ein, und dem Bastler, der die gleichen Spulensätze erhält, wird die Möglichkeit zum Selbstbau leistungsfähiger Geräte gegeben.

Das Jahr 1949 wird auch die Firma Görler in fortschreitender Entwicklung sehen. Die drei zerstörten großen Werkhallen stehen schon wieder. Noch in diesem Jahre wird in ihnen wieder gearbeitet werden.

### 25 jähriges Bestehen

Dieser Tage konnte die Firma Wandel u. Goltermann in Reutlingen das 25 jährige Bestehen feiern. Ursprünglich als Rundfunk-Einzelhandelsgeschäft gegründet, erweiterte die Firma schon nach kurzer Zeit ihre Arbeit auf das ausgedehnte Gebiet der Fernmeldetechnik und Verstärkertechnik. Heute werden vorwiegend Entwicklungen und Fertigungen auf dem Gebiet der Meßtechnik und Rundfunktechnik durchgeführt. Das Fertigungsprogramm umfaßt u. a.: eine Klirrfaktor-Meßbrücke hoher Genauigkeit, einen Meßgenerator für den Frequenzbereich 10 Hz bis 100 kHz mit neuartiger dekadischer Einstellung und hoher Frequenzgenauigkeit (1 <sup>1</sup>/<sub>100</sub>).

Weiterhin befinden sich auf dem laufenden Fertigungsprogramm: Hoch-, Tief- und Bandpässe, Oktavsiebe, Netzspeisegeräte, Oszillografen, elektrischer Gong. Im Rundfunkgeräteebau werden Geräte hergestellt, die sich durch gute Tonqualität auszeichnen.

macht sich indessen seit der Währungsreform eine zunehmende Besserung bemerkbar. Die Fabriken sind heute meist wieder leidlich gut eingerichtet; das leitende Personal ist ergänzt und um wertvolle Erfahrungen bereichert, ein neuer Arbeiterstamm ist ausgebildet und die Arbeitsdisziplin gebessert. Als dringendste Forderung bleibt gleichwohl die Erhöhung der individuellen Arbeitsleistung mindestens auf den Vorkriegsstand. Dies hat allerdings zur Voraussetzung, daß die Stockungen in der Materialanlieferung endgültig behoben werden. Für die Dauer müssen wir ohnehin mit gegenüber dem Ausland sehr erhöhten Abgaben infolge der deutschen Gebietsverluste, der Versorgung der Kriegsgespieler, der Besatzungskosten und des Wiederaufbaus rechnen. Da die Radioindustrie auch vor dem Kriege, neben der allgemein in Deutschland sehr hohen Belastung für Sozialabgaben, pro Kopf der Beschäftigten erheblich weniger erzeugte als das Ausland — vor allem die USA. — so haben gerade wir einen gewaltigen Vorsprung des Auslandes aufzuholen. Man soll sich über den Ernst der Lage keine Illusionen machen, weil zur Zeit der Inlandsabsatz noch zu den heutigen überhöhten Preisen möglich ist. Die Verwaltung für Wirtschaft hat keinen Zweifel daran gelassen, daß sie eine drastische Preissenkung für Geräte und Einzelteile erwartet, und daß ihre Generalpolitik der freien Marktwirtschaft ihr nicht erlaubt, unwirtschaftlich arbeitende Industrien durch Einfuhrsperren auf die Dauer vor der ausländischen Konkurrenz zu schützen. Auch die Pläne für einen europäischen Zusammenschluß sehen vor allem einen Abbau der Zölle und Einfuhrsperren innerhalb Europas vor. Wenn also auch nicht gleich an den freien Wettbewerb mit den USA. gedacht zu werden braucht, so muß jedenfalls die Aufgabe gestellt werden, innerhalb Jahresfrist auf das europäische Preisniveau zu gelangen, was einer Halbierung der heutigen Gestehungskosten entspricht. Dies ist nur möglich, wenn in allen Betrieben eine kristallklare Durchsichtigkeit der Kostengestaltung erreicht wird. Die Produktion muß allein nach dem Gesichtspunkt rationaler Fertigung mit einer Mindestzahl wirklich leistungsfähiger und -williger Arbeitskräfte aufgezogen werden. Die Leitung muß immer aufs neue bemüht sein, durch Verbesserung der Arbeitstechnik zu billigeren Stücklöhnen zu gelangen. Soziale Gesichtspunkte sind gesondert zu berücksichtigen und vor allem zu verbuchen, damit eine reinliche Scheidung zwischen den eigentlichen Produktionskosten und den Sozialbelastungen möglich wird. Auch Reserven für Fehlleistungen aller Art dürfen nicht in den Kalkulationen verschwinden, sondern müssen gesondert ausgewiesen werden, damit die echten Produktionskosten ermittelt und die Wirtschaftlichkeit der Betriebe kontrolliert werden kann. Das gleiche gilt von den zeitbedingten Mehraufwendungen für Beschaffung, Transporte und dergleichen. Der Unkostenseite muß größte Beachtung zugewendet werden. Es ist höchst auffallend, mit wie außerordentlich niedrigen Unkosten die amerikanischen Firmen, besonders die Spezialfabriken für Einzelteile, auskommen. Hierzu gehört auch eine sorgfältige Überprüfung des Werkzeug- und Einrichtungskontos. Zwar ist eine weitgehende Verwendung spezialisierter Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen eine notwendige Vorbedingung rationaler Massenfertigung; es muß aber auch darauf geachtet werden, daß die Produktionszahlen eine Umlagerung der Investitionskosten auf große Stückzahlen tatsächlich gestatten, so daß die Kosten pro Stück klein bleiben. Wo das im Einzelbetrieb nicht möglich ist, müssen die Erzeugnisse an mehrere Betriebe geliefert werden, um auf genügende Stückzahlen zu kommen. Auch dürfen die Modelle nicht so oft geändert werden, daß die Werkzeuge nicht voll ausgenutzt werden können. Wir haben zu viele Montagebetriebe und zu wenig leistungsfähige Spezialfabriken für Einzelteile, wenn wir mit den Preisen herunter wollen, — aber leider haben wir auch mehr „Radioingenieure“ als gute Fertigungsspezialisten! Vor allem sollte man sich die Vorstellung aus dem Kopf schlagen, daß die Entwicklung neuer Schaltungen heute noch wesentlich zur Verbilligung beitragen könnte. Damit soll nicht etwa gesagt werden, daß nicht durch neue Konstruktionen Verbilligungen erzielbar wären. Im Gegenteil gehört die Mitarbeit des Konstrukteurs zu den wichtigsten Mitteln der Verbilligung in der Fertigung, denn durch fertigungsgeredertere Durcharbeitung der Konstruktionen und neuen Ideen für den vereinfachten Aufbau der Geräte lassen sich sicherlich noch wesentliche Ersparnisse erreichen. Das ist aber eine zusätzliche Arbeit, die nicht die Forderung berührt, für das herkömmliche Gerät auf Weltmarktpreise zu kommen. Nicht im Weglassen eigentlich notwendiger Organe liegt der Weg zur echten Verbilligung, sondern allein in rationalerer Fertigung und sparsamerer Betriebsorganisation.

#### Wiederaufbaukosten und Preisgestaltung

Wir haben oben erwähnt, daß die Wiederaufbaukosten erheblich am Zustandekommen der heutigen Preise beteiligt sind. Darin liegt kein Anlaß zur Kritik, denn wie sollte wohl der Wiederaufbau der Industrie ohne Kapital und ohne Bankkredite anders geschehen sein? Das besagt aber nicht, daß es richtig wäre, mit dieser Methode fortzufahren, wenn die Instandsetzung der Werke im wesentlichen abgeschlossen ist, oder sich die Möglichkeit bieten sollte, das bisherige Verfahren im Interesse der Preissenkung zugunsten einer Finanzierung durch Bankkredite (etwa durch die Wiederaufbau-Bank) oder Sparkapital (falls verfügbar) zu verlassen. Man kann sich fragen, ob nicht die Forderung der Verwaltung für Wirtschaft nach einer weiteren erheblichen Produktionssteigerung unter gleichzeitiger starker Verbilligung der Rundfunkgeräte widerspruchsvoll ist, solange nichts für die Finanzierung durch Bankkredite geschieht. Denn aus welchen Mitteln sollte denn wohl sonst die zusätzliche Apparatezahl beschafft werden? An diesem Problem vorbeigehen, heißt den Kopf in den Sand stecken. Es bedeutet auch nur eine

Teillösung, wenn man einzelne Geräte stark verbilligt, denn diese Zusatzproduktion muß von den anderen Geräten finanziert werden, deren Preise dadurch künstlich hochgehalten werden. Damit aber ist das Ziel der Exportfähigkeit bzw. Wettbewerbsfähigkeit mit dem Auslande immer weiter hinausgeschoben, zumal die extrem verbilligten Geräte schwerlich exportfähig sein dürften. Es gibt also wohl nur zwei Alternativen zur echten Verbilligung: entweder Produktionssteigerung mit Hilfe von Bankkrediten oder Bremsung der Produktionssteigerung und Einstellung des forcierten Ausbaus der Werke.

Beide Wege sind gangbar, wobei für den letzteren außer der bisherigen Problematik der Kreditfrage auch die Überlegung spricht, daß die Vorkriegskapazität für Geräte der Preisklasse über 100.— Mark heute bereits wieder erreicht ist, eine weitere Steigerung also nach Deckung des augenblicklichen Stoßbedarfs kaum auf die Dauer rentabel sein dürfte. Dies gilt allerdings

hauptsächlich von der Montageindustrie, weniger aber für die größeren Zulieferwerke, vor allem die Röhrenfabriken, für die der Kreditweg fast unausweichlich ist, wenn sie die Produktion steigern und zugleich verbilligen sollen.

Im übrigen dürfte die Steuerung dieser Entwicklung automatisch von der Absatzseite her erfolgen, sobald die derzeitige Hochkonjunktur durch die fortschreitende Sättigung des Marktes und das Nachlassen der Kaufkraft ihr Ende erreicht haben wird und das Materialangebot die Nachfrage zu übersteigen beginnt. Sache einer vorausschauenden Leitung der Industrie wird es sein, dieser zu erwartenden Entwicklung durch vorsichtige Disposition und drastische Selbstkostensenkung zu begegnen. Dann wird unsere Radioindustrie auch die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt wieder erreichen und einer etwaigen Einfuhr ausländischer Geräte oder Einzelteile mit Zuversicht entgegenzutreten können.

Dr. W.-F. Ewald

## Oszillografen-Baukasten

Stufenweiser Aufbau eines Elektronenstrahl-Oszillografen, Baukastenprinzip für Sichtteil mit Hochspannungsversorgung, Kippgerät, Verstärker und Netzteil

Dank seiner universellen Verwendbarkeit führt sich der Elektronenstrahl-Oszillograf in den verschiedenen Fachgebieten immer mehr ein. In vielen Fällen sind Netzanschlußgeräte, Verstärker und ähnliche Einrichtungen vorhanden, die schon wesentliche Teile eines Oszillografen ausmachen würden. Das vorliegende Gerät zeigt einen neuen Weg, der von der Firma Dr.-Ing. Paul E. Klein, Elektronenstrahl-Sichtgeräte, beschriftet wurde, um auf möglichst billige Weise, zusammen mit bereits vorhandenen Geräten, einen Oszillografen aufzubauen.

#### Sichtteil mit Hilfsgenerator

Als erster Baustein wurde ein Sichtteil mit Hochspannungsversorgung herausgebracht. Dadurch kann die eingebaute Braunsche Röhre mit einem Schirmdurchmesser von 16 cm wie eine Rundfunkröhre aus einem Netzanschlußgerät betrieben werden, das eine Gleichspannung von etwa 200 bis 250 V bei 30 mA und die am meisten gebräuchliche Heizwechselspannung von 6,3 V bei 1 A abgeben kann. Die angelegte Anodenspannung wird durch einen Hilfsgenerator auf etwa 1200 V herauftransformiert und damit die Braunsche Röhre vom Typ RK 12 SS 1 betrieben. Sämtliche für diese Röhre notwendigen Spannungen werden im Sichtteil erzeugt. Zur Einstellung von Helligkeit und Schärfe ist je ein Potentiometer vorgesehen. Der Betrieb des Zusatzgerätes kann in besonderen Fällen auch nur mit Gleichspannung geschehen.

#### Geschirmter Aufbau

Der gesamte Aufbau wurde zusammen mit der Braunschen Röhre in einem runden Eisen-Abschirmzylinder mit etwa 170 mm Durchmesser und 450 mm Länge untergebracht. Die beiden Potentiometer können dabei durch gerändelte Isolierscheiben, die an der Rückwand seitlich herausragen und vor Berührung mit Hochspannung schützen, eingestellt werden. Sämt-

liche Ablenkplatten sind im Innern des Gerätes mit je 2 MΩ an Erde angeschlossen, so daß es nur noch notwendig ist, die oben angebrachten Klemmen mit den jeweils zu untersuchenden Spannungen zu verbinden. Als Meßverstärker kann dabei jeder Verstärker verwendet werden, der sich für den gewünschten Frequenzbereich eignet.

Es ist beabsichtigt, diese Baukastenreihe noch durch einzeln ausgeführte Kippgeräte, Verstärker und Netzteile zu ergänzen, so daß auch der Aufbau eines vollständigen Oszillografen nach gelieferten Bauunterlagen möglich wird. Der Sichtteil kann für sich allein schon vielseitig verwendet werden. Betreibt man ihn z. B. aus dem Netzteil eines Rundfunkgerätes, welches die erforderliche Leistung abgibt, so sind mit Hilfe einer sinusförmigen Zeitablenkung, z. B. Netzfrequenz, schon eine große Zahl von Messungen am Rundfunkgerät möglich. Auch Verstärkerkennlinien können ohne weiteres aufgenommen werden. Der Sichtteil ist auch das Herz eines jeden Fernsehempfängers.

#### Bauteile für M5 und M6 jetzt lieferbar

Die Beschaffung von Spezialteilen für verschiedene FUNKSCHAU-Bauhefte ist für manche Leser nicht ohne weiteres möglich, so daß in Verbindung mit der Industrie nunmehr Spezialteile hergestellt werden.

Für unsere FUNKSCHAU-Bauhefte M5 und M6 (Kathodenstrahl-Oszillograf, Meßsender) sind in Zusammenarbeit mit Ing. W. Pinteragel Bauteile entwickelt worden. U. a. ist das Original-Leichtmetall-Gußgehäuse mit Skalenausschnitt für den Meßsender lieferbar, während Skala und Spulensatz in Kürze erhältlich sein werden. Ferner kann in nächster Zeit der Tonfrequenz-Transformator geliefert werden. Lieferung und Versand der Bauteile übernimmt die Firma Radio-Rim, (13b) München, Bayerstraße 25.

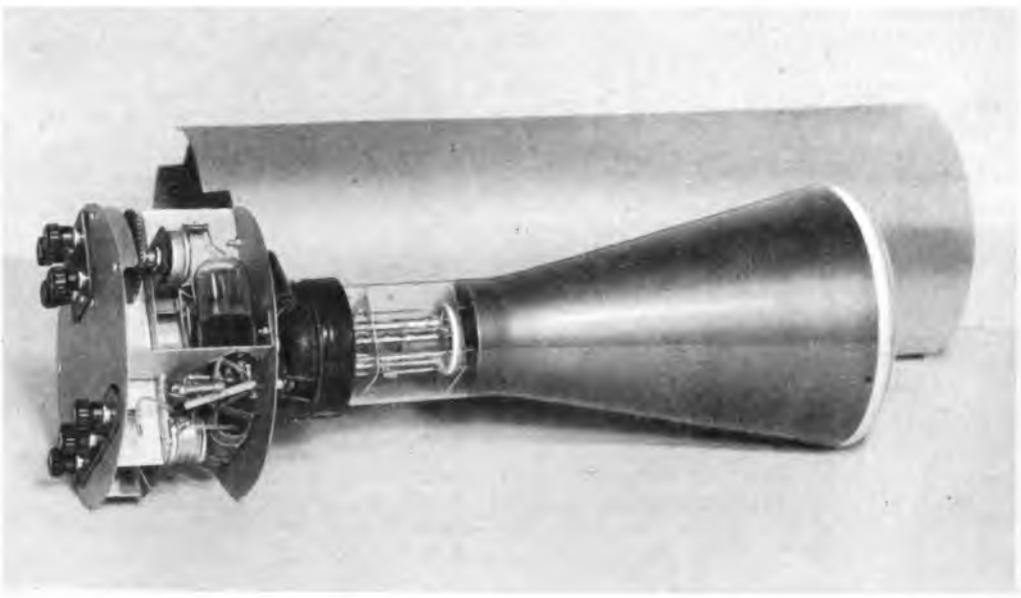


Bild 1. Dieser neue Oszillografen-Baustein stellt einen Sichtteil mit Braunscher Röhre von 16 cm Durchmesser dar. Die Hochspannung von 1200 V erzeugt ein Hilfsgenerator, der sich aus dem Netzteil des Rundfunkgerätes speisen läßt. Die Anschlüsse für die vier Ablenkplatten, Betriebsspannungen und Erde sind an der Rückseite angeordnet. Zur Einstellung der für Helligkeits- und Schärferegulierung vorgesehenen Potentiometer sind handliche Rändel eingebaut.

# Kleinmeßgeräte - Serie

## Bausteine für einen Kleinmeßplatz

Gut ausgerüstete Werkstätten und Laboratorien verfügen über zahlreiche Meßgeräte, die in räumlicher Hinsicht vielfach ungünstige Abmessungen besitzen und zu viel Raum beanspruchen. Die vom Laboratorium Wennebostel herausgebrachte Kleinmeßgeräte-Serie vermeidet diesen Nachteil. Die Geräte dieser Serie haben einheitliche Abmessungen von 130x190x90 mm, die durch einen sinnvoll ausgeklügelten Aufbau erzielt werden. An die Beschreibung des in Heft 1 der FUNKSCHAU, 1949, veröffentlichten Röhrenvoltmeters RV 4 schließt sich in folgendem Beitrag die Besprechung des zur Kleinmeßgeräte-Serie gehörenden RLC-Prüfers und Scheinwiderstandsprüfers an.



Bild 1. RLC-Prüfer im Kleinformat

### Der RLC-Prüfer, ein neues universelles Meßgerät

In Laboratorien und Werkstätten erfreuen sich die Ohmmeter einer besonderen Beliebtheit. Es genügt, die Prüfspitzen eines solchen Instrumentes an den zu messenden Widerstand zu legen, um sofort dessen Ohmwert ablesen zu können. Da die Skala von 0 bis  $\infty$  reicht, so ist eine Überlastung des Instrumentes ausgeschlossen und in allen Fällen eine zumindest ganz ungefähre Widerstandsbestimmung möglich. Der — abgesehen von den Enden — nahezu logarithmische Skalenverlauf ergibt große Meßbereiche bei fast konstanter relativer Ablesegenauigkeit, die zwar geringer als die der Meßbrücken ist, aber in vielen Fällen völlig ausreicht.

Der Entwicklung des RLC-Prüfers lag nun der Gedanke zugrunde, ein Gerät zu schaffen, mit dem es bei gleicher Schnelligkeit und Bequemlichkeit möglich ist, nicht nur Widerstände, sondern auch Kapazitäten, Induktivitäten und darüber hinaus noch Anpassungen usw. messen zu können, wobei durch Aufteilung in jeweils mehrere Bereiche eine gute Ablesegenauigkeit erzielt wird. Die Entwicklungsaufgabe bestand im wesentlichen darin, eine Vielzahl von verschiedenen Skalen zu vermeiden, wodurch die Ablesung erschwert worden wäre, und insbesondere Maßnahmen zu treffen, um für die Messungen mit Wechselspannung den gleichen günstigen Skalenverlauf zu erhalten wie für die mit Gleichspannung. Es gelang, für sämtliche sieben RLC-Meßbereiche mit einer einzigen Skala auszukommen, die von links nach rechts steigende Werte von

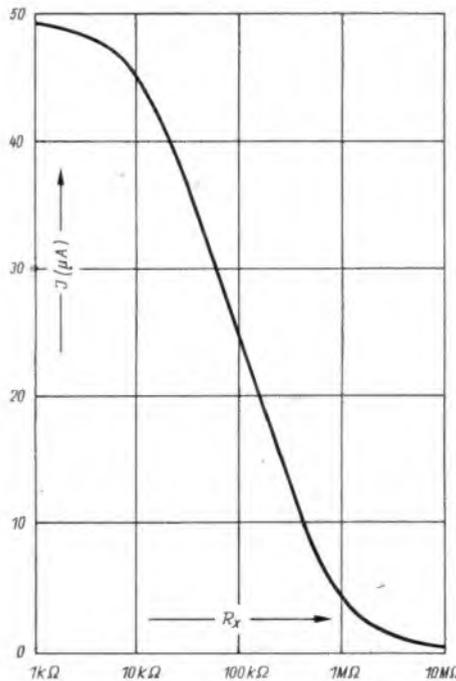


Bild 5. Skalenverlauf für  $R_v = 100 \text{ k}\Omega$  und  $U_1 = 5 \text{ V}$

quelle  $U_1$  und dem Anzeigeelement A in Reihe. Für  $R_x = 0$  hat der Strom I seinen Größtwert und der Widerstand  $R_D$  ist gerade so eingestellt, daß der Zeiger des Instrumentes auf Endausschlag steht.  $R_D$  wird häufig durch einen einstellbaren magnetischen Nebenschluß im Anzeigeelement ersetzt. Ist  $R_x = R_v$ , so nimmt der Strom I seinen halben Maximalwert an und der Zeiger



Bild 6. Innenansicht des RLC-Prüfers

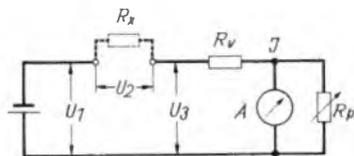


Bild 2. Gebräuchliche Ohmmeterschaltung

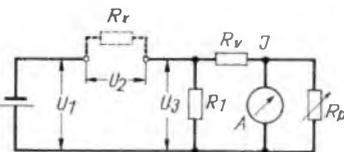


Bild 3. Ohmmeterschaltung für kleine Meßbereiche

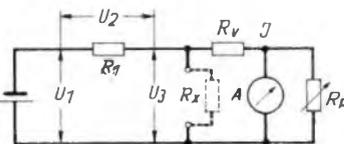


Bild 4. Endgültige Ohmmeterschaltung

0 bis  $\infty$  aufweist. Das Gerät arbeitet mit Netzanschluß, so daß ein Auswechseln von Batterien fortfällt. Ein eingebauter magnetischer Spannungsgleichschalter macht es von Netzspannungsschwankungen unabhängig. Die langjährige Erprobung zeigte, daß dieses Gerät für die übliche Fehlersuche in Rundfunkgeräten und in vielen anderen Fällen allein ausreichte, wenn zusätzlich noch einige Meßbereiche zur Prüfung der Gleichspannungspotentiale vorgesehen wurden. In dieser Ausführung wird das Gerät jetzt im Rahmen der „Kleinmeßgeräte-Serie“ vom Laboratorium Wennebostel hergestellt. Bild 2 stellt die gebräuchliche Ohmmeterschaltung dar. Der unbekannte Widerstand  $R_x$  liegt mit einem Vorwiderstand  $R_v$  der Spannungs-

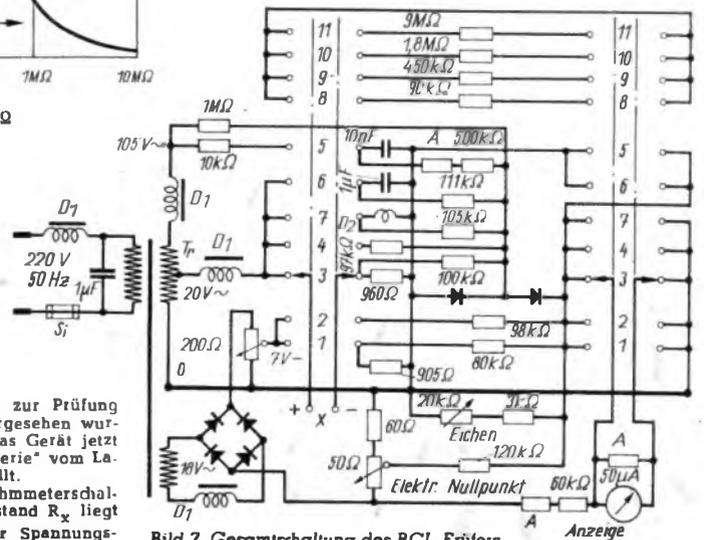


Bild 7. Gesamtschaltung des RLC-Prüfers



Bild 8. Außensicht des Scheinwiderstandsprüfers

des Instrumentes steht über der Mitte der Skala. Daraus geht hervor, daß der Widerstand  $R_V$  für die Lage des Meßbereiches maßgebend ist. Im einzelnen ergibt sich der Skalenverlauf aus der Formel:

$$I = \frac{U_1}{R_x + R_V} \quad (1)$$

Für  $R_V = 100 \text{ k}\Omega$  und  $U_1 = 5 \text{ V}$  ist die obenstehende Funktion in Bild 5 dargestellt. Man erkennt, daß der Skalenverlauf im Bereich zwischen  $10 \text{ k}\Omega$  und  $1 \text{ M}\Omega$  recht gut logarithmisch ist und sich nach kleineren und größeren Widerstandswerten gleichartig zusammendrängt.

Die Verlagerung des Meßbereiches zu kleineren Widerstandswerten geschieht am besten nach Schaltung Bild 3. Hinzugekommen ist lediglich der Widerstand  $R_1$ . Die Mitte der Skala wird jetzt durch die Parallelschaltung von  $R_1$  und  $R_V$  bestimmt, der Skalenverlauf ist im übrigen der gleiche entsprechend der Formel:

$$I = \frac{U_1 \cdot R_1}{R_1 + R_V} \cdot \frac{1}{R_x + R_1 + R_V} \quad (2)$$

Die in Bild 4 dargestellte Schaltung entsteht aus der zuletzt behandelten lediglich durch Vertauschung der Widerstände  $R_1$  und  $R_x$ . Sie hat den Vorteil, daß die Skala für steigende Widerstandswerte von links nach rechts verläuft, entgegen den üblichen Ohmmeter-Skalen. Diesem Vorteil stehen aber verschiedene Nachteile bezüglich der Meßbereichserweiterung und der Phasenfehler bei Messungen mit Wechselspannung entgegen, so daß diese Schaltung bei dem RLC-Prüfer nicht angewandt worden ist und die Umkehrung des Skalenverlaufes auf andere Weise verwirklicht wurde. Zur Messung von Induktivitäten und Kapazitäten wird die Netzfrequenz von 50 Hz verwendet. Eine höhere Meßfrequenz würde die möglichen Meßbereiche zu kleineren Induktivitäten und Kapazitäten hin verlagern, aber sonst keine Vorteile mit sich bringen. Dagegen ergeben Anpassungsmessungen mit 50 Hz nur dann ohne weiteres richtige Resultate, wenn der Frequenzgang der Meßobjekte entsprechend weit herabreicht. Eine höhere Meßfrequenz wäre hier also günstiger, jedoch würde ein eingebauter Tonfrequenz-generator einen nicht unerheblichen Mehraufwand be-

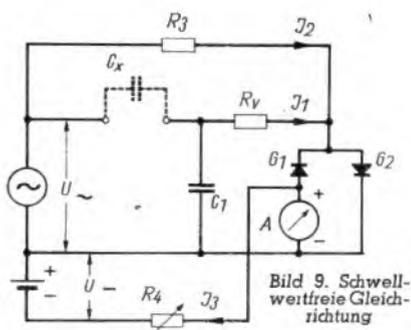


Bild 9. Schwellwertfreie Gleichrichtung

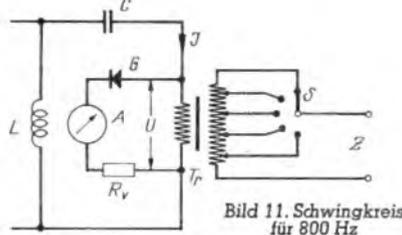


Bild 11. Schwingkreis für 800 Hz

deuten und das Gerät wesentlich verteuern. Für die eigentliche Fernmeldetechnik, wo Anpassungsmessungen sehr häufig sind, enthält die „Kleinmeßgeräte-Serie“ einen Scheinwiderstandsprüfer, der mit einer Meßfrequenz von 800 Hz ( $\omega = 5000$ ) arbeitet und weiter unten beschrieben ist.

Wird für Messungen mit Wechselspannung zur Anzeige ein Drehspulinstrument mit Trockengleichrichter in der üblichen Weise verwendet, ergibt sich infolge der Spannungsschwelle ein wesentlich ungünstiger Skalenverlauf als für Messungen mit Gleichspannung. Es wurde zunächst versucht, das Anzeigegerät in Art eines Dynamometers mit einem Wechselstrommagneten auszurüsten, der mit 50 Hz gespeist wurde. Es bereitete jedoch Schwierigkeiten, die innere Erwärmung des empfindlichen Systems genügend weit herabzusetzen. Das Ziel einer schwellwertfreien Gleichrichtung wurde dann auf eine andere Weise erreicht, die Bild 9 zeigt. Die Grundschaltung entspricht Bild 3, umgewandelt zur Messung von Kapazitäten.  $R_1$  ist durch einen Kondensator  $C_1$  ersetzt, um sicherzustellen, daß die arithmetische Summe von  $U_2$  und  $U_3 = U_1$  ist, wie es zur Ableitung der Formel (1) Voraussetzung war. Die Gleichrichter  $G_1$  und  $G_2$  werden über den Widerstand  $R_3$  vorbelastet (Strom  $I_2$ ). Der dadurch entstehende Vorausschlag des Instrumentes wird mit einem zusätzlichen Gleichstrom  $I_3$  über den Widerstand  $R_4$  kompensiert. Es entsteht so eine völlig lineare Abhängigkeit der Anzeige von dem Meßstrom  $I_1$ . Voraussetzung für die richtige Wirkung der Vorbelastung ist die Phasengleichheit der Ströme  $I_1$  und  $I_2$ , die bei der dargestellten Schaltung, jedoch nicht bei einer aus Bild 2 entwickelten Schaltung gewährleistet ist. Die Schaltung nach Bild 3 hat noch den besonderen Vorzug, frequenzunabhängig zu sein, so daß bei falscher Netzfrequenz oder durch deren Oberwellen keine Meßfehler entstehen.

Um zur Messung von Widerständen und Induktivitäten die gleiche von links nach rechts verlaufende Skala zu erhalten, wird die in Bild 10 dargestellte Schaltung verwendet. Das Anzeigegerät ist umgepolt worden, so daß es durch die Ströme  $I_1$  und  $I_2$  negative Werte zeigen würde, wenn nicht durch einen zusätzlichen Strom  $I_4$  die Rubestellung des Zeigers an das rechte Ende der Skala verlegt worden wäre. Bild 7 zeigt die Gesamtschaltung des Gerätes. Alle Umschaltungen werden mit einem einzigen Schalter vorgenommen. In den Schalterstellungen 1 und 2 werden Widerstände mit Gleichspannung gemessen. Das ist wichtig, um beispielsweise den Gleichstromwiderstand von Transformatorwicklungen und Elektrolytkondensatoren bestimmen zu können. Die Werte sind gut ablesbar im Bereich von etwa  $30 \Omega \dots 3 \text{ M}\Omega$ . In den

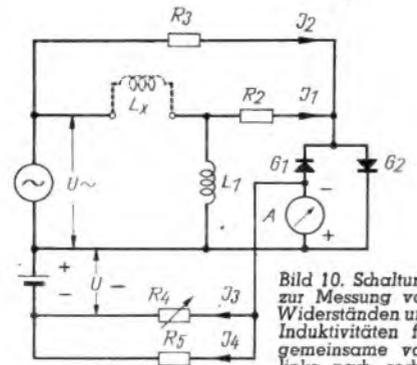


Bild 10. Schaltung zur Messung von Widerständen und Induktivitäten für gemeinsame von links nach rechts verlaufende Skala

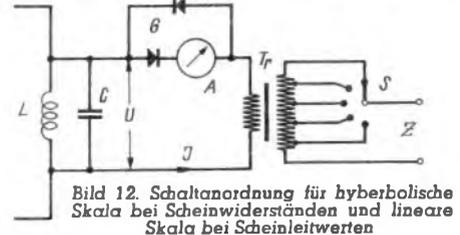


Bild 12. Schaltanordnung für hyperbolische Skala bei Scheinwiderständen und lineare Skala bei Scheinleitwerten

Schalterstellungen 3 und 4 werden im gleichen Bereich ohmsche Widerstände mit Wechselspannung gemessen. Bestimmung von Anpassungen, Flüssigkeitswiderständen usw.) Die Belastung der Meßobjekte ist sehr gering und beträgt in diesen ohmschen Bereichen maximal  $100 \text{ mW}$ . Für Kapazitäten zwischen  $300 \text{ pF}$  und  $30 \mu\text{F}$  sind zwei Bereiche 5 und 6, und für Induktivitäten zwischen  $0,03$  und  $30 \text{ H}$  der Bereich 7 vorgesehen. In den Schalterstellungen 8 bis 11 werden Gleichspannungen bis  $500 \text{ V}$  bei geringem Eigenverbrauch entsprechend einem Innenwiderstand von ca.  $18000 \Omega/V$  gemessen. Der eingebaute magnetische Gleichhalter regelt Netzspannungsschwankungen weitgehend aus. Lediglich bei größeren Abweichungen der Netzfrequenz von ihrem Sollwert ist eine Nachrichtung des Gerätes notwendig, die aber sehr bequem von vorn durch eine Schraubenziehereinstellung vorgenommen werden kann, indem man bei offenen Klappen in einer der Schalterstellungen 1—5 den Zeiger auf die Markierung „∞“ der Skala einspielen läßt.

### Der Scheinwiderstandsprüfer

Auf vielseitigen Wunsch wurde in der Kleinmeßgeräte-Serie des Laboratoriums Wennebostel auch ein Scheinwiderstandsprüfer aufgenommen, obwohl sich sein Anwendungsgebiet mit dem des RLC-Prüfers überschneidet. Die besondere Stärke des Scheinwiderstandsprüfers liegt in dem weiten Meßbereich von  $1 \Omega \dots 1 \text{ M}\Omega$  und in der für Anpassungsmessungen optimalen Meßfrequenz von  $800 \text{ Hz}$ .

Der Betrag eines beliebigen Scheinwiderstandes läßt sich in einfacher Weise durch Bestimmung des Verhältnisses von Spannung zu Strom bestimmen:  $Z = \frac{U}{I}$  ( $\Omega$ ). Das reziproke Verhältnis liefert den Scheinleitwert:  $Y = \frac{1}{Z}$  (S). Induktivitäten und Kapazitäten sind aus dem gemessenen Scheinwiderstand oder dem Scheinleitwert und der Kreisfrequenz zu berechnen:

$$Z_L = \omega \cdot L \quad Y_L = \frac{1}{\omega C} \quad \omega = 2\pi \cdot f$$

$$L = \frac{Z_L}{5000} = 2 Z_L \cdot 10^{-4} \text{ (H)} \quad (1)$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} \quad Y_C = \omega C$$

$$C = \frac{Y_C}{5000} = 2 Y_C \cdot 10^8 \text{ (\mu F)} \quad (2)$$

Wie aus der Formel (2) hervorgeht, ist es zweckmäßig, das Gerät auch mit einer Skala für Scheinleitwerte (Schluß Seite 48)

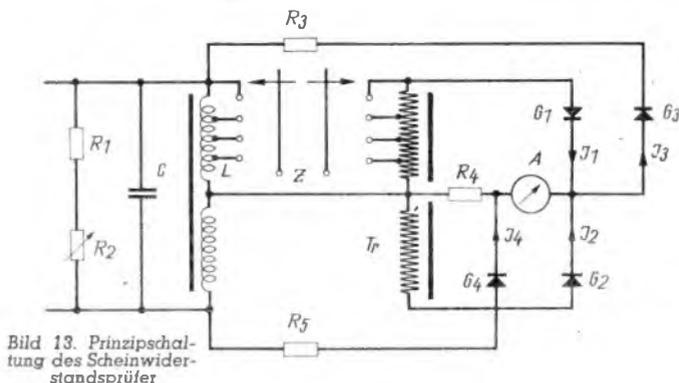


Bild 13. Prinzipschaltung des Scheinwiderstandsprüfers

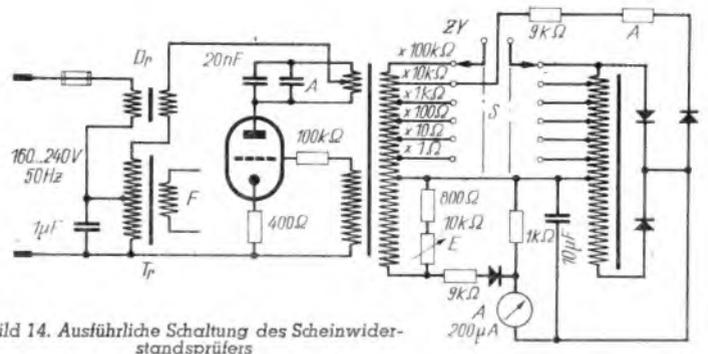
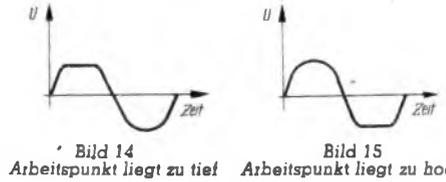


Bild 14. Ausführliche Schaltung des Scheinwiderstandsprüfers

# Oszillografieren - aber wie?

## Der Katodenstrahloszillograf in der Reparaturtechnik (Schluß)



### 6. Betrieb mit Zeitbasis

Der Betrieb mit Zeitbasis erfordert ein gutes Kippgerät. Die bekannten Markenzoszillografen lassen in dieser Beziehung nicht viel zu wünschen übrig, wenn man auch gelegentlich eine etwas kürzere Rücklaufzeit als vorteilhaft empfinden würde. Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß man den Rücklauf selbst sehr gut zur Dehnung oszillografischer Vorgänge heranziehen kann. Man muß zu diesem Zweck lediglich dafür sorgen, daß der zeitlich zu dehrende Teil des Oszillogramms in die Zeit des Rücklaufs fällt. Das kann man in vielen Fällen durch einen Phasenschieber erreichen, den man zwischen die dem Vorgang entstammende Synchronisierspannung und die Synchronisierklemmen des Geräts schaltet (Synchronisierschalter auf „fremd“). Beträgt z. B. der Rücklauf 10% des Hinlaufs, so erscheint der im Rücklauf liegende Oszillogrammteil mit einer 10 mal größeren Zeitdehnung als der Oszillogrammteil im Hinlauf. Das Bild ist natürlich wegen der größeren Schreibgeschwindigkeit entsprechend dunkler und dem Hinlaufoszillogramm überlagert. In den meisten Fällen kann man jedoch mit Hilfe des Phasenschiebers beide Bilder so entwirren, daß eine gute Auswertung möglich ist. U. U. kann man den Strahl auch während des Hinlaufs dunkel steuern, was jedoch einen nicht unerheblichen schaltungstechnischen Aufwand voraussetzt. Eine nicht unbedingt erforderliche, aber mitunter recht zweckmäßige und wenig bekannte Anordnung für besonders große Ansprüche an die Konstanz der Synchronisierung ist ein sogenanntes Amplitudensieb, das in der Fernsehtechnik zur Abtrennung der Synchronisiersignale vom Bildinhalt dient. In der Oszillografentechnik hat es jedoch nur dann einen Zweck, wenn Kurvenformen mit starken Spitzen, etwa nach Bild 11,

von Oszillogrammen sind darauf zurückzuführen, daß man sich über die Beziehung zwischen Oszillogrammlage und Spannungsrichtung überhaupt nicht im klaren ist. Ergibt sich nach einer kurzen Prüfung mit Gleichspannung eine eindeutige Zuordnung, so kann man aus einer oben abgeplatteten Sinuskurve nach Bild 14 z. B. sofort schließen, daß der Arbeitspunkt der untersuchten Verstärkerröhre zu tief, d. h. bei zu hohen negativen Gittervorspannungen liegt. Die negative Halbwelle der Gitterwechselspannung ragt dann über den Kennlinienfußpunkt hinaus, so daß die Spannung an der Anode nicht weiter anwachsen kann. Die Kurve erscheint demnach an dieser Stelle horizontal. Der umgekehrte Fall — Abflachung der unteren Hälfte des Oszillogramms nach Bild 15 — liegt bei zu hohem Arbeitspunkt vor. In diesem Fall kann der Anodenstrom über ein bestimmtes Maß hinaus nicht mehr anwachsen. Im allgemeinen ist dafür die zusammenbrechende Steuerspannung am Gitter der Röhre bei einsetzendem Gitterstrom verantwortlich; nur sehr selten treten Sättigungserscheinungen auf. Ist man sich über den Grund der Abflachung im Zweifel, so wird man die Meßplatten kurzzeitig an den Eingang der betreffenden Stufe legen. Zeigt sich dort bereits eine entsprechend geformte Verzerrung, die jedoch bei Unterbrechung der Röhrenheizung verschwindet, so ist der einsetzende Gitterstrom mit Sicherheit der Grund für diese Erscheinung. Sonstige eventuell auftretende Kurvenformverzerrungen muß man von Fall zu Fall überlegen. Durch punktweises Abtasten der einzelnen Verstärkerstufen kann man sich ein anschauliches Bild vom Zustandekommen der Verformungen machen. Die Untersuchung von Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkern geschieht am besten unter Zuhilfenahme

gestellten dunklen Strichen entsprechen helle Linien im Oszillogramm.

Phasenverzerrungen von Verstärkern lassen sich aus oszillografischen Darstellungen ebenfalls erkennen, wozu allerdings etwas Übung gehört. Der zu untersuchende Verstärker wird zunächst mit einer rein sinusförmigen Spannung angesteuert, deren Größe so gewählt wird, daß am Ausgang ebenfalls eine völlig unverzerrte Spannung erscheint. Man gibt nun eine künstlich verzerrte Spannung, die ja ein Gemisch verschiedener Frequenzen ist, auf den Eingang, wobei der Höchstwert dieser Spannung keinesfalls den vorher festgestellten Maximalwert der unverzerrten Sinusspannung überschreiten darf. Die resultierende Ausgangsspannung wird nunmehr in ihrem Verlauf genau mit der Form der Eingangsspannung verglichen. Ergeben sich dabei Unterschiede, so weist das auf Phasenverzerrungen.

### b) Prüfung von Demodulatoren

Demodulatoren werden grundsätzlich genau so geprüft wie Verstärker. Man oszillografiert die niederfrequente Ausgangsspannung für verschiedene Werte der unverzerrten modulierten Eingangsspannung. Viele Verzerrungen, deren Entstehungsursache bisher unbekannt war, werden hierbei schnell offenbar. Man kann beispielsweise den Einfluß der Größe des Außenwiderstandes auf die Verzerrungen verfolgen und dabei beurteilen, ob der Ersatz des Außenwiderstandes durch einen größeren oder kleineren Wert unbedenklich ist usw. Bei Gittergleichrichtung ist die Bemessung der einzelnen Organe besonders kritisch, so daß sich oszillografische Untersuchungen an dieser Stelle stets lohnen. Zur genaueren Prüfung von Demodulatoren kann man eine hundertprozentig modulierte Spannung an die Horizontalplatten legen und mit dieser Spannung gleichzeitig den Demodulator aussteuern. Ein in dessen Anodenkreis liegender kleiner Widerstand liefert einen dem Anodenstrom proportionalen Spannungsabfall, der an die Vertikalplatten geführt wird. Bei richtiger Bemessung erscheint auf dem Leuchtschirm das Bild der Demodulatorkennlinie. Näheres über die Sichtbarmachung von Röhrenkennlinien wurde bereits im Abschnitt 5. h) gebracht.

### c) Prüfung von empfangstechnischen Zusatzeinrichtungen

Die Messung der Zeitkonstante von Schwundregelschaltungen auf oszillografischem Wege ist an sich möglich, erfordert jedoch einen erheblichen schaltungstechnischen Aufwand, so daß man hiervon im allgemeinen absteht. Dagegen empfiehlt es sich bei Fehlern in der Regelschaltung, dem fraglichen Empfänger eine langsam steigende Hochfrequenzspannung zuzuführen und hierbei jeweils die in den geregelten Stufen auftretende Hochfrequenz zu oszillografieren. Dann zeigt sich sofort, ob während der Regelung abnormale Erscheinungen auftreten, die auf ein fehlerhaftes Arbeiten der Automatik hindeuten.

Der Frequenzgang von Klangreglern und Tonblenden kann ohne weiteres mit dem unter 5. j) beschriebenen Verfahren aufgenommen werden. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß man mit Hilfe des Katodenstrahloszillografen auch sehr gut das Frequenzspektrum einer verzerrten Schwingung aufnehmen kann, indem man die entsprechende Spannung einer Reihe von Schwingungskreisen zeitlich nacheinander in rascher Folge zuführt. Die Resonanzfrequenzen dieser Schwingungskreise unterscheiden sich jeweils durch ein ganzzahliges Vielfaches der Grundwelle der zu analysierenden Schwingung. Eine mit der Abstimmung dieser Kreise synchron laufende Kippspannung dient zur Zeitablenkung, die Ausgangsspannung der Kreise wird den Vertikalplatten zugeführt. Man erhält dann ein aus senkrechten Linien bestehendes Spektrum der betreffenden Schwingung. Auf diesem Gedanken beruht das bekannte Tonfrequenzspektrometer von Siemens. Indessen liegen derartige Untersuchungen dem Reparaturtechniker ziemlich fern.

Die Prüfung der automatischen Scharfabstimmung erstreckt sich, soweit oszillografische Untersuchungen in Betracht kommen, vor allem auf die Frequenzänderung des Oszillators unter dem Einfluß der Spannung des Nachstimmsteuerers. Man verwendet hierfür am besten eine Methode nach Absatz 5. c), wird jedoch zweckmäßigerweise gleichzeitig die Frequenzkurven der beiden Schwingungskreise, deren Resonanzfrequenzen der genauen Zwischenfrequenz benachbart liegen, mit Hilfe des Verfahrens zur Sichtbarmachung der Resonanzkurven überprüfen.

### d) Prüfung von Netzteilen

Die oszillografische Untersuchung von Netzteilen bezieht sich vor allem auf die Feststellung der Entstehungsursachen des Netztones. Bekanntlich entspringt das Netzbrummen den verschiedensten Quellen, und der geübte Reparaturtechniker schließt oft aus dem Klangcharakter des Tones auf seine Entstehung. Solch eine Prüfung ist jedoch mehr oder weniger oberfläch-

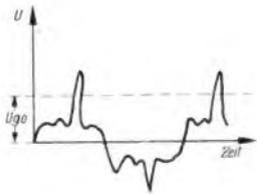


Bild 11. Kurvenform der Eingangsspannung für ein Amplitudensieb

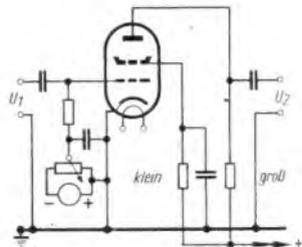


Bild 12. Schaltung eines Amplitudensiebes

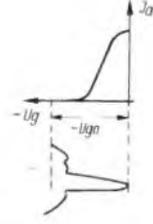


Bild 13. Wirkung des Amplitudensiebes

auftreten. Man erhält dann eine einwandfreie Synchronisierung unabhängig vom Kurvenverlauf des sonstigen Oszillogramms, indem man nur diese Spitzen heraussiebt und den Synchronisierklemmen zuführt. Bild 12 zeigt die entsprechende Schaltung, Bild 13 deren Wirkungsweise. Das Steuergitter einer Schirmgitterröhre erhält eine so hohe negative Vorspannung  $U_{g0}$ , daß nur die Spitzen der Eingangsspannung  $U_1$  (in Bild 11) einen Anodenstrom hervorrufen. Erteilt man dem Schirmgitter der Tetrode einen gegenüber der Anodenspannung großen Spannungswert, so stellt sich ein aus Bild 13 ersichtlicher Kennlinienverlauf ein, der die Spitzen zusätzlich nach oben begrenzt. An den Ausgangsklemmen von Bild 12 erhält man demnach konstante Synchronisierimpulse  $U_2$ , die den Gleichlaufklemmen des Oszillografen zugeführt werden und eine sehr stabile Synchronisierung ermöglichen. Die Herstellung eines derartigen kleinen Zusatzgerätes, das auch unmittelbar in den Oszillografen eingebaut werden kann, empfiehlt sich auf alle Fälle.

### b) Prüfung der Amplitudenverzerrung von Verstärkern

Die oszillografische Prüfung von Verstärkern erstreckt sich auf die Darstellung der Ausgangsspannung bei verschiedenen großen Eingangsspannungen zur Feststellung der Amplitudenverzerrungen, ferner auf die Wiedergabe des Frequenzganges zur Überprüfung der richtigen Wirkungsweise. Von der Darstellung des niederfrequenten Spektrums war bereits unter 5. i) die Rede. Die Darstellung entsprechender hochfrequenter Kurven geschieht nach Absatz 6. g). Bei Niederfrequenzverstärkern verbindet man den Verstärkereingang mit einem in der Spannung und Frequenz regelbaren Tongenerator. Auf dem Leuchtschirm erscheint das Oszillogramm der Ausgangsspannung. Während der Kurvenverlauf bei kleinen Eingangsspannungen sinusförmig ist, stellt sich mit zunehmender Aussteuerung eine nicht unbeträchtliche Verzerrung ein. Am einfachsten ist das Zustandekommen von Abflachungen der Scheitelwerte zu verstehen. Zunächst verschafft man sich Klarheit darüber, ob dem oberen Teil des Oszillogrammbildes auch wirklich positive Werte, dem unteren Teil dagegen negative Werte entsprechen. Viele Fehler in der Ausdeutung

einer modulierten Steuerspannung. Die Form der Hüllkurve gibt dann einen Anhaltspunkt für die Beurteilung der Verzerrungen. Man kann auch mit Hilfe eines Diodendemodulators die modulierte Spannung gleichrichten und den Träger fortsieben, so daß nur die Hüllkurve übrig bleibt. Das empfiehlt sich besonders dann, wenn die Kapazität der Zuleitungen zu den Meßplatten eine zu starke Verstimmung des Schwingungskreises der betreffenden Stufe hervorruft. Man wird daher zweckmäßigerweise die Diode mit ihren zugehörigen Schaltorganen und Siebmitteln in einen kleinen Tastkörper einbauen, wie er von vielen Röhrenvoltmetern her bekannt ist. Zu dem Tastkörper werden lediglich die Heizleitungen und eine gut abgeschirmte Leitung für die Übertragung der niederfrequenten Modulation geführt. Mit den Diodenanschlüssen kann man dann beliebig dicht an das Meßobjekt herangehen.

Verzerrungen in Zf-Stufen können lediglich durch das oszillografische Verfahren eindeutig als solche diagnostiziert werden. Alle anderen Meßverfahren versagen mehr oder weniger und lassen manche Fragen bezüglich zunächst unerklärlicher Verzerrungen in Verstärkern offen.

Übersteuerungen in Hf- oder Zf-Verstärkerstufen lassen sich auch dann erkennen, wenn nur eine unmodulierte Spannung zur Verfügung steht und wenn das Kippgerät die einzelnen Hochfrequenzschwingungen nicht mehr auflösen vermag. Man stellt dann eine beliebig niedere Kippfrequenz ein und erhält bei unverzerrter Hochfrequenz einen „Lichtsäum“ auf dem Schirm, dessen Breite der doppelten Hf-Amplitude entspricht. Dieser Lichtsäum ist bei unverzerrter Spannung gleichmäßig hell und weist lediglich etwas stärkere Kanten auf. Bei Übersteuerungen, die sich in einer Abflachung der unteren bzw. oberen Halbwelle äußern, werden die entsprechenden Kanten wesentlich heller, da der Leuchtfleck an diesen Stellen nunmehr länger verweilt. Zeigen sich dagegen innerhalb des Lichtsaumes dunklere oder hellere Streifen, so deutet das auf Steilheitsprüngen in den Kurven hin, und zwar im ersten Fall auf Steilheits erhöhungen, im zweiten Fall auf Steilheitsminderungen. Ein Beispiel für das Aussehen des Lichtsaumes zeigt Bild 18. Den dort dar-

lich; in manchen Fällen wird man daher gern zur oszillografischen Untersuchung greifen.

Will man die Brummspannung unmittelbar am Netzteil selbst, z. B. an den Lade- oder Beruhigungskondensatoren, oszillografieren, so muß man gewöhnlich mit zwischengeschalteten Verstärkern arbeiten, denn die Brummspannungen sind fast stets so klein, daß sie zur Aussteuerung der Oszillografenröhre nicht ausreichen. Das gilt aber auch vielfach dann, wenn man die Brummspannung hinter den Verstärkerstufen des zu untersuchenden Gerätes abnehmen will.

Aus der Kurvenform des Netztones kann man wesentlich genauer auf seinen Ursprung schließen als aus rein akustischer Beurteilung. Ein wesentlicher Vorteil der oszillografischen Methode ist weiterhin darin zu sehen, daß ein sehr tiefes Netzbrummen besonders von einfachen Lautsprechern nur schlecht wiedergegeben wird. Es stört dann zwar auch nicht unmittelbar durch Brummerscheinungen, kann aber sehr oft die Ursache einer rauhen und heiseren Wiedergabe sein. Der Oszillograf macht jedoch bei hinreichender Verstärkung die störende Wechselspannung unmittelbar sichtbar. Das Auffinden und Beseitigen des Fehlers wird dadurch sehr erleichtert.

Es ist zweckmäßig, wenn man an einem Empfänger künstlich alle denkbaren Formen des Netzbrumms (statischer Lärm, Siebungsbrummen, Modulationsbrummen usw.) hervorruft, das zugehörige Oszillogramm erzeugt und fotografisch fixiert. Auf diese Weise erhält man ein kleines Album, dessen einzelne Bilder mit den Oszillogrammen von brummenden Empfängern verglichen werden können und damit wesentlich zur Auffindung des Fehlers beitragen.

e) Prüfung von Oszillatoren in Superhets

Der Katodenstrahloszillograf ist bei der Untersuchung von Oszillatoren ein unschätzbare Hilfsmittel, da er das unmittelbare Beobachten der Oszillatorschwingung gestattet.

Jeder Reparaturtechniker kennt die pfeifenden Superhets, Sorgenkinder vieler Bastler und mit der Materie nicht sehr vertrauter Fachleute. Wir wollen hier nicht näher auf die vielen Pfeifursachen eingehen, sondern nur bemerken, daß ein oberwellenreicher Oszillator sehr viel zur Vergrößerung dieser unangenehmen Störungen beiträgt. Schon die Betrachtung des erwähnten

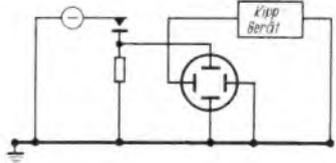
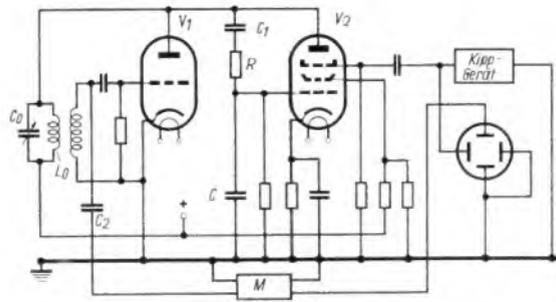


Bild 16. Schaltung zur Untersuchung von Wechselrichterkontakten

Rechts: Bild 17. Grundschaltung zur Aufnahme von Resonanzkurven



Lichtsmaumes (siehe Bild 18) genügt in vielen Fällen, um sich ein Urteil über die Arbeitsweise des Oszillators zu verschaffen. Ein gleichmäßig heller Lichtsaum auf dem Leuchtschirm beweist, daß die Schwingung einwandfrei ist. Um zu prüfen, ob sich die Schwingungsform bei jeder einstellbaren Frequenz nicht verändert, braucht man nur den betreffenden Empfänger unter stetiger Beobachtung des Oszillografen langsam durchzudrehen. Dann erkennt man nicht nur sofort eventuelle Amplitudenschwankungen, sondern auch Verzerrungen bei bestimmten Frequenzen. Es braucht dann nur noch ermittelt zu werden, ob diese Verzerrungen mit dem Auftreten der Pfeifstellen zusammenfallen.

Eine nur oszillografisch genau feststellbare Erscheinung ist das „Überschwingen“ oder „Tröpfeln“ genannte periodische Aussetzen des Oszillators. Man erhält dann lediglich gedämpfte Schwingungsstöße mit dazwischenliegenden Pausen. Das Ergebnis ist die Erzeugung eines außerordentlich breiten Störfrequenzbandes, das zu unzähligen Pfeifstellen Anlaß gibt. Im Oszillogramm ist das Tröpfeln unschwer zu erkennen. Man braucht die Kippfrequenz nur mit der Grundfrequenz zu synchronisieren, um sofort die gedämpfte Schwingung mit den dazwischenliegenden Pausen auf dem Schirm sichtbar zu machen. Die Ursache für dieses Tröpfeln, das bei den in der Kipperschwingungstechnik üblichen Sperrschwingern absichtlich erzeugt wird, ist bekannt. Meistens sind Gitterkondensator und Gitterwiderstand zu groß, so daß eine Veränderung dieser Werte zu einem stabilen Arbeiten des Oszillators führt, was leicht aus dem Oszillogramm erkennbar ist. Es sei noch erwähnt, daß man den Katodenstrahl-oszillografen zweckmäßigerweise nicht am Schwingungskreis selbst, sondern an der Rückkopplungsspule anschließt, um jede zusätzliche Beeinflussung zu vermeiden.

f) Prüfung von Wechselrichtern

Bei der Untersuchung von Wechselrichtern leistet der Oszillograf unschätzbare Dienste, da bekanntlich von der richtigen Justierung der Schwingkontakte die Leistungsfähigkeit dieser Einrichtungen in hohem Maße abhängt. Die optimale Justierung erkennt man jedoch am besten aus einem Oszillogramm.

Ein Wechselrichterkontakt ist im wesentlichen dann richtig justiert, wenn seine Schließungszeiten groß gegenüber den Öffnungszeiten sind und wenn die Kon-

takte während der Schließungszeit tatsächlich mit ihrer vollen Fläche aufeinanderliegen, um sich zu Beginn der Öffnungszeit schnell voneinander abzuheben. Zur Untersuchung dieses Vorganges ohne Überlagerung durch sonstige Erscheinungen (z. B. Schaltvorgänge in den aus Induktivitäten und Kapazitäten bestehenden Schaltelementen des Wechselrichters) legt man den Unterbrecherkontakt zweckmäßigerweise nach Bild 16 in einen nur aus ohmschen Widerständen bestehenden Stromkreis. Das Kippgerät wird in geeigneter Weise mit der Unterbrecherfrequenz synchronisiert. Dadurch ergibt sich ein stehendes Bild des Unterbrechervorgangs, das auch die feinste Einzelheit genau erkennen läßt. So erteilt es Aufschluß über die Öffnungs- und Schließungszeiten, über ein eventuelles Kontaktprellen usw. Man kann nun durch zielbewußtes Justieren und anschließendes Beobachten des Oszillogramms — Justierungen sind auch während des Betriebs möglich — systematisch die beste Einstellung herbeiführen. Selbstverständlich wird die Untersuchung der fortschreitenden Verbesserung der Wechselspannungskurve in den Filtern des Wechselrichters am besten mit dem Oszillografen vorgenommen. Man braucht immer nur die Meßplatten an die jeweils interessierenden Punkte zu legen und das Kippgerät mit der Unterbrecherfrequenz zu synchronisieren, um stets das Wesentliche sofort zu erkennen. Die Wirkung von Änderungen an den Filterdaten ergibt sich sofort aus dem Oszillogramm, so daß die Arbeit sehr schnell voranschreitet.

g) Darstellung von Resonanzkurven

Die Darstellung hochfrequenter und auch niederfrequenter Resonanzkurven auf rein elektrischem Wege hat den Katodenstrahloszillografen in der Reparaturtechnik erst populär gemacht. Die große Bedeutung der hierher gehörenden Verfahren regte verschiedene Firmen zur Herstellung besonderer Zusatzgeräte an, die in Verbindung mit dem Oszillografen auch Uebersichten der Erzeugung einwandfreier Leuchtschirmbilder erlauben. Trotzdem sind diese Geräte und vor allem die Auswertung der Oszillogramme keineswegs narnensicher, und der Reparaturtechniker tut daher gut, wenn er sich etwas eingehender mit diesen Fragen beschäftigt.

Das Prinzip wird als bekannt vorausgesetzt und daher hier nur kurz angedeutet. Man führt dem Meßobjekt

eine Wechselspannung zu, deren Frequenz in dem gewünschten Bereich periodisch und zeitlinear verworfen wird. Etwa in der Mitte dieses gewobbelten Frequenzbandes liegt die Resonanzfrequenz des zu untersuchenden Kreises oder Bandfilters bzw. der Arbeitsbereich des sonst zu untersuchenden Meßobjektes. Gibt man auf die Horizontalplatte eine zeitlineare Kippspannung, die mit der Wobbelung synchron läuft, und auf die Vertikalplatten die Spannung des Meßobjektes, so erscheint auf dem Leuchtschirm logischerweise die Resonanzkurve bzw. der gewünschte Frequenzgang.

Die Frequenzverwerfung erfolgte in älteren Anordnungen mechanisch, z. B. mit Hilfe eines rotierenden Drehkondensators. Im Niederfrequenzbereich macht man auch heute noch davon Gebrauch. Im hohen Frequenzgebiet dagegen ergeben sich viel elegantere und einfachere Lösungen mit Hilfe gestuerter Elektronenröhren. Diese Methode hat sich daher sehr schnell eingeführt und die mechanischen Verfahren fast völlig verdrängt.

Bild 17 zeigt die grundsätzliche Anordnung.  $V_1$  ist die zu einem selbsterregten einfachen Sender gehörende Röhre. Die Frequenz dieses Senders, die durch  $L_0$  und  $C_0$  bestimmt ist, soll gewobbelt werden. Zu diesem Zweck ist dem Schwingungskreis eine Röhre  $V_2$  parallel geschaltet, die in der hier gewählten Anordnung als steuerbare Induktivität vom Betrag  $L$  in Erscheinung tritt. Sie hat den Wert  $L = R \cdot C/S$ , hängt also von der Steilheit  $S$  der Röhre  $V_2$  ab. Die Werte  $R$  und  $C$  ergeben sich aus Bild 17.  $C_1$  ist groß gegen  $C$  und soll lediglich die Anodengleichspannung vom Gitter fernhalten.

Die Steuerung der Steilheit geschieht durch periodisches Verändern der Bremsspannung mit Hilfe eines Kippgerätes, das in geeigneter Weise mit dem Bremsgitter verbunden wird. Infolgedessen wird die Frequenz  $f$  des Senders um den Betrag  $\Delta f = 0,5 \cdot f \cdot L_0/L$  verworfen. Die so gewobbelte Spannung wird vom Gitterkreis abgegriffen und über einen möglichst kleinen Kondensator  $C_2$  dem Meßobjekt  $M$  zugeführt. Die Horizontalplatten der Oszillografenröhre liegen an der steuernden Kippspannung, die Vertikalplatten am Meßobjekt. Bei richtiger Wahl aller Werte erscheint dann der Frequenzgang des Meßobjektes auf dem Leuchtschirm.

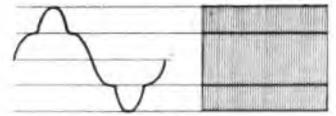


Bild 18. Darstellung einer verzerrten Hochfrequenzschwingung ohne Auflösung der einzelnen Schwingungszüge

Man kann übrigens nicht nur über das Bremsgitter, sondern auch über das Steuergitter oder das Schirmgitter die Steilheit verändern. Im Interesse der Rückwirkungsfreiheit sollte man jedoch von einer Verwendung des Steuergitters absehen.

Die Bemessung der Schaltung ist an Hand der angegebenen einfachen Formeln nicht schwierig. Soll das Gerät in einem möglichst großen Frequenzbereich verwendbar sein, so muß die Schwingpule des Senders gegebenenfalls umschaltbar gemacht werden. Man kann jedoch auch die gewobbelte Spannung zusammen mit der Ausgangsspannung eines Meßsenders einer beliebigen Mischröhre zuleiten. Im Anodenkreis erscheint dann als Summe bzw. Differenz beider Frequenzen eine ebenfalls gewobbelte Zwischenfrequenz, die man beispielsweise von einem im Anodenkreis liegenden ohmschen Widerstand abgreifen kann. Auf diese Weise erhält man gewobbelte Spannungen, deren Frequenzen durch den Meßsender bestimmt sind. Wenn man beide Frequenzen gleich groß macht, erhält man einen Heultongenerator, der das Frequenzband von 0...  $\Delta f$  periodisch durchläuft. Dann kann man auch niederfrequente Kurven mit Leichtigkeit aufnehmen. Die Resonanzkurve kann in Form der Hüllkurve der hochfrequenten Schwingung, aber auch demoduliert erscheinen. Das hängt nur von der Schaltung des Meßobjekts ab. Die Kippfrequenz soll gerade so hoch gewählt werden, daß ein flimmerfreies Bild erscheint. Zu hohe Kippfrequenzen lösen u. U. Einschwingerscheinungen aus, die das Bild verzerrten. Die große praktische Bedeutung des Verfahrens liegt vor allem darin, daß man die Auswirkung jeder Änderung an den Schwingungskreislelementen sofort auf dem Leuchtschirm bemerkt. Das ist insbesondere für das saubere Abgleichen von Zwischenfrequenzstufen von Wichtigkeit. Während man ohne Oszillograf die Bandfilterkurven erst mühsam punktweise aufnehmen muß, entfällt diese Arbeit bei Verwendung des Oszillografen gänzlich. Die Zeitersparnis ist daher bedeutend, so daß nicht nur der Reparatur-, sondern auch der Prüffeldtechniker der Industrie in steigendem Maße beim serienmäßigen Abgleich von Rundfunkempfängern auf dieses Verfahren zurückgreift.

Die richtige Handhabung und Einstellung erfordert einige Übung, macht jedoch bei verständnisvollem Vorgehen keinerlei Schwierigkeiten. H. Richter

FUNKSCHAU  
Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.  
Redaktion: (13b) Kempten-Schelldorf, Kottener Str. 12.  
Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten (Allgäu). Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.  
Zeichnungen: O. Hefe, Ing. H. Hilterscheid, A. Lutz.  
Fotos: RTD- und Industriefotos.  
Leserdienst: Ing. E. Bleicher, Ing. Fritz Kühne.  
Übersetzungen: Dr. Ing. habil. W. Kautter.

Mitarbeiter dieses Heftes: Heinrich Brauns, Ing. J. Casani, Dr. W. F. Ewald, Ing. O. Limann, Ing. H. Richter, Dr. habil. H. Ruprecht, Dr. K. Weinrebe.

Verlagsleitung: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Anqerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestr. 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postcheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Postcheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Südende, Langestraße 5. Postcheck-Konto Berlin Nr. 6277.

Anzelgentell: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Anzeigenpreis nach Preisliste 4.

Erscheinungsweise: Monatlich.  
Bezug: Einzelpreis DM. 1.—, Vierteljahresbezugspreis bei Streifenversand DM. 3.20 (einschließlich 18 Pfg. Porto). Bei Postbezug vierteljährlich DM. 3.10 (einschließlich Postzeitungsgebühr) zuzüglich 9 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, Fachgeschäfte oder unmittelbar durch den Verlag.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 36 01 33.

# FUNKSCHAU-Prüfbericht: Kleinsuper »Weltklang 268 GW«

**Superhet:** 4 Kreise — 3 Röhren  
**Wellenbereiche:** 18...52 m (16,5...5,7 MHz), 182...590 m (1610...510 kHz)  
**Zwischenfrequenz:** 468 kHz  
**Röhrenbestückung:** UCH 11, UCL 11, UY 11  
**Netzspannungen:** 110/220 V Wechselstrom, 220 V Gleichstrom; zusätzlicher Spartransformator für 110...125 V Wechselstrom  
**Sicherung:** 500 mA  
**Leistungsaufnahme:** 33 W bei 220 V Wechselstrom  
**Sondereigenschaften:** Vorkreis; Zf-Saugkreis; Oszillatorkreis; Zweifach-Drehkondensator; zweikreisiges Zf-Bandfilter; Tri-

oden-Modulator mit fest eingestellter Rückkopplung; Tetroden-Endverstärker, widerstandsgekoppelt, mit Gegenkopplung zur Vorröhre; Lautstärkeregl. im Kathodenkreis der Mischröhre; Netzschalter mit Lautstärkeregl. kombiniert; Tonblende; permanentdynamischer Lautsprecher; Skalenzeiger mit Leuchtanzeige mittels Glimmlampe; Edelholzgehäuse  
**Ausgangsleistung:** 3 Watt  
**Empfindlichkeit:** Mittelwellen 300 µV, Kurzwellen 800 µV  
**Gehäuseabmessungen:** 370×250×180  
**Gewicht:** 4,5 kg (ohne Zusatztransformator)



Bild 4. Die Rückansicht läßt den Vertikalbau des zweiteiligen Chassis erkennen



Bild 1. Der neue „Weltklang“-Kleinsuper erscheint in hübschem Edelholzgehäuse mit 32 cm breiter Negativskala (Zeigerweglänge 18 cm) und Skalenleuchtzeiger

Die gegenwärtige Wirtschaftslage erlaubt es einer größeren Anzahl von Hörern nicht, Superhets in Preislagen über DM. 400.— zu kaufen. Diese Käuersicht, die zu den dankbarsten Rundfunkhörern zählt, verzichtet in der Regel gleichfalls auf den billigen Einkreiser, da beim Fernempfang größere Senderwahl und bequeme Bedienung erwünscht sind. Hinsichtlich Empfangsleistung und Preislage vermag der preiswerte Kleinsuper diesen Anforderungen vollauf gerecht zu werden. Die Firma Grundig, Radiowerke GmbH, Fürth, bringt nunmehr in Fortführung ihres Leistungsprinzips, das durch die Produktion des Mittelklassensuperhets „Weltklang“ zu einem Begriff für den Gerätemarkt geworden ist, den Kleinsuper „Weltklang 268 GW“ heraus. Mit Rücksicht auf die besonderen Wünsche des deutschen Rundfunkhörers erscheint dieses Gerät nicht in einer für die Kleinsuper-Klasse denkbaren Minimalpreislage, die durch Verzicht auf jeden Komfort durchaus hätte erkauf werden können, sondern zu einem günstigen, aus sorgfältiger Kalkulation resultierenden Preis (DM. 268.—). Durch kluge Ausnutzung konstruktiver und schaltungstechnischer Verfeinerungen ist es so gelungen, bezüglich äußerer Ausstattung und Klangeigenschaften einen für den Radiomarkt sehr vorteilhaft liegenden Empfängertyp zu schaffen, dessen Qualitätseigenschaften im allgemeinen nur in der nächst höheren Preisklasse anzutreffen sind.

### Schaltungseinzelheiten

Wie das Schaltbild erkennen läßt, handelt es sich um einen Vierkreis-Dreiröhren-Kleinsuper mit den Röhren



Bild 2. Montageplatte mit Spulenaggregat

UCH 11, UCL 11 und UY 11. Die Mischstufe mit der Röhre UCH 11 bedient sich der üblichen Standardschaltung mit Zf-Saugkreis im Antenneneingang und Empfindlichkeitsregler (15 kΩ) in der Kathodenleitung. Die Wellenbereiche sind so gewählt, daß als zweiter Bereich neben Mittelwellen das Kurzwellenband von etwa 18 bis 52 m verwendet wird. Um einen sicheren Schwingungseinsatz, insbesondere auf Kurzwellen zu erzielen, arbeitet der Oszillator mit induktiver Rückkopplung. Da beide Wellenbereiche induktiv und kapazitiv abgeglichen werden, erzielt man eine hohe Empfindlichkeit, die vor allem dem KW-Empfang zutrage kommt.

Das zweikreisige Zf-Bandfilter ist mit einer Rückkopplungswicklung ausgestattet. Die Rückkopplung selbst läßt sich bei der Abgleichung mit Hilfe eines Trimmers (15...45 pF) genau einstellen. Der Triodenteil der Röhre UCL 11 ist als Anodengleichrichter geschaltet, der auch große Amplituden verzerrungsfrei wiedergibt. Der Tetroden-Endverstärker zeichnet sich durch gute Klangeigenschaften aus, die sich aus der Verwendung der vorteilhaften Widerstandskopplung und einer frequenzabhängigen Gegenkopplung ergeben. Die Gegenkopplungsspannung wird an der Sekundärseite des Ausgangsübertragers abgegriffen und dem Gitterkreis der Vorröhre zugeführt, wobei man eine Baßanhebung erhält. Die Erzeugung der negativen Gittervorspannung geschieht durch Spannungsabfall des Anodenstromes in der gemeinsamen Minusleitung.

### Fortschrittliche Konstruktion

Günstige Preiskalkulation und hohe Qualität verdankt der neue „Weltklang-Kleinsuper“ in erster Linie der fortschrittlichen Konstruktion. Der Käufer wird es dankbar begrüßen, daß dieser Kleinsuper mit einer betriebs-sicheren Skalenbeleuchtung ausgestattet ist. An Stelle des sonst üblichen und häufig durchbrennenden Skalenlämpchens wird eine Glimmlampe mit wesentlich höherer Lebensdauer verwendet, die als Leuchtzeiger ausgebildet ist. Zu diesem Zweck befindet sich die Glimmröhre in einem kleinen Metallzylinder, der für die Leuchtanzeige einen schmalen Schlitz besitzt und sich über den Skalenantrieb hinter der Glasskala bewegt. Man erhält so eine einwandfreie Stationsanzeige, die übrigens gleichzeitig die Betriebsbereitschaft des Gerätes bekanntgibt, da die Glimmlampe von der Anodengleichspannung des Netzteiles gespeist wird. An Stelle des meist gebräuchlichen waagerechten Chassisaufbaues benutzt das Gerät einen Vertikalbau

unter Verwendung von zwei Montageplatten. Die eine Chassisplatte enthält den Gesamtaufbau einschl. Spulensatz, Drehkondensator und Skala, während auf der anderen Montageplatte Lautsprecher und Lautstärkeregl. Platz gefunden haben. Das Gerät ist mit einer etwa 3 m langen Wurlantenne ausgestattet, die die transportable Verwendung vereinfacht. Wie die praktische Erprobung ergeben hat, zeichnet sich der „Weltklang-Kleinsuper“ durch besondere Fern-

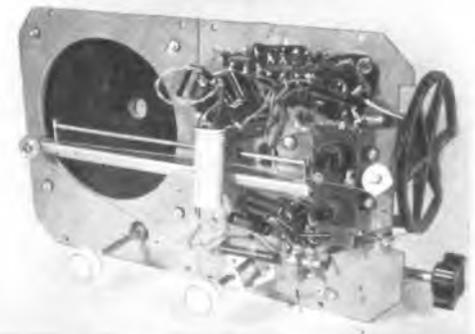


Bild 5. Das zweiteilige Vertikalchassis enthält im rechten Teil die eigentliche Montageplatte mit Spulensatz, Drehkondensator, Röhren usw.

empfangstüchtigkeit aus, vor allem im KW-Bereich. Bei guten Empfangsbedingungen liefert das Gerät im KW-Bereich bemerkenswerte Empfangsergebnisse, die man einem Kleinsuper normalerweise nicht zumuten kann. So wurden neben europäischen Sendern u. a. Radio Australia (Melbourne), Brazzaville und Leopoldville im 25- und 31-m-Band aufgenommen. Auch die Klangeigenschaften dürfen dank eines permanentdynamischen Lautsprechers mit 17 cm Membrandurchmesser als sehr gut bezeichnet werden. Die gefällige Gehäusegestaltung mit der großen übersichtlichen Stationsskala, die die Abstimmung im KW-Bereich wesentlich erleichtert, findet beim Rundfunkhörer besonderen Anklang, der es ferner dankbar anerkennen wird, daß der MW-Bereich gemäß Kopenhagener Wellenplan schon bei 182 m beginnt.

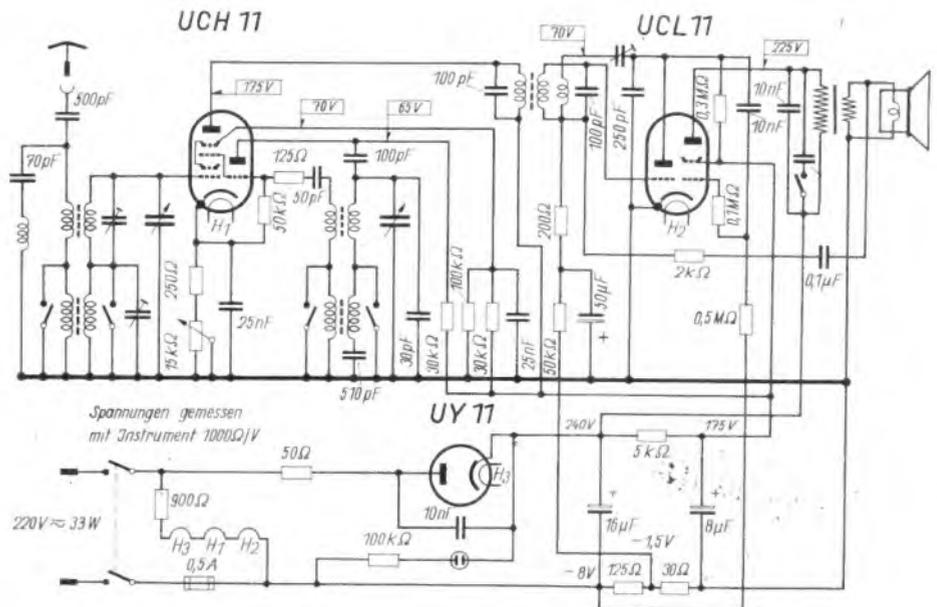


Bild 3. Schaltbild des 4-Kreis-3-Röhren-Kleinsuperhets „Weltklang 268 GW“

Kurzwellentechnik:

# Verkürzungs- und Parallelkapazitäten bei KW-Bandspreizung

Der Kurzwellen-Bandspreizung kommt mit der Weiterentwicklung des Kurzwellen-Rundfunks und Amateurlunfs immer größere Bedeutung zu. Ein universeller Superhet soll natürlich außer den gespreizten Kurzwellenbändern gleichfalls den Mittelwellenbereich (evtl. Langwellenbereich) umfassen. Aus diesem Grunde sind Drehkondensatoren um 500 pF bedingt. Sie besitzen eine Kapazitätsvariation von ca. 1:50, die jedoch durch eine Trimmer- und Schaltkapazität von 50 pF bereits auf 1:10 herabgesetzt wird, was bei dem Mittelwellenbereich dem erforderlichen Frequenzverhältnis 1:3 + einer kleinen Zugabe am Anfang und Ende entspricht. Die bekannte Formel dafür lautet:

$$\left(\frac{f_{\max}}{f_{\min}}\right)^2 = \frac{C_{\max}}{C_{\min}}$$

Betrachtet man die Kurzwellenbänder, so stellt man fest, daß diese bei weit höheren Frequenzen geringere Frequenzbreiten aufweisen, ihr  $\frac{f_{\max}}{f_{\min}}$ -Verhältnis

daber bedeutend kleiner ist. Es ist somit erforderlich, das Kapazitätsverhältnis beim Umschalten auf die Kurzwellenbänder elektrisch zu verkleinern. Theoretisch wäre dies möglich durch ausschließliche Serien- oder Parallelschaltung von festen Kondensatoren zu der Drehkondensatorkapazität. Beides sind jedoch unbrauchbare Extreme. Während im ersteren Fall die Gesamt-Kreiskapazität äußerst klein würde, würde sie im zweiten Fall unnormal große Werte annehmen. Der Kreis wäre völlig unkonstant bzw. wäre nicht schwingfähig zu halten und würde einen geringen Resonanzwiderstand besitzen.

Grundbedingung ist daher, daß bei jeglicher Bandspreizung eine günstige Schwingkreiskapazität — diese liegt um etwa 100 ... 250 pF — eingehalten wird.

Zur Verkleinerung des Variationsverhältnisses des 500 pF-Drehkondensators wird ein Verkürzungskondensator in Serie mit ihm geschaltet. Man kann diesen Wert genau berechnen. Dieses ist jedoch nicht jedermanns Sache, da Rechenarbeiten Genauigkeit nicht immer ausreicht und die Schlußformel eine quadratische Gleichung ist. Verlasser hat sich die Arbeit gemacht und das Kapazitätsverhältnis

$\left(\frac{f_{\max}}{f_{\min}}\right)^2$  in Abhängigkeit von Parallel- und Verkürzungskapazität erstmalig in einer

einfachen, leicht ablesbaren Form dargestellt. Sind die Grenzfrequenzen ( $f_{\max}$  und  $f_{\min}$ ) bestimmt, so ist es ohne langwierige Rechnung möglich, für jede (praktisch gebräuchliche) Schwingkreiskapazität  $C_r$  min die richtige Verkürzungskapazität abzulesen. Es ist somit möglich, für jedes Band bei einer festen, nach den durchschnittlichen Werten gewählte Verkürzungskapazität jeweils die erforderliche Parallelkapazität zu wählen bzw. umgekehrt. Will man bei einer festen Kondensatorkombination bleiben, so ist es leicht zu erkennen, wie weit jedes Band gespreizt wird. Zu beachten ist, daß sich die  $C_r$  min-Kapazität aus der festen zugeschalteten Parallelkapazität + mittlerer Trimmerkapazität + Schalt-, Spulen- und Röhrenkapazität zusammensetzt. Die Anfangskapazität des verkürzten Drehkondensators ( $C_A$ ) beträgt etwa 5 ... 20 pF und wird mit dem Trimmer ausgeglichen.

Nach der Schwingkreiskapazität  $C_r$  min läßt sich in Tabelle 2 die erforderliche Spuleninduktivität bestimmen. Da die Bandendfrequenzen nicht in jedem Fall gleich gewählt werden, gibt diese Tabelle nur für die Bandmaximalfrequenz  $f_{\max}$  und  $f_{\max} + 468$  kHz die richtigen Werte. Andere Werte lassen sich mühelos interpolieren, desgleichen die Werte für  $f_{\max} - ZF$ . Die Formel für die Induktivitätsberechnung lautet:

$$L [\mu H] = \frac{25300}{f_{\max}^2 [MHz] \cdot C_r \min [pF]}$$

2,53 ist dabei aus  $\frac{10^3}{4\pi^2}$  entstanden. Werte in nH (= cm) erhält man durch Multiplikation mit 1000 (nH = Nano-Henry).

Es sei noch darauf hingewiesen, daß man ohne Bedenken bei schmaler Bandspreizung für Vor- und Zwischenkreise die gleichen Serien- und Parallelkapazitätswerte anwenden kann als im Oszillator, ohne daß Gleichlaufschwierigkeiten eintreten, da nichtrückgekoppelte Kurzwellenkreise eine relativ sehr hohe Dämpfung

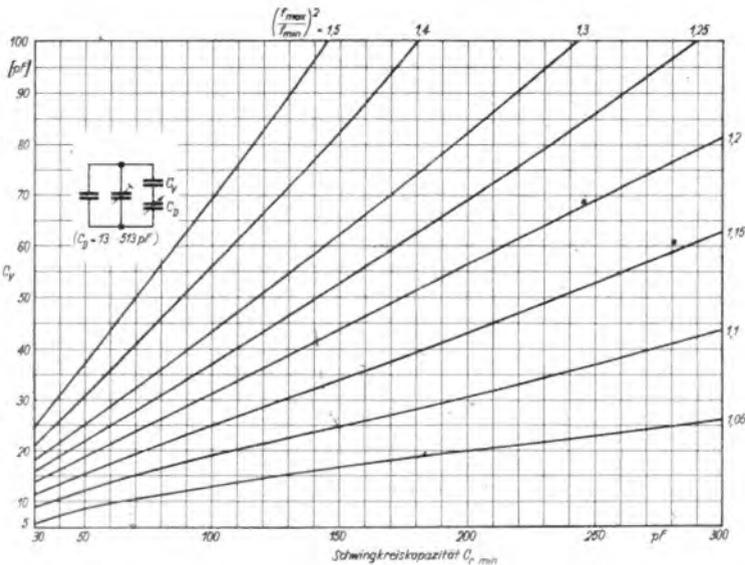


Tabelle 1. Bestimmung der Schwingkreiskapazität

Tabelle der Kurzwellen-Rundfunkbänder

49-m-Band	6,000 ... 6,200 MHz	50,00 ... 48,39 m	$\Delta f = 200$ kHz
41-m-Band	7,200 ... 7,300 MHz	41,67 ... 41,10 m	$\Delta f = 100$ kHz
31-m-Band	9,500 ... 9,700 MHz	31,60 ... 30,93 m	$\Delta f = 200$ kHz
25-m-Band	11,700 ... 11,900 MHz	25,64 ... 25,21 m	$\Delta f = 200$ kHz
19-m-Band	15,100 ... 15,350 MHz	19,54 ... 19,87 m	$\Delta f = 250$ kHz
16-m-Band	17,750 ... 17,850 MHz	16,90 ... 16,83 m	$\Delta f = 100$ kHz
13-m-Band	21,450 ... 21,750 MHz	13,98 ... 13,79 m	$\Delta f = 300$ kHz
11-m-Band (USA.)	25,600 ... 26,600 MHz	11,72 ... 11,28 m	$\Delta f = 1000$ kHz
	25,000 ... 27,000 MHz	12,00 ... 11,11 m	$\Delta f = 2000$ kHz
7-m-Band (USA.)	41,000 ... 44,000 MHz	7,31 ... 6,81 m	$\Delta f = 3000$ kHz

aufweisen. Trotzdem soll man in den Vorkreisen genau wie im Oszillatorkreis stets Trimmer (guter elektrischer und vor allen Dingen mechanischer Qualität!) und abgleichtbare Eisenkernspulen verwenden. Auf ein nicht zu lockeres Sitzen des Abgleichkerns ist zu achten.

**Beispiel:**

Es soll das 49-m-Band gespreizt werden.

Grenzfrequenzen: 6 MHz, 6,2 MHz

Da es vorkommt, daß einige Sender außerhalb der Bandgrenzen liegen, wird am Anfang und Ende jeweils 200 kHz zugegeben. Die Berechnung bezieht sich auf den Oszillatorkreis.

ZF = 470 kHz. Es wird die Oszillatorfrequenz um die Zwischenfrequenz höher gewählt. (Bei den niedrigeren Bändern macht man es häufig umgekehrt!)

$$f_{\max} = 6,200 + 0,200 + 0,470 = 6,870 \text{ MHz}$$

$$f_{\min} = 6,000 - 0,200 + 0,470 = 6,270 \text{ MHz}$$

$\Delta f$  beträgt also 600 kHz, die Abstimmung ist also noch etwas besser als auf dem Mittelwellenbereich ( $\Delta f = 1000$  kHz).

$$\left(\frac{f_{\max}}{f_{\min}}\right)^2 = 1,200$$

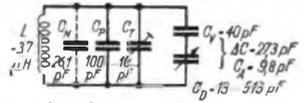


Bild 1. Prinzipschaltbild eines KW-Schwingkreises mit Serien- und Parallelkapazitäten zur Bandabstimmung

$$C_N = \frac{C_{\min} C_r}{C_{\min} + C_r} + \text{Schalt-, Spulen- u. Röhrenkapazität}$$

Man liest aus der Tabelle für den Wert 1,2 und eine Verkürzungskapazität von 40 pF eine Schwingkreiskapazität von 136,1 pF ab.

Da die Gesamt-Nebenkapazität in der Schaltung (einschließlich mittlerer Trimmerkapazität) etwa 36 pF beträgt, wird ein 100 pF-Kondensator (Keramik oder Glimmer) parallel zum Schwingkreis gelegt.

An Stelle des sonst schwierigen Berechnungsganges, bei dem leicht Fehler entstehen können, sind hier einfache, für jeden Praktiker brauchbare Beziehungen getreten. Zum Schluß die Probe:

$$\text{Feststehende Daten: } f_{\max} = 6,870 \text{ MHz, } f_{\min} = 6,270 \text{ MHz}$$

$$C_D \max = 513 \text{ pF, } C_D \min = 13 \text{ pF}$$

(Standard-Drehkondensator)

Aus der Tabelle wurde für  $C_V = 40$  pF eine  $C_r$  min-Kapazität von 136,1 pF abgelesen.  $\Delta C$  beträgt 27,3 pF.

$$C_r \max = C_r \min + \Delta C = 163,3 \text{ pF}$$

$$\left(\frac{f_{\max}}{f_{\min}}\right)^2 = \frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \frac{163,3}{136,1} = 1,2$$

Die Probe stimmt somit genau.

Aus der Induktivitätstabelle liest man für eine 136 pF-Schwingkreiskapazität eine Induktivität von ca. 3,7  $\mu$ H ab.

Damit wären alle Schwingkreisdaten ermittelt.

Heinrich Brauns

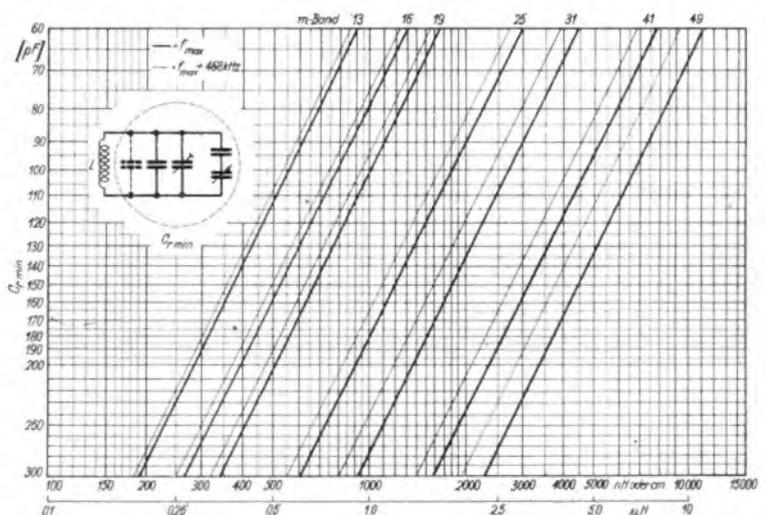


Tabelle 2. Bestimmung der Spuleninduktivität

# Neue Einzelteile

Die Einzelteilindustrie bemüht sich vor allem für den Selbstbau von Einkreisern, Klein- und Mittelklassen-superhets Bauteile herauszubringen, die aufeinander angepaßt sind und demzufolge den Aufbau leistungsfähiger Geräte gestatten. Auch die Fragen der Skaleneichung werden immer mehr berücksichtigt. Besonders vorteilhaft sind in dieser Hinsicht die neu herausgebrachten Abstimmaggregate mit Spulenabstimmung, die als fertige Einbaueinheiten mit angebauter Stationskala, Antrieb und Wellenschalter erscheinen.

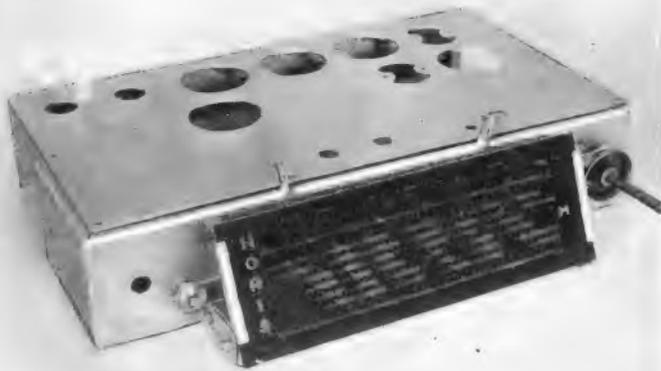


Bild 1. Noris-Superaggregat mit Spulenabstimmung und Chassis

## Superaggregate mit Spulenabstimmung

Die wirtschaftlichen Vorteile, die der Industrie-Kleinsuper dem Käufer zu bieten vermag, für den der Kleinsuper „Filius“ mit einem Brutto-Verkaufspreis von DM. 228.— ein gutes Beispiel darstellt, kommen mit dem Erscheinen der neuen Noris-Aggregate nunmehr auch dem Funkfreund zustatten. So wird jetzt von der Firma Sommerhäuser & Friedrich GmbH., Nürnberg, Johannesstr. 7, das „Perme-Superaggregat“ in zwei verschiedenen Ausführungen für Klein- und Mittelklassensuperhets geliefert. Es erscheint in einer für den Selbstbau von Superhets zweckmäßigen Form als komplette Einbaueinheit, so daß sich der Aufbau eines Superhets im Vergleich zum Super mit Drehkondensatorabstimmung in vielfacher Hinsicht erleichtert. Der Wegfall des Drehkondensators bedeutet eine nennenswerte Verbilligung des Gerätes. Auf einem U-förmigen Metallträger sind Stationskala samt Skalenantrieb und Skalenbeleuchtung so zusammengebaut, daß die Skala pullmäßig erscheint und zu beiden Seiten Stationsantrieb und Lautstärkereglere untergebracht werden. Die Innenseite des U-Trägers enthält auf einer Perminaxleiste Zusatzspulen und Trimmer. Die veränderlichen Spulenwindungen für Vor- und Oszillatorkreis befinden sich auf einem 19 cm langen Isolierrohr, in dem sich die beiden Eisenkerne über einen stabilen Seilzug bewegen. Der Antrieb ist mit mechanischem Anschlag an beiden Endstellungen ausgerüstet. Zur Erleichterung des Einbaues wurde der keramische Wellenschalter an der rechten Seite angebaut und entsprechend verdrahtet. Die in Negativdruck erscheinende, zweifarbige Glasskala besitzt industriemäßige Abmessungen (200x70 mm). Zum Kleinsuperaggregat wird ein Zf-Bandfilter mit Rückkopplungswicklung geliefert. Für den Mittelklassensuper sind zwei Zf-Bandfilter ohne Rückkopplungswicklung erhältlich. Die Zf-Bandfilter sind für eine Zwischenfrequenz von 468 kHz bzw. 472 kHz bemessen. Zum Frontchassis mit den Abmessungen 310x60x90 mm liefert die Firma ein stabiles, hellgrau gespritztes Eisenblechchassis (310x140x60 mm), das Bohrungen für Röhrensockel, Zf-Filter, Elektrolytkondensatoren, Lautstärke-



Bild 3. Einkreiser-Spulensatz mit Wellenschalter (links) und Zf-Bandfilter (rechts) von Utsch & Co.



Bild 4. Noris-Großsichtskala „Meisterstück“ mit Zubehör

und Klangregler enthält. An der Rückseite finden wir den Netzspannungswähler mit Sicherungshalter sowie eine Perminaxleiste für Antennen- und Erdanschluß, zweiten Lautsprecher und Tonabnehmer.

Bei der Verdrahtung sind lediglich sechs Anschlüsse zu verlöten, um das Spulenaggregat betriebsfähig zu machen. Auch für einfache Abgleichung ist gesorgt. Das Zf-Filter wird zunächst in der üblichen Weise abgeglichen. Sodann läßt sich die Abgleichung des Vor- und Oszillatorkreises durch Ändern von drei Trimmern und einer Spule vornehmen. Bei richtigem Gleichlauf stimmt auch die Stationsabstimmung mit der Skaleneichung überein. Um beim Kleinsuper einen Ausgleich für die fehlende Zf-Verstärkerstufe zu erhalten, wurde die Antennenanpassung als Antennen-transformator ausgebildet. Beim 6-Kreis-Super arbeitet die Antennenanpassung hochinduktiv. Beide Aggregate erzielen durch besondere Güte des Vorkreises und durch Schwingsicherheit des Oszillators eine gute Mischempfindlichkeit, so daß auf übermäßige Verstärkung im Zf-Teil zugunsten höherer Trennschärfe verzichtet werden konnte. Der verhältnismäßig niedere Preis der neuen Superbausätze (Kleinsuper komplett DM. 67.—, 6-Kreis-Super komplett DM. 75.80) wird zur weiteren Verbreitung des Superhetprinzips beitragen. Das beschriebene Perme-Aggregat gestattet übrigens einen stufenweisen Aufbau eines 6-Kreis-Supers.

Eine für den Selbstbau von Geräten universell verwendbare Skala „Noris-Meisterstück“ BT 625 der gleichen Firma zeichnet sich dadurch aus, daß sie horizontal oder vertikal eingebaut werden kann. Soll z. B. eine für horizontale Einbau vorgesehene Skala vertikal verwendet werden, so sind lediglich die mit Stationseichung ausgestatteten Glasplatten auszuwechseln. Die an der Rückseite der Skala befestigten Montagewinkel eignen sich gleichfalls für jede Einbauart. Im Gegensatz zu anderen, für den Selbstbau von Geräten bestimmten Skalen besitzt die neue Noris-Skala, die als Großsichtskala ausgeführt ist und deren Skalenfläche 245x160 mm beträgt, beliebige Einstellmöglichkeit der Schräglage. Zu diesem Zweck sind die rückwärtigen Haltewinkel mit Kugelgelenklagerung ausgestattet. Getrennte Glasplatten für jeden Bereich mit verschiedenfarbiger Stationsmarkierung ermöglichen ferner eine mit dem Wellenschalter zu kombinierende Einzelbeleuchtung des jeweils eingestellten Wellenbereiches. Die neue Noris-Skala besitzt hohe mechanische Qualität, Schwungradantrieb und leichte Zeigerführung mit Zweipunktbefestigung. Eine andere, von der Firma Radio-Hartmann GmbH., (21a) Neuenkirchen, Kreis Wiedenbrück, herausgebrachte Skala ist als Flutlichtskala mit einem Skalenfeld von 220x110 für drei Wellenbereiche ausgeführt. Der rückwärtige Skalenteil enthält eine stabile Eisenschiene, an der ein Zweifach-Drehkondensator befestigt ist. Durch gleichzeitige Lieferung des Drehkondensators ist es möglich, eine Übereinstimmung mit der Skaleneichung zu erzielen. Die Eisenschiene ist rechts mit dem Skalenantrieb ausgestattet, dessen Achse beim Eindrücken einen Schaltkontakt betätigt, der für Stummabstimmung, Skalen-

beleuchtung usw. verwendet werden kann. Auf der linken Seite enthält die Eisenschiene eine Bohrung für Lautstärkereglere usw.

## Lautsprecher aus Kunstharzpreßstoff

Die neuen, von der Firma Ruhrfunk Apparatebau GmbH., Richard Hauck, (21a) Gelsenkirchen-Buer-Erle, herausgebrachten Lautsprecher zeichnen sich dadurch aus, daß der Topfringspaltmagnet in einen Muschelkorb aus Kunstharzpreßstoff hoher mechanischer Festigkeit eingebettet ist. Bei dieser Anordnung wird eine selbst geringfügige Veränderung der Lage des Magneten zum Membransystem praktisch unmöglich gemacht, wie sie sonst durch äußere mechanische Einwirkung bei den bisherigen Lautsprechertypen zu beobachten war. Es ergibt sich so eine genauere Zentrierung der Schwingspule und eine bessere Ausnutzung des Magnetluftspaltes. Ein weiterer Vorteil des Preßstoff-Lautsprecherkorbes besteht darin, daß Verluste des Magneten durch Streuinduktivitäten vermieden werden. Die vollständige Umschließung des Magneten durch die Korbmuschel verhindert das Anhaften von ferromagnetischen Stoffen an den Magneten und schützt ihn damit vor dem Eindringen schädlicher Fremdkörper in den Luftspalt. Ferner gewährleistet die Verwendung einer Zentriermembrane auf einem Zentrierung aus Kunstharzpreßstoff, die gleichfalls einen wirksamen Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern in den Magnetluftspalt bildet, eine weiche und genau zentrierte Führung des Membransystemes. Um jegliche Beeinträchtigung des magnetischen Feldes und die Bildung von



Bild 5. Muschelkorb-Lautsprecher mit Preßstoffgehäuse

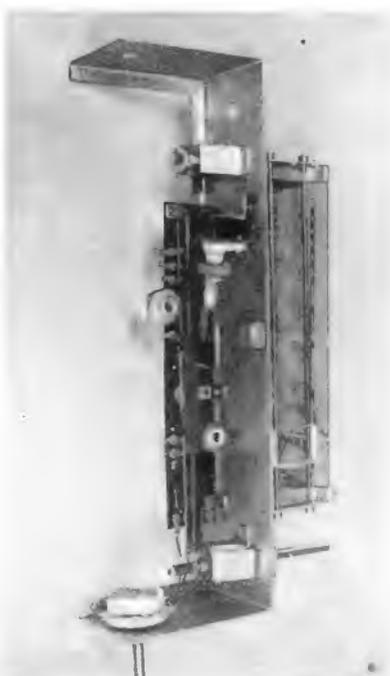


Bild 2. Rückansicht des U-förmigen Aggregatträgers



Bild 6. Skala mit Zweifachdrehkondensator (Radio Hartmann)

schädlichen Fremdkörpern durch die Bauelemente selbst auszuschließen, werden bei den neuen Muschelkorb-Lautsprechern außer dem Magneten selbst keinerlei Bauelemente aus ferro-magnetischen Stoffen verwendet. Die benutzte Konusmembrane ergibt in Verbindung mit der Zentriermembrane eine vorzügliche Wiedergabe des Frequenzbereiches 30...12 000 Hz bei einer günstigen Eigenfrequenz des Systems, wobei eine Leistungssteigerung von 2 db gegenüber vergleichbaren Lautsprechern in bisher üblicher Ausführung erzielt wurde. Durch die beschriebene Bauweise konnte das Gewicht dieser Lautsprecher um mehr als die Hälfte des Durchschnittsgewichtes üblicher Lautsprecher gesenkt werden. Der neue Muschelkorb-Lautsprecher wird in zwei verschiedenen Ausführungen mit 176 mm Korbdurchmesser (Typ NTA; Gewicht 460 g, Belastbarkeit 3...4 Watt) und 200 mm Korbdurchmesser (Typ NTB; Gewicht 720 g, Belastbarkeit 6...8 W) hergestellt.

**Keramische Spulensätze**

Aus hochfrequenten und wirtschaftlichen Gründen erfreuen sich keramische Spulensätze heute großer Beliebtheit. Auch die Firma Utsch & Co., (20 a

Fallingb. bietet zum Selbstbau von Geradeempfängern und Superhets ein umfangreiches Spulenprogramm, das hochwertige keramische Spulenkörper und Wellenschalter benutzt. So werden für Einkreisempfänger drei verschiedene Spulensätze herausgebracht. Während für MW und LW der Einkreis-Spulensatz K 11 (DM. 7.50) erscheint, wird für drei Wellenbereiche der Einkreis-Spulensatz K 1 (DM. 9.20) geliefert. Mit eingebautem Wellenschalter liefert die Firma für MW und LW das für Einlochmontage eingerichtete Aggregat K 21 (DM. 9.50). Auch für Zweikreisempfänger sind zwei verschiedene Spulensätze für den Bandfilter-Zweikreis (K 12 DM. 15.—) und für den normalen Zweikreis für MW und LW lieferbar (K 13, DM. 16.50). In der Superhet-Klasse verdient der preiswerte Vierkreis-Supersatz für drei Wellenbereiche besondere Beachtung, da er auf einer keramischen Superplatte aufgebaut ist, die gleichzeitig Wellenschalter, Trimmer und Zf-Sperre enthält. Das Zf-Bandfilter für 473 kHz ist mit Rückkopplungswicklung ausgestattet (Gesamtpreis des Bausatzes DM. 39.50). Zum Aufbau eines Mittelklassensuperhets erscheint für drei Wellenbereiche der Sechskreis-Supersatz K 6, der gleichfalls auf einer keramischen Superplatte zusammen mit Wellenschalter, Trimmern usw. aufgebaut ist und zu dem zwei Zf-Bandfilter für eine Zwischenfrequenz von 468/473 kHz gehören (DM. 49.—). Das Spulenprogramm wird demnächst um weitere Typen erweitert werden. Es umfaßt u. a. noch eine praktische Stör-schutzdrossel zur hochfrequenten Entkopplung des Empfängers vom Lichtnetz (S 4, DM. 1.25), einen Festsperrkreis S 1 (DM. 3.40), einen Doppelsperrkreis S 2 (DM. 6.20), eine abgeschirmte Hf-Drossel S 3 (DM. 4.80), einen Störstutz S 5 einbaufertig mit Kondensatoren (DM. 7.80) sowie Zf-Sperre 468/473 kHz (DM. 3.40) und 9 kHz-Sperre S 9 (DM. 5.90).

**Zweikreis-Baukasten**

Unter Verwendung guten Materiales liefert nunmehr die Firma „Radiofunk“ Wolf G. Megow K. G., Ludwigsb., einen Zweikreis-Baukasten, der alle Teile aussch. Röhren enthält und wahlweise mit Dreifarbenskala oder Flutlichtskala bezogen werden kann.



Bild 7. Störstutz SS der Fa. Utsch & Co.

**Schluß von Seite 42 (Kleinmeßgeräte-Serie)**

(Siemens) zu versehen. Überhaupt läßt sich bei parallel geschalteten Widerständen mit den Leitwerten im allgemeinen bequemer rechnen als mit den Widerstandswerten. Der Anpassungswiderstand eines nicht angeschlossenen Übertragers, der für eine mittlere Übertragungsfrequenz von 800 Hz bestimmt ist, kann aus einer Messung des Leerlauf ( $Z_0$ ) und des Kurzschlußscheinwiderstandes ( $Z_k$ ) ermittelt werden:

$$Z = Z_0 \cdot Z_k \text{ oder } Y = Y_0 \cdot Y_k \quad (3)$$

Zur Messung von Widerständen oder Leitwerten aus Spannung und Strom ist nicht unbedingt ein Quotientenmeßwerk notwendig, das verhältnismäßig teuer ist und auch gegenüber normalen Drehspeulinstrumenten verschiedene Nachteile aufweist, sondern man kann auch eine der beiden Größen konstant halten und dann die andere allein messen. Für die Schaltung eines solchen Gerätes ergeben sich deshalb grundsätzlich zwei verschiedene Möglichkeiten, je nachdem, ob man einen Strom oder eine Spannung messen will.

In Bild 11 ist ein aus L und C bestehender Schwingkreis für 800 Hz dargestellt, der von einem nicht mitgezeichneten Generator erregt wird. Der Schwingstrom I wird auf irgendeine Weise konstant gehalten und durchfließt den Transformator Tr, der zur Anpassung an den zu messenden Scheinwiderstand Z dient. Das Anzeiginstrument wirkt mit dem Verschaltwiderstand R und dem Gleichrichter G als Spannungsmesser. S ist der Meßbereichschalter. Bestehend erscheint an der Schaltung zunächst die Tatsache, daß sich eine von links nach rechts verlaufende lineare Skala für den Scheinwiderstand ergibt. Die Skala für den Scheinleitwert ist gegenläufig und hyperbolisch. Die Schaltung hat aber den Nachteil, daß bei abgetrenntem Prüfling das Instrument sinngemäß auf den Ausschlag  $\infty$  geht, d. h. stark überlastet wird. Man könnte deshalb auch nicht mit Prüfspitzen arbeiten. Die Anwendung der Schaltung bietet noch weitere Schwierigkeiten, die hier nicht behandelt werden sollen.

Der in Bild 12 dargestellten Schaltung liegt das zweite Meßprinzip zugrunde. Der Schwingkreis liefert eine konstante Spannung U, das Instrument zeigt den

durch das Meßobjekt fließenden Strom I an. Der Transformator Tr und der Meßbereichschalter S dient wieder zur Herstellung der einzelnen Meßbereiche. Bei dieser Anordnung erhält man eine hyperbolische Skala für die Scheinwiderstände und eine lineare für die Scheinleitwerte.

An den Transformator Tr werden in diesen Schaltungen hohe Anforderungen gestellt. Der Leerlaufstrom soll so gering sein, daß im Anzeiginstrument kein Vorausschlag sichtbar wird, die Streuung und die ohmschen Widerstände sollen gleichzeitig so klein sein, daß keine Meßfehler entstehen. Für die praktische Ausführung des Gerätes wurde deshalb eine andere Anordnung gewählt, die in Bild 13 dargestellt ist. Hier hat der Transformator Tr lediglich die Aufgabe eines Stromwandlers zu erfüllen. Zur Gleichrichtung der Meßströme  $I_1$  und  $I_2$  dienen die Gleichrichter  $G_1$  und  $G_2$ .

Zur bequemen Eichkontrolle und zur Erzielung einer von links nach rechts verlaufenden Scheinwiderstandsskala sind Maßnahmen getroffen, wie sie in ähnlicher Form auch bei dem RLC-Prüfer verwirklicht wurden. Bei offenen Meßklemmen wird das Anzeiginstrument A durch einen Hilfsstrom  $I_3$  über den Widerstand  $R_3$  und den Gleichrichter  $G_3$  zunächst auf Vollausschlag gebracht. Das richtige Einspielen des Zeigers auf den Widerstandswert  $\infty$  zeigt die Betriebsbereitschaft des Gerätes und die richtige Meßspannung an. Die Meßspannung kann, wenn nötig, mit dem Regler  $R_2$  nachgestellt werden. Die Meßströme  $I_1$  und  $I_2$  sind dem Strom  $I_3$  entgegengerichtet. Der Strom  $I_4$  erzeugt lediglich an dem Widerstand  $R_4$  eine Kompensationsspannung, die verhindern soll, daß ein Teil des Hilfsstromes  $I_3$  über die Gleichrichter  $G_1$  und  $G_2$  abfließt, wodurch eine Skalenverzerrung entstehen würde.

Bild 14 zeigt die Gesamtschaltung des Gerätes. Die Meßspannung wird durch einen Röhrengenerator erzeugt, der seine Betriebsspannungen über einen magnetischen Gleichhalter dem Lichtnetz entnimmt. Die Verwendung einer Anodengleichspannung erwies sich als nicht erforderlich. Durch die Modulation der Meßspannung mit 50 Hz entstehen keine Meßfehler.

**FUNKPRAXIS**

**Dynamotaschenlampe als Prüfgenerator**

Zu einer einfachen Prüfung von Verstärkern und Lautsprechern läßt sich die verbreitete Handdynamo-Taschenlampe verwenden. Ein passendes Anschlußteil wird aus dem Gewindestück einer Skalenbirne hergestellt, an das zwei Litzen angeleitet werden. Ein etwa 3 cm langer passender Holzpflock, der als Griff und zur Zugentlastung der Anschlußlitzen dient, wird in das Gewindestück eingekittet. Die Litzen steckt man durch eine Durchbohrung und befestigt sie an den Seiten des Pflockes. An die Enden kommen Bananenstecker.

Die Spannung dieses von tiefen bis zu mittleren Tonfrequenzen reichenden Tongenerators beträgt bei Leerlauf und mittleren Frequenzen etwa 5 Volt und nimmt zu den tiefen Frequenzen hin naturgemäß ab. Der ohmsche Innenwiderstand ist von der Größenordnung 10  $\Omega$ , wozu noch der frequenzabhängige induktive Widerstand kommt. Beim Anschluß an die Tonabnehmerbuchsen eines Rundfunkgerätes erkennt man an dem recht lauten Heulton etwaige Mängel des NF-Teils. Grobe Verzerrungen und unerwünschte Resonanzen sind leicht zu bemerken.

Sehr einfach können Lautsprecher überschlägig geprüft werden, jedenfalls in den besonders wichtigen mittleren und tiefen Tonbereichen. Dynamische Lautsprecher werden mittels Krokodilklemmen direkt an der Tauchsule angeschlossen. Es spielt keine Rolle, ob der Übertrager dabei angeschlossen bleibt oder nicht, da durch ihn der Ton im wesentlichen nur etwas gedämpft wird. Bei den meisten Lautsprechern sind die Resonanzstellen in der Tiefe ausgedehnter als einem Anschwellen beim Auslaufenlassen des Dynamos zu erkennen. Liegen sie zu hoch im Tonpektrum, so ist keine gute Wiedergabe der tiefen Töne zu erwarten. Ist die Resonanzstelle zu ausgeprägt, so können Verzerrungen die Folge sein. Dagegen sind flache Resonanzstellen, möglichst tief an der unteren Hörgrenze, im allgemeinen erstrebenswert. Viele sehr gute Lautsprecher mit sehr tief liegender Resonanzstelle zeigen eine dem Ohr stetig erscheinende Abnahme der Lautstärke mit kleiner werdender Frequenz, wobei die Abnahme in erster Linie auf die sinkende Generatorspannung, ferner auf die geringere Ohrempfindlichkeit und die kleiner werdende Schallabstrahlung zurückzuführen ist. Letztere bessert sich nach Einbau des Lautsprechers in ein Gehäuse. Alle diese Faktoren überwiegen die mit Hilfe einer sehr tiefen, flachen Resonanzstelle herbeigeführte Verstärkung der tiefen Töne. Nach dem Durchheulen einiger ausgesprochen guter und schlechter Lautsprecher kann man sich leicht ein der Einfachheit des Verfahrens angemessenes Urteil bilden. Dr. H. Ruprecht

**Funktechnische Schulung**

Die Elektro-Fernschule Schwan, Leiter Dipl.-Ing. Hanns Schwan, Fürstenfeldbruck bei München, bereitet mit ihren Fernkursen für die Meister- und Gesellenprüfung im Elektro- und Radiomechaniker-Handwerk vor. Der besondere Wert dieser Fernkurse liegt in der Tatsache, daß sie einen gut gewählten Extrakt aus dem umfangreichen Gesamtgebiet der Elektro- und Radiotechnik darstellen. Der Kursteilnehmer braucht sich nicht mühsam durch 1000 oder gar 1200 Seiten hindurchzuarbeiten, wobei man erfahrungsgemäß am Ende meist das wieder vergessen hat, was man am Anfang lernte, sondern er findet alles Wissenswerte zweckmäßig in konzentrierter Form zusammengestellt, so daß er immer den Überblick behält. Gerade jetzt, wo das Handwerk äußerst stark beschäftigt ist, kann man eine Berufsunterbrechung zum Besuch von Spezialkursen und damit auch einen Verdienstaustausch kaum vertreten. Die durch die Fernkurse gebotene Möglichkeit, sich die notwendigen Kenntnisse in der Freizeit ohne Berufsunterbrechung zu verschaffen, erscheint daher besonders vorteilhaft. Durch die Lösung der den Lehrbüchern beigegebenen Aufgaben (meistens tatsächliche Prüfungsfragen) und die Durchsicht bzw. Besprechung evtl. Fehler steht der Kursteilnehmer in ständiger Verbindung mit dem Kursleiter. Da auch Kalkulation, Buchführung und allgemeine Fragen wie Arbeitsrecht, Rechtskunde, Wechselrecht, Innungswesen, Sozialversicherung usw. behandelt werden, kann der Kursteilnehmer alle Unterlagen aus einer Hand beziehen. Alles Nähere über Umfang, Preis, Bezugsbedingungen usw. sagt der kostenlos von der Elektro-Fernschule Schwan erhältliche ausführliche Prospekt.

**Umlauschaktion für Rundfunkgeräte**

Am 21. Februar begann der Radio-Handel in Zusammenarbeit mit der Industrie eine großangelegte Umlauschaktion mit dem Ziel, überalterte und schwer zu reparierende Empfangsgeräte aus der Benutzung zu ziehen. Viele dieser Geräte können selbst bei hohem Material- und Zeitaufwand nicht mehr einwandfrei repariert werden und bilden eine unwirtschaftliche Belastung für ihre Besitzer. Derartige alte Geräte werden von jedem Rundfunk-Einzelhändler angenommen. Beim gleichzeitigen Kauf eines modernen Radioerätes erhält der Besitzer eine Vergütung. Sie beträgt beim Erwerb eines Kleinsuperhets bis zu DM. 400.— Ladenverkaufspreis 5% von die sem und bei allen anderen Empfängern 15%. Die zurückgegebenen Empfänger werden der Industrie zugeführt und ausgeschlachtet, so daß das anfallende Rohmaterial weiter verwendet werden kann. Diese Aktion ist bis Ende April befristet. K. T.

# Radio-Meßtechnik

## Eine Aufsatzfolge für den Funkpraktiker (II)

### 9. Dreheisen-Meßwerke

Ihr Meßprinzip beruht auf Anziehung oder Abstoßung zweier Weicheisenkörper in einem ungleichförmigen Magnetfeld, das in einem vom Meßstrom durchflossenen Spule erzeugt wird. Kleine Zeigerausschläge sind etwa proportional dem Quadrat des Spulenstromes. Der weitere Verlauf der Skala ist von der Form der Weicheisenkörper abhängig und kann bei geeigneter Formgebung linearisiert werden. Oft ist die Skalenteilung am Anfang sehr gedrängt, im Mittel annähernd linear und gegen Ende zu wieder etwas gedrängt. Zur Magnetisierung der sich abstoßenden oder anziehenden Eisenkörper kann die Spule sowohl von Gleichstrom wie auch von Wechselstrom durchflossen werden. Das Gegenschwimmmoment erzeugt eine Spiralfeder. Zur Dämpfung des beweglichen Systems wirkt ein Windfögel, der sich in einer Luftkammer frei bewegt (Luftdämpfung). Bestehen die Eisenkörper aus guten Spezialsorten mit geringen Hysterieverlusten, so ist die Anzeige bei Gleichstrom und bei Wechselstrom technischer Frequenzen (15...60 Hz) annähernd gleich groß. Die Abweichung beträgt etwa 0,5...1,5%. Bei Wechselstrom zeigen die Meßwerke den Effektivwert an. Der zusätzliche Anzeigefehler bei nicht sinusförmigen Strömen oder Spannungen ist gering. Bei Sinusform beträgt der Anzeigefehler etwa  $\pm 1,5\%$  bei guten Instrumenten und etwa  $\pm 2\%$  bei einfacheren Einbauminstrumenten. Der Temperaturkoeffizient der Anzeige ist bei Strommessern verhältnismäßig groß (etwa 0,5...1,2% je  $10^\circ\text{C}$ ). Bei Spannungsmessern kann er durch Manganin-Vorwiderstände geringer gehalten werden. Der TK wird also mit wachsendem Spannungsbereich kleiner. Er beträgt etwa 0,3...0,8% je  $10^\circ\text{C}$ . Dreheisenmeßwerke sind zwar mechanisch und elektrisch wesentlich widerstandstähiger als Drehspulmeßwerke, sie spielen aber wegen ihres hohen Eigenverbrauches in der Radio-Meßtechnik nur eine untergeordnete Rolle. Einige Vergleiche: Ein Dreheisen-Milliamperemeter für 25 mA bei Vollausschlag hat einen Innenwiderstand  $R_i = 500 \Omega$ , entsprechend dem Spannungsverbrauch von 12,5 V. Dagegen hat ein 25 mA-Drehspulmeßwerk nur 2  $\Omega$  Innenwiderstand, bei 50 mV Spannungsverbrauch. Ein anderes Dreheisenmeßwerk für 100 mA hat  $R_i = 20 \Omega$  und 2 V Spannungsverbrauch. Ein Drehspulmeßwerk für 100 mA hat  $R_i = 0,3 \Omega$  und damit nur 0,3 V Spannungsverbrauch. Der Leistungsverbrauch von Dreheisenstrommessern ist also beträchtlich. Er liegt bei guten Strommeßwerken zwischen 0,5 und 2 VA. Bei Spannungsmessern ist er noch größer und liegt zwischen 2 und 8 VA für Meßbereiche von 5...500 V. Demzufolge werden Dreheiseninstrumente vorwiegend nur als Schalltafelinstrumente zur Messung der Stromaufnahme von Empfängern und zur Netzspannungsmessung verwendet.

### 10. Thermoinstrumente

Bei diesen erwärmt der zu messende Strom ein thermoelektrisches Element, dessen EMK ein empfindliches Drehspulmeßwerk mißt. Nach Bild 9 sind direkt und indirekt geheizte Elemente in Gebrauch. Das direkt geheizte Element (Bild 9a) besteht aus zwei Drähten verschiedener Werkstoffe, die in der Mitte zusammengehängt und miteinander verlötet sind. Fließt über die Klemmen a...b ein Meßstrom, so entsteht durch die Erwärmung des Kreuzungspunktes eine Thermospannung, die das an den Klemmen c...d liegende Drehspulmeßwerk anzeigt. Die Höhe der auftretenden Thermospannung ist abhängig von der Höhe des Meßstromes und der dadurch entstehenden Erwärmung des Thermokreuzes sowie vom Werkstoff der Drähte. Wählt man z. B. für den einen Draht Nickel, für den anderen Chromnickel, so entsteht bei der Erwärmung auf  $200^\circ\text{C}$  eine Thermospannung von etwa 8 mV. Die Drähte müssen nur aus verschiedenen Metallen sein, die in ihrer elek-

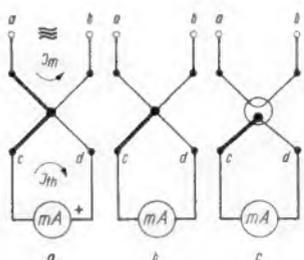


Bild 9. a) Thermokreuz, b) Heizdraht aus einheitlichem Material, c) indirekt geheiztes Element

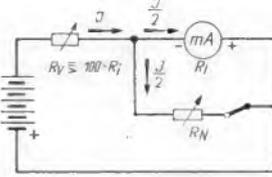


Bild 10. Messung des Innenwiderstandes  $R_i$  von Meßwerken mit Hilfe des geeichten Nebenwiderstandes  $R_N$

trischen Spannungsreihe möglichst weit auseinander liegen. Es eignen sich auch die Zusammensetzungen wie z. B. Konstantan-Kupfer, Konstantan-Silber, Nickel-Eisen, Manganin-Chromnickel, Nickel-Kupfer u. a. Die in Wärme umgesetzte Wirkleistung ist  $R \cdot I^2$ . Da der Widerstand  $R$  des Heizdrahtes sehr klein ist und daher bis zu hohen Frequenzen frequenzunabhängig bleibt, so ist die erzeugte Thermospannung ein Maß für den Effektivwert des zu messenden Hochfrequenzstromes. Ein Nachteil des direkt geheizten Elementes ist der Peltier-Effekt, wenn man mit Gleichstrom eicht, da der vom Meßstrom durchflossene Teil des Drahtkreuzes ebenfalls ein Thermoelement ist. Legt man nun an a...b eine Batterie, so fließt im Heizteil des Elementes ein Thermostrom, der je nach Polung der Batterie dem Batteriestrom entgegenwirkt oder sich zu ihm addiert. Dies wirkt sich so aus, als ändere sich durch das Umpolen die Batteriespannung. Der Unterschied der Anzeige kann unter Umständen bis 5% betragen. Dieser Nachteil läßt sich nach Bild 9b durch Verwendung einheitlichen Drahtes für den ganzen Heizleiter zum Teil umgehen. Unmöglich auftreten kann ein Umpolfehler erst bei direkt geheizten Elementen nach Bild 9c, wie bei der indirekten Katodenheizung einer Röhre. Hier ist das Thermoelement durch ein keramisches Röhrchen vom Heizleiter galvanisch getrennt. Nachteilig ist jedoch die größere Wärmeträgheit und damit die längere Einstellzeit im Drehspulmeßwerk. Bei Elementen in freier Luft geht ein Teil der Wärme durch Abstrahlung verloren. Zur Erhöhung des Wirkungsgrades und zur Vermeidung der Oxidation des Elementes schmilzt man es vielfach in Vakuum ein, wodurch sich Konstanz und Lebensdauer erhöhen. Die Temperatur im Element beträgt bei vollem Nennstrom des Heizleiters rund  $200^\circ\text{C}$ . Je nach Elementzusammensetzung lassen sich damit Thermospannungen von 5...20 mV erzeugen. Die zulässige kurzzeitige Höchsttemperatur beträgt etwa 800...1000°. Diese Temperatur ist nach Verdoppelung des Nennstromes bereits erreicht, da die Heizleistung mit dem Quadrat des Meßstromes steigt. Thermoinstrumente sind daher nur rund 100% überlastbar. Mit einer bestimmten Heizleistung ist der Ausschlag im Meßwerk dann am größten, wenn Elementen- und Meßwerkwertwiderstand einander gleich sind. Die Elementenwiderstände liegen zwischen 2 und 10  $\Omega$ . Es sind daher sehr niederohmige Meßwerke mit Vollausschlägen bei 0,5...2 mA erforderlich. Thermoinstrumente werden für Meßbereiche von 20 mA bis 10 A gebaut. Für Thermospannungsmesser verwendet man empfindliche Elemente mit frequenzunabhängigen Vorwiderständen. Bei Strommessern reicht der Frequenzbereich von 0...300 MHz, bei Spannungsmessern von 0...1 MHz. Die Genauigkeit liegt zwischen  $\pm 1\%$  und  $\pm 4\%$  v. E. Die in Volt oder mA geeichten Skalen sind durchweg quadratisch, da ja die EMK mit dem Quadrat des Meßstromes oder der Meßspannung steigt. Verwendung finden Thermoinstrumente zur Eichung oder Überprüfung von Strom- und Spannungsmessern für Nieder- und Hochfrequenz oder zur Messung der HF-Spannung in Meßsendern zwischen Sender und Ausgangs-Spannungsteiler.

### 11. Messung des Innenwiderstandes von Meßwerken

Bei allen anwendbaren Meßverfahren darf durch das zu messende Meßwerk nicht mehr Strom fließen, als es bei zuträglichem Überlastung aushalten kann. Bild 10 zeigt ein einfaches Verfahren. Erforderlich ist hierzu ein geeichter Dreh- oder Stöpselwiderstand  $R_N$ , dessen Ohmwert mindestens so groß ist wie der zu messende Innenwiderstand  $R_i$ . Zwischen Spannungsquelle und Meßwerk liegt ein Regelwiderstand  $R_v$ , dessen Wert 100...200 mal größer sein muß als  $R_i$ . Bei abgeschaltetem  $R_N$  ist  $R_v$  so einzuregeln, daß das Meßwerk Vollausschlag zeigt. Hierauf ist  $R_N$  dem Meßwerk parallel zu schalten und so einzuregeln, daß der Meßwerk ausschlag auf die Hälfte zurückgeht. Damit fließt eine Hälfte des Gesamtstromes durch das Meßwerk, die andere Hälfte durch den Nebenwiderstand  $R_N$ . Da gleiche Ströme auch

gleiche Widerstände zur Voraussetzung haben, so beträgt  $R_i = R_N$ . Der mindestens 100 mal größere Vorwiderstand  $R_v$  ist erforderlich, damit sich der gesamte Widerstand des Stromkreises durch das Parallelschalten von  $R_N$  nicht mehr als etwa 0,5% verändert.

Das Verfahren setzt auch eine genaue in Strom oder Spannung geeichte Skala voraus. Anderenfalls fließt bei Fehlausschlag nicht genau die Hälfte des Vollausschlagstromes. Nötigenfalls ist der Strom  $I$  bei Vollausschlag und der Ausschlag bei 1/2 mit einem anderen genauen Strommesser festzustellen. Die Meßgenauigkeit ist dann vorwiegend von der Toleranz des Normalwiderstandes  $R_N$  abhängig. Hat  $R_N$  1% Toleranz und stimmt 1/2 auf 1% genau, so beträgt die Meßgenauigkeit rund  $\pm 2\%$ . Diese Genauigkeit ist zur Berechnung von Nebenwiderständen meist ausreichend. Zur Berechnung von Vorwiderständen ist sie mehr als ausreichend, da deren Ohmwert stets ein Vielfaches von  $R_i$  beträgt. (Fortsetzung folgt.)

Ing. J. Cassani

## Sie funkten wieder!

### Neue funktechnische Anschriften

Unsere Anschriftenliste kommt vielfachen Wünschen von Industrie und Handel entgegen. Wir bitten alle neuen Firmen um Mitteilung ihrer Anschrift und um kurze Angabe der gegenwärtigen Erzeugnisse. Die Liste wird laufend ergänzt werden. Die Aufnahme geschieht kostenlos. Einsendungen an die Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) Kempten-Schelldorf, Kottenstraße 12.

**August Engels, Hochfrequenz- und Vakuumlabor, (22a) Solingen-Gräfrath, Am Graben 5** — Regenerieren und Gettern von Radioröhren bis zur Großgleichrichteröhre durch besonderes Hochfrequenzverfahren, kein Überheizen. Reparaturen sämtlicher Elektro-med.-physikalischer Apparate und Geräte. Umbau von Kino-gleichrichtern, Lieferung von Austauschgleichrichteröhren. Beratung, Planung, Begutachtung, Konstruktion. Zweigstellen in:

Kempten: Josef Homann, Kempten (Allgäu), Lindauer Straße 45.

Westfalen: Günter Witte, Westerholt, Storkmährstr. Nr. 11a.

Direkte Lieferung und Bearbeitung innerhalb 24 Stunden nach Eingang der Sendung. Auch an Private.

**Dipl.-Ing. Benno Freydstadt, Elektro- und funktechn. Versuchsbau, (23) Oldenburg i. Old., Kastanienallee 9** Batterieladegeräte — Notbeleuchtungsanlagen mit Dauerladegeräten — Einbruchschutzanlagen — Neuanfertigung und Reparaturen von Transformatoren — Rundfunkgerätebau.

**Obering. O. Klippbahn, (24) Neustadt (Holstein), Teufelsberg 20** — Entwicklungslabor für Hochfrequenz und elektr. Meßtechnik — Entwurf und Berechnung von Schaltungen und Einzelteilen — Reparatur und Umbau von Meßinstrumenten — Meßgeräten und sonstigen Apparaten — Regenerieren von Rundfunkröhren.

**J. & W. Krabe & Kirchner, Fabrikation radiotechnischer Artikel Marke „Jowere“, Engerl, Westl., Postfach 40** Zentrierungen für NT 1 u. 2 — Prüfspitzen rot/schwarz, gerieft, mit durchlaufendem Silberstahl und Messinghülse — Abgleichbestecke, Steilung, aus sehr zähem Isolierstoff, fallsicher — Schwingspulen in den gängigen NT-Typen.

**Paul Pregel u. Sohn, (22a) Düsseldorf, Bruchstraße 94** Transformatoren bis 1000 VA — Netztransformatoren — Ausgangstransformatoren — Drosselspulen in Serienherstellung — Sonderanfertigungen nach Angabe.

**Friedrich Rieger, Kondensatorenbau, (20a) Fallingb., Scharnhorststraße 2B** — Herstellung von Kleinkondensatoren in kompakter, hochwertiger TROLITUL-Ausführung in Toleranzen  $\pm 1\%$  und  $2\%$ . Regenerierung von Elektrolytkondensatoren.

**Ing. A. Schwarz, Hochfrequenz-Bautelle, (13a) Fürth (Bay.), Kohlenmarkt 1.** Fertigung: KW-Aggregate für Amateurgeräte — UKW-Bauteile. — Entwicklung: KW- und UKW-Empfangsgeräte — 2-m-Sende-Empfangsgeräte.

**TEG Tielbörger Elektro-Gerätebau, (22a) Duisburg, Weseler Str. 8** — Kompl. Bausätze für Ladegleichrichter von 6 bis 32 Amp. bei 6 bis 48 V — Permanentdyn. Lautsprecher — Netz- und Anpassungstransformatoren — Ladegleichrichter.

**Utsch & Co., (20a) Fallingb. — Uco-Hochfrequenzbauteile in Frequenta für Einkreiser — Zweikreiser — Bandfilter-Zweikreiser — Vierkreis-Super — Sechskreis-Super — HF-Drosseln — 9-kHz-Sperrn — Sperrkreise — ZF-Filter.**

**Walther & Walther K.-G., (17a) Gamburg/Tauber** — Serienfabrikation von Induktivitätsabstimmaggregaten mit Abstimmkala und induktiver Rückkopplung für Ein- und Zweikreiser — Reparatur und Neuanfertigung von Rundfunkgeräten — LC- und Güte-Prüfgeräte — Sonderanfertigungen.

## Überlagerungsempfänger IV

### Einteilung

#### Zahl der Röhren

Vollständiges Röhrenschemata eines Überlagerungsempfängers. Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit empfiehlt es sich, die wirksamen Verstärkerrohrenschemata zu zählen und nicht die Röhrenkolben. Sonst ergibt sich bei Verbundröhren oder Behelfsschaltungen mit kommerziellen Röhren eine falsche Beurteilung. Oszillatorrohrenschemata, Dioden und Netzgleichrichter werden nicht mitgezählt, da sie keine verstärkende Funktion haben, ebenso Abstimmanzeigesysteme (magische Augen) und sonstige Hilfsröhren, z. B. zur automatischen Scharabstimmung, Gegentaktendstufen, auch im gemeinsamen Kolben, wie bei der EDD 11, zählen doppelt, nicht aber parallelgeschaltete Endröhren. — Überlagerungsempfänger werden vereinfacht und verbilligt durch Weglassen von Röhrensystemen aus der angegebenen Gesamtbestückung (Bild 218).

#### Zahl der Kreise

Das Gerippe der Überlagerungsempfänger bilden Verstärkerrohrenschemata. Es wird durch Schwingkreise und Kopplungselemente ausgefüllt. Gezählt werden nur die Kreise, die zum eigentlichen Empfangsvorgang notwendig sind, nicht aber Sperr- und Saugkreise oder sonstige Hilfsschwingkreise. Abstimmkreise vor der Mischröhre sowie der Oszillatorkreis müssen durch Mehrfach-Induktoren für jede Empfangsfrequenz abgestimmt werden. Zwischenfrequenzkreise werden fest eingestellt (Bild 219).

#### Einbereichsuper

Überlagerungsempfänger mit drei Kreisen und drei Verstärkersystemen ohne abgestimmten Eingangskreis. Die Zwischenfrequenz beträgt 1600 kHz. Spiegelfrequenzen fallen weit außerhalb des Empfangsbereiches und werden nur durch ein fest eingestelltes Filter von der Mischröhre ferngehalten.

Tiefste Oszillatorfrequenz  $LW = 150 + 1600 = 1750$  kHz  
 Höchste Oszillatorfrequenz  $MW = 1500 + 1600 = 3100$  kHz  
 Oszillatorfrequenzvariation für Mittel- und Langwellen demnach nur  $1750:3100 = 1:1,83$ . Beide Bereiche lassen sich ohne Umschaltung überstreichen. Der Zwischenfrequenzteil enthält nur ein Bandfilter. Die Nf-Vorröhre arbeitet als Audion mit festeingestellter Rückkopplung für die Zwischenfrequenz. Vorteil: Schaltung sehr billig, weil nur ein Einach-Drehkondensator ohne Wellenschalter notwendig. Nachteile: Empfangsleistungen geringer als beim Zweikreiser, starke Neigung zu Pfeifstellen, Kurzwellenbereich nicht empfehlenswert (Bild 220).

#### Kleinsuper

##### Vierkreis-Dreiröhren-Super

Kleinsuper haben besonders sparsamen Röhren- und Schaltungsaufwand. Der Ausdruck ist nicht mit dem Begriff Zwergsuper zu verwechseln. Zwergsuper sind besonders klein gebaute Geräte. Auch Normalsuper können als Zwergsuper gebaut sein, wie ausländische Geräte zeigen. — Der Vierkreis-Dreiröhren-Kleinsuper arbeitet mit normaler Zf (468 bis 473 kHz) und abgestimmtem Vorkreis für die Empfangsfrequenz. Die Nf-Vorröhre ist als Audion mit fest eingestellter Zf-Rückkopplung geschaltet. Nf-Vorröhre und Endröhre sind oft als Verbundröhre in einem Kolben untergebracht (UCL 11 beim Telefunken 054 GWK). Empfangsleistungen gleich oder besser als bei einem Zweikreiser. Es ist guter Kurzwellenempfang möglich (Bild 221).

##### Fünfkreis-Vierröhren-Super

Grundlegende Verbesserung durch zusätzliche Zf-Verstärkeröhre und anschließenden dritten Zf-Kreis. Hierdurch wird erst der Vorzug des Überlagerungsempfängers richtig ausgenutzt (vgl. Bild 217). Der verbesserte Zf-Teil gibt erhöhte Trennschärfe und reichliche Verstärkungsreserve, daher ist Diodengleichrichtung und automatische Lautstärkeregelung möglich (Bild 222).

##### Sechskreis-Dreiröhren-Super

Sonderfall des Kleinsupers für Zf = 128 kHz (Wiener Firmen, Philips). Die niedrige Zwischenfrequenz gibt so reichliche Zf-Verstärkung, daß die Endröhre unmittelbar von der Diode angesteuert werden kann, jedoch ist ein abgestimmtes Eingangsbandfilter zur Unterdrückung der Spiegelfrequenz notwendig. Vorzüge: Bei geringem Röhrenaufwand hohe Trennschärfe und geringe Verzerrungen infolge des Fehlens einer Nf-Stufe (Bild 223).

#### Normalsuper

##### Sechskreis-Vierröhren-Super

Häufigste Form des Überlagerungsempfängers (Standardsuper). Zwischenfrequenz 468 bis 473 kHz. Durch die Verwendung von Verbundröhren ergeben sich scheinbare Unterschiede der einzelnen Firmenschaltungen.

- UCH 21 = Zf-Hexode + Nf-Triode
- UBL 21 = Endröhre + 2 Dioden
- ECL 11 = Nf-Vorröhre + Endröhre
- EBF 11 = Hf-Pentode + 2 Dioden

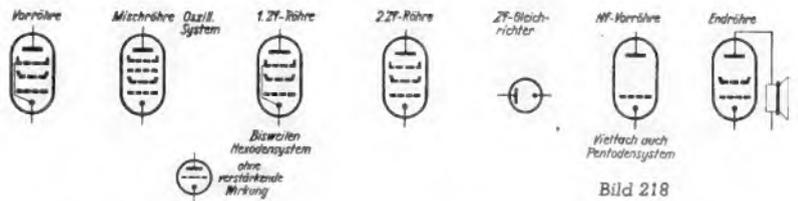


Bild 218

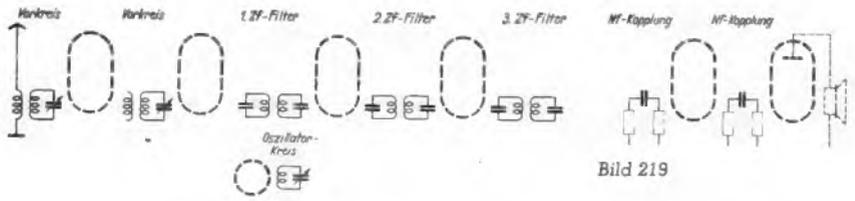


Bild 219

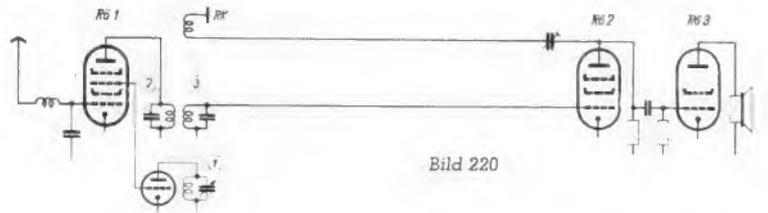


Bild 220

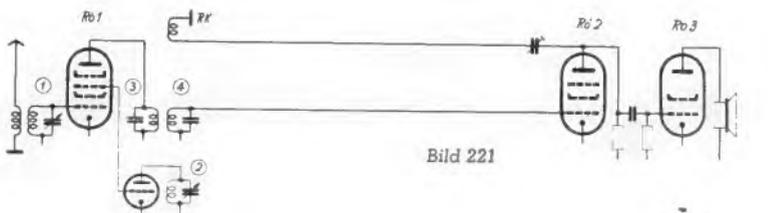


Bild 221

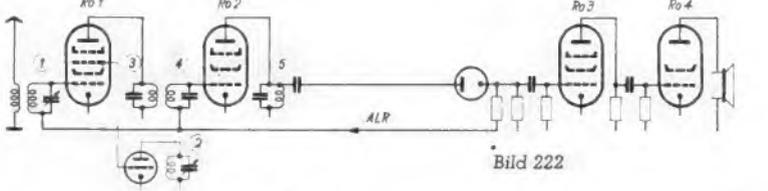


Bild 222

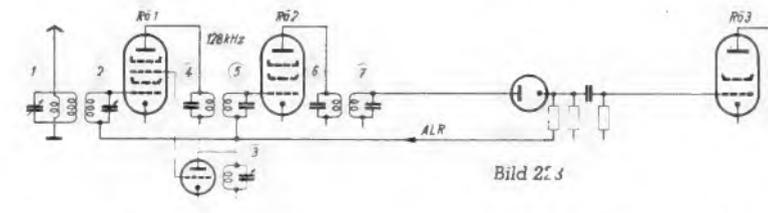


Bild 223

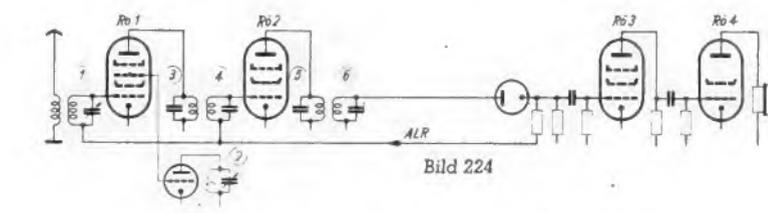


Bild 224

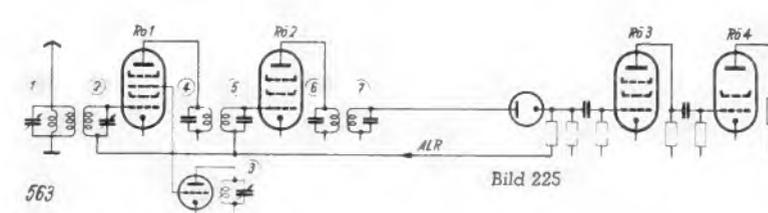


Bild 225

EBC 11 = Nf-Vorröhre + 2 Dioden

Praktisch erhält man jedoch annähernd gleiche Empfangsleistungen (Bild 224).

##### Siebenkreis-Vierröhren-Super

Standardsuper, erweitert durch ein Eingangsbandfilter zur Verbesserung der Spiegelfrequenzsicherheit. Normalschaltung des Supers für 128 kHz Zwischenfrequenz. Auch bei 468 bis 473 kHz Verbesserung der Spiegelselektion (Bild 225).

O. Limann

(Schluß folgt.)

### Ein neues Drehspulsystem

Eine Spule ist in Form eines Toroids gewickelt, das den dritten Teil eines Kreisumfangs einnimmt. In ihr ist ein leichter nichtmagnetisierbarer Kern beweglich, der am einen Ende einen kleinen Permanentmagnet und am anderen ein Weicheisenstückchen trägt. Das Instrument stellt sich erst bei einem gewissen Mindeststrom auf den Nullpunkt ein, während die weiteren Winkelstellungen durch die verschiedene Magnetisierung des Weicheisenstückes im „Kampf“ gegen den Permanentmagnet zustandekommen.

W. K.

# Wir führen vor: **Saba-Favorit WK**

**Superhet:** 8 Kreise — 5 Röhren

**Wellenbereiche:** 13,5...36 m, 30...92 m, 200...600 m (500...1500 kHz), 750...2000 m (150...400 kHz)

**Zwischenfrequenz:** 487 kHz

**Röhrenbestückung:** ECH 4, EF 9, EFM 11, EBL 1, AZ 11

**Netzspannungen:** 110, 125, 150, 220 und 240 V Wechselstrom

**Sicherungen:** primär 0,7 A, sekundär 100 mA

**Leistungsaufnahme:** 62 Watt

**Sondereigenschaften:** Eingangs-Bandfilter bei MW und LW; einfacher Vorkreis bei KW; Dreigang-Drehkondensator; Oszillatorkreis; Dreifach-Zf-Filter, regelbar; dreistufiger Schwundausgleich; auf Misch-, Zf- und Nf-Vorröhre wirksam; zweistufiger Nf-Verstärker mit Gegenkopplung; Klangfarbenregler und Sprache-Musik-Schalter; 9-kHz-Sperre; Tonabnehmeranschluß; elektrodynamischer Lautsprecher; zweiter Lautsprecheranschluß; Edelholzgehäuse

**Abmessungen:** Breite 530 mm, Höhe 386 mm, Tiefe 295 mm (Gehäuse-Ausmaße)  
**Gewicht:** 15,4 kg (netto)



Bild 2. Saba-Favorit WK, ein erstklassiger Spitzensuper mit Bandbreitenregelung

Betrachtet man sich kritisch die z. Z. auf dem Markt befindlichen Superhets, soweit sie als ausgesprochene Spitzenempfänger bezüglich Ausstattung und Empfangsleistung gelten können, so wird man in der Regel sorgfältig entwickelte Schaltung und vielfach auch gefällige Gehäuseformen finden. Hinsichtlich der verwendeten Einzelteile läßt sich meist jedoch die

wie dies beim Saba-Favorit der Fall ist.

### Kurzwellenbereiche

Die KW-Bereiche sind so aufgeteilt, daß sie von 13,5 bis 92 m alle wichtigen Rundfunkbänder und zahlreiche Amateur-Kurzwellenbänder erfassen. Das vom Skalenzeiger bestrichene Skalenfeld ist 255 mm breit. Es lassen sich daher

auch im KW-Bereich Stationseichnungen durchführen. Im Vorkreis wird bei KW das Eingangsbandfilter aufgeteilt

### Nf-Verstärker

Bei der hohen Verstärkungsreserve, die sich aus der Verwendung des Pentodensystems der Röhre EFM 11 als Vorverstärker ergibt, ist es möglich, den Endverstärker mit der Röhre EBL 1 mit einer hochwirksamen Gegenkopplung auszustatten, die in verschiedener Hinsicht frequenzabhängig gestaltet wurde. Parallel zu dem im Gegenkopplungskanal angeordneten 200-pF-Kondensator ist ein Kurzschlußschalter vorgesehen, der als Sprache-Musik-Schalter wirkt, während ein vom Gegenkopplungskanal abzweigendes Potentiometer die Klangregelung vornimmt. Um gegenseitige Einstellung der Zf-Bandregelung und des Klangfarbenreglers zu vermeiden, wurden beide Regeleinrichtungen kombiniert. 9-kHz-Sperre und Schallplattenanschluß ergänzen die Einrichtungen dieses hochwertigen Empfangsgerätes.

Der Saba-Favorit-Super gehört zu den wenigen Nachkriegsempfängern, die mit Magischem Auge ausgestattet sind. Da gerade viele Käufer der hohen Preisklasse Wert auf ein Magisches Auge legen,

kommt der Einbau der Röhre EFM 11 sehr zustatten.

### Netztteil

Ein klarer Beweis für die sorgfältige Konstruktion des Gerätes ist die gründlich überlegte Schaltung des Netzteiles, der alle Maßnahmen zur Brummbeseitigung, auch in den KW-Bereichen, enthält und im übrigen neben der üblichen Netzsicherung auf der Primärseite des Netztransformators eine weitere, sekundärseitige Sicherung besitzt.

### Aufbau

Mechanischer und elektrischer Aufbau des Saba-Favorit entsprechen in ihrer erstklassigen Ausführung der langjährigen Tradition der Firma, hohe Qualität zu bieten, wie es vor dem Kriege für die deutsche Radioindustrie selbstverständlich war. Auch die vornehme Gehäusegestaltung und architektonisch glückliche Linienführung kommen heutigen Anforderungen entgegen.

Die hervorragenden Empfangsergebnisse auf allen Wellenbereichen lassen erkennen, daß in der Großsuperklasse dem „schmiegsamen Empfänger“ mit Bandbreitenregelung die Zukunft gehört, da allen Trennschärfefragen und Klangwünschen entsprochen werden kann.



Bild 1. Hohe Qualität im mechanischen und elektrischen Aufbau sind kennzeichnend für den Innenbau des „Favorit WK“

vor dem Kriege erreichte Spitzenqualität noch nicht feststellen. Man beobachtet diese Erscheinung vielfach an den Lautsprechern, die die tiefen Frequenzen nicht ausreichend gut abstrahlenvermögen, oder an der Konstruktion der Zf-Bandfilter, die heute in der Regel noch nicht für regelbare Bandbreite eingerichtet sind. Ein Spitzengerät, von dem man sagen darf, daß es in allen Einzelheiten Vorkriegsqualität wieder erreicht hat, ist der 8-Kreis-5-Röhren-Super Saba-Favorit WK.

### Bandfiltereingang und Dreikreisfilter

Von einem neuzeitlichen Großsuper verlangt man weitgehende Anpassungsfähigkeit an die jeweiligen Empfangsbedingungen. Man kann sagen, daß der normale Mittelklassen-Super, dessen Trennschärfe auf einen Mittelwert eingestellt ist, viele Sender mit Seitenbandbescheidungen nicht einwandfrei wiederzugeben vermag. Höheren Anforderungen entspricht in dieser Hinsicht der mit Eingangsbandfilter ausgestattete Super, insbesondere, wenn die Bandbreite des Zf-Verstärkers mittels Dreikreisbandfilter innerhalb weiter Grenzen geregelt werden kann,

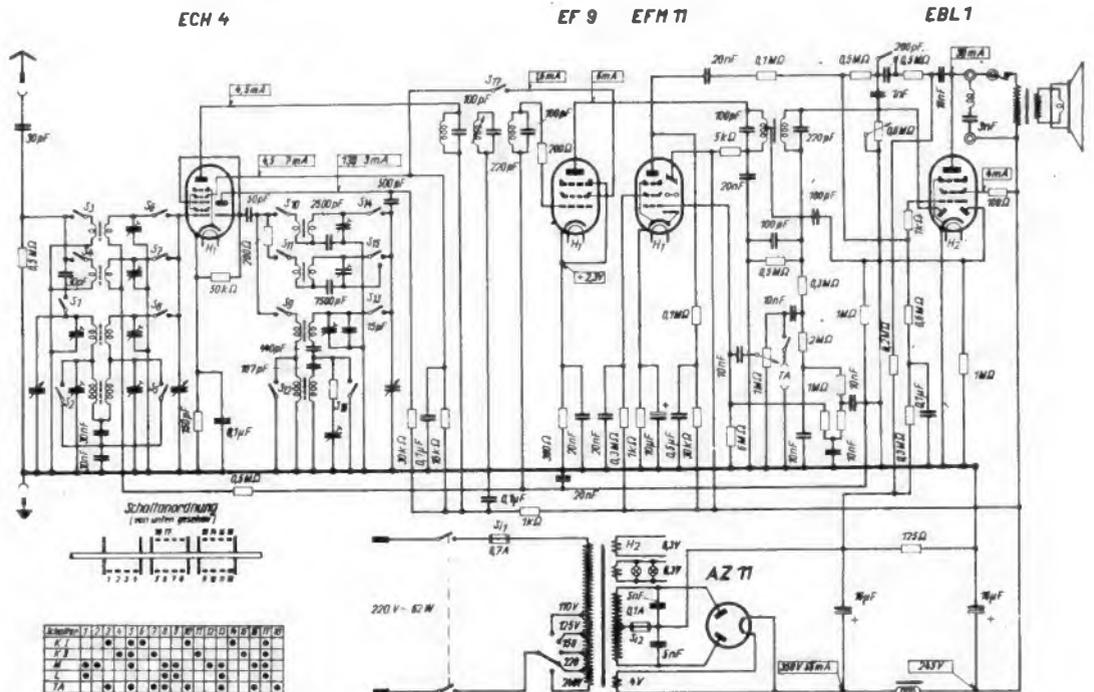


Bild 3. Schaltung des 8-Kreis-5-Röhrensupers „Saba-Favorit WK“ für Wechselstrom

Neue FUNKSCHAU-Bauanleitung:

# Frequenzwobbler

Ein Gerät für Labor und Werkstatt zum Sichtbarmachen von Bandfilterkurven in Verbindung mit Katodenstrahloszillograf und Prüfsender

Die Verwendung des Katodenstrahloszillografen in Werkstatt und Laboratorium ist insbesondere bei der Zf-Abgleichung von Superhets von Vorteil, da man die Zf-Bandfilter in kürzester Zeit vorschriftsmäßig abgleichen kann und die auf dem Bildschirm erscheinende Zf-Bandfilterkurve ein untrügliches Kriterium für die Abgleicharbeit bildet. Da die meisten Werkstätten Prüfsender besitzen, viele mit einem Katodenstrahloszillografen ausgestattet sind, sehr wenige jedoch über den unbedingt erforderlichen Frequenzwobbler verfügen, wurde im FUNKSCHAU-Labor ein Frequenzwobbler entwickelt, den die folgende Bauanleitung ausführlich beschreibt.



Bild 1. Außenansicht des Frequenzwobblers

Um die Güte eines Rundfunkempfängers einwandfrei beurteilen zu können, ist es erforderlich, seine Durchlaßbreite im Tonfrequenzgebiet zu kennen und den genauen Verlauf der Bandfilterkurven zu bestimmen. Da die Aufnahme solcher Kurven mittels Meßsender und Ausgangspannungsmesser an Geräten recht schwierig und umständlich ist, zumal in vielen Fällen die einzelnen Kreise wechselseitig bedämpft werden müssen, benützt man vorteilhafterweise einen frequenzmodulierten Sender, Wobbler genannt, in Verbindung mit einer Braunschweig Röhre mit vorgeschaltetem Verstärker (Oszillografen).

### Prinzip der Frequenzmodulation

Bei der Frequenzmodulation nützt man die Frequenzbeeinflussung durch Röhrenanordnungen, ähnlich denen in Empfangsgeräten mit automatischer Scharfeinstellung aus. Es werden Röhren benützt, um die Oszillatorfrequenz um kleine Beträge nachzustimmen. Auch für den Wobbler ist diese Anordnung von Nutzen. Die Prinzipschaltung hierfür ist folgende: Parallel zum nachzustimmenden

Schwingkreis liegt eine steuerbare Selbstinduktion. Diese besteht aus einer Röhre mit Kondensator C und einem Widerstand R zwischen Katode, Steuergitter und Anode; R<sub>1</sub> und C<sub>1</sub> dienen als Zuführung der Gittervorspannung und Abriegelung der Anodenspannung. Sie sind so groß, daß die Wirkungsweise durch sie nicht beeinflußt wird. Der

Widerstand R ist hochohmig gegen  $\frac{1}{\omega C}$ . Die

Spannung am Gitter erhält eine Phasendrehung von fast 90° und erzeugt ebenfalls einen um 90° gegen die Anodenwechselspannung nacheilenden Anodenwechselstrom; die Röhre wirkt als Selbstinduktion. (Vertauscht man C und R, so kehrt sich die Phase um, der Strom eilt vor, die Röhre wirkt als Kapazität). Die Größe dieser scheinbaren Selbstinduktion ist:

$$L = \frac{R \cdot C}{S} \quad \left| \begin{array}{l} L = H, R = \Omega \\ C = F, S = A/V \end{array} \right.$$

Die Röhrensteilheit S wird durch die Gittervorspannung geändert. Es ist nicht nötig, Regelröhren zu verwenden, da Verzerrungen



Bild 3. Frequenzwobbler, Seitenansicht links

ohne Einfluß sind. Die regelbare Selbstinduktion L wird parallel zum Schwingkreis L<sub>0</sub>, C<sub>0</sub> gelegt.

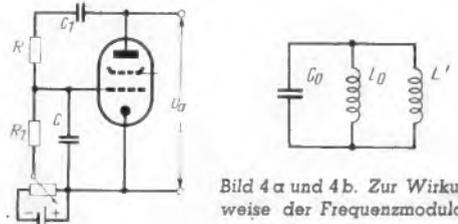


Bild 4a und 4b. Zur Wirkungsweise der Frequenzmodulation

Die durch Änderung von L' bewirkte Verstimmung Δf soll klein sein gegen die Eigenfrequenz des Kreises. Dann ist  $\Delta f = 0,5 f \frac{L_0}{L'}$ . Neben der reinen Selbstinduktionswirkung L' besitzt die Anordnung einen ohmschen Widerstand R' =  $\frac{1}{S}$  in Reihe mit L'. Der Einfluß dieses Widerstandes auf den Gesamtschwingkreis kann vernachlässigt werden, weil L' groß gegen L ist.

### Grundsätzliche Schaltung

Der frequenzmodulierte Sender wird am Gitter der Mischröhre angeschlossen, die ver-

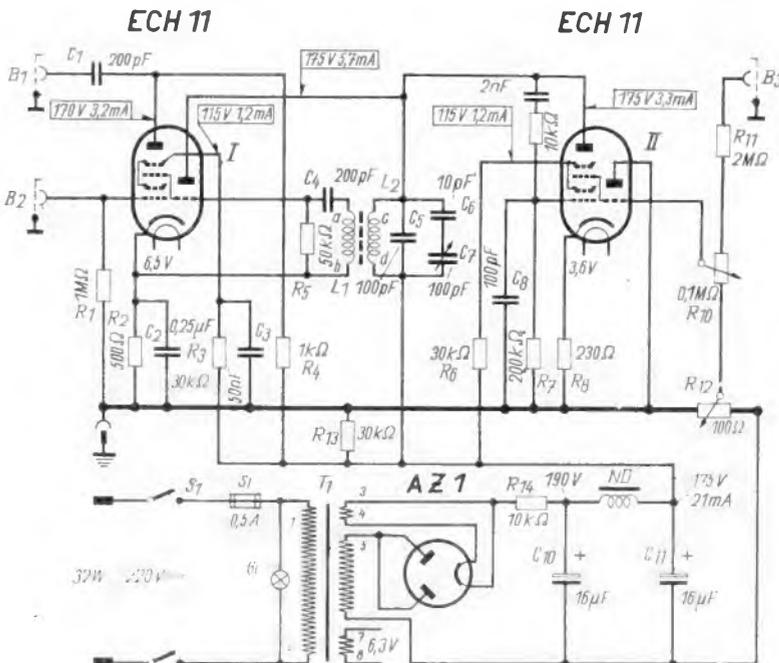


Bild 2. Schaltbild des Frequenzwobblers

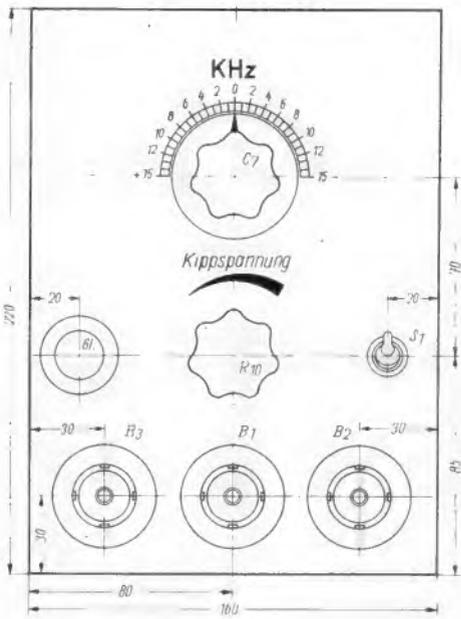


Bild 5. Einzelteileanordnung an der Frontplatte



Bild 7. Frequenzwobbler, Seitenansicht rechts

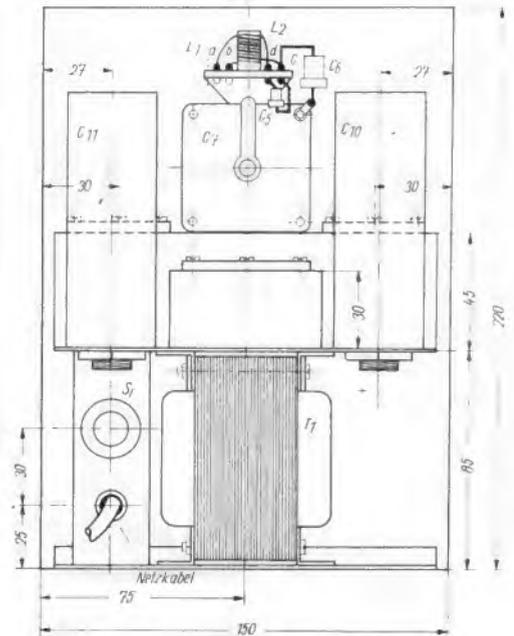


Bild 9. Maßskizze (Ansicht von rückwärts)

stärkte, demodulierte Spannung vom Scheitel des Lautstärkereglers abgenommen, nochmals verstärkt und als senkrechte Ablenkspannung auf die Braunsche Röhre gegeben. Die seitliche Ablenkspannung liefert ein Kippgerät. Die Kippspannung dient gleichzeitig als Frequenzmodulation. Auf dem Bildschirm erscheint die Resonanzkurve, die durch Abgleich auf die gewünschte Form gebracht wird.

Der Wobbler ist mit zwei Röhren ECH 11 bestückt, von denen der Triodenteil der Röhre I einen Oszillator darstellt, der eine Schwingung von 4000 kHz (4 MHz) erzeugt. Dem Steuergitter wird von einem Meßsender eine um die Zwischenfrequenz höhere, unmodulierte Hf-Spannung von 4468 kHz zugeführt. Es entsteht eine Zwischenfrequenz von 468 kHz, die man an der Ausgangsbuchse abnimmt und dem zu untersuchenden Empfänger zuführt. Da diese Zwischenfrequenz aber frequenzmoduliert sein muß, schalten wir der Schwingkreisspule eine zweite Röhre ECH (II) als scheinbare Induktivität parallel, die die Frequenz periodisch im Rhythmus der Kippspannung ändert. Die Größe der Änderung kann mit dem Spannungsteiler R<sub>10</sub> (0,1 MΩ) beliebig eingestellt werden. Die Kippspannung wird dem Steuergitter zugeführt und erlaubt dadurch eine Änderung der Steilheit der Röhre II, die die Induktivitätsänderung der Spule des Schwingkreises bewirkt. Führt man sie dem gleichen Gitter, wie die phasenverschobene Spannung zu, so würde die Kurvenform durch den Phasenschieberkondensator verzerrt. Deshalb ist es besser, wie im hier beschriebenen Falle, Regelung und Nachstimmung auf zwei getrennte

Gitter zu geben. Dem Schwingkreis ist noch ein Drehkondensator C<sub>7</sub> parallel geschaltet, der die Grundfrequenz des Wobblers in Grenzen von ± 15 kHz zu ändern gestattet. Ein normal dimensioniertes Netzgerät versorgt den Wobbler mit den erforderlichen Betriebsspannungen.

**Aufbau Einzelheiten**

Beim Aufbau des Gerätes, dessen Gehäuseabmessungen 160 × 220 × 145 mm betragen, empfiehlt es sich Hf-Teil und Netzteil sorgfältig zu trennen. Der Netzteil wurde rückwärts untergebracht. Sämtliche Bedienungsknöpfe und Buchsen sind an der Frontplatte angeordnet. Durch diese Aufteilung ergeben sich recht kurze Leitungen. Es konnte so auf einen besonderen Skalentrieb verzichtet werden. Der als Skalentrieb ausgebildete Bedienungsknopf für C<sub>7</sub> wird direkt auf die Drehkondensatorachse aufgeschraubt. Als Buchsen haben sich handelsübliche Hf-Buchsen mit keramischer Isolation (Rohde & Schwarz) bewährt, da sie geringe Eigenkapazität besitzen und dennoch gut geerdet sind. Die zu den Buchsen erhältlichen Stecker gewährleisten gute Erdverbindungen.

Zum Aufbau der Spulen L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> verwenden wir den keramischen Spulenkörper K 4. Die Spule L<sub>2</sub> besitzt 18 Windungen (Draht 0,5 CuL),

während die Spule L<sub>1</sub> aus 25 Windungen (Draht 0,1 CuLS) besteht. Die Rückkopplungswindungen werden zwischen den Schwingkreiswindungen untergebracht.

**Eichung**

Um den Wobbler genau eichen zu können, verwendet man einen geeichten Meßsender, der auf eine Frequenz von 4 MHz einzustellen ist. Mit dieser Meßsender-Frequenz überlagern wir die Wobblerfrequenz und verändern den Spulen-Abgleichkern so lange, bis Schwebungsnul erreicht ist. Nach diesem Verfahren eicht man nun Frequenzvariationen bis zu ± 15 kHz. Die Eichpunkte sind so zu wählen, daß auf der Skala ein Wert von 1 kHz gut abgelesen werden kann. Die Eichung muß mit größter Genauigkeit ausgeführt werden, um auch Bandbreitemessungen mit ausreichender Genauigkeit ausführen zu können.

**Zusammenschaltung**

Einen Meßplatz der den Frequenzwobbler zusammen mit Meßsender, Mittelklassensuper und einem Katodenstrahloszillografen (Philips „Kathograph II“) zeigt, geht aus Bild 8 hervor. Da der Wobbler eine Eigenfrequenz von 4 MHz besitzt, entnehmen wir dem Meßsender eine unmodulierte Hochfrequenzspannung von 4000 + 468 = 4468 kHz. (Die Zwi-

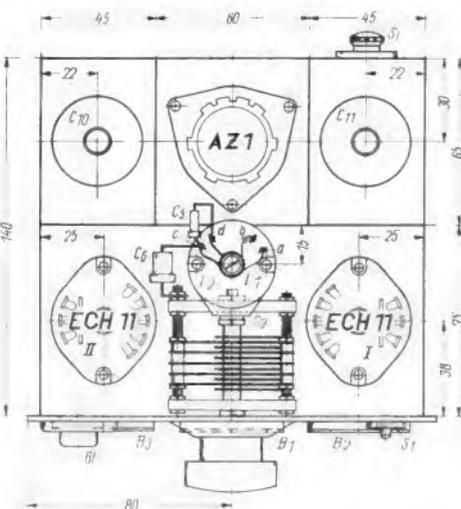


Bild 6. Einzelteileanordnung, von oben gesehen



Bild 8. Der Frequenzwobbler mit Meßsender, Oszillograf und Superhet, am Meßplatz betriebsfertig zusammengesaltet

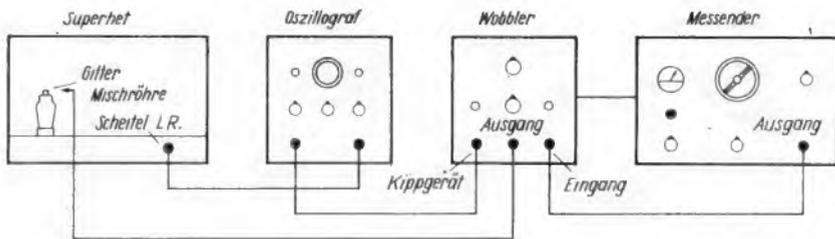


Bild 10. Schematische Anordnung eines Meßplatzes zur Sichtbarmachung von Zf-Bandfilterkurven

schensfrequenz des Rundfunkgerätes, dessen Zf-Bandfilterkurve sichtbar gemacht werden soll, beträgt 468 kHz.) Wir leiten die Frequenz 4468 kHz der Buchse „Wobbler-Eingang“ zu. Im Wobbler tritt eine Überlagerung ein und es entsteht eine Zf von 468 kHz, die wir der Buchse „Wobbler-Ausgang“ entnehmen und über ein abgeschirmtes Hf-Kabel dem zu untersuchenden Gerät zuführen. Da man die Zf wobbeln will und stehende Bilder erzielen möchte, so verwenden wir die Kippfrequenz des Oszillografen. Wir führen die Kippspannung des Oszillografen über ein gut geschirmtes Hf-Kabel der Buchse „Kippgerät“ des Wobblers zu. Der Hub wird mit Hilfe des Potentiometers „Kippspannung“ des Wob-

lers genau eingestellt. Die demodulierte und gewobbelte Zwischenfrequenz nehmen wir am Scheitel des Lautstärkereglers im Rundfunkgerät ab und führen sie über ein abgeschirmtes Hf-Kabel dem Verstärker des Oszillografen zu. Es erscheint nun am Bildschirm die Bandfilterkurve. Sollte sie seitlich am Schirm liegen, so läßt sie sich durch Nachstellen des Meßsenders leicht in die Mitte rücken. Für Bandbreitemessungen läßt sich der Wobbler innerhalb des Bereiches von  $\pm 15$  kHz verstimmen. Legt man auf den Bildschirm der Braunscher Röhre eine Abgleichvorlage, so lassen sich beim Serienabgleich die Filter eines Superhets genau auf die Werte des Mustergerätes einstellen.

**Einzelteilliste**

<p><b>Kondensatoren, keramisch (Hescho)</b> 500 V — Betriebsspannung: 10 pF, 2 Stück je 100 pF, 2 Stück je 200 pF</p> <p><b>Rollkondensatoren (Echo)</b> 500 V — Betriebsspannung: 2 nF, 50 nF</p> <p><b>Elektrolytkondensatoren (NSF)</b> 450/550 V: 2 Stück je 16 <math>\mu</math>F</p> <p><b>Widerstände (RIG)</b> 0,5 Watt: 50 k<math>\Omega</math>, 1 M<math>\Omega</math>, 2 M<math>\Omega</math> 1 Watt: 230 <math>\Omega</math>, 500 <math>\Omega</math>, 1 k<math>\Omega</math>, 10 k<math>\Omega</math>, 3 Stück je 30 k<math>\Omega</math>, 200 k<math>\Omega</math> 3 Watt: 10 k<math>\Omega</math></p>	<p><b>Potentiometer (Preh)</b> 0,25 Watt: 0,1 M<math>\Omega</math> lin.</p> <p><b>Sonstige Einzelteile</b> 1 Drehkondensator, keramisch, 100 pF (Hopt &amp; Co.), 3 Stück abgeschirmte Buchsen FD 400 (Rohde &amp; Schwarz), 1 Netztransformator 1 X 380 V, 4 V, 1 A, 6,3 V, 0,5 A, 1 Netzdrossel 10 H, 1 Kippschalter (einpolig), 1 Glühlampe 220 V mit Fassung (DGL), 1 Sicherungselement mit Sicherung (0,5 A, Wickmann), Kleinteilmaterial, Montagewinkel, Chassis, Schrauben, Schältdraht usw.</p> <p><b>Röhren</b> 2 Stück ECH 11, AZ 1 (Telefunken)</p>
---	--

deuten 25 V einen Stromdurchgang von 0,2 mA. Diese beiden Werte brauchen wir für die Beurteilung auf den höchstzulässigen Reststrom von Elektrolyt-Kondensatoren (0,5  $\mu$ A pro  $\mu$ F und Volt). Geht der Ausschlag nur wenig unter 250 V zurück, sagen wir auf 125 V, so bedeutet das bei einem 40  $\mu$ F-Block: 95 V liegen als Prüfspannung am Kondensator, der Strom ist gleich  $\frac{1}{2}$  Vollausschlag, also = 1 mA, als Reststrom =  $\frac{1 \text{ mA}}{95 \text{ V} \cdot 40 \mu\text{F}} = 0,26 \mu\text{A}$  pro  $\mu\text{F}$  und Volt, d. h.

der Kondensator ist gut. Hat der Prüfling 20  $\mu$ F, so berechnen wir 0,52  $\mu$ A pro  $\mu$ F und Volt, also knapp zulässiger Wert. Bei kleineren Kondensatoren würde der gleiche Ausschlag einen schlechten Kondensator anzeigen.

Bei diesem einfachen Verfahren hängt die Prüfspannung also von der Güte und der Größe des Kondensators ab und wird unter Umständen reichlich stark verkleinert. Wollen wir das vermeiden, so nehmen wir statt des V-Meters das mA-Meter. (Vorsichtshalber legen wir noch einen Schutzwiderstand vor, etwa ein oder wenige k $\Omega$ , um das mA-Meter wenigstens vor allzu schädlichen, unfreiwilligen Kurzschlußströmen zu schützen, falls wir mit „fliegender“ Schaltung arbeiten. Zu große Widerstände würden die Messung fälschen.) Jetzt können wir für einen — vorher mit dem V-Meter-Verfahren auf Kurzschluß geprüften — Kondensator den Reststrom direkt für 220 V am mA-Meter ablesen.

Nun messen wir mit der gleichen Schaltung die Kapazität. Dazu schalten wir das mA-Meter auf einen Bereich, der bei kleinen Instrumenten in der Größenordnung des 2...3fachen Kapazitätswertes in  $\mu$ F des Prüflings liegt, also z. B. bei Werten von 1...3  $\mu$ F: 5 mA-Bereich. Wir stellen nun mit einigen bekannten Kondensatoren fest, wie groß der Stoßausschlag beim Einschalten (Kondensator vorher ungeladen) ist, also z. B. 3 mA pro  $\mu$ F. Dann gibt der Stoßausschlag in mA geteilt durch 3 jedesmal den Kapazitätswert in  $\mu$ F. Hat das Instrument ein schwereres System, so sind die Stoßausschläge meist kleiner, z. B. 1 mA pro  $\mu$ F. Bei größeren und kleineren Kondensatoren benutzen wir die entsprechenden Meßbereiche. Vor jedem Wiederholen der Messung ist der Kondensator erst zu entladen. Man wird also bei fliegender Schaltung einfach den Verbindungsdraht zwischen Kondensator und mA-Meter am mA-Meter lösen und abwechselnd mit seinem Ende den anderen Kondensatorpol (entladen) und das mA-Meter (laden, messen) berühren. Dieses Ladestofverfahren hat gegenüber einem Entladestofverfahren den Vorzug, daß ein mangelhafter Kondensator sich in der Zeit des Umschaltens nicht z. T. selbst entladen kann. Auch verkleinern die verbleibenden Restladungen, die gewissermaßen erst langsam aus dem Dielektrikum des Kondensators herauskriechen, den Ausschlag bei Entladestofverfahren zuweilen erheblich. Allen Stoßverfahren ist bei Elektrolytkondensatoren allerdings ein Fehler gemeinsam: Der Wechsel zwischen Formierung und Formierungsrückgang beeinträchtigt die Meßgenauigkeit.

Die untere Meßgrenze ist durch den kleinsten Meßbereich des mA-Meters gegeben. Ein 0,5 mA-Meßbereich gestattet bei kleinem System noch das Messen von NF-Kopplungskondensatoren, also 5...20 nF, den Schmerzenskindern der NF-Stufen. Bei ihnen kommt es allerdings nicht so sehr auf genaue Kapazität, als auf sehr hohen Isolationswert an. Dieser ist mit dem V-Meter- oder dem A-Meter-Verfahren sehr leicht zu prüfen. Ein Kondensator mit Feinschluß entlädt sich innerhalb weniger Sekunden oder gar Zehntelsekunden schon erheblich von selbst. Wenn er also bei einem der obigen Verfahren nicht nur beim ersten Einschalten, sondern bei wiederholtem Einschalten in etwa fünf Sekunden oder kleinerem zeitlichen Abstand ohne künstliches Vorhergehendes Entladen das Instrument immer wieder zum Zucken bringt, so ist er nicht einwandfrei. Ein sehr guter Kondensator „zuckt“ selbst nach einer halben Minute kaum. Man kann beim Durchprüfen seiner Kondensatoren auf ihre Eignung als Koppelkondensatoren bezüglich guter und schlechter Isolation Wunder erleben. Die Prüfung lohnt sich, wenn man bedenkt, wie mancher Verstärker wegen eines kaum merkbaren Feinschlusses des Koppelkondensators heiser ist.

Die hier für 220 Volt und ein bestimmtes Instrument durchgeführten einfachen Rechnungen kann jeder leicht für seine Spannungsquelle und sein Instrument umrechnen. Dr. habil. H. Ruprecht

**Eine Röhre für Millimeterwellen**

Im englischen Forschungsinstitut für Fernmeldetechnik (Telecommunications Research Establishment) wurde kürzlich eine geschwindigkeitsmodulierte Röhre zur Erzeugung von Wellen von 8...9 mm Länge gezeigt. Die Dauerleistung beträgt zwar nur 10...20 mW, doch werden damit bei den guten vorhandenen Bündelungsmöglichkeiten große Reichweiten erreicht, soweit nicht der Wasserdampf in der Luft einen Strich durch die Rechnung macht. Zwischen Katode und Resonator herrscht eine Spannung von 2400 V während der Reflektor auf -200 V gegen Katode liegt. Der Strom im Resonanzspalt beträgt 7 mA. Die Abstimmung ist stetig. Das für sie maßgebende Bauelement muß insgesamt nur 0,1 mm zurücknehmen. Der Wellenleiter fängt schon in der Röhre selbst an. Technologisch ist die Röhre besonders interessant. Eine Unzahl von Verschmelzungen zwischen Glas und Metall stellt große Anforderung an Geschicklichkeit und Können der Glasbläser Einsteilen ist nur Fertigung von Hand möglich. Dabei sind genaue Einspannschablonen erforderlich.

**Vielseitige Verwendung des Drehspulinstrumentes**

Dem Anfänger stehen nicht immer alle oder einige der Meßvorrichtungen zur Verfügung, über die eine Reparaturwerkstatt verfügt, und doch möchte er gern mit den vorhandenen einfachen Mitteln die eine oder andere Messung ausführen, die über das gewöhnliche Strom- und Spannungsmessen hinausgeht. Hier sollen einige Anregungen gegeben werden, wie man mit einfachem Drehspulinstrument derartige Messungen und Prüfungen durchführen kann.

Vorausgesetzt wird das Vorhandensein einer Gleichstromquelle höherer Spannung, also entweder das städtische Gleichstromnetz oder eine Anodenbatterie oder ein Netzgleichrichter. Wir legen den folgenden Betrachtungen 220 V Gleichspannung zugrunde. Ein auf 250 V geschaltetes, mit der Spannung und dem Prüfling in Serie gelegtes Voltmeter ersetzt dann erst einmal die sonst so beliebte Prüfglimmlampe für Durchgangsprüfungen, die gewöhnlich aus einem Glühlämpchen mit vorgeschaltetem Widerstand von etwa 50 k $\Omega$  besteht. Das Voltmeter hat den Vorzug, daß man bei größeren zu prüfenden Widerständen nicht nur ein qualitatives, sondern gleich ein quantitatives Ergebnis erhält (siehe nächsten Absatz). Eine Beschädigung des Prüflings ist dabei ebenso ausgeschlossen wie bei der Glühlampe. Nach der Theorie liegt nämlich die höchstmögliche Belastung eines Prüflings vor, wenn dessen Widerstand R gleich dem des Voltmeters  $R_v$  ist. Also ist selbst bei einem unwahrscheinlich schlechten Voltmeter A (100  $\Omega$ /V, also 10 mA Stromverbrauch bei Vollausschlag und  $R_v = 25$  k $\Omega$ ) die höchste vorkommende Belastung:  $N = 110 \text{ V} \cdot 4,4 \text{ mA} = 0,5 \text{ W}$ . Bei einem guten Voltmeter B (1000  $\Omega$ /V, also 1 mA Stromverbrauch bei Vollausschlag und  $R_v = 250$  k $\Omega$ ) beträgt sie nur 0,05 Watt. Für alle anderen Widerstandswerte des Prüflings, als im Falle A:  $R < 25$  k $\Omega$  und im Falle B:  $R < 250$  k $\Omega$  ist sie entsprechend kleiner.

Die Größe des Rückganges des Voltmeter-Ausschlages ist ein Widerstandsmaß für den untersuchten Prüfling. Es handelt sich ja hier um die gewöhnliche Ohmmeterschaltung, nur einmal mit hoher Spannung an Stelle der üblichen Taschenlampenbatterie. Die Größe des Widerstandes  $R_v$  des Voltmeters ergibt dabei die

Größe des Meßbereichs - Schwerpunktes. Der Meßbereich erstreckt sich von diesem Wert jeweils bis zu dem zwanzigfachen Betrag nach oben und bis zu einem zwanzigsten nach unten. D. h. im Falle A von 1 k $\Omega$  (Ausschlag 210 V) über 22 k $\Omega$  (Ausschlag 110 V) bis 440 M $\Omega$  (Ausschlag 10 V), im Falle B von 10 k $\Omega$  (210 V) bis 4,4 k $\Omega$  (10 V). Die Meßgenauigkeit ist bei hohen Widerständen von geringen Spannungsschwankungen unabhängig, bei kleineren Widerständen muß die Spannung konstant sein. Weicht sie ab, so kann man aber aus dem Rückgang der Spannung bei Einschalten des Prüflings z. B. um 10 V immer noch mit einiger Genauigkeit auf einen Widerstand von 1 k $\Omega$  (A) bzw. 10 k $\Omega$  (B) schließen. Man kann die Widerstandswerte entweder in eine handliche Tabelle oder direkt in die Skala eintragen, evtl. auch eine über die Skala legbare Schablone anfertigen. Ganz besonders bewährt sich unsere einfache Schaltung bei der Prüfung von Kondensatoren von etwa 5 nF an aufwärts. Steht neben dem V-Meter noch ein mA-Meter zur Verfügung, so kann man fast alle notwendigen Prüfungen und Messungen von Kondensatoren durchführen. Im folgenden beziehen wir uns auf ein Universalinstrument, das als V-Meter 500  $\Omega$ /V, also 2 mA Vollausschlag und demnach im 250 V-Bereich 125 k $\Omega$  hat. Wir brauchen für unsere Messungen die Bereiche 250 V, 50 mA, 5 mA und wenn möglich noch 0,5 mA und 50 mA. Getrennte Instrumente, V- und mA-Meter, gehen natürlich genau so gut. Der Widerstand des mA-Meters spielt dabei keine Rolle. Der Kondensator wird wieder mit dem V-Meter und der Spannungsquelle in Serie gelegt. Beim Einschalten des ungeladenen Kondensators beobachtet man einen Stoßausschlag, der bei einem intakten Kondensator sofort bis auf einen kleinen Restausschlag zurückgeht. Bei einem Elektrolytkondensator wird der Ausschlag erst im Verlauf mehrerer Sekunden kleiner; man sieht, wie er „vollläuft“, d. h. sich formiert. Falsche Polung schadet nicht, nur zeigt das V-Meter dann „Kurzschluß“ und wir müssen umpolen. Zurückgehen des Ausschlages zeigt jedenfalls immer, daß der Kondensator keinen Kurzschluß hat, also weiter untersucht werden kann. Geht der Ausschlag stark zurück, z. B. auf 25 V, so haben wir auch schon ein Maß für den Reststrom. Denn 25 V heißt: erstens liegen am Kondensator jetzt noch 220 — 25 V = 195 V Prüfspannung, und zweitens be-

# Eine neue Verbundröhre: UEL 71



Bild 1. UEL 71, eine neue Tetrode-Endpentode

In der Röhrenentwicklung der letzten Zeit macht sich die Tendenz bemerkbar vom Verbundröhren-Prinzip überall dort abzugehen, wo Verbundröhren nicht unbedingt erforderlich sind. Wie die jüngste Auslandsentwicklung am Beispiel der Rimlockröhren zeigt, erscheinen Nf-Verbundröhren vom Typ der deutschen Röhren UCL 11 oder VEL 11 in neuen Auslandsreihen nicht mehr. Demgegenüber muß festgestellt werden, daß Verbundröhren ebenso wie Röhren mit einem einzigen System Entwicklungsaussichten haben, die von der deutschen Röhrenindustrie erkannt sind und folgerichtig beachtet werden, wie die Konstruktion der neuen Lorenz-Röhre UEL 71 beweist.

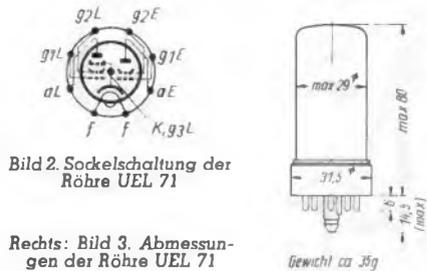


Bild 2. Sockelschaltung der Röhre UEL 71

Rechts: Bild 3. Abmessungen der Röhre UEL 71

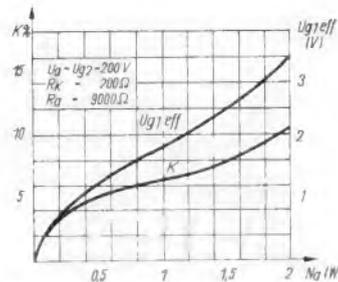


Bild 5. Dynamische Kennlinie und Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für 200 V Anodenspannung

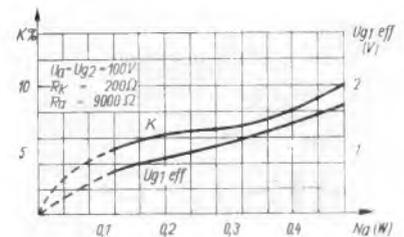


Bild 7. Dynamische Kennlinie und Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für 200 V Anodenspannung

Zu den Firmen, die vor dem Kriege mit der Entwicklung und Fabrikation von Röhren begonnen hatten, zählt u. a. die Firma Lorenz. In zwei großen Röhrenfabriken wurden vorwiegend Spezialröhren für Nachrichtengeräte hergestellt. Nach Kriegsende begann die Firma Lorenz die Röhrenfabrikation in Berlin und in Eßlingen neu aufzubauen. Aus der Entwicklung des Eßlinger Werkes stammt die neue Verbundröhre UEL 71.

### Schlüsselröhre in Allglasausführung

Die neue Röhre besitzt die äußere Form der auf dem außerdeutschen Markt weit verbreiteten Allglasröhren (Schlüsselröhren oder loctal base). Die äußere Form geht aus dem Bild 1 hervor. Im Inneren der Röhre sind 2 Systeme übereinandergeordnet: Das E-System, eine Tetrode, die vorzugsweise als Audion verwendet wird, und das L-System, eine steile Pentode für 2 W Ausgangsleistung. Bei der UEL 71 wurde der bei der kürzlich herausgekommenen VEL 11 beschrittene Weg

weiter fortgesetzt. Gegenüber der VEL 11 sind folgende Unterschiede vorhanden:

1. Zuzufolge der größeren Steilheit des Endsystems ist die Gesamtempfindlichkeit größer.
2. Der verwendete U-Heizer, der für einen Strom von 100 mA dimensioniert ist, wurde konstruktiv so gestaltet, daß eine relativ kurze Anheizzeit erreicht wurde. Das lästige Warten nach Einschalten des Gerätes wird dadurch erheblich verkürzt.
3. Alle Zuleitungen sind am unteren Ende der Röhre herausgeführt. Die für den Gerätebauer unzuweckmäßige und auch störanfällige Kappe am oberen Kolbenende konnte bei der neuen Röhre in Fortfall kommen. Der Führungsschlüssel im Sockel wird mit zur Kontaktgabe der 9. Durchführung verwendet.
4. Die relativ kurzen Zuführungen zu den Elektroden, die durch die Preßglastechnik ermöglicht wurden, verbürgen gute Kurzwelleneigenschaften der Röhre. Außerdem ist durch den Metallsockel eine gute Abschir-

mung der Zuführungen untereinander gewährleistet.

5. Die Verwendung eines Pentodensystems mit relativ großem inneren Widerstand für das Endsystem ergibt bei gleichen Beruhigungsmitteln für die Netzspannung eine größere Brummfreiheit.

6. Die räumlichen Abmessungen der Röhre sind kleiner als die der VEL 11. Vor allem ist die für eine Röhre benötigte Fläche an Chassis kleiner als bei den bisher verwendeten Röhren. Hierdurch können erforderlichenfalls relativ kleine Geräte aufgebaut werden.

### Kleine Kapazitäten

Bemerkenswert ist die kleine Kapazität zwischen Steuergitter des Eingangstetrodensystems und der Anode des Endpentodensystems von ca.  $6 \cdot 10^{-3}$  pF. Diese geringe Kapazität verbürgt eine genügende Entkopplung der beiden Systeme. Die Steilheit des Endsystems beträgt 6,5 mA/V. Die Ausgangsleistung von 2 W wurde gewählt, um die Röhre mit einem klei-

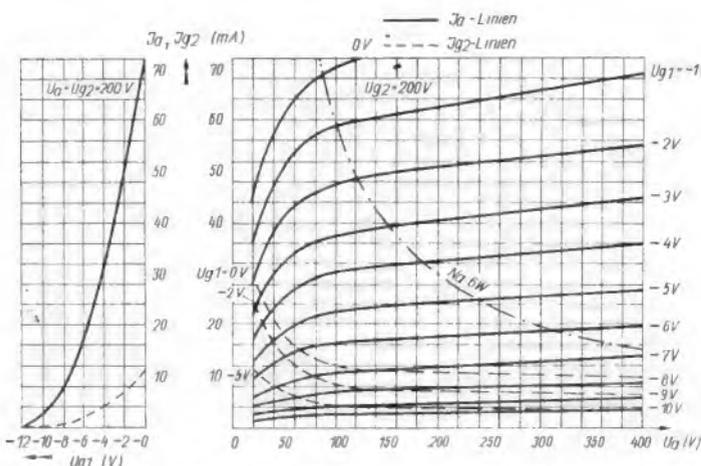


Bild 4. Statische Kennlinien des Endpentodensystems für 200 V Anodenspannung

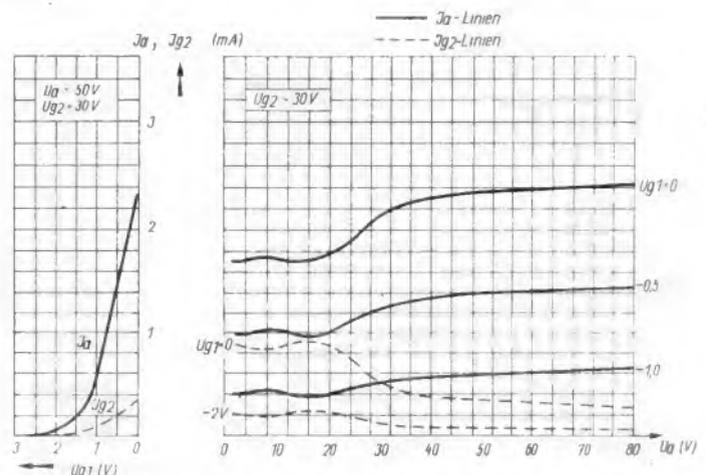


Bild 6. Kennlinien des Tetrodensystems für  $U_a = 50$  V ( $U_{g2} = 30$  V)

**Daten der Tetrode-Endpentode UEL 71**

<b>1. Heizdaten</b>		Steilheit		S	ca. 6,5 mA/V
Heizspannung	ca. 45 V	Innerer Widerstand	R <sub>i</sub>	70	kΩ
Heizstrom	0,1 A	Katodenwiderstand	R <sub>k</sub>	200	Ω
<b>2. Betriebswerte</b>		Außenwiderstand	R <sub>a</sub>	9	kΩ
Tetrodensystem als Audion		Ausgangsleistung	N <sub>a</sub>	ca. 2	W
Betriebsspannung	U <sub>b</sub> 200 V	bei einem Klirrfaktor	K	10	%
Anodenspannung über R <sub>a</sub> = 0,2 MΩ	U <sub>a</sub> ca. 50 V	Gitterwechselspannung	U <sub>g1eff.</sub>	3,2	V
Schirmgitterspannung über Spannungsteiler R <sub>1</sub> = 1 MΩ R <sub>2</sub> = 0,3 MΩ	U <sub>g2</sub> ca. 30 V	Empfindlichkeit (N <sub>a</sub> = 50 mW)	U <sub>g1eff.</sub>	0,45	V
Gittervorspannung	U <sub>g1</sub> 0 V	<b>3. Grenzwerte</b>		Tetrode	Endpentode
Anodenstrom	J <sub>a</sub> 0,75 mA	Anodenspannung	U <sub>a</sub>	550 V	550 V
Schirmgitterstrom	J <sub>g2</sub> ca. 0,1 mA	Anodenbelastung	N <sub>a</sub>	1 W	6 W
Steilheit	S 1,5 mA/V	Schirmgitterkaltspannung	U <sub>g2</sub>	250 V	550 V
Innerer Widerstand	R <sub>i</sub> ca. 0,8 MΩ	Schirmgitterspannung	U <sub>g2</sub>	100 V	250 V
Gitterwiderstand	R <sub>g1</sub> 1 MΩ	Schirmgitterbelastung	U <sub>g2</sub>	0,2 W	1,2 W
Außenwiderstand	R <sub>a</sub> 0,2 MΩ	Katodenstrom	J <sub>k</sub>	30	mA
<b>Endsystem</b>		Gitterableitwiderstand	R <sub>g1</sub>	1,2 MΩ	1,2 MΩ
Anodenspannung	U <sub>a</sub> 200 V	Spannung zw. Heizfaden und Katode	U <sub>fk</sub>	150	V
Schirmgitterspannung	U <sub>g2</sub> 200 V	Außenwiderstand zw. Heizfaden u. Katode	R <sub>fk</sub>	800	Ω
Steuergridvorspannung	U <sub>g1</sub> -5,3 V	In der Steuergridleitung des Pentodenteils ist unmittelbar an der Fassung ein 1000 Ω Schutzwiderstand anzubringen.			
Anodenstrom	J <sub>a</sub> ca. 23 mA	*) Bei U <sub>a</sub> = U <sub>g2</sub> = 100 V; N <sub>a</sub> = 0,45 W			
Schirmgitterstrom	J <sub>g2</sub> ca. 3,5 mA				

neren Gleichrichter betreiben zu können und um die erforderlichen Siebmittel des Gerätes möglichst zu verringern. Bei 110 V Netzspannung gibt die UEL 71 noch eine Sprechleistung von etwa 0,5 W ab, was für Zimmerlautstärke vollständig ausreicht. Beide Systeme zusammen liefern eine etwa 5000-fache Spannungsverstärkung, so daß man mit einer Röhre allein auch einen hochwertigen gegengekoppelten Grammophonverstärker bestücken kann.

**Kennlinien**

Die statischen Kennlinien für 200 V Anodenspannung am Endpentodensystem sind in Bild 4, die Kennlinien für 50 V Anodenspannung und 30 V Schirmgitterspannung am Tetrodensystem in Bild 6 dargestellt. Die Bilder 5 und 7 zeigen die dynamische Kennlinie für die erforderliche Steuerwechselspannung und

den Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für 200 bzw. 100 V Anodenspannung.

**Schaltungsmöglichkeiten**

Der Gerätebauer wird durch die neue Verbundröhre UEL 71 in die Lage versetzt, einen hochwertigen und dabei doch billigen Einkreisempfänger für Allstrombetrieb zu bauen. Darüber hinaus kann die UEL 71 mit Vorteil auch in Zweikreisern und im 2-Röhren-Super Verwendung finden. Es sei dabei nur auf die Kombination UCH 21 (oder UCH 11) + UEL 71 als Bestückung eines Kleinsupers hingewiesen. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß die Röhre UEL 71 als Ersatz für die vorübergehend gefertigte 2-Watt-Endpentode UL 71 ohne Schaltungsänderung verwendet werden kann. Das Tetrodensystem wird dabei nicht benutzt.

# Der Wechselrichter W 12-100

In den Händen vieler Funkfreunde befinden sich Wechselrichter W 12-100, die verhältnismäßig leistungsfähig sind. Sie benötigen allerdings zum Betrieb eine Batterie von 12 V, geben mit dieser aber 250 V bei einer Belastung mit etwa 50 mA ab. Wo vom Auto her eine Starterbatterie zu 12 V vorhanden ist, können sie mit Vorteil aus dieser gespeist und zur Anodenstromversorgung eines Supers herangezogen werden. Die vollständige Originalschaltung des Wechselrichters mit Transformator und allen Siebgliedern zeigt Bild 1.

**Wirkungsweise**

**a) Wechselrichter**

Die Erstwicklung der Treibspule des Wechselrichters erhält Strom über +12 V — D<sub>4</sub> — 31 — Treibspule — 34 — Trafowicklung I — 0 (= -12 V). Die untere Kontaktzunge legt sich abwechselnd an den unteren mit 34 verbundenen Kontakt und an den oberen mit 37 verbundenen Kontakt und in Verbindung stehenden

Kontakt. Der untere Kontakt schließt die Treibspule über die Kontaktzunge kurz, so daß diese stromlos wird. Über den oberen Kontakt wird die Zweitwicklung der Treibspule im umgekehrten Sinn erregt (+12 V — D<sub>4</sub> — 31 — untere Kontaktzunge — oberer Kontakt — Zweitwicklung der Treibspule — 35 — Trafowicklung II — 0) und bewirkt eine Entmagnetisierung des Treibspulenkerns. Gleichzeitig, welchen der beiden zugehörigen Kontakte die untere Zunge berührt, in jedem Falle wird der Kern entmagnetisiert. Eine Magnetisierung erfolgt nur dann, wenn die Kontaktzunge von einem Kontakt zum anderen schwingt. Die Anordnung arbeitet in bezug auf Funkenbildung günstiger als die sonst übliche Unterbrecherschaltung, weil der Unterbrecherkontakt nicht erforderlich ist.

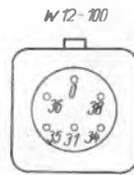


Bild 2. Sockelschaltung des Zehners (Untenansicht)

**b) Wiedergleichrichtung**

Die Windungen I und II des Transformators Tr werden abwechselnd von Plusstromstößen durchflossen, die in den Sekundärwicklungen III und IV Wechselspannungen erzeugen. Die mechanisch mit der unteren Kontaktzunge gekoppelte obere Kontaktzunge legt nun über den unteren Kontakt das Wicklungsende 38 und über den oberen Kontakt das Wicklungsende 36 stets im richtigen Moment an 0, so daß sich aus den Spannungswechseln eine Gleichspannung zusammensetzt, deren Pluspol am Punkt 37 abgenommen wird, und zwar haben wir eine mechanische Doppelweggleichrichtung vor uns. Als Ladekondensator arbeitet C<sub>17</sub>; D<sub>5</sub> und C<sub>18</sub> bilden die eingliedrige Siebkette.

**c) Funkenlöschung, Resonanzabstimmung und hochfrequente Entstörung**

Die Funkenlöschung ist hier zur Erzielung einer günstigen, möglichst trapezförmigen Wechselspannungskurve symmetrisch aufgebaut und primär sowie sekundär des Transformators angeordnet. Sie wird aus den

Kondensatoren C<sub>13</sub> .. C<sub>16</sub> und den Widerständen R<sub>13</sub> ... R<sub>16</sub> gebildet. Gleichzeitig wird hierdurch eine gewisse, allerdings flache Resonanzabstimmung des Transformators für die Frequenz des Wechselrichters erreicht, die um ca. 100 Hz liegt. Schließlich werden über die Kondensatoren C<sub>13</sub> ... C<sub>16</sub> die bei Wechselrichtern zahlreichen hochfrequenten Störschwingungen kurzgeschlossen. Dem gleichen Zweck dienen C<sub>11</sub>, C<sub>12</sub> und D<sub>4</sub>. Bild 2 zeigt die Sockelschaltung des Wechselrichters. Die Werte des Transformators und der Drosseln sind für den Selbstbau nachstehend zusammengestellt.

**Transformator Tr: Mantelschnitt**

Blechbreite	40 mm
Blechhöhe	50 mm
Stegbreite	10 mm
Paketstärke	25 mm
Fensterbreite	9 mm
Wicklung I	1,9 Ohm ± 10 % 170 W 0,4 CuLr
Wicklung II	3,6 Ohm ± 10 % 170 W 0,3 CuLr
Wicklung III	860 Ohm ± 5 % 4000 W 0,1 CuLr
Wicklung IV	960 Ohm ± 5 % 4000 W 0,1 CuLr

**Eisendrossel D 5:**

U-Schnitt Blechbreite	50 mm
Blechhöhe	18 mm
Paketstärke	8 mm
Fenster	40x8 mm
Wicklung	150 Ohm ± 10 % 5000 W 0,1 CuLr

**Kleine Schelbendrossel D 4:**

Zirka 50 W 0,4 CuLr  
Kerndurchmesser ca. 10 mm.

Hans Sutaner

## FUNKSCHAU-Leserdienst

Der FUNKSCHAU-Leserdienst hat die Aufgabe, die Leser der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer technischen Arbeit zu unterstützen; er steht allen Beziehern gegen einen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung.

**Röhren-Auskunft.** Daten und Sockelschaltungen von Röhren jeder Art, insbesondere von Spezialröhren, Auslandsröhren, Oszillografenröhren und kommerziellen Röhren. Zuverlässige Daten einschl. Sockelschaltung je Röhre 75 Dpf. und 20 Dpf. Rückporto.

**FUNKSCHAU-Bezugsquellennachweis.** Wer liefert was? Zirka 350 Firmenschriften von Geräte- und Einzelteilfabriken der Radio- und Funktechnik aus allen Zonen mit genauer Angabe der hergestellten Erzeugnisse und 487 alphabetisch geordneten Warengruppen. Herausgegeben in Zusammenarbeit mit der deutschen Radioindustrie. Unentbehrlich für Handel, Industrie und Radiowerkstätten. 64 Seiten, kartoniert, Zweifarbendruck. Gebühr 2.— DM. einschl. Versandkosten.

**Fotokopien.** Für alle seit 1938 erschienenen FUNKSCHAU-Artikel können Fotokopien geliefert werden. Gebühr je Seite 1.50 DM. für das Negativ, zuzüglich 1.50 DM. für Positivkopie (falls gewünscht) und 0.20 DM. Rückporto.

**Transformator-Berechnungsdienst.** Berechnungsaufträge sind unter Beifügung einer 20-Dpf.-Briefmarke an die unten angegebene Anschrift des FUNKSCHAU-Leserdienstes zu richten. Die Berechnungsgebühr einschl. Portospesen wird nach vorheriger Mitteilung und vor Inangriffnahme der Berechnung angefordert. Leser, die auf vorherige Gebührenbekanntgabe verzichten, können schneller bedient werden. In diesem Falle ist der Vermerk „Ohne Kostenvoranschlag“ am Kopf des Berechnungsauftrages anzugeben. Die Berechnungsgebühr einschließlich Portospesen wird dann bei Zusendung der Berechnung durch Nachnahme erhoben. Falls aus postalischen Gründen Nachnahmesendungen nicht zulässig sind, ist die Gebühr bei Eingang der Auftragsbestätigung durch Brief einzuzahlen.

Von vorhandenen Eisenkernen Zeichnung oder Musterblech einsenden!

**Neue funkttechnische Anschriften.** Zusammenfassung aller bisher erschienenen Folgen neuer funkttechnischer Anschriften der Reihe „Sie funken wieder“, mit Angabe des jeweiligen Fabrikationsprogrammes. Gebühr 1.— DM. einschl. Versandkosten.

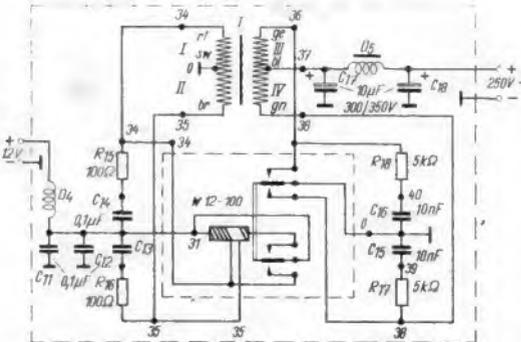
**Anschriftenliste Gerätefabriken.** Hersteller von Radiogeräten und Meßgeräten aller Zonen. Gebühr 0.75 DM. und 20 Dpf. Rückporto.

**Anschriftenliste Großhändler Münchens und Frankens.** 0.50 DM. und 20 Dpf. Rückporto.

**Liste der Ostbüchlinge.** Alte und neue Anschriften. Teile I und II 0.75 DM. und 20 Dpf. Rückporto.

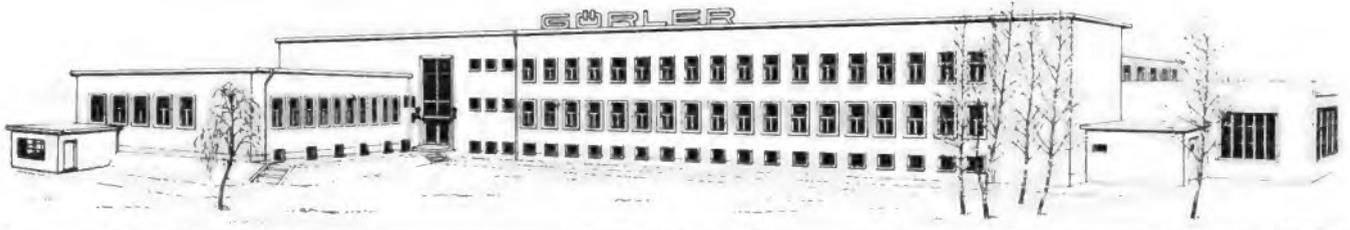
**Anschrift des FUNKSCHAU-Leserdienstes.** Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, Abt. Leserdienst, (13b) Kempten-Schelldorf, Kottener Straße 12. Wir bitten unsere Leser, in sämtlichen Zuschriften Absender und genaue Adresse auch am Kopf des Schreibens in Druckbuchstaben anzugeben.

Bild 1. Gesamtschaltbild



# Ein Vierteljahrhundert

**1924-1949**  
10. März



JULIUS KARL

## GÖRLER

TRANSFORMATORENFABRIK

*Radio-Bauteile-Transformatoren-Verlustarme Presseile für die HF-Technik*

**BERLIN-REINICKENDORF-OST · FLOTTENSTRASSE 58**

### Für die Herstellung von Geräten

benötigen wir laufend größere Mengen HF-Litze · Cu-La-Draht 0,1-0,3 · Cu-Seide-Draht 0,1-0,3

**AMERIKANISCHE RÖHREN**  
6E8 - 6B8 - 6V6 - 6SK7 - 6SJ7

Angebote an **Schwabenfunk Nikolaus & Co.**  
**ERGENZINGEN (Kreis Horb)**

### Wohin mit

Verbrannten Netztransformatoren?  
Durchgeschlagenen Ausgangsübertragern?  
Umwicklungen von Transformatoren?  
Defekten Industriespulenätzen?  
Schwierigen Gerätereparaturen?

### Zur Reparatur an



**Elektro-Ing. Harry Vogel**  
Laupheim Wittg., Mittelstraße 32  
Spezialwerkstatt f. Hochfrequenz-Verstärker- und Kinetik  
Bahnhafion: Laupheim/Stadt

### Elektrische, hoch- und niederfrequenztechnische Meßgeräte

Reparatur — Eichung — Umeichung — Verkauf

**Dipl.-Ing. Wolfgang Voßwinkel**

Kundfunk-Technisches-Labor

(22c) Köln-Braunsfeld, Voigtelstr. 12, Tel. 52448



**Transformatoren-Serienherstellung** bis 200VA, Heiz-, Auto-, Netz-, Ausgangsrafos u. Drosselspulen. Sonderanfertigung und Umwicklung bis 1000 VA. Spulenkörper aus Kunststoffscharzhartpapier, Winkel und Füße zur Trafomontage.

**PAUL PRENGEL & SOHN**  
Düsseldorf, Bruchstraße 94

### Verkaufe:

**Radioteile  
Röhren u. Trafos  
wegen Aufgabe  
spottbillig**

Angeb. unt. Nr. 2406 B

### Magnetophon

komplett mit Bändern, betriebsbereit, in gutem Zustand zu kaufen od. zu tauschen ges.

Angebot unter Nr. 2388 V

Führend und leistungsfähig im

## KONDENSATORENB AU

Spezialität: Störschutz- und Motorkondensatoren

### „EGRA“

Kondensatorfabrik, Inh. E. Graf

(14a) EHNINGEN bei Böblingen / Württemberg

Fernruf: Ehningen 93 - Telegramme: Egra Ehningen

### PERMADYN - Konzertlautsprecher

verschiedener Größen in hochwertigster Industrie-Ausführung und Güte zu Jedermann-Preisen. Lautsprecherreparaturen u. Sonderanfertigungen kurzfr. Bauaufträge, Entwicklungen, auch konstruktiver Art usw. werden übernommen. Lieferprogramm anfordern. Lieferung erfolgt an Gewerbe und Privat.

**Radio-Fritsch, Lautsprecherbau**  
(13b) Uttenhofen Nr. 37, Kr. Pfaffenhofen/Ilm

### Lohnaufträge

jeder Art

übernimmt radiotechn. Werkstätte mit geschultem Fachpersonal.

Angeb. unt. Nr. 2389 M

### Präzisionsmikrometer

erstklassige Ausführung mit Klemmring und Gefühlratsche. Genauigkeit 1/100 mm. Meßbereich: 0-15, 0-20, 0-25, 25-50  
Preise: DM. 22.75, 26.50, 32.—, 36.—  
Sofort lieferbar

**H. Münchrath, Bergisch-Gladbach**  
Elektro-Maschinen und Werkzeuge

### 3 Spulautomaten

mit Ablauf, zwei davon fabriknneu, System „KANDULLA“ ferner 1000 St. ungebrauchte Glühspulen gegen Höchstgebot abzugeben.

Angeb. u. Nr. 2390 Sch an die Exp. d. Blattes



ELEKTRISCHE  
**Meßinstrumente**

in Schalttafel, Tisch- und  
tragbarer Ausführung  
Kurzfristig lieferbar!

**ARTHUR METZKE**  
Fabrik für Meßtechnik

Kassel-Niederzwehren 3, Tel. 4675

**ING. KURT ANDRÉ**

HF- und Meßtechnische Werkstätten

Hamburg 20

Erikastraße 96 - Fernsprecher 527624

Das Spezialunternehmen für die Reparatur  
und Eichung von

elektr. Meß- und Prüfgeräten jeder Art.

Entwicklung und Bau von Geräten der  
HF- und NF- Meßtechnik.

Fordern Sie Prospekt an.



**MAGAZINKÄSTEN**

für die Lagerhaltung v.  
Kleinteilen, formschön  
und stabil

liefert preisgünstig **Ch. Gottschalk**  
(22a) D O S S E L D O R F, Postfach 10 018

**HOPHON-  
TONMÖBEL-VERTRIEB**

Musikschränke  
Radiogeräte  
Phonoschränke  
Phonobars  
Radiogehäuse



**RADIO-GROSSHANDLUNG  
HANS SEGER & CO.**

REGENSBURG, WEISSENBURGSTRASSE 1  
(neben der Handwerkskammer) / Telefon 5288

**NETZTRAF O** lieferbar für

VE 301 W

VE 301 W n

Netztrafo  
von 50 - 60 - 75 Watt

VE 301 Dyn

Standard-Super

Spannungen n. Angabe  
Ausgangstraf. 4 - 6 Watt

Elektrotechnische Werkstätten

**JOSEF JOEST, NEHEIM-HOSTEN 2**

Verkaufe eine  
**Schalt-, Prüf- und Meßtafel**

besonders geeignet für Rundfunk-  
reparaturwerkstätten und Labors

einen **Spannungsregler** (5 Amp.)

Preis und elektrische Daten auf Anfrage

**GÜNTER VON INTEN**

DILLENBURG, Nixböthestraße 37

**ELEKTRO-PHYSIK**

11-fach-Taschengerät, 400  $\Omega/V$ , J =, U =,  $\Omega$ .  
**Spiegelgalvanometer**, Magnetfeld-Meßgerä-  
te, Magnetisier- und Entmagnetisier-Geräte  
**Magnetisieren** von Lautsprechersystemen (nur  
kompl. Systeme einschicken, Rücksendung postw.)

**HANS NIX & DR.-ING. STEINGROEVER**  
Köln-Nippes, Eberburgweg 27



**WASA - Spannungswähler  
mit Sicherungshalter und Haltewinkel**

univers. Befestigungsmöglichkeit - ab sofort lieferbar  
Brutto-Preis DM. -.96 - Großhandel 50% - Einzelhandel 33 1/3% Rabatt

Auf den Nettopreis 20% Sonderrabatt  
Verlangen Sie bitte bemustertes Angebot

**WALTER SCHMIDT AUGSBURG**

BRÜCKENSTRASSE 27 - FERNSPRECHER 4697

**RUNDFUNKGERÄTE**

Plattenspieler

Koffergrammophone

Röhren

Einzelteile liefert an den Fachhandel

**R.H. OBERMANN Rundfunk- u. Elektrogroßhandlung**

(21a) KIRCHLENGERN I. W., Bahnhofstraße 45

Bitte besuchen Sie mich, oder fordern Sie meine Lagerliste an



DIPL.-ING. ERNST PLATHNER  
**KLEINTRANSFORMATOREN**  
HANNOVER, AACHENER-STR. 38

Schnellste Anfertigung von **EINzelSTÜCKE**n nach Angaben

**KLEINSERIEN-GROSS-SERIEN**

Reparaturen

**»Einbau-Meßinstrumente«**

Original Gossen aus neuester Produktion um-  
stünde halber abzugeben., Zwischenverk. vorbeh.:

1. MA-Meter Type Paut 3 mA,  
Skala eingeteilt 0-50  
Gehäuse-Durchm. 105, Flansch 130 mm  
Preis pro Stück netto . . . . DM. 64.60
2. MV-Meter, Type Paut 3 mV  
1 mA 100 mV, Skala eingeteilt  
0-50 . . . . . DM. 50.15

Beide Instrumente sind ausgestattet  
mit Spiegelskala und Messerzeiger

**LEHNER & KUCHENMEISTER**  
Eblingen a. N., Lenaustaffel 1

## EIN MEISTERWERK

erfahrenster Konstrukteure ist der neue

### Supersatz S 17a 1949

Wir liefern denselben garantiert vorabgeglichen, justiert, mit Trimmer, Kapazitäten u. Wellenschalter. Einbaugröße ca. 50x36x70 mm, Wellenbereich 15,5-2000 m ZF 468, Calit-Wickekörper, Kreuzwicklung HF-Litze, in bester und vollkommener Ausrüstung Preis einschl. zwei ZF-Filter u. Saugkreis DM. 46.50

Gleichfalls liefern wir in bester Ausführung

### Ultra-Selektor-Bandfilter-Zweikreisler

Wellenbereich KML, Bandbreite regelbar mit Wellenschalter . . . . . DM. 24.—  
ohne Wellenschalter ML . . . . . DM. 8.50

### Hochleistungs-Einkreisler

mit Frequenz-Wellenschalter ML . . . . . DM. 12.—  
ohne Wellenschalter ML . . . . . DM. 7.20

### HP-Drehkondensatoren

220 pF . . . . . DM. 1.70  
450 pF . . . . . DM. 2.10

Fachhandel Großabnehmer-Rabatt

## NORDA-FEINWERKE

Hohwacht über Lütjenburg (Osthalstein)

Wir geben gleichzeitig bekannt, daß wir z. Z. unser Werk erheblich vergrößern und technisch modernst und ersttrangig ausstatten. Wir suchen Verbindung mit guten und soliden Firmen. Zuschriften an

## NORDA-FEINWERKE

Hohwacht über Lütjenburg (Osthalstein)

## Barlage Barlage

Quelle f. Funkfreunde Röhrenregenerierung speziell Lautsprecher-Reparaturen

Funkfreunde fordern bitte Sonderliste an über Rundfunk-Einzelteile

Bremen · Bunker Waller Ring · Fernsprecher 825 98

Das in Fachkreisen bekannte und bewährte

## MPA - GERÄT

MODELL 1948

in bedeutend verbesserter Ausführung wieder kurzfristig lieferbar

ING. WALTER HERTERICH  
H F. - MESSGERÄTEBAU  
DACHAU-ETZENHAUSEN / Obb.

Ihr GERÄT arbeitet auch bei Über- und Unterspannung bei Verwendung von unseren

### REGELRÖHREN B10 - B20

Fordern Sie unsere Druckschriften an. Lieferung an Industrie und Handel

## Funk- und Tonfilmtechnik

ING. WOLFGANG BAIER

Großhandlung elektr. techn. Spezialerzeugnisse  
(13a) WALDSASSEN-OBERPFALZ

## Für Radiobastler

wird ein günstiges Angebot zum Selbstbau eines hochwertigen Einkreis-Radio Allstrom 220/110 V. m. 3 Wellenbereiche gemacht.

Es wird geliefert: Das kompl. Material einschl. Röhren P 2000, Chassis vormontiert mit furniert. Gehäuse 43x24x70 mit Schaltbild und Bauanleitung

Preis DM. 150.-

Auf Wunsch kann das Gerät auch fertig geschaltet bezog. werden

FULAK, KONSTANZ, BLARERSTR. 28

## Lautsprecher

aller Art, werden sorgfältig, kurzfristig instandgesetzt

O.H. MAST, Stuttgart S  
BOHMISREUTEWEG 31

## Hescho-Präzisions-Kondensatoren

Kap. 5 pF bis 1000 pF, Tol. ± 0.2 u. 0.3% als Normalien für Meßbrücken. Brutto von DM. 16.50 an, beschränkt lieferbar

BEN. HEGER  
Runding Kr. Cham



Abstimmwerkzeuge  
Skalentriebräder  
Drehknöpfe  
Prüf- und Meßspitzen  
Durchführungen  
Wandstecker  
Dreifachstecker

Nur durch d. Fachgroßhandel. Für einige Gebiete suchen wir nach Prov.-Vertreter

ELEKTROPRESS GmbH.  
STUTT GART - S - OLGASTRASSE 72



## HOCHLAST WIDERSTÄNDE FEST & REGELBAR



SUPER-HAWID POTENTIOMETER 150 WATT  
SUPER-ENERGIE-HAWID POTENTIOMETER 300 WATT  
VERLANGEN SIE SONDERPROSPEKT

Elektrofeinmechanische Werke  
BAD NEUSTADT/SAALE-UNTERFRANKEN

Der billige, leistungsfähige

TEKATRON - Kleinempfänger  
110/220 V Allstrom, U-Röhren DM. 109.50

Original-LIMANN - Spulensatz für BANDFILTER-ZWEIKREISER mit Bandbreite-Regelung 180-2000 m DM. 9.90

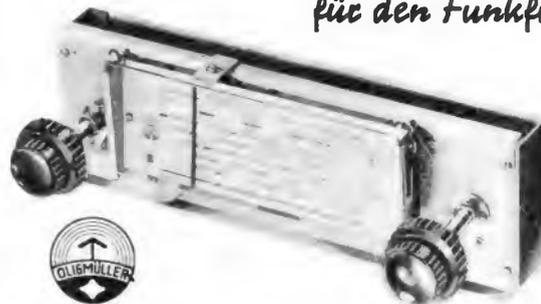
ferner: Aufbau-Chassis aus Alu für Bandfilter-Zweikreisler und neutrale Aufbauten für jeden Zweck verwendbar, mit und ohne Edelholzgehäuse und vielen wichtigen Bauelementen, montiert und vorverdrahtet.

Angeb. u. Muster auf Anforderung ab Werk.

TEKATRON - Gerätebau  
EGGENFELDEN, Niederbayern

## Eine neue OLIGMÜLLER-Überraschung

für den Funkfreund



Wesentliche Vereinfachung beim Bau eines hochwertigen Einkreislers

Vollständige Abstimmbarkeit mit Antennenkopplungs- und Rückkopplungsregler zum Bau eines hochwertigen Einkreis-Empfängers für Mittelwellen und zwei gedehnte Kurzwellenbereiche

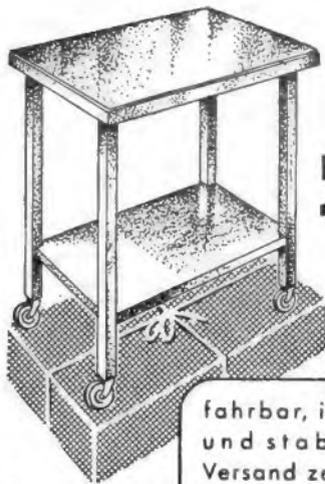
### OLIGMÜLLER-Abstimmungsset AS 23 mit induktiver Abstimmung

Der gesamte H-F-Teil des Empfängers fix und fertig!

Durch d. OLIGMÜLLER-Zweikr.-Bandfiltersatz L9.5B (Bastelschrift Nr.1) wurde die Reife der OLIGMÜLLER-Erzeugnisse erneut bestätigt. Der Funkhandel hält die bewährten OLIGMÜLLER-Fabrikate vorrätig.

Jeder Funkfreund sollte sich auch über diese fortschrittlichen Entwicklungen der OLIGMÜLLER-Werkstätten informieren. Prospekte durch den Fachhandel oder durch Postkarte von

HEINRICH OLIGMÜLLER · WEINGARTEN-Wttbg.



Der  
**Tego**  
Tisch  
ist

fahrbar, ist praktisch  
und stabil, für den  
Versand zerlegbar und  
kostet gar nicht viel

Lieferung  
nur an den Fachhandel

GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHEN BEDARF **Tego** M.B.H.  
GRAS-ELLENBACH I. Odw.  
(Amer. Zonal)

Für einige Bezirke Vertretungen noch frei!

## FUNKFREUNDE!

Unser wesentlich erweiterter neuer Bastler-Katalog 1/49 ist erschienen / Versand kostenlos

# RIM

**RADIO - RIM**  
das führende Rundfunkhaus  
München 15, Bayerstr. 25  
Versandabteilung

## RADIO - STUDIO

### Funk-Fernschule

Dipl.-Ing. H. Dahne (M) Brannenburg/Obb.

**Ausbildung zum Fachmann**  
durch Fernstudium, Übungsaufgabenbe-  
arbeitung und mündl. Abschlußprüfung

**52 Wochenlehrbriefe**

(auch geschlossen lieferbar)

Beginn jederzeit!

Prospekt kostenlos!

## Wir entwickeln und fertigen

Nach Ihren Angaben oder Bauvorschriften:  
Transformatoren bis 1000 VA - Spar-Regel- und  
Hochspannungstrafo - Ein- und Ausgangs-Über-  
trager - Drosseln, Spulen, Relais jeder Art und  
Exportauftrag.

Neu- u. Umwicklung von Motoren u. Umformern

**Elektro-Physikalischer Apparatebau**  
München 19 - Landshuter-Allee 61



**VERKAUF - TAUSCH - ANKAUF**  
BERLIN - BAUMSCHULENWEG, TROJANSTR. 6  
Telefon 63 35 00 Auch Postversand

## Elkos sofort lieferbar:

4 µF/350 V, DM. 2.60, 8 µF/450 V DM. 5.90  
Lautsprecher perm.-dyn. 3 W, 180 Ω DM. 19.80  
Ausg.-Trafo 2 W, DM. 5.80, 4 W DM. 8.75  
DKÉ-Freischwinger . . . . . DM. 11.80  
Luftdrehko 2 x 500 pF auf Calit . . . . . DM. 11.75  
Phonochassis (Perpetuum Ebner) . . . . . DM. 70.—  
Bausatz für Einkreiser (2 Röhren und  
Selen) einschl. Röhren und Gehäuse DM. 89.—  
. . . und viele andere konkurrenzlose Angebote!

Spulensätze, Moyr-Spulenbauteile, Röhren, Netz-  
trafos, Meßinstrumente u. a. in reicher Auswahl.  
Kompl. Bausätze für Bandf.-Zweirk. und Super  
(einschließlich Röhren)

— Liste anfordern! —

Für Wiederverkäufer hohe Mengenrabatte

## Radio-Versand • Funkwerkstätten

Dipl. Ing. Hans S. Suhr, (20a) Fischbeck / Weser  
Fachmännische Bedienung und Beratung.  
Kein Risiko: Bei Nichtgefallen Geld zurück!

## Elektrische Meßgeräte - Reparaturen

aller Art  
Prospekt wird auf Wunsch zugesandt  
Vielfach-Meßgeräte 10 000 Ohm/V  
jetzt lieferbar

**DIPL.-ING. OTHMAR FORST**  
ELEKTRISCHE MEßGERÄTE  
München 22, Zweibrückenstraße 8/2



## Geräte der Hochfrequenztechnik und Elektroakustik

Aus unserer „Kleinmeßgeräte-Serie“:

- Widerstandsdekaden
- Röhrenvoltmeter
- RLC-Prüfer
- Scheinwiderstandsprüfer
- Kleinprüfsender

Ferner:

- RLC-Meßbrücken
- Sondergeräte auf Anfrage

## LABORATORIUM WENNEBOSTEL

Dr. Ing. Sennhaiser  
Post Bissendorf / Hann.

## Verkaufe gegen Höchstgebot

- 100 Stück Stabilisatoren STV 150/20
- 25 Stück Braunsche Röhren RK12 SS1
- 75 Stück RS 282
- 50 Stück RS 289
- 50 Stück 074
- 30 Stück 084
- 20 Stück 2,4 T1
- 200 Stück P 800
- 100 Stück P-700
- 100 Stück Gleichrichterröhren für die  
Braunschen Röhren
- 100 Stück Mikroamperemeter, 50 mAmp. Gossen,  
130 mm Durchmesser Drehspul
- 1000 Stück Wellenschalter Mayer 4 x 4 Kontakte

ANGEBOTE unter Nr. 2392 V

## Kleintransformatoren u. Übertrager

bis 2 kVA, sowie Drosseln und Relais-  
spulen liefert in bekannt solider Aus-  
führung.



**HANS VON MANGOLDT**  
TRANSFORMATORENFABRIK

(22c) Laursberg Aachen-Land I, Tel. Aachen 33362



## Hochfrequenz- Bauteile

Aus dem Fabrikationsprogramm:

- SH 13** Spulensatz für Einkreisempfänger  
KML kombiniert mit Schalter
- SZ 30** Spulensatz für Zweikreisempfänger  
KML kombiniert mit Schalter
- SS 20** Bereichsschalter

1 x 2 bis 1 x 12 Kontakte } 1 Schalt-  
2 x 2 bis 2 x 6 Kontakte } ebene  
3 x 2 bis 3 x 4 Kontakte }  
4 x 2 bis 4 x 3 Kontakte }

In mehreren Schaltebenen lieferbar,  
Kontakte versilbert!

**GERD SIEMANN**  
Berlin-Reinickendorf-Ost, Flottenstr. 28-42

## Erfolgsichere Fernkurse

für die Radio- sowie Elektro-Meister- u.  
Ges.-Prüfg., auch in den kaufm. Fächern

Aus vielen unaufgeforderten Zuschriften:

Herr K. P. in Hamburg-Neugraben schreibt:  
„Man kann nur sagen, daß Ihre Lehrbriefe  
tadellos sind. Vor allem wird alles kurz  
und klar gebracht.“

Herr K. G. in Wetzlar bei Gießen schreibt:  
„Von Ihrer Methode bin ich restl. begeistert  
u. erwarte d. neuen Lehrbriefe sehnlichst.“

Ausführlicher Prospekt FS frei!

**Elektro-Fernschule Dipl.-Ing. SCHWAN**  
FÜRSTENFELDBRUCK BEI MÜNCHEN

Wer bastelt, kennt...

## RADIO DAHMS

Mannheim K 1

Neueste reichhaltige Preisliste anfordern!



AUGSBURG, KARLSTR. 7, Telefon 58 00



## RUNDFUNKGERÄTE BILLIG durch unsere BAUKÄSTEN

**Einkreiser ML Allstrom 3 Röhren** . . . . DM. 69.50 n.  
**BF-Zweikreiser KML Allstrom 4 Röhren** DM. 96.50 n.  
6-Kreis-Super KML Allstrom in Kürze

Lieferumfang: Formschönes furniertes Edelholzgehäuse mit runden Kanten, perm.-dyn. Lautsprecher, Glasskala mit Antrieb und sämtliche Einbauteile (nur Spitzenfabrikate) ohne Röhren, Ausführliche Bauanleitung mit Schaltbild, Chassiszeichnung, Aufbau- u. Verdrahtungsplan. - Fordern Sie bitte Prospektel

Außerdem in alter Güte:  
Einkreispulensatz EML 41, ML mit Wellenschalter und Drehko . . . DM. 8.20 br.  
Bandfilterzweikreispulensatz ZKL 23 Kurz-Mittel-Lang . . . . DM. 9.20 br.  
6-Kreis-Supersatz SKL 62 mit veränderlicher Bandbreite KMLGr. DM. 36.50 br.  
ZF-Saugkreis F 103 . . . . . DM. 3.40 br.  
Antennenbrettchen . . . . . DM. -25 br.  
Netzumschalter mit Sicherungshaltern . . . . . DM. -70 br.

Rabatte auf Anfrage! **v. SCHACKY UND WÖLLMER**  
München 19, Johann-Sebastian-Bach-Straße 12

Schiebebilder für  
Radorückwände,  
wie Antenne, Erde  
usw. liefert prompt:

**V. KNÖSS**  
FRANKFURT/MAIN  
Oederweg 63  
Vertreter allerorts gesucht

### NETZTRAFOS

Ausgangstrafos,  
Spulen aller Art  
wickelt neu, sauber  
und schnell

**B. A. FEDER**  
TRAFOSBAU  
SCHWERTE/RUHR  
Schließfach 114



**FERNSEH GMBH.**  
TAUFKIRCHEN/VILS OBB.

**Farvimeter** **DM. 1490.-**  
Messender mit 4 Bereichen; Tongenerator und  
Röhrenvoltmeter; Kapazitäts-, Induktivitäts-  
sowie Widerstandsmessgerät.

**Farviprüfer** **DM. 550.-**  
Modernes Röhrenprüfgerät; automatische Ein-  
stellung durch neues Kontaktplattensystem. Ein-  
knopfbedienung. Auch für Spezialmessungen.

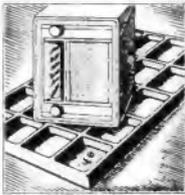
**Farvigraph** **DM. 1800.-**  
Doppeloszillograph mit 2-fach Breitbandver-  
stärker (10 Hz...3 MHz) und Wobbler für Filter-  
kurvenaufnahme).

**Kathodenstrahlröhren**  
4 Ablenkplatten. Anodenspannung 750...2000 V.  
Hohe Empfindlichkeit und Schärfe, Schirmdurch-  
messer 10 und 16 cm.

FORDERN SIE PROSPEKTE AN!

**Hechtklammer**  
unsere neuartig  
gezahnte, schlanke  
Abgreifklemme DPa  
50 Stück . . . DM. 12.-

**Groß-  
Lautsprecher**  
370mm ab DM 144.-  
Richtstrahler, Nachton-  
und Tieftonsysteme



**Vollgummi-  
Gittermatte**  
DM. 20.-

Ferner **Regelinz-Röhren u.  
Empfänger-Vademecum**  
Ing. - Büro **W. Kronhagel**  
(20) Wolfsburg, Unt. d. Eichen 79

**Thomson-Studio**

München 13  
Georgenstraße 144



Erzeugnisse:

**Skala-Drehko-Einheiten**  
**Flutlichtskalen - Spulen-  
sätze - Apparatechassis**

**HANS RITTER GmbH.** (13a) Uffenheim/Bayern

### Wir suchen:

Philips - Kathodenstrahl - Oszillographen, Schwe-  
bungsummer, Thermionische Voltmeter, AEG -  
Frequenzzeiger, Neumann - Dämpfungsschreiber,  
Meßverstärker, Allwellenempfänger, Braunsche  
Röhren DG 7-2, DG 9-3, Magnetische Spannungs-  
gleichhalter, Magnetophonlautwerk

Angebote an Dr. W. Kuhl, Göllingen, Bürgerstr. 42

### Radio - Elektro - Großhandlung

erbittet einschlägige Warenangebote  
aus Herstellerkreisen spez. in Emp-  
fängern, Röhren und Schallplatten.

Angebote unter Nr. 2394 I

### Auch eine Werkstatt

hat Arbeiten, die sie günstiger weitergibt.

Wir reparieren für Sie u. a.

**Auto-Super** und deren Teile wie Zer-  
hacker, Trafo, NF-Übertrager,  
Meßgeräte — und liefern neue.

Wir sind leistungsfähig in der Lieferung v.  
Kleinteilen wie Achsen, Kupplungen, Seil-  
rädern, Umlenkrollen, Drehknöpfen usw.

**Heizspiralen** und Zubehör.

**Roll-Elkos** für Nieder- und Hochvolt.

Verlangen Sie bitte Preisblätter!



**Dipl.-Ing. Otto Michaelis**  
MÜNCHEN 42 · Telefon 81114  
Agnes-Bernauer-Straße 126

### HOCHLEISTUNGS- SUPERSATZE

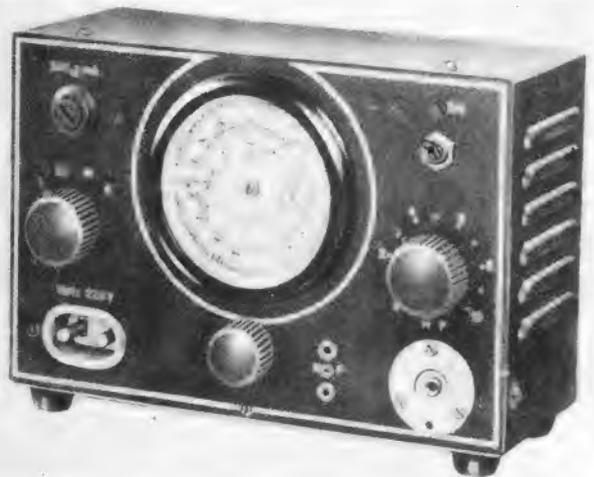
I Normalausführung  
II für Kleinsuper

**ING. H. BÖHM**  
Wächtersbach / Hessen

### Bastler

fordern Sonderangebot  
in Einzelteilen

**RADIO-VAHLE**  
Bremerhaven-Lehe  
Langstraße 96



## Prüfsender SO 2

Frequenzbereich: 115 kHz bis 20 MHz (Zf-Bereich gespreizt)

Ausgangsspannung: 50 µV bis 50 mA

Künstliche Antenne eingebaut

Eigenmodulation: 400 Hz, 30%

Leistungsaufnahme: 10 Watt. Röhrenbestückung: 2xEF12



Labor für technische Physik  
Inhaber: **H. LENNARTZ u. H. BOUCKE**  
TÜBINGEN (14b) Blaue Brücke 14



Dynamisches

## BEYER-Mikrofon

Bei allen deutschen Rundfunk-  
sendern seit Jahren eingeführt.

Spezial-Type für Lautsprecher-  
Übertragungen und Amateur-  
sender: M 24. Frequenzbereich:  
50-10000 Hz. 200 Ohm.

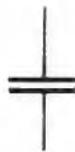
Nunmehr lieferbar: Abgeschirmtes  
Mikrofonkabel 12-adrig, 6mm Außen-Ø,  
speziell für dynamische Mikrofone.

**BEYER G.m.b.H.**

Berlin / Heilbronn a.N., Bismarckstr. 107



## Selbstinduktions- und Kapazitätsmeßgeräte



nach

# ROHDE & SCHWARZ

Die seit über einem Jahrzehnt in allen Fachkreisen beliebten Konstruktionen sind auch heute noch unübertroffen

### Typ KRH

Kapazitätsmeßgerät 0... 400 000 pF in 5 Bereichen direkt geeicht. Fehlergrenzen  $\pm 1\%$

BN 501

DM. 550.-

### Typ LRH

Selbstinduktionsmeßgerät 0,1... 10 000  $\mu$ H in 5 Bereichen direkt geeicht. Fehlergrenz.  $\pm 1\%$

BN 601

DM. 550.-



HERSTELLUNG UND VERTRIEB

## MESSGERÄTEBAU GMBH

Memmingen/Allgäu, Augsburgener Straße 39

## Wec liefert

Luxus-Gehäuse, hochglanz poliert, auch in Sesselform. Drucktasten-Aggregate, große Flutlichtskalen, Lautsprecher-Spannstoff-Spulensätze mit Eisenkern-Abstimmg. Neuheiten für Bastler. Spezialtl. für KW Amateure. Röhren CL 1-4. U- u. V-Röhren.

Angebote an

### Radio Vahle

Bremerhaven-Lehe



### Qualitäts- Lautsprecher

Spezial-Modelle für Raumtonmöbel (Breitband-Lautsprecher), Ruf- u. Kommandoanlagen, Kino- u. Großübertragungen

Fordern Sie unsere Druckschrift 1b

#### HERMANN ROHLING

Labor für Elektro-Akustik u. Stahlton

OBERDORF

bei Immenstadt/Allg.

## Trotz Preissenkung

auch weiterhin

Ein Begriff für QUALITÄT in

## Transformatoren und Übertragern



HANS RIST

NELLINGEN bei Eßlingen a. N.

### Wir bieten an:

AZ1, AZ11, 1064 je DM. 8.50, AZ12 DM. 15.50, 2004 DM. 16.—, P700 DM. 8.—, P2000, P4000 je DM. 18.—, P35 DM. 36.—, LS 50 DM. 36.—, Lautsprecher perm.-dyn. 4 Watt m. Trafa DM. 33.—, Hace-Super-Spulensatz KML mit eingebautem Schalter DM. 35.—, AEG Entstör-Drossel 250  $\mu$ H 6 A 500 Volt DM. 1.75, Becher-Blocks 2 x 3  $\mu$ H 750/1050 Volt DM. 14.—

PHOTOFON GmbH.

ESSEN, VIEHOFFERPLATZ (Roxy-Haus)

**Hartpapier:** (Pertinax), Platten, Zuschnitte, Stanzteile, Rohre. **Hartgewebe:** Platten, Stanzteile, Zuschnitte. **Tralitul-Folien** und -Platten alle Stärken. **Vulkanfaser:** Platten, Rohre, Stäbe, Stanzteile. **Hartholz:** Platten und Stäbe, sowie weitere Kunststoffe prompt durch

### E. SKRANKA

Techn. Großhandel · (22c) Rheinbach-Merzbach

## ZIMMER

### Lautsprecher

perm. dyn. 2 und 4 Watt mit Übertrager, für höchste Ansprüche

### Transformatoren

für alle Rundfunkzwecke

### Nahtlose Membranen

in bester Qualität

### Neuanfertigung u. Instandsetzung

erstklassig - preiswert - kurzfristig

Verlangen Sie Angebot

RADIO ZIMMER K. G., Senden/Iller

## MECO

RADIO-CHASSIS

auch nach Ihren Angaben

### Einzelanfertigungen

Kleinserien

Großserien

Ausg.-Übertr. 4 u. 10 W  
Sämtliche Leichtmetall-Gießarbeiten

### Melchers & Co.

Hamm in Westfalen  
Viktoriastraße 83  
Ruf 1086

Zwei fabrikneue

### DB 7... 2

(blauleuchtend)

gegen ECH4/ECH3 zu tauschen od. zu verkauf.

Angebot unter 2395 L

Zwecks Neuorganisation unseres Vertriebsnetzes suchen wir in der

### Elektro-Akustik

bestens eingeführte Herren oder Firmen der Radiobranche z. Vertrieb v. Kraftverstärker und tonfilmtechnischen Geräten u. Neuheit. Off. u. 2396 W



## DIREKT ANZEIGENDE FREQUENZZEIGER

Frequenzbereich: 10 Hz — 50 kHz unterteilt in 6 Bereiche, Anzeigegenauigkeit: 2% vom Endausschlag.

Sofort lieferbar!

Verschiedene Milliampere-meter — Gleichspannungsvoltmeter u. Wechselspannungsvoltmeter mit 5 Bereichen, umschaltbar! Sofort lieferbar!

Zu beziehen durch:

### Heinz Lindemann

Generalvertreter

Hannover - Hildesheimerstr. 71

Verlangen Sie unser Angebot!

### Dralowid-Potentiometer

10 KOhm, 25 KOhm, 50 KOhm, 0,1 MOhm, 0,5 MOhm, 1 MOhm mit Schalter DM. 4.50

### Glimmlampen

220 V mit eingebaut. Widerstands-Mignon-Sockel ..... DM. 1.80

### Zweikreis-Bandfilter-Spulensätze

mit Bandbreitenregelung Fabr. Oligmüller DM. 12.50

liefern sofort ab Lager:

Radio- und Musikhaus HANS KREUL OHG

TÜBINGEN, PFLEGHOFSTRASSE 8

Einzelhändler verlangen unser Sonderangebot!

### Achsverlängerungen

6 mm  $\varnothing$  ausfd. Fertigung in größeren Mengen prompt lieferbar.

### GEORG SCHOPPER

BAD KISSINGEN

## Verstärker

und Verstärkeranlagen für alle Zwecke und Leistungen, Spezialität: brillante Musikwiedergabe

Ing. MÜLLER & CO.

Aachen, Krefelder Str. 147

WIR LIEFERN:

### MULTIVA-Vielfachmeßinstrumente

1000 Ohm/V =  $\sim$  mit umschaltbar. Meßbereichen, 3/30/300/3000 mA, 6/30/300/600 V, einfache Bedienung, leichte Ablesbarkeit, zuverlässig, formschön.

Elektroapparatebau Erwin Tafel  
ST. GEORGEN / SCHWARZWALD

## Größere Posten Einzelteile

für Rundfunk u. elektroakustische Zwecke:

- Patentmeter 2,5, 100, 200, 250 k-Ohm
- Hochbelast. Widerstände (versch. Werte)
- Schichtwiderstände 1/4, 1/2, 1, 2 Watt
- Keram. Wulstkondensatoren (versch. Werte)
- Becherkondensatoren (tropensich. Ausführ.)  
0,1 µF. 2 kV und 3 kV  
0,5 µF. 250 V und 900 V
- Quersilber-Relais 24 V
- Kolleg-Schalter
- Konstanten- u. Manganindraht (versch. Dim.)
- Glasskalen

zu äußerst günstigen Preisen sofort lieferbar.

Anfragen erbeten unter Z 2039 an  
**RAG Anzeigen-Gesellschaft Herford**

## Übernahme von Vertretungen

Führendes Ingenieurbüro in Hamburg mit guten Verkaufsbeziehungen zur Industrie u. Behörden übernimmt noch Vertretungen auf dem Gebiet der Elektro- und Hochfrequenztechnik.

**Dr.-Ing. O. H. Groos** Ingenieurbüro  
Hamburg-Kleinflottbeck, Schlegelstr. 18, Tel. 49 45 97

EL-MA-WE

**Auto-Antennen**  
passend für jedes Kfz.  
f. seil. Wagen-Montage

Preis DM. 28.50

Händler erhält. Rabatt  
Vers. geg. Nachnahme

EL-MA-WE

Garmisch, Breitenau 2



**Transformatoren**

Elektrotechn. Fabrik

**August Küster**

G. M. B. H.

WITTEN-RUHR

Röhrchenstr. 25 a

## Feinmechanik

Schnecken, Zahnräder,  
Facontelle, Schrauben,  
Muttern, Buchsen und  
Stanzteile liefert

Ing. PETER BRUDERS

Aachen, Roermonder Str. 30

Alles für Rundfunkwerkstätten u. Rundfunkhändler. Liste anford.. Sonderangeb.: perm.-dynam. Lautsprecher, 4 Watt mit Trafo DM. 29.95 netto

ELRA

Rundfunk-Großhandel  
Derschlag / Bez. Köln  
Postfach 4

## Radiotruhen

mit 6-Kreis-Super und  
Phono-Einrichtung  
Nußbaum erstklassige  
Ausführung sehr  
preiswert bei

FRITZ BARNBECK

Rundfunk - Mechanikerm.

TAUFKIRCHEN-Vils

## Transformatoren-Wickler

Lieferung v. Lautsprecherkörben aus Alu-Guß zur Zeit in der Größe NT 3.

H. W. HENNECKE

Lüdinghausen i. W.  
Postfach

## RADIO-RÖHREN

Ankauf - Tausch  
Verkauf

WILLI SEIFERT

BERLIN SO 36

Waldemarstr. 5

Verlangen Sie Tauschliste!

## BASTLERZENTRALE

(16) Frankfurt/Main

Landsberger Straße 35

### Guter Einkreisler ML

Kompl. Teile mit Röhren,  
Nußbaum-Geh., Freischw.  
Wechselstrom 110-220 Volt  
nur: 125.- DM.

### REFLEX Fernempfäng. KML

Kompl. Teile mit Röhren,  
Nußbaum-Gehäuse, perm.-  
dyn. System, Wechselstrom  
nur: 180.- DM.

### 6-Kreis-Super m. STRASSER-

Spulen, kompl. Baumaterial  
mit Gehäuse u. Lautsprecher  
nur: 240.- DM.

Röhrensatz 90.— DM.

Baumappe 1.25 DM.

### Form schöne Nußb.-Geh.

30 x 19 x 17 cm 23.50 DM.

40 x 23 x 21 cm 28.50 DM.

59 x 29 x 26 cm in Vorb.

passende Skalen u. Aufbau-

chassis lieferbar

### Musiktruhe Allseitig Nußb.-

70 x 65 x 38 cm z. Einb. v. App.

par. u. Laufw. nur: 150.- DM.

### Spulensätze: Einkreisler m.

Schalter KML

Görler, Naris, Stand. 12.-DM.

### Limann-Zweikreisler ML

Strasser Bv 702 8.75 DM.

Naris m. Schalter 19.50 DM.

### 6-Kreis-Super KML m. Sch.

Dreipunkt 45.— DM.

Görler 40.— DM.

Naris BT 648 K 49.80 DM.

Ruwal 2 VO 52.10 DM.

Strasser Bv 804 58.25 DM.

### Heiz-Transformator:

110-270 Volt, 4 V - 1,1 Amp.

4-6,3-12,6 Volt 12.-DM.

### Doppelweg-Transformator

60 Ma, 4 Volt - 1,1 Amp. 4-

6,3-12,6 Volt 15,85 DM.

Amerikanische, deutsche u.

Wehrmachtströhren lieferbar.

Liste b. Vorans. v. 0.30 DM.

### Neue Bastlerlisten geg. Vor-

ans. v. 0.50 DM. die bei Be-

stell. voll gutgeschr. werden.

## NEU ERSCHIENEN!

### Handbuch für die Rundfunkwerkstätte

Kurze und übersichtliche Zusammenfassung der wichtigsten Fragen über: Werkstatteinrichtung, richtigen Einsatz der Meßgeräte, Fehlersuchplan. 24 Seiten mit 11 Schaltbildern. Preis: DM. 2.50 zuzüglich Versandkosten. Lieferung gegen Nachnahme. Fachgeschäfte u. Buchhandel Rabatt.

Dipl.-Ing. Hans Mittl, (13a) Adelschlag Mfr.

## Stufen-Vorschalttransformatoren

500 und 1000 V. A.

Prim. 150/250 V. je 10 V. unterteilt

Sekundär 220 Volt

**RICHTER & GAIL** Lübeck, Hohelandstr. 2

## Entwicklungs-Ingenieur

der Fachrichtung Hochfrequenztechnik sucht entsprechenden Wirkungskreis. Alter 29 Jahre, ledig, Wohnort München. Langjährige Tätigkeit an Versuchs- und Entwicklungsinstituten.

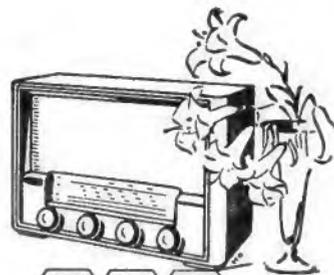
**Ausbildungsgang:** 4 Jahre Lehrzeit als Feinmechaniker, 1 Jahr Feinmechaniker, 2 Jahre Labormechaniker, 2 Jahre Hochfrequenzpraktikant, 2 1/2 Jahre Techn. Assistent, 5 Sem. Polytechnikum. Angeb. erb. u. Nr. 2387 F an Funkschau-Verlag

## Hf-Ingenieur

mit gut eingeführter Reparaturdienst-Werkstatt, 263 Kunden in 7 Landkreisen (Nordwürttemberg/Baden), welche monatlich zweimal besucht werden, übernimmt **Firmenvertretung von Radioeinzelteilen u. Elektromaterial.**

Angebote erbeten unter Nr. 2393 T

*Rang  
und  
Klang*



**TEKADE**

*besser denn je*

das gilt auch für die neuesten TEKADE-Empfänger. Ein Schlager: Der WK 47 für DM 290.- mit vier Wellenbereichen (2 Kurzw.) Flutlichtskala, vollodyn. Lautsprecher. Hochleistungs-Superhet G WK 48 in Kürze lieferbar.

TEKADE NÜRNBERG 2 SCHLISSF. 98

26 Jahre Rundfunkpionierarbeit / Im Dienste der Nachrichtentechnik 90 Jahre

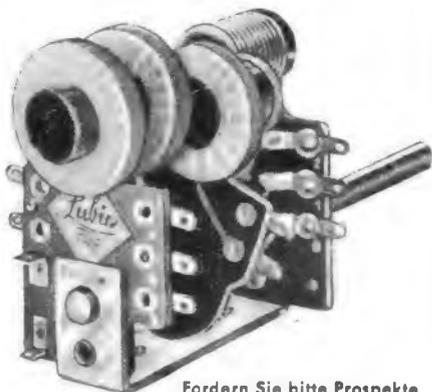
WIR STELLEN IN MONATLICHER FOLGE UNSER PROGRAMM VOR:



## Schwenkspulensatz

für Einkreisempfänger Kurz-, Mittel- und Langwelle

Bv 816



Fordern Sie bitte Prospekte

Preis . . . . . DM. 8.50  
mit Netzschalter . . . . . DM. 9.—

**Lubin-Rundfunk-Einzelteile**  
Traunstein (Obb.), Stadtplatz 21

Friedr. Ruppel & Co., Kondensatoren  
MÜNCHEN 38 · PILARSTRASSE 9

### Statische Kondensatoren

Wir suchen leistungsfähige Bezirksvertreter

## VERSTÄRKERRÖHREN

Industrieröhren E2 d III (AL 4), B1 II (904), E3 a II (RES 964), E3 a III (AL1), Eb II (604), Eb III (AD1), zu Listenpreisen sofort lieferbar.

Meinel und Helmann

Clausthal-Zellerfeld II, Bornhardtstraße 9

## FTM-Spezial-Rechenkreise

für Hochfrequenz und Elektrotechnik zur Berechnung von

Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kapazität, Induktivität, Resonanzfrequenz, Scheinwiderständen, Wellenlängen, Frequenzen, Schwingungskreisen mit u. ohne Eisenkern usw.

Vollständiger Satz, 5 versch. Modelle, mit Gebrauchsanweisung 9.50 DM. per Nachnahme frei Haus! Prospekt „R“ gegen Freiumschlag!

### FTM-Radio-Schaltungsheft

28 Seiten DIN A 4, bei Voreinsendung 2.70 DM. per Nachnahme 3.— DM. frei Haus!

### FTM-Störschutztechnik

Gegen Voreinsend. von -.30 DM. u. Freiumschlag

### FTM-Röhrendatenkartei

Sonderprospekt „P2“ geg. Freiumschl. anfordern

**FEVZ** LAGE / LIPPE

EGRA-Kondensatoren 10 pF-4 µF, 500-3000 V. Prüfspannung

SUKO-Hochv.-Elektrolyt-Kondensatoren 4-32 µF

W. & S.-Hoch-Niederv.-Elektrolyt-Kondensator.

MEIER-HF-Kondensatoren 2% Tol. 5-, 500 pF

JUNG-Präzisions-Drahtwiderstände 2-50 W., alle Ohmwerte

H-Z-Phonozubehör & Ausstattung f. Musikschränke

HEILIGER-Elektroherde, Warmwasserboiler, Bügeleisen, Heizkissen, Kochplatten

Alles kurzfristig, teils ab Lager lieferbar!

Verlangen Sie unverbindliches Angebot!

## JOSEF NIEBLER

Generalvertretungen mit Auslieferungslager

WIELENBACH, Kreis Weilheim, Oberbayern



## Lautsprecher

Ein Begriff seit 20 Jahren

Jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung. Nach modernen Methoden mit größter Präzision in friedensmäßiger Güte.

GENERALVERTRETUNG SEIT 1930

Auslieferungslager für Hessen

Rheinland-Pfalz · Nordbaden · Mainfranken

**JEAN H. NIES** Generalvertreter erster Spezialfabriken der elektrotechnischen Industrie Frankfurt a.M. Reinganumstr. 24 · Tel. 4 34 41



Albert Stockburger, Marschalkenzimmern, Post Sulz a. N.

Im Bild Stockburgers Einkreiser-Baueinheit. Alle Teile, inkl. Röhren mit Frei-Schwinger DM.125.—, m. Permanent-dynamisch DM.135.— an Bastler lieferbar.

Händler ohne Reparaturwerkstätte senden ihre Reparaturen an

## AKA RADIO KORNWESTHEIM

UHLANDBAU 411

Radio-Geräte, Meß- und Prüfinstrumente, Lautsprecher, Träfo jeder Art, Einzelspulen und komplette Sätze usw. werden in meinen Werkstätten kurzfristig und bei billigst. Berechnung durchgef.



Großhandel

## Der Radiofunk-Baukasten

für Zweikreiser

Ist in der Fertigung und kann sofort geliefert werden

Verlangen Sie umgeh. unsere Angebotsliste Nr. 3

Wir liefern ferner sämtliche Radio-Ersatzteile an Händler und Wiederverkäufer

Fordern Sie unsere Angebotslisten an

## RADIOFUNK

WOLF-G. MEGOW KG.

LUDWIGSBURG

Hoferstraße 5, Telefon 3798

Kassel-B. Lilienthalstr. 3 Tel. 48 23  
Berlin-Wilmersdorf Nassauischestr. 32 Tel. 87 13 42  
Tübingen Am Markt 9 Tel. 3119

## Rundfunkgerätefabrik

übernimmt zur besseren Kapazitätsausnutzung Fremdaufträge in Geräten und Einzelteilen. Möglichst Serienanfertigung.

Angebote unter **SCHWABENFUNK & CO.** Ergenzlingen (Kreis Horb)

»GEZETT« Kurzwellen-Supervorsatz f. Volksempfänger, Ein- und Zweikreiser. 3 Bandbereiche für alle deutschen KW-Rundfunksender. Spielend leichter Einbau. Einbauchassis für Röhre UCH II jetzt lieferbar Preis ohne Röhre DM.57.— Groß- und Einzelhandel übliche Rabatte

### GUNTER ZINGLER

Ing.-Büro für Hoch- und Niederfrequenztechnik PAPPENHEIM Bayern, Deisinger Straße 19

## Radio- und Phonotruhen

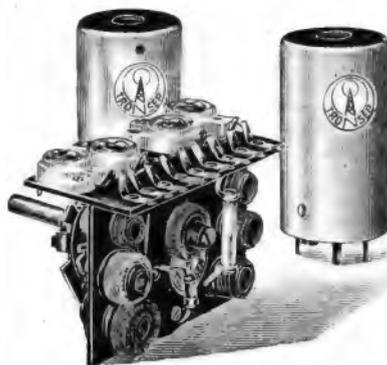
in Qualität, Nußbaum

laufend ab Werk lieferbar

## Werk - BREWA - stätten

STUTTGART - FELLBACH

**Preise:** ermäßigt! **Rabatt:** erhöht! **Qualität:** unverändert!



**Spulensätze** kombin. mit Wellenschalter, Einlochbefestigung

**91 S** Einkreis, kurz-mittel-lang, Kreuzwicklung auf Trolttul-körpern mit Eisenkernen . . . . . **DM. 18.40**

**92 S** Zweikreis, kurz-mittel-lang - Tonabnehmer, Einlochbefestigung . . . . . **DM. 28.80**

**15/4** Vierkreis-Super, Vorkreis- und Oscillator mit Wellenschalter zu Aggregat mit Einlochbefestigung vereinigt, eingebaute ZF-Sperre, Scheibentrimmer, einschl. abgesch. ZF-Filter und allen Kondensatoren . . . . . **DM. 44.40**

**15/6** Sechskreis-Super wie oben, jedoch mit zwei abgesch. ZF-Filtern, kompl. (wie Abbildung) . . . . . **DM. 49.80**

**Lautsprecher-Chassis** permanent-dynamisch

LPm 420 4 Watt, angeb. Träfo 200 mm Durchm. . . . . **DM. 39.85**

LPm 213 2 Watt, angeb. Träfo 130 mm Durchm. . . . . **DM. 35.50**

**Zubehör** 9-kHz-Sperre einbaufertig abgestimmt **DM. 8.80**

**Sperzkreis** S 2, 200—600 m zum Rückwand-Einbau **DM. 8.30**

**RADIO-TRONSER, PFORZHEIM, Hohenzollernstr. 24**

**Netztrafo RS T6 f. AZ 1110/220 V : 2x280 V**  
60 mA, 4 V 1,2 A . . . . . brutto DM. 25.95

**Netztrafo RS T8 f. AZ 12 110/220 V : 2x340 V**  
160 mA 4 V 2A 4/6,3 V 4 A brutto DM. 36.75

**Heiztrafo RS t. 44 110/220 V : 2 x 2, 4/4/6,3**  
12,6 V . . . . . brutto DM. 9.90

**Ausgangsübertrager 4 Watt 7000 : 5 Ohm**  
brutto DM. 9.50

Spulensätze wie bekannt.



**RUDOLF SCHMIDT**  
Elektrische u. technische Geräte  
Hannover, Göttinger Chaussee 10  
Tel. 40262 · Drohtwort: Spulenschmidt

**Die bekannten farbigen  
Nieder-, Mittel- u. Hochvolt-**

Qualitätsmarke: **ELEKTROLYT-  
KONDENSATOREN**

Die neuen Bruttopreise

NV 10 mF 6/8 Volt	DM. 1.50
NV 10 mF 20 Volt	DM. 1.60
NV 20 mF 20 Volt	DM. 1.70
NV 30 mF 20 Volt	DM. 1.80
NV 40 mF 20 Volt	DM. 1.90
MV 40 mF 150/170 V	DM. 3.80
HV 4 mF 300/330V	DM. 2.40
HV 4 mF 350/385V	DM. 2.60
HV 4 mF 450/500V	DM. 2.80
HV 8 mF 350/385V	DM. 3.90
HV 8 mF 450/500V	DM. 4.20
HV 16 mF 350/385V	DM. 3.90

W & S  
ELEKTROLYT

Bedriabssp. 20V, Spitzensp. 25V, Kapazität 20MF

VERLANGEN SIE DIE ZEHNSTÜCKPROBEN  
Alleinvertretung für **Walter Schwilk**, Bayern,  
Württemberg, (14a) **Kaisersbach**, Baden u. Hessen  
Lieferung der Firma Witte u. Sutor Kaisersbach

**Wiederverkäufer, Großhändler**

**Achtung!**

Wegen Umstellung unseres Fabrikationsbetriebes ist dieses Warenlager gegen sofortige Kasse, 30 bis 40000 DM., erforderlich, abzugeben.

**Einzelteile:**

Größerer Posten Freischwinger DKW Vorkriegsware und VE Freischwinger, groß  
Verlängerungsachsen mit Muffen, 6 mm  
Luftdrehkos 500 pf  
Rückkoppler, lange und kurze Achse  
Gitterkappen, große und kleine  
Sicherungshalter  
4-polige Antennenbuchsen  
Röhrensockel, am., Topf-, Stift-, Stahl-, für P 2000, für LV 1  
Draht- und Schichtwiderstände: 4 Watt, 2 Watt, 1 Watt, 1/2 Watt, 1/4 Watt  
Rollkondensatoren von 50—100 pf keramisch  
Rollkondensatoren von 100 pf bis 50000 pf  
Rollkondensatoren von 0,1 bis 4 mF  
Schalt Draht  
Skalenlampen  
Bananenstecker  
Lautsprecher permanent-dyn., 4- und 3-Watt mit  
Trafo 800 bis 1000 m, 4-adriges Gummikabel  
4 x 2,75 gepanzert  
Plattenspieler Dual  
Nieten, Schrauben, Lötösen, Spulensätze, Trimmer, Skalenknöpfe, Dreifarbigglaskala mit Antrieb, Röhren  
u. a. 1 Notstromaggregat Benzin 7kVA/220/380 V  
1 Drehstrommotor 5PS 220/380 Volt

Sämtliche Teile stammen aus der Zeit nach der Währungsreform!

Alubleche, 2,40 m lang x 1,10 m breit: 1,5 mm stark  
Fertige Radiosapparate, Allstrom u. Wechselstrom  
Einkreisner Nußbaumgehäuse  
Kleinsuper Edelnußbaumgehäuse, 4 Kreise  
Wechselstrom: ECH 4, EF 8, AL 4, AZ 1  
4-Watt-Lautsprecher usw. usw.

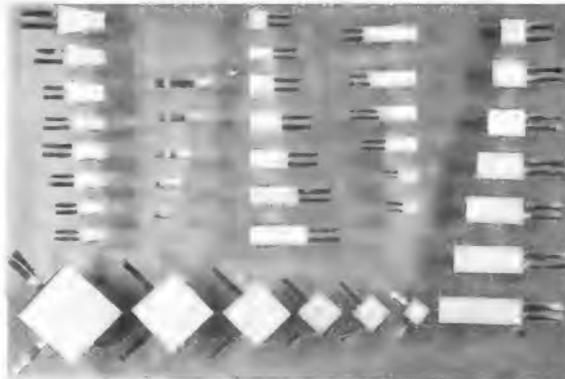
Eilangebote unter Nr. 2400 H

**Werkstätten  
für  
Elektroakustik**



**W. Behringer  
Stuttgart  
Altenbergstr. 3  
Tel. 774 59/92**

An dieser Stelle erscheinen im Jahre 1949 je Heft wichtige Mitteilungen



Ankündigung Nr. **3**

**„Welas“- Kristall - Elemente**  
(sofort lieferbar)

„Welas“-Kristall-Elemente mit neuartiger Elektrode und einer garantierten Dielektrizitätskonstante von  $\geq 500$  werden in genormten Größen hergestellt und sind fast für alle Typen sofort lieferbar. Trapezförmige Elemente Größe 0 bis Größe 10, alle sonstigen Typen in quadratischer oder rechteckiger Ausführung mit den genormten Längen- und Breitenabmessungen von 5, 7, 9, 12, 15, 19, 23, 28, 34, 41 u. 50 mm.

Fordern Sie Spezialprospekt an. Neue Preisliste erschienen!

VORANZEIGE: **4**

**Welas-Kristall-Lautsprecher KL 10:** 65 mm Durchmesser, 0,2 Watt, KL 20 und KL 30 130 mm Durchmesser, 0,5 Watt (KL 20 Hochtön, KL 30 für Sprechanlagen), KL 40 180 mm Durchmesser, 1 Watt (für Musikübertragung usw.)

**Lautsprecher-Reparaturen**

Handwerkliche Qualitätsarbeit in drei bis sechs Tagen, bei kleinsten Preisen

**Ing. Hans Könnemann** Rundfunkmechanikermeister  
**ELEKTROAKUSTIK**  
BAD PYRMONT, Brunnenstraße 27

**TELWA** piezoelektr. Gitarrenmikrofone  
**Kristall-Hochtonlautsprecher** DM. 25.- zur Wiedergabeverbesserung.  
**Kondensator-Mikrofone** für Netzbetrieb  
**Kondensator-Mikrofon-Kapseln** für Selbstbau des Vorverstärkers 30-10000 Hz DM. 56.-  
**Ed. Wunderlich**, Elektrotechn. Fabrik Ansbach

**Elektro-Messe**

Rouffinierter Radiokaufmann übernimmt z. Messe alle einschl. Arbeiten: Errichtung des Standes, techn. Interessentenberatung, Aufsicht u. Verkauf.

**KARL SCHÜTZE**  
z. Z. Tegernsee - Süd 189

**RÖHREN  
LS 50**

(mit Sockel)  
in größeren Mengen  
sofort abzugeben  
Angebote  
erbelten unt. Nr. 2296 Q

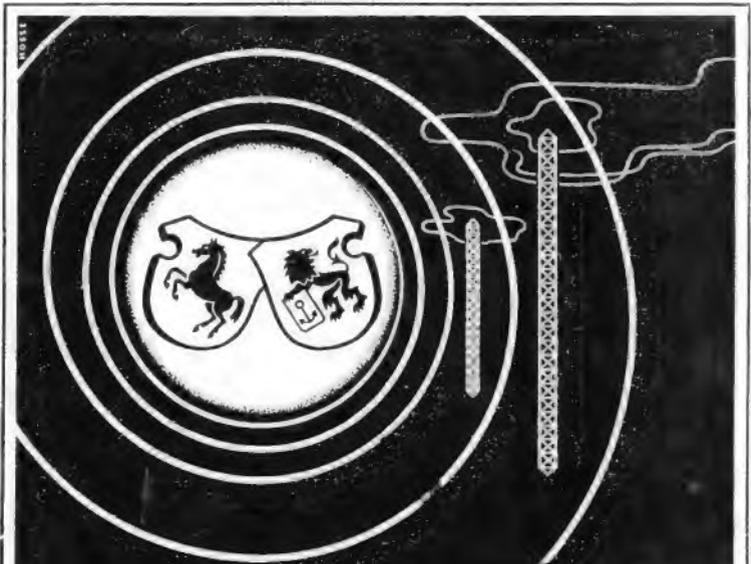
**Rollblocks**

Trolitul induktionsfrei, verlustarm 5b.  
20000 pF lieferbar

**Ing. B. WERNER**  
Gütersloh, Schließf. 451

**Anzeigenschluß**

für die  
**FUNKSCHAU**  
ist jeweils am 5. eines Monats für die im folgenden Monat erscheinende Ausgabe.



**MAGNETOPHON**  
*Bänder*  
**BASF**

1000m - Spulen, 6,5 mm breit  
in westnisch guter, fehlerfreier Qualität  
höchsten Ansprüchen an Dynamik  
und Frequenzgang genügend

- TYPE LG  
Zweischichtband
- TYPE L  
Einschichtband

**BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK**  
LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

## Sonderangebot!

**Gleichrichterröhren**, fabrikneu, originalverpackt, 1064, AZ1, AZ11 pro Stück netto DM. 5.20 ab Lager lieferbar, ferner

Original-Loewe-Lautsprecher 3,5 W  
netto DM. 16.50  
+ Trafo für AL4 ..... DM. 6.—

Original-Loewe-Lautsprecher 4,5 W  
netto DM. 18.50  
+ Trafo für AL 4 ..... DM. 6.—

Freischwinger-Lautsprecher  
Fabrikat „Famos“ Ø 13.5 cm .... DM. 8.70

Permanent-dynamischer Lautsprecher  
1,5 W mit Blechkorb, Durchmesser  
180 mm ohne Trafo netto ..... DM. 10.90

**LEHNER & KUCHENMEISTER**  
Eßlingen a. N., Lenaustaffel 1

# RADIO-HOLZINGER

am Marienplatz in  
**MÜNCHEN**

Auserwählte Fachleute sind in allen Abteilungen auf vorbildliche Versandbedienung eingearbeitet

**UNTERGESCHOSS:** Rundfunk-Einzelteile, Röhren, Literatur

**ERDGESCHOSS:** Elektrische Haushaltgeräte, elektrische Großgeräte, Meßtechnik

**2. STOCKWERK:** Rundfunkgeräte, Tonmöbel, Schallplatten

**3. STOCKWERK:** Labor und Reparaturwerkstätten, technische Korrespondenz

**4. STOCKWERK:** Versandabteilung

Fordern Sie bitte den neuen

## VERSAND-KATALOG F 1949

mit 24 Seiten kostenlos



### TELEFON

Einbruchsmeldeanlagen und Schwachstrommaterial

Einbruchsmeldegerät für Ruhestrom mit Hupe DM. 54.—

### RADIO-RÖHREN

kauft in größeren Posten:

**LANG (13a) AMBERG**  
Postfach 21

### Stahlröhrensockel

sofort in jeder Menge per Nachnahme lieferbar!

**Max Müller, München 8**  
Wofelstraße 20 a

### Bananenstecker

Steatit glasiert mit geschlitztem Messingstift erstklassige Ausführung.  
Sonderpreis 100 Stk. DM. 15

**HAGA**  
Elektro-GmbH.  
Bamberg, Postfach 130

Leistungsfähig. Fertigungsbetrieb v. Superempfängern empfiehlt sich für eine Arbeitsgemeinschaft mit Tonmöbelfabrikanten.

**Rohling & Gudi OHG.**  
ELEKTRO- AKUSTISCHER APPARATEBAU  
Oberdorf bei Immanstadt

Teilzahlungsverträge  
Reparaturkarten

**„DRUVELA“**  
DRWZ  
GELSENKIRCHEN

### Lautsprecher

perm.-dyn. 1-4 Watt, 100, 125, 150, 175, 200 mm Außen-Ø, beste Ausführung

**O.H. MAST, Stuttgart 5**  
BOHMISREUTEWEG 31



### Lautsprecher

Friedensmäßige Qualität u. klangliche Vollkommenheit

Seit 20 Jahren ein Begriff!

Fabrikauslieferungslager für Rheinl. und Westf.:

**LEO MELTERS, Köln-Nippes**  
Neußer Straße 289 · Fernruf 78551

### Qualitäts-Lautsprecher permanent-dynamisch

1,5 Watt 4 Ohm (Korbdurchmesser: 125 mm)  
1-49 Stk. 11.50 50-99 Stk. 10.50 ab 100 Stk. 9.50  
2 W Oe/120 4 Ohm (Korbdurchmesser: 180 mm)  
1-49 Stk. 12.- 50-99 Stk. 11.- ab 100 Stk. 10.-  
2,5W Oe/400 4 Ohm (Korbdurchmesser: 180 mm)  
1-49 Stk. 14.- 50-99 Stk. 13.- ab 100 Stk. 12.-  
4 Watt 6 Ohm (Korbdurchmesser: 200 mm)  
1-49 Stk. 18.- 50-99 Stück 17.- ab 100 Stück 16.-  
15 Watt 10 Ohm (Korbdurchmesser: 295 mm)  
1-9 Stk. 90.- ab 10 Stk. 85.-

Lieferung nur an Wiederverkäufer



**DIEDERICH & KÜHLWEIN**  
Düsseldorf, Kirchfeldstr. 149

### FUNKVERTRIEB HESSEN

Radio- und Elektro-Werksvertretung  
Frankfurt a. M.-Eschersh.  
Am grünen Graben 3 · Telefon 23233

Wir sind im einschlägigen Fachgroßhandel bestens eingeführt und übernehmen noch einige gute Generalvertretungen von leistungsfähigen Firmen für die Postleitzahl 16 und angrenzende Gebiete in Radio und Elektro.  
Vertreter - PKW. - Büro - Lager - Telef. vorh.

### Tausende haben sich bewährt!

**Transformatoren  
Drosselspulen  
Übertrager**

**MAX RIESS**  
TRANSFORMATORENBAU  
Baden-Baden, Luisenstraße 20

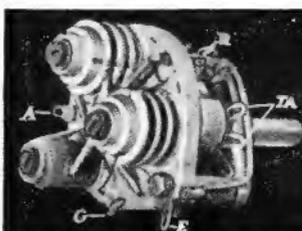
Sondertypen für Werkstatt und Labor

### Einführung in Theorie und Praxis der Rundfunktechnik

Eine in 52 Briefen zu je 0.30 DM. erscheinende Unterrichtsfolge vermittelt dem Bastler und Praktiker grundlegendes Wissen um das Wesen der Rundfunktechnik. Probebrief kostenlos.  
**EMAG-BÜRO, A. JANSEN, Ingenieur**  
BREMEN, Graf-Moltke-Straße 43

### Mittlerer Radiobetrieb

mit modernsten Maschinen eingerichtet übernimmt noch Herstellung passender Artikel in der Radiobranche, sowie Aufschalten von Klein- und Groß-Supern.  
Angebote unter Nr. 2399 H



**Elwe** -Einkreis-Spulensatz  
mit HF-Litze  
Bv. 542  
DM 10.80

**Neuheit** Zweikreis-Bandfilter  
mit Kurzweille  
Bv. 603  
DM 12.60

KW - MW - LW - TA, vollkeramischer Aufbau, versilberte Kontakte, Einlochbefestigung

**Elwe** Elektrophysikalische Werkstätten  
Walter P. Hockenberger Saltingen Postfach 890  
Einige Vertreterbezirke frei

# KLEIN & HUMMEL - STUTTGART - S



Der jahrelang bestens bewährte Meß-Sender mit leichter Bedienbarkeit. Genauigkeit besser als 1 Promille. 220V ~ / 3 Röhren. 100 kHz bis 15 MHz. Hf-Spannung 1:100000 regelbar. Glimmlampenkontrolle der Osz.-Anodenspannung. Leicht. Einbau in Arbeitsplätzen

**Preis DM. 395.-** (nur für anerkannte Werkstätten)

Auslieferung: **LEHNER & KUCHENMEISTER, STUTTGART-W, SILBERBURGSTR. 49**

## Aus unserer Fertigung

Type RPN

9 Werte  
10Ω ... 30kΩ



Geeichte Draht-Drehwiderstände  
hoch belastbar,  
handlich, raumsparend

**ROHDE & SCHWARZ**  
MÜNCHEN 9 · TASSILOPLATZ 7 · TEL. 4 28 21

## HOCHFREQUENZ-INGENIEUR

mit 12jähriger Industrieerfahrung in leitender Stellung auf dem Gesamtgebiet der Hoch- und Niederfrequenztechnik und Meßtechnik, vorwiegend spezialisiert auf Radioempfängerentwicklung, Prüffeldleitung und Meßgeräteentwicklung, sucht entsprechendes verantwortungsvolles Arbeitsgebiet in größerem Industrieunternehmen.

Angebot unter Nr. 2391 K

### Radio-Röhren

aller Typen liefert  
**ADOLF BAUER, Ing.**  
Großhandlung  
und Labor für Röhren  
(13a) NORNBERG  
Kirchenstraße 27

### Trafo-Reparaturen

sämtlicher Typen  
Ersatzwickel für VE- u.  
DKE-Trafo u. Spulen  
schnellstens  
**TECHNISCHES BÜRO**  
**ING. E. SCHUMANN**  
Taufkirchen, Vils, Obb.

### „Dura“

Die Dauer-Nadel  
von Qualität  
Stückpreis DM. 1.-  
ab 25 Stück 25%  
ab 50 Stück 33%  
**Photofon G.m.b.H.**  
Essen, Viehoferplatz  
(Roxy-Haus)

### KERAMISCHE Hescho-Kondensatoren

in allen gängigen Wert-  
ten bis 1000 pF liefert  
ohne Feinsilberabgabe  
zum Listenpreis  
**P. VETTER**  
(17b)Müllen d. Offenburg

### Volltil

Drehbleistift und Prüfspitze,  
D. R. P. ang., mit langer  
Schreibmine, zeigt Span-  
nungen 150-500 V, praktisch  
und bequem, kurzfristig  
lieferbar  
**O.H. MAST, Stuttgart S**  
BOHMISREUTEWEG 31

### ELKOS

4 µF. 450/500 V.  
**2.85 netto**  
8 µF. 450/500 V.  
**3.80 netto**  
an Händler sofort  
lieferbar  
Angebot u. 23 98 H



## W. Lison & Co.

Elektro-, Radio- Großh.  
Reparatur-Werkstätten

**Landshut/Bay.**  
Grasgasse 324/25

liefert:

Radlmaterial, Meßgeräte

Radlogeräte in allen Preislagen

Elektromaterial

Elektroherde, Koch- u. Heizgeräte

Preislisten auf Anforderung

## EMIL MICHELS

Wuppertal-Barmen, Sudhoffstr. 34

Radio-Transformatoren

Radioersatzteile

Elektroartikel

Präzisions-Motore für Feinmechanik

Bezirksvertreter für Süddeutschland  
u. Auslieferungslager: Klein Umstadt

**REINHARD MÜLLER**  
Klein Umstadt, Bahnhofstr. 60

Fordern Sie Preisliste oder Vertreterbesuch!

## Röhren-Angebot

AK 2	EF 13	CF 7	084
ABC 1	EF 12	CK 1	134
AB 1	ECF 1	VF 7	904
AC 2	ECH 21	VL 1	1264
AL 1	EH 2	VC 1	1284
AL 2	EBC 3	KL 1	1294
AL 4	EB 11	KL 2	RS 241
AD 1	EL 2	KL 4	RS 242
AF 100	ELL 1	KC 1	964
AC 50		KF 4	
		KK 2	

21er und 25er D-Serie • AZ 1/2/11/12, 1064, 2004, 2504, 1404, EZ 4/12, P 700, P 800, P 4000, 12T2, 12T 15, 12P 10, 12P 35, 12P 50, LV 1, LS 50, 4654/73 86/99  
und weitere Typen in großer Auswahl

Rabatte nach Mengen und Typen

Zuschriften untl. „Röhrenspezialdienst Nr. 2397 W“

## UCO-Hochfrequenzbauteile

Wir fabrizieren und liefern:

Spulen in erstklassiger Ausführung und Güte,  
hoher Leistung und Trennschärfe.

Einkreisler, verschiedene Typen  
Zweikreisler, verschiedene Typen  
Bandfilter-Zweikreisler  
Vierkreis-Super  
Sechskreis-Super  
Siebenkreis-Super in Vorbereitung  
Hf-Drosseln  
9 kHz-Sperren  
Saugkreise, Einfach- und Doppel-  
sperrkreise  
Z.F.-Filter usw.

EIN VERSUCH LOHNT SICH UND OBERZEUGT!

Bitte Preisliste anfordern!

**UTSCH & CO.** Uco-Hochfrequenzbauteile  
(20a) Fallingb. Postel, Fernsprecher 311

Von 100 tauben direkt geheizten Röhren  
werden durchschnittlich 90 Röhren mit höchster  
Leistungsfähigkeit teils 100%!

Jede  
Röhre  
bei  
Erfolg  
DM.  
2.80



Rück-  
sen-  
dung  
in  
1-2  
Tagen

## »SUMA« RADIOBAUTEILE

insbesondere Flutlichtskalen, Dreifarbiges Glas-  
skalen komplett mit linearem Antrieb mit und  
ohne Schwungrad, Knopf unten oder an der  
Seite. Verlangen Sie Angebot.



**F. SULZMANN**  
Fabrik für Feinmechanik und Elektro-  
technik / SCHWENNINGEN a.N.  
Telefon Nr. 7 60

## KRISTALL-Mikrophone



FÜR  
**AKUSTIK  
TECHNIK  
UND  
MEDIZIN**

in div. Ausführungen

**P. Beerwald u. Co., Piezoelektr. Geräte**  
Bad Homburg, Höhest. 10

## VERKAUFE

Verk. Reise-Radio-Detektor m. Kopfhör. DM. 13.—, Gleichrichter mit AZ 1, AZ 11, = 250 — 300 V, ~ 4 V...6 V. DM. 59.50, Musikschrank m. Verstärker u. Lautspr. DM. 395.—, Zuschriften an Dipl.-Ing. Schneider, Eßlingen, Paulinenstraße 45.

Verkaufe Röhrenprüfgerät Bittorf u. Funke „W 10“ mit 300 Lochkarten. Zuschriften unt. Nr. 2309 Sch.

Feinsicherungen, 10 mille 0,3 A, 3 mille 1 A, 5x20, 4 mille 0,6 A, 2 mille Rücklötsicherungen 0,75 A, je 1 mille 0,4...0,6 A, 5x 25 mm, 0,7...1,2 A, 5x 20 mm, möglichst geschlossen, gegen Gebot. Ware aus 1948. Röhren P 700 DM. 3.—, P 800 DM. 4.—, Zuschriften an H. Schellens, Köln-Riehl.

250 Stck. Universal-Trafo, 4 Wicklungen je 20 Volt, Kernleistung 60 W, Verwendung auch als Auto-Trafo 110/220 V in Blechgehäuse per St. DM. 8.50 abzugeben. Zuschriften u. Nr. 248 R.

Gleichrichterröhren f. Kino-Gleichrichter 10 und 20 A sofort ab Lager lieferbar. Kostenlose technische Beratung bel. Umbau. Zuschrift. an Meinel & Helmann, Clausthal-Zellerfeld, Bornhardtstraße 9.

Telefunken-Schallplatten-Schneidapparat Typ E la 112/1 (Koffer) m. Saphir-Tonarm komplett, und 20 Decelith-Polien gegen bar zu verkaufen, oder Angebot. Zuschr. u. Nr. 2322 P.

Einige direktanzeigende Frequenzzeiger, in 5 Bereichen umschaltbar, von 20 Hz bis 50 kHz günstig zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 2350 K.

Verkaufe 2 el. Handbohrmaschinen Fabr. Fein 6 u. 10 mm, 1 Vielfachmeßgerät Tavacord 1000 Ω/V, 1 Ni-Ca Batterie 6 Volt 60 Amp./std., Röhren 3x EP 14, 3 x ECH 21, 1 x RL 12 P 35. Zuschriften u. Nr. 2305 O.

Schleifenzosillograf billig zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 2335 M.

Verkaufe gegen bar oder im Tausch gegen Marken- super mit Aufzählg.: Philips-Katodenstrahl-Oszillograf 2 kompl. neuwertig. Zuschriften an E. Meyer, (16) Bensheim, Marktpl. 6.

Vollautomatische Spiegel-lampen für 250er Spiegel bis 45 Amp. DM. 750.—, Tonlampen - Gleichrichter DM. 250.—, Plattenspielerchassis für All-u. Wechselstrom zu Listenpreisen. Kinogleichrichter 60 Amp. kurzfristig lieferbar. Zuschriften an Meinel & Helmann, Clausthal-Zellerfeld 11, Bornhardtstr. 9.

Verk. Ladegleichr. Protos 110 V 0,5 A, 2 Nife-Accu je 1,2 V 26 A/std. und 1 Echopne neu s. Heft 2/3 der FUNKSCHAU gegen Höchstgebot. Zuschriften unter Nr. 2288 R.

Spezial-Kurzwellenempf. 1500...18000 kHz, 110 ~ m. Lautspr., Kristallfilter, 10 Röhren, betriebsbereit zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 2285 L.

Original-Siemens-Verstärker-Gestell mit 2 25 W-Verstärkern, komplett m. Röhren zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 2334 L.

Verk. 17 x E 406 N, 3 x RS 241, div. AL 5, EL 6, 4654 u. EZ 6 Gerät o. R. Zuschriften u. Nr. 2321 L.

Verkaufe gegen Angebot: Röhrenvoltmeter, Rohde & Schwarz UGWB 104, H. & B. Pontavi-Meßbrücke, Röhrenprüfgerät Tubatest L 3, Kondens. Mikrof. Teladi K 43 NB, Röhren: RV 285, RS 237, P 2000, alles ungebraucht. Zuschriften unter Nr. 2330 K.

Verkaufe: Org. Decelith-Folien, 25 cm Ø DM. 4.20, 30 cm Ø DM. 5.30. Abgabe nicht unter 5 St. per Nachnahme J. Kruse, Elsen bei Paderborn, Nr. 63.

Verk. einen EPG 1 Katodenstrahl-Oszillogr. Type OMA 1,5 cm Ø, 1 Multiv. I. Isolavi u. 1 Multiv. II. (H. & B.). Zuschr. unter Nr. 2290 H.

Verkaufe sehr preisgünstig mehrere fabrikneue Evertz Universal-Empfänger Eichprüfer UEP 468/100/1000 W. Zuschriften unter Nr. 2332 H.

Sonderangebot! Erregergeräte 220...300 V max. 300 mA mit Röhren Preis DM. 150.—, perm.-dynam. Lautspr., 4 W, 6 Ω, Korb-Ø 20 cm, Preis DM. 25.—, Zuschr. unter Nr. 2302 K.

Verkaufe: 20 fabrikneue DKE in Holzgehäuse mit VCL 11 und VY 2, Preis DM. 99.—, Zuschriften u. Nr. 2294 K.

Tubatest, das RVF-Röhrenprüfgerät, neu, umst.-halber unter Fabrikpreis abzugeben. Zuschriften an L. Jäger, Arnstein/Ufr.

Verkaufe billigst einige Tausend nahtlose VE-Dyn. und DKE-Membranen. Zuschr. a. Georg Horstmann, (21a) Warendorf, Postf. 104.

Fabrikneue Zierold-Ventil-Voltmeter 2/10/50 Volt, 15 000 Ω/V günst. zu verk. Zuschr. unt. Nr. 2314 H.

Elkos 4 µF 450/500 Volt, p. Stück DM. 3.—, 8 µF 450/500 V p. St. DM. 4.—, sofort an Einzelhändler lieferbar. Bestellungen erbeten unter Nr. 2342 H.

Lorenz 50 W Verstärker 2x304, 2xLK 4330, modernisiert durch 2xLS 50, daher jetzt 100 W. el.-dyn. Lautspr. 30 W mit passender Rundstrahlampel zu verk. Zuschr. u. Nr. 2293 P.

Verkaufe od. vertausche: 1 Siemens-Regeltrafo 5,5 KVA, 0...220 V, doppelt regelbar, neuwertig. Zuschriften unt. Nr. 2331 H.

Kondensator-Mikrofon m. Nierencharakteristik, 5 m geschirmter Anschlussleitung, mit Stecker, Aufhänge u. Stativnippel (Neumann) in einwandfr. Zustand gegen Preisangebot zu verkauf. Karl Hirschmann, Heidelberg-Rohrbach, V.-d.-Tann-Straße 45.

Meßsender, Allstrom, m. Röhren umständehalb. billig zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 2349 H.

Einige direktanzeig. Frequenzzeiger, in 5 Bereich. umschaltbar von 20 Hz bis 50 kHz günstig zu verk. Zuschr. unt. Nr. 2350 K.

Philips-25 W-Endstufe E 15, wie neu, zu verkaufen. Zuschrift. unt. Nr. 2325 G.

Verkaufe Röhren, E-, U-, 6 er- und Rimlock-Serie, geg. Angeb. Suche Kleinbildkamera und Schneidführung, -dose. Zuschriften unter Nr. 2367 Sch.

Röhrensockel P 2000 100 St. DM. 48.—, Einkr.-Spulensätze Siemens u. Herzog m. Wellenschalter 10 St. DM. 55.—, p. Nachn. abzug. K. Fürstenau, Braunschweig, Altenwiekring 47.

Stabilisatoren 280/40, größere Stückzahl, auch in kleineren Mengen ab Lager abzugeben. Zuschrift. an Elektrohaus Fritsche G. m. b. H., Pinneberg b. Hamburg.

Modern. Röhrenprüfgerät, Bittorf u. Funke, zu verkaufen oder gegen Meßsender zu vertausch. Zuschriften unter Nr. 2319 F.

Kommerz. Funkempfänger Telefunken 6 Röh. Spez. 814 S II (kein Wehrmachtsgerät), in gutem Zustand, ohne Röhren und Batt. zu verk. Zuschr. u. Nr. 2226 F.

Ich biete an: Quarz. Meßsender, neu, Fabr. Steeg und Reuter DM. 450.—, 5 St. elektr.-dyn. Lautspr. 5 Watt à DM. 17.—, 15 Watt Verstärker TeKade DM. 400.—, Telefunken 20 W Verstärker DM. 750.—, Kohlemikrofon mit Anschlußkasten DM. 60.—, Etzel-Ateliers, Aschaffenburg.

R. u. S. Kapazitäts-Meßgerät KRH neuw. zu verkaufen oder zu vertausch. Zuschr. unter Nr. 2308 E.

Post. Hochohmwiderstände 2 W Ausführg. m. Drahtenden: 570 Stück 30 MΩ, 500 Stck. 70 MΩ z. Preise von DM. 0.50 per Stück ab Lager sofort lieferbar, bei Gesamtabnahme. Zuschriften unt. Nr. 2283 D.

Zu verkaufen: 200 Stück Stabilisatoren Stabilovolt STV 280/40 Vorkriegsfabrikat., originalverpackt. Preis: DM. 14.— pro Stck. Zuschrift. unt. Nr. 2282 D.

Philips Katalog I GM 3152 B gegen Höchstangebot z. verkauf. o. z. tausch. Zuschrift. unt. Nr. 2346 D.

Rothe - Kleen-Elektronenröhren Bd. 2, 3, 4 und 5, neuwertig, zu verkaufen. Burgmann, Köln-Mülheim, Clevischer Ring 96.

Verk. Röhren d. A-, D-, E-, C-Serie. UF 9, UF 11, VC 1, oder Tausch gegen Röhrenvoltm., Röhrenprüfgerät, Reparaturger. Zuschrift. an E. Büsel, Seckendorf, Kr. Ulzen.

Kupferoxyd-Gleichrichterplatten 300 x 93 mm, beiderseit. wirksame Schicht, geg. Angebot zu verkauf. Zuschrift. unt. Nr. 2315 B.

Elektrokocher für 60- bis 70-Lit.-Topf, 6 kW, 380 V, Fabrikat. Voß-Werke Sarstedt, Typ 6 K, günstig zu verkaufen. Preis-Off. unter 2413 S.

Geg. Tagespreis z. verk.: 1 S. & H. Oktavsieb, Rel. msl. 19 b, 37,5...12 800 Hz, 1 S. & H. Veränd. Eichleitung in H.-Schaltung bis 1 MHz, Rel. msl. 32a, VII E 1/24, 1 S. & H. Stromquellenübertrager, Rel. tr. 26 b, Rel. Sk VII D 6/13, 600 : 600 Ω, 50 : 10 000 Hz, 1 Telefunken Ball-Netzgerät m. Röhren, 1 S. & H. Antennenverst. für K mit Röhren, 1 S. & H. Antennenverst. für K mit Röhren, Dr. Rohde & Schwarz, Type UTK mit Röhren, 1 Spartrafo 110/125/220 V, 2 kVA, 1 Schneewind-Regelwiderstand 600 Ω, 0,6 A, 2 Schneewind-Regelwiderstände à 1450 Ω, 0,46 A, Veränd. Eichleitung Holzdeckel leicht beschädigt, elektr., neuwertig, Ball-Netzgerät gebraucht, alle ander. Geräte, fabrikneu. Zuschrift. unt. Nr. 2347 B.

Verk. od. Tausch gegen CuL od. Seide ital. Kommerz. spez. Kurz-Empfänger mit R6, 2 x EF 9, 2 x EBC 3, EK 2, EL 2, fern. Elkos 18 µF, Selengl. 220/60 und 80 µA. Zuschr. unter Nr. 2304 B.

Verkaufe Radio Nora B 281 und Mende 225 B wegen Anschlusses an das Lichtnetz oder zu vertauschen gegen Wechselstromgerät. Zuschriften an S. Adam, Weiherhammer/Opf., Ritterstraße 6.

KW-Batt.-Empf. 9 Röh. geg. Höchstgebot zu verkaufen, ev. Tausch. Näheres unter Nr. 2351 H.

## TAUSCH

Biete: Radione, neuwertig, R 3 mit Kurzwellenbereiche. Suche: Radione, neuwert., R 2. Zuschr. an Theo Emmerich, Groß-Umstadt/Hess., Fabrikstr. 16.

Tausche Pontavi H. u. B. neuw., gegen Multiv II. Zuschr. an E. Liesmann, Bremervörde, Waldstr. 1.

Biete: Ultrakust-Röhrenvoltmeter, neuw., 32 Ber., 5-5000 V und 0,1 mA bis 5 Amp. = u. ~. Suche: KW-Empfänger, ca. 20 bis 90 m, auch Batterie, evtl. ohne Röhren. Ausgleich evtl. durch Meßgeräte od. Material. Zuschriften an M. Mathis, Eschede/Celle.

Biete: 2-teiliges Magnetofon, großes Tonfollenschneidgerät Typ Telef., kompl. Neumann-Kondensator-Mikrofon mit Kapsel. Suche: Tonaufn.-Kamera (Klangfilm), auch defekt, oder Angebot. Zuschriften unter Nr. 2340 R.

Biete: Philips-Oszillograf GM 3152 B, neuwertig. Suche: Farvimeter, neuwertig. Zuschriften unter Nr. 2303 R.

Biete: CF 7, CBC 1, CY 2, VCL 11, RE 134, 164, 904, 1822, L 2318, KP 4, KL 2, Philko P 8, U 7, O 8, 6 S, P 8 oder gute Bezahlung. Suche: WG 35. Zuschrift. an R. Lais, Singen-Htwl., Thurgauer Str. 9.

Biete: Braun-Koffersuper BSK 238 F, Röh. in Ordnung (KK 2, KP 4, KBC 1, KL 1), oh. Akku u. Anode, etwas rep.-bed., Tor. E. b. in tadello. Zustand, Betriebskl., beld. auch geg. Bargeld. Suche: Meßsender, auch rep.-bed. Zuschr. an Kurt Gertung, (24b) Jagel 26, Kreis Schleswig.

Biete: Radione, neuwert., R 3 mit 4 KW-Bereichen. Suche: Radione, neuwert., R 2. Zuschriften an Theo Emmerich, Groß-Umstadt/Hessen, Fabrikstraße 16.

# FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER STUTTGART-S

Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8/II

Geschäftsstelle Berlin, Berlin-Südende, Langestraße 5

Das Verlagsprogramm des FUNKSCHAU-Verlages umfaßt funkt. Fachliteratur aller Art, wie Bücher, Tabellen, Bauhefte und Arbeitshilfsmittel für den Funkpraktiker.

Zur Zeit sind lieferbar:

## FUNKSCHAU-Fachbücher

- Prüflehre v. Otto Limann, broch. DM. 21.—
- Standardschaltungen der Rundfunktechnik von Werner W. Diefenbach, broschiert DM. 16.—
- FUNKSCHAU-Jahrbuch 1947, bearbeitet von Werner W. Diefenbach, broschiert . . . . . DM. 11.50
- Taschenbuch f. Rundfunktechnik v. H. Monn DM. 8.60
- Tragbare Universalempfänger für Batterie- und Netzbetrieb von Fritz Alf, broschiert DM. 6.50
- Amerikanische Röhren von F. Kunze, 5. Auflage 1948, broschiert . . . . . DM. 7.80

## FUNKSCHAU-Tabellen

- Anpassungstabelle von H. Sutaner . . . . . DM. 1.75

- Europa-Stationstabelle von H. Monn . . . . . DM. 1.—
- Kurzwellen-Stationstabelle von H. Monn DM. 1.50
- Netztransformerentabelle von P. E. Klein DM. 3.50
- Röhrentabelle 1948 von F. Kunze . . . . . DM. 2.50
- Spulentabelle von H. Sutaner . . . . . DM. 3.50
- Trockengleichrichtertabelle von H. Monn . . DM. 2.50
- Übertrager-u. Drosseltabelle v. P. Fahlenberg DM. 3.50
- Wertbereichstabelle v. Werner W. Diefenbach DM. 2.50

## FUNKSCHAU-Schaltungskarten

- Industrieerätesschaltungen, Reihen F-J von Werner W. Diefenbach . . . . . DM. 6.—

## FUNKSCHAU-Bauhefte

- Bauheft M 1, Leistungsrohrenprüfer von E. Wrona . . . . . DM. 3.50
- Bauheft M 2, Universal-Reparaturgerät von Werner W. Diefenbach . . . . . DM. 4.50
- Bauheft M 3, Vielfachmeßgerät „Polimeter“ von J. Cassani . . . . . DM. 4.50
- Bauheft M 4, Allwellen-Frequenzmesser von J. Cassani . . . . . DM. 4.50
- Bauheft M 5, Katodenstrahl-Oszillograf von W. Pinternagel . . . . . DM. 4.50
- Bauheft M 6, Einfacher Meßsender von W. Pinternagel . . . . . DM. 4.50
- Bauheft M 7, RC-Generator v. J. Cassani DM. 5.—

ZU BEZIEHEN DURCH DEN FACHBUCH- UND RADIOHANDEL ODER UNMITTELBAR VOM VERLAG

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstr. 8, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage durch Postkarte angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 28 Buchstaben bzw. Zeichen einschließt, Zwischenräume enthält, beträgt DM. 2.—. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM. 1.— zu bezahlen.

Ziffernanzeigen: Wenn nichts anderes angegeben, lautet die Anschrift für Ziffernbriefe: Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8.

**STELLUNGESUCHE UND -ANGEBOTE**

Achtung! Rundfunkmechanikermeister, 19-jähr., mittlere Reife, sucht Lehrtät. als Rundfunkmechaniker. Gute Vorkenntnisse in der Reparaturpraxis vorhanden. Zuschr. unter Nr. 2364 T.

Jüng. Fernmeldemonteur, vertraut m. Reparatur- u. Wartungsarbeit, an Telefonzentralen, Uhren- und Signalanlagen, ungekündigt, sucht sich günstig zu verändern. Zuschriften an Frank Pleißner, Konstanz a. B., Gouvernemenstr. 6.

Junger Elektroinstallateur und Rundfunkmechaniker mit besten Gesellenbrief, sucht Stellung, um seine Kenntnisse zu erweitern. Zuschrift. unt. Nr. 2357 K.

Selbständiger Elektro- u. Rundf.-Mechanikermeister, 38 Jhr., firm in Reparatur, Umbau, Neubau, sucht passenden Wirkungskreis in Industrie oder Rundfunkwerkstatt. Werkstatt-einrichtung kann gestellt werden. Zuschriften unter Nr. 2337 R.

Rundfunk-Fachmann, 37 J., lückenlose praktische und theoretische Kenntnisse, langjähr. Erfahrung, u. a. als Werkstätten- u. Prüffeldleiter, kaufm. gebild., sicheres Auftreten, sucht passende Dauerstellung. Wohnung erwünscht. Zuschriften unt. Nr. 2313 M.

Dipl.-Ing. sucht Anfangsstellung in der Funkindustrie. Zuschriften unter Nr. 2343 L.

Alleinsteh., led., 22 Jahre alter, strebsamer Elektromonteur (Flüchtling), mit gut. Rundfunkkenntnissen, sucht pass. Stelle. Süddeutschl. bevorzugt. Zuschriften an A. Krause, (24b) Bühsdorf, Post Odesloe (Holstein).

Ehem. Funkgerätmeister der LW., z. Z. Betriebslekt., gelernter Elektroinstallat., spät im Radiofach als Mech. Prüfer u. im Kundendienst tätig, sucht passend. Wirkungskreis. 38 Jahre, Führerschein III vorhanden. Auch Kleinstadt und ländliche Gegende angenehm. Angebote erbet. u. Nr. 2200 K.

Radio-Ing. sucht Stellung als Werkstättenleiter, Geschäftsführer od. Teilhaber. Kann evtl. eigene messtechnische Geräte u. zahlreiche Ersatzteile u. Röhren stellen. Zuschriften unter Nr. 2333 K.

Dipl.-Ing., Fernmeldetechnik, 44 Jahre, sucht neuen Wirkungskreis. 15 Jahre Praxis bei Berliner Funkgroßfirma, perf. in Konstruktion, Entw., Prüfg., u. Vertrieb von Nachrichtengeräten, Spezialfabrikation in Rundfunkfertigung und Leitung von Rep.-Werkst. Labor- und Werkstatt-einrichtung vorhanden. Zuschriften unt. Nr. 2311 B.

Perfekter Rundfunktechn., alleinsteh., 22 Jhr., mehrjährige Praxis in Rep.-Betrieb, mit eig. Werkzeugen, sucht passenden Wirkungskreis. Zuschrift. unter Nr. 2320 K.

Prüffeld-Ingenieur (zuletzt bei Siemens & Halske), sucht passende Stellung in der Hochfrequenz-Meßgeräte- oder drahtgebundenen Nachrichtentechnik. Zuschrift. unt. Nr. 2333 K.

Radiotechniker, 31 Jahre, verb., mit langjährig Erfahrung auf dem HF- und NF-Gebiet u. Meßgerätebau, sucht neu. Wirkungskreis in Industrie oder Rundfunkwerkstatt. Zuschriften unter Nr. 2318 H.

Rundf.-Mechanikermeister, 40 Jhr., verb., ob Kind., sucht Wirkungskreis in Handel, Handwerk oder Industrie. Sehr gute kaufmännische und technische Kenntnisse. Langj. Praxis in Reparatur und Fertigung. Auch Beteiligung an einer Reparaturwerkstatt möglich. Zuschriften unter Nr. 2286 B.

**VERSCHIEDENES**

Sie hören 4 gepresste Kurzwellenbänder m. jed. Rundfunkempfänger (ohne Umschaltung d. Empfäng., Superprinzip), leicht verständliche Anleitung gegen Voreinsendung von DM. 2.— an Rud. Dechau, Hambg.-Altona, Oelckers-Allee 2.

Ein Bastler-Schlagel! Batt.-Allstr.-Gerät kompl. Teile ca. DM. 100.—. Schaltung geg. Einsend. v. DM. 1.— unter Nr. 2369 K.

HF-Ing. mit Laboreinricht. sucht Anschluß an Betr., kapitalkräftiger Teilhaber od. Leitung herrenlos. Betriebes. Übernahme Entwicklungsarbeiten. Zuschr. unter Nr. 2361 H.

Achtung! Wer übernimmt Verdrabtung von Radioapparaten u. dergl.? Zuschriften unter Nr. 2327 E.

Schaltarbeiten, Verdrabt. von Radio- u. HF-Geräten sowie Bauteilen übernimmt Nr. 2341 H.

Wer vermittelt od. übernimmt Katodenstrahlb.-Arbeiten oder liefert Anlagen? Zuschriften unter 2329 W.

Suche für 26 Jährigen, aus franz. Kriegsgefangensch. heimgek. Freund (Stud.-Ing. d. Hochfrequenztechnik-Abit., Rheinld., ruhig, Natur, 1,65 m groß, dunkelbl., Brillenträger) als Lebensgef. liebes, nettes Mädel. Nur anständige, gut beleumundete Person mit angenehm. Äußeren kommt in Frage, ev. Eheheirat in Radio- bzw. Fotofachgesch. bevorzugt, ist entscheidend aber nur gegenseitige Zuneig. Ernstgemeinte Zuschriften mit Bild (Diskretion Ehren-sache) erbet. u. Nr. 2289 G.

Leistungsfähiger Betrieb nimmt laufend Lohnaufträge in Kreuz- u. Lagewickelpul. (Trafo, Drosseln) sow. Schalt- u. Lötarbeiten entgegen. Zuschr. an RTW, (14b) Münsingen, Uracherstraße 28.

Elektro- u. Rundfunkfachmann, 36-jähr., gute Umgangsform., schlanke, gr. Erscheinung, evang., ohne Anhang, wünscht liebes Frauen durch Eheheirat. Bildzuschriften erbet. Zuschriften unt. Nr. 2336 St.

Übernahme mgl. Generalvertretung und auch Auslieferungsalger v. Firmen d. Radioindustr. u. Radiozubehör für ganz Württemberg und Baden. Gute Lagerräume und Reparaturwerkstatt vorhanden. Zuschrift. unt. Nr. 2291 K.

Rundf.-Teile (Röhr. usw.), Restbest., abzugeb. Hoh. Rabatt. Elektrotechn. Laboratorium, Stuttgart-N, Mönchbaldenstraße 129.

**SUCHE**

Suche 2 X RS 282 od. 2 X RS 291 oder ähnl. Typen. Zuschrift. unt. Nr. 2373 A.

Suche DCH 11. Zuschrift. an J. Härtl, Kringell, Post Huththurm/Ndb.

Tera-Ohmmeter (Jahre) u. Elektrometerrohre f. Tera-Ohmmeter dring. zu kaufen gesucht. Zuschriften unter Nr. 2370 L.

Gerätebaufrma sucht laufend auch kl. Stückzahlen 12 SL 7, 12 AH 7, 12 SN 7, 12 A 6, 12 SG 7, 6 SN 7, 6 V 6, 6 X 5, 6 AC 7. Stückzahl mit Preisangabe erbeten unter Nr. 2274 M.

Suche Röhre KK 2, neu. Hans Töttemann, Milpae i. Westf.

Ankauf, Verkauf, Tausch von Fernschreibergeräten, insbesond. suche ich Fernschreibmaschinen (Blattschreiber Siemens u. Lorenz), sowie dazugehörige Einzelteile, desgl. Lochstreifenleser T send II d Siemens, Motore Typen AC 2,5 u. VNC 1,8 TL, sowie Zählwerke, gebe betriebsf. Streifenschreiber ab, in Verk. o. Tausch. Eilangebote an Richard Schilling, (24) Hamburg 19, Langenfelderstraße 21.

Philips Meßsender Ph P 22 zu kaufen gesucht. Zuschriften unt. Nr. 2292 L.

Suche Skala f. Telefonen 875 WKS. Suche Röhre KC 3 Kauf oder Tausch. Ang. u. Nr. 2326 E erbet.

Gerätebaufrma sucht laufend auch kl. Stückzahlen 12 SL 7, 12 AH 7, 12 SN 7, 12 A 6, 12 SG 7, 6 SL 7, 6 SN 7, 6 V 6, 6 X 5, 6 AC 7. Stückzahl m. Preisangabe erbeten unter Nr. 2274 M.

Suche für Gleichstr.-Gerät Röhre BCH 1, RENS 1834 u. RENS 1823 dringend zu kaufen. Zuschriften an W. Appich, Augsburg, Sebastianstraße 27.

Suche Morsezeichengeber. Zuschrift. u. Nr. 2324 M.

Suche: Gebr. Meßsender SMF u. L-Meßgerät LRH Rohde & Schwarz. Zuschr. unter Nr. 2312 M.

Suche Fernantrieb f. Telefonen-Auto-Super IA 39. Suche Röhre DL 25, DAC 25. Zuschriften an M. Dick, Schwetzingen/Bad., Beethovenstraße 2.

Suche Empfänger — Vade — Mecum, ganz o. Einzelhefte. Ang. u. Nr. 2328 M.

Erhitte Angeb. in Radio-Geräten, allen Radio- u. Phono-Einzelteilen, Prüf- und Meßgeräten, Röhren, besond. U, P 701, 12 SG 7 und 6 SS 7. Zuschrift an ELPHA-GmbH, (13a) Cham/Opl., Schließbach 68.

Einige Germanium-Gleichrichter zu kaufen gesucht. Angeb. unt. Nr. 2362 L.

1 Röhre, RENS 1234, bei Höchstgebot dringend gesucht oder Tausch gegen neue 1254 oder anderes. Zuschrift. an E. A. Müller, Kirchheim-Teck.

Eine Röhre DK 21 oder DK 25 dringend zu kaufen oder zu tauschen gesucht. Zuschr. an Mildner, (22a) Opladen, Mendendablestraße 43.

**VERKAUFE**

Zweistrahloszillografen m. Röhre HR 2/100/1,5, eingebautem Kippgerät 5 Hz bis 10 kHz, zwei Ablenkverstärkern, Netzanschluß 220 V Wechselspannung, fabrikm., kurzfristig lieferbar. Zuschr. an Elektro-Institut G. m. b. H., Bredeneck b. Preetz i. Holst.

Gesteigerte Wirtschaftlichkeit durch Prüfung von Widerständen, Kondensatoren usw. mit unserem direktliegenden Toleranzprüfgerät, Typ TTA. Sofortige vorzeichenrichtige Ablesung d. Abweichung in Prozent. Hohe Empfindlichkeit (bis 1/4 für Vollauschlag), umschaltbare Nennwerte u. Toleranzbereiche. Ausgezeichnete Nullpunktsicherheit. Kurzfristig lieferbar. Anfragen an Elektro-Institut G. m. b. H., Bredeneck b. Preetz i. Holst.

Kupferlackdrähte 0,07 bis 0,20, Spulenkörper, 5 St. Stabilisatoren 150/280, je DM. 20.—, einfaches Röhrenprüfgerät, Kleinfedersortimente, einige Hausaltstromzähler gebe wegen Aufgabe preiswert ab. Zuschrift. u. Nr. 2372 W.

Verkaufe OTO-Schaltbild, Lieferg. 1-8, ferner Handbuch der Rundfunkreparaturtechnik v. Werner W. Diefenbach. Zuschrift. unt. Nr. 2355 H.

Ausreisehalb. verk. preiswert mod. Werkstatteinrichtung. Liste über groß. Werkzeug-, Material-, Röhren- und Gerätebestand, sowie erstkl. Meßgeräte gegen DM 1.—. Unkosten einfordern. Zuschriften unter Nr. 2365 B.

Verkaufe Röhren, E-, U-, 6er- und Rimlock-Serie geg. Angeb. Suche Kleinbildkamera und Schneidführung, -Dose. Zuschrift. unter Nr. 2367 Sch.

Zu verkaufen gegen günstig. Gebot: 1 Arbeitstisch mit 3 Auszügen, 1 Instrumententafel mit Voltmet., Amperemeter, Brückeninstrument: 5, 25, 100, 500 mA, 0,3—600 V =, 1,5—600 V ~, 8 Bereiche 1 mA—10 A, 8 Bereiche sowie Sicherungs- u. Schalterelement und Vielfachfeld, 2 Gleichricht. 220 V ~ auf 12 V 5 A geliefert, 500 V 125 mA geliefert, 1 Meßbrücke ohne Widerstandskedaken, 4 Empfindlichkeitsstufen, 1 Schwebungssummenmeter mit 3-stuf. Röhrenverstärker, Frequenz 0—

20000 Hz, 4 Bereiche mit Röhren, 1 Arbeitstisch mit Regalen und 1 Auszug, 1 Trafotafel, fast alle Spannungen (4 Trafos) und 4 Reostaten mit Sicherungs-, Schalt- u. Klemmfeld. Röhr. 3 St. AS 1000, Katodenstrahlröh. 5 St., D. G. 9—4 spez dazu 2 Netzgeräte, 2 St. 07 S 1. Zuschr. unter Nr. 2368 H.

Funkliterat.: Rothe-Kleene: Grundlagen und Kennl. 18.40; Anf.-Stuf.-Verstärk. 17.40; End- und Sendeverstärker 9.40; Schwing- u. Erzeug. und Gleichrichter 15.20; Vilibig-Zenneck: Fortschritte Bd. 2 54.40, Katode: Funkempfangstechnik: 65.— abzugeben. Zuschriften unter Nr. 2317 K.

2 Katodenstrahloszillogr. (Philips), Type GM 3156, neu, mit je 1 Ersatzröhre DG 9, zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 2366 F.

Verk. Meßkästchen, R-C Meßbrücke, 4 MP/5000 V, div. Material. Zuschrift. unter Nr. 2361 H.

Verkaufe günstigst 2 neue Schreibmaschinen u. zahlreiche Fachliteratur. Buchliste gegen —50 DM. erhältlich. Zuschriften unter Nr. 2365 B.

Verkaufe 2 AEG. Klein-Oszillografen mit Röhren, neu, gegen Angeb. Suche Reiseschreibmaschine. Zuschrift. unt. Nr. 2363 Sch.

Elko 16 MF/550 Volt DM. 11.50 gegen Nachnahme prompt lieferbar. Fordern Sie unsere regelmäßig erscheinend. Preislisten an Intaco GmbH, Münch. 8, Prinzregentenplatz 14/II.

Telefunken 20 W-Verstärker, neuwertig, geg. Angebot zu verkaufen. Zuschriften unt. Nr. 2360 H.

Neue Röhren: DBC 21, DCH 21, DLL 21 u. DF 22, das Stück zu DM. 10.—, zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 2358 Sch.

Radione (Kurz, Mittel, Lang), kompl. mit Röhren u. Zerkacker, 6 V, Heim-u. Autosup. geg. Höchstgebot zu verkaufen. Zuschrift. an P. Weiß, Heidenheim/Brenz, Robert-Koch-Straße 72.

1 Telefonen-Verstärker, 25 W, kompl., mit 5 Röhren, 2X AL 4, 1X AP 7, 2X AC 11, sowie mit 4 Lautsprechern ELA L 274. Anfragen mit Preisangebot unter Nr. 2356 R.

Div. Radiomaterial sowie verschied. amerikanische Röhren, 1—50 V Heizung, zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 2354 D.

Verkaufe 72 Stück neue Steuerquarze in Steckfassung, davon sind 60 Stück von —20,9 MHz bis 27,4 MHz, fortlaufend mit 100 kHz Frequenzabstand und 6 St. 20 MHz, 20,6 MHz, 20,7 MHz, 27,6 MHz, 27,7 MHz, 27,8 MHz gegen Höchstgebot in bar. Zuschriften unter Nr. 2353 B.

Posten Hesco-Kondensator-, Widerstände, Röhren, Trafobleche, sowie elektr. Raumsicherungsgesamt günstig abzugeben. Zuschriften unt. Nr. 2310 Z.

Biete fabrikm. neues Röhrenprüfgerät, Neuberger Type WD 256 — WDA 258 vereinigt, gegen Höchstangebot unter Nr. 2345 W.

Verkaufe 20 Watt-TeKa-De-Verstärker, Wa 22 m, gebraucht. Angebote unt. Nr. 2281 Z.

Verkaufe größere Posten Kugellager, Handbohrmaschinen, Meßinstrumente, Lötlöten, Kippstalter, Widerstände, Kondensat. sowie Philips-Katodenstrahlröhren GM 3155 und Philipscop GM 4140. Zuschriften unt. Nr. 2352 B.

80 Stück P 2000 z. Preise von DM. 17.— geg. Nachnahme zu verkaufen. Zuschriften unt. Nr. 2287 W.

Verkaufe: Freischwinger 180 Ø, Hufeisenmagnet, 8-stückweise verpackt, je DM. 5.—, Freischwinger 130 Ø DM. 4.50, Lautsprecher, perm.-dyn., 130 Ø, mit Übertrager DM. 12.—, Nockenschalter 5X1 und Netz DM. 1.20, Skala mit Antrieb und Beleuchtung, 110X90, DM. 1.50, Röhrensockel P 2000 DM. —.50, US-Röh. DM. 8.—, dreistufiger Empfänger-Prüfgenerator 220 V, 185 bis 2800 m, mit 2X UBP 11, UCH 11, UY 11, fabrikm., DM. 392.—. ELPHA, GmbH., (13a) Cham/Opl., Schließbach 68.

Verkaufe preiswert gegen Angebot: 1 DG 7-2, 3 LB 7-15, 5 AF 100, 2 LV 1, 2 LS 50, 1 LG 1, 5 LD 2, 3 RFG 5, 1 RL 12 T 1, 4 RL 12 T 2, 4 RL 12 P 10, 5 RG 12 D 60, 4 RV 2 P 800, 5 RV 12 P 2000, 1 RV 12 P 4000, 3 STV 150/15, 1 STV 280/40, 1 STV 280/80, 1 STV H 85—225/60 a 29, 1 STV H 85—225/60 a 39, 1 EW 0,06 50-150 V, 2 EW 0,08 50-150 V, 1 EW 1,6 A 2,5-7,5 V, 5 AZ 12, 10 Eichröhren Philips 4672. Zuschr. u. Nr. 2376 K.

Verkaufe Philips-Verstärker, 25 Watt (Phillon V 20/38), mit Röhren: A 4110, 2X W 4110, 2X AL 5, AZ 12. Eingang für Rundfunk, Leitung, Mikro, Schallplatte. Ausgang: 140—500—1000—2000 Ω. Zuschriften unt. Nr. 2338 W.

Verkaufe gegen Höchstangebot Spez.-KW-Empfänger, Philips CR 101, 1,5—30 MHz, Banddehnung, E-Röhren. Radiohaus Weyarn 76.

Umform., Jungheims & Koleschke, 220 V = auf 220 V ~, 380 W, mit Anlasser zu verkauf. geg. Höchstangebot. Zuschriften unter Nr. 2344 V.

Verkaufe Radio-Rückwände, Radio-Bespannstoffe, Radio-Beziehungsschilder, Radio-Schrauben-Sortimente. Zuschriften an J. Trompeter, Overath, Bezirk Köln.

Ultrakurzwellen-Leistungsmeßsender, SMLK von Rohde & Schwarz, Frequenzbereich 30—3 m, neuwertig, preiswert zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 2339 T.

Alni-Magn.-Systeme zu verkauf. für mittl. perm.-dyn. Lautsprecher, 3 W, 160 mm Korb-Ø, 300 St. Zuschr. an Ing. F. Sturm, Stuttgart, Rotenhüblstr. 141.

Katodenstrahl-Oszillograf (Philips Katograf J) komplett und betriebsbereit zu verkaufen. Preisangebote unter Nr. 2323 Sch.

KWE „a“ — idealer Amateurempfänger 1...10 MHz Magnetofon. Zuschriften 11 Röhr. kompl. s. verk. Ev. Tausch g. Magnetofon. Zuschr. unter Nr. 2306 P.



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS

PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS



PHILIPS

PHILIPS ist der Inbegriff für weltbekannte Qualität in der Rundfunktechnik, wieder bewiesen durch die neue PHILIPS "PHILETTA 1949"

Alles besser hören und wie früher: mit neuen VALVO-Röhren  
PHILIPS VALVO WERKE G.M.B.H., HAMBURG  
FABRIKEN IN AACHEN, WETZLAR, HAMBURG UND BERLIN

## Ohm'sche Spannungsteiler zur Meßbereichserweiterung eines Instrumentes 0-1 kV

(Kapazitive Spannungsteiler können leider z. Zt. wegen Mangel an geeigneten Kondensatoren nicht geliefert werden und verweise höfl. auf meine Liste EM 11)

Nenn-Spannung	Best.-Nr.	Preis DM netto	Nenn-Spannung	Best.-Nr.	Preis DM netto
2000 V	OST 2	18,50	6000 V	OST 6	50,50
3000 V	OST 3	29,—	8000 V	OST 8	64,50
4000 V	OST 4	37,—	10000 V	OST 10	71,50
5000 V	OST 5	46,—	15000 V	OST 15	100,—

**Liste EM 11 mit ausführlichen Angaben über Bestimmung der Eigenkapazität, Bestimmung des Isolationswiderstandes und Erweiterung des Meßbereiches durch Kondensatoren liegt jedem von mir gelieferten Instrument bei.**

Mit dieser Liste werden meine früheren Angebote über Berger-Elektrostat. Voltmeter ungültig.

\*\*\*\*\*

### Weitere kurzfristig lieferbare Berger-Meßgeräte

#### MULTAX — Das Vielfachmeßgerät für Gleich- und Wechselstrom

21 Meßbereiche; 5000 Ohm/Volt; 1% (1,5%) Fehler;  
Preisliste PMe 12; Preis DM. 186,— abzügl. 20% Rabatt.

#### TESTAX — Das Meßgerät für die Radio-Werkstatt

U-J-R-C-Messungen; Outputmeter; Akustischer Leitungsprüfer; 5000 Ohm/Volt; gleiche Skala für Gleich- und Wechselstrom; alle Werte direkt ablesbar; alle Nullpunkte links. Preisliste PMe 13; Preis DM. 341,— abzügl. 20% Rabatt.

#### K 6 — Das moderne Drehspulinstrument

Kleinformat; große und übersichtliche Skala; Kernmagnetsystem mit geringster Fremdfeldbeeinflussung; Präzisionsausführung mit Edelsteinlagerung; Glaszeiger; formschönes Gehäuse 63 × 63 mm; Zeigerlänge 32 mm; **Skalenlänge 46 mm**; normale und hohe Empfindlichkeiten.

##### Gleichspannungs-Voltmeter

1000 Ohm/Volt (System 120 Ohm; 1 mA)	Preise DM.	28,—	bis	31,—
5000 " " 1000 " 0,2 "	" " "	36,—	" "	38,—
10000 " " 1000 " 0,1 "	" " "	41,—	" "	43,—
20000 " " 1000 " 0,05 "	" " "	46,—	" "	48,—

**Gl.-Ampèremeter** (System 120 Ohm; 0,5 mA; 60 mV) " 28,— " 31,—

**Galvanometer** 50 uA; 1000 Ohm; 0,5 V; 1 Teilstr.  $1 \times 10^{-6}$  A 48,—  
150 uA; 120 Ohm; 180 mV; 1 Teilstr.  $3 \times 10^{-6}$  A 54,—

Preisliste K 6; auf die aufgeführten Bruttopreise 20% Händlerrabatt.

**Niedrigste Preise bei hoher Präzision**

das ist BERGER Tradition!



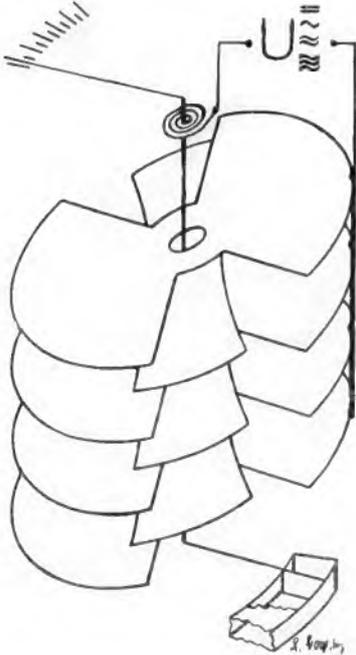
# ING. HANS VOGL, OPPENAU

(Baden)

Fachgeschäft für elektr. Meß- und Prüfinstrumente  
VERTRIEB DER BERGER - ELEKTROSTATISCHEN VOLTMETER

PMe 11 d

Ausgabedatum  
März 1949



**BERGER**

## Elektrostatische Voltmeter

mit Trolitul-Isolation

Das Instrument für leistungslose Messungen

bis zu  $10^{15}$  Ohm Isolationswiderstand

kein galvanischer Stromdurchgang

keine Belastung des Meßobjekts

für Gleich- und Wechselstrom

frequenzunabhängiges Messen

unabhängig v. d. Wechselspannungskurvenform

hohe Meßgenauigkeit

erschütterungsfest

formschön - preiswert

### Beschreibung

**Meßwerk:** Elektrostatische Voltmeter beruhen auf dem Prinzip der Anziehung zweier entgegengesetzt elektrisch geladener Körper und besitzen ein dem Drehkondensator ähnliches Meßwerk. Wird an das Meßwerk eine Spannung gelegt, so bewegen sich die Platten des beweglichen Systems in Richtung der größeren Kapazität, d. h. nach innen. Das hierbei erzeugte Drehmoment ist eine Funktion der angelegten Spannung. Durch entsprechende Formgebung der Rotorplatten wird eine weitgehend lineare Teilung der Skala erreicht.

**Gleichspannungsmessungen:** Da zwischen dem Minus- und Pluspol innerhalb eines solchen Instrumentes keine leitende Verbindung besteht, ist sein innerer Widerstand gleich dem Isolationswiderstand. Dieser beträgt bei Berger-Instrumenten mit Trolitulisolation bis zu  $10^{15}$  Ohm. Das Instrument ist also überall dort einzusetzen, wo ein dem Meßobjekt parallel geschalteter Innenwiderstand anderer Meßinstrumente (auch von Diodenvoltmeters!) das Meßergebnis fälschen würde, in erster Linie z. B. bei Messungen der Anoden- bzw. Schirngitterspannungen in Radioempfängern usw.

Hier waren genaue Messungen nur mit Anodengleichrichter-Röhrenvoltmeters möglich. Deren Preis liegt aber ca. 600% über dem eines Berger-Elektrostatichen Voltmeters. Außerdem ist die Anzeige eines Röhrenvoltmeters (bei Netzbetrieb) von der Netzspannung abhängig und ändert sich auch mit der Alterung der Meßröhre. Die Anzeigegenauigkeit eines Berger-Elektrostatichen Voltmeters erreicht mit einem durchschnittlichen Fehler von 1,5% (max. 3%) diejenige bester Röhrenvoltmeter und **bleibt konstant**, was, wie oben erklärt, beim Röhrenvoltmeter nicht der Fall ist.

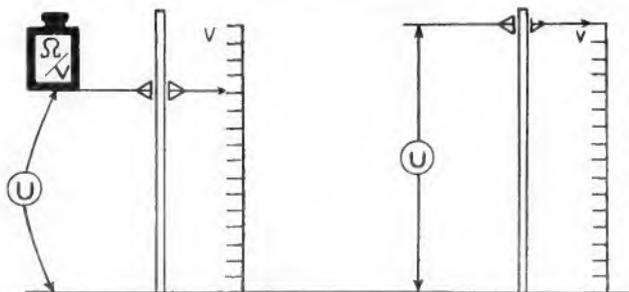
**Wechselspannungsmessungen:** Das Berger-Elektrostatische Voltmeter ist auch zur Messung von Wechselspannungen geeignet und zwar zeigt das Instrument den Effektivwert der Spannung an, **unabhängig von der Kurvenform.**

Der Stromverbrauch ist abhängig von der Größe des Isolationswiderstandes, von der Kapazität des Meßwerkes, sowie von der Meßfrequenz. Der Isolationswiderstand wurde bereits erwähnt. Die Kapazität der Berger-Elektrostatischen Voltmeter beträgt durchschnittlich 15 pF. Demnach liegt der Instrumentenwiderstand bei einer Betriebsfrequenz von 50 Hz ungefähr bei  $4 \times 10^8$  Ohm, bei 10 kHz ungefähr bei  $2 \times 10^6$  Ohm. Der Leistungsverbrauch des elektrostatischen Meßwerks ist selbst auch bei einer Betriebsfrequenz von 10 MHz noch vernachlässigbar klein.

Die Anzeige ist **frequenzunabhängig.** Die obere Grenze der Frequenz wird allein durch den mit der Frequenz fallenden Wechselstrom-Innenwiderstand des Instrumentes bedingt. Sie liegt je nach Art der Messung etwa zwischen  $10^5$  und  $10^7$  Hz. Es ist somit möglich, das mit Gleichstrom geeichte Instrument ohne weitere Eichung bis zu Frequenzen von etwa 10 MHz zu verwenden.

Zufolge des außerordentlich kleinen Verlustwinkels des Trolitul bei HF bleibt bis zu den höchsten erreichbaren Messfrequenzen auch die Wirkleistungsaufnahme vernachlässigbar klein.

### So mißt ein



**Gewöhnliches Voltmeter**

**Elektrostatisches Voltmeter**

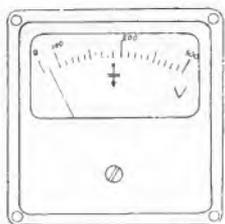
**Dem Radiofachmann** braucht wohl nicht gesagt zu werden was die genaue Einstellung der Röhrenspannung für die Leistungsfähigkeit und Verzerrungsfreiheit eines Empfangsgerätes bedeutet. Die bisherige Methode der Messung mit einem Drehspulinstrument von 500 Ohm/Volt nach einem Spannungsschema ist doch nur als Notbehelf anzusehen, noch dazu als ein sehr ungenauer! Wenn man nämlich nach dem Spannungsschema 30 V (statt 300 V) mißt und einen Fehler von 1,5% zuläßt, so ist der Fehler auf 300 V umgerechnet in Wirklichkeit viel größer. Bei Messung mit dem Berger-Elektrostatischen Voltmeter wird der Fehler nie größer als 3% **im ungünstigsten Fall.**

**Der Wissenschaftler** sei darauf hingewiesen, daß diese Elektrostatischen Voltmeter geeignet sind zur Bestimmung des Ableitwertes auch bester Papierkondensatoren aus der Entladekurve und sinngemäß zur Ermittlung des Wertes von Höchst-Ohm-Widerständen. Außerdem lassen sich diese Voltmeter auch innerhalb ihres Meßbereiches als Elektrometer verwenden und leisten damit für viele Zwecke der Elektrostatik gute Dienste, ebenso in Sondermeßgeräten der Hochspannungsmesstechnik.

**Skala:** Jedes Instrument besitzt eine eigene Punkt für Punkt fotografisch geeichte Skala. Dadurch wurde eine hohe Güte der Eichung erreicht. Ca.  $\frac{1}{4}$  des Gesamtmeßbereiches ist unterdrückt, der Rest ist weitgehend linear. Spannungen unter 50 Volt können mit dem Elektrostatischen Voltmeter nicht mehr gemessen werden, weil die elektrische Anziehung zu klein und der Zeigerausschlag schlecht ablesbar wird.

**Dämpfung:** Um ein geringes Systemgewicht (und damit hohe Güte) des Instrumentes zu erhalten, wurde dasselbe mit einer ausreichenden Luftdämpfung versehen.

**Lagerung:** Die Meßwerkachsen sind unter dem Mikroskop ausgesucht und überprüft. Durch eine spezielle Lagerung wurde minimale Lagerreibung bei maximaler Erschütterungsfestigkeit erreicht. Dadurch ist das Instrument empfindlich in der Messung und weitgehend transportsicher.



**Gehäuse:** Die Berger-Elektrostatischen Voltmeter sind Schalttafel-einbauminstrumente. Durch ihr formschönes quadratisches Preßstoffgehäuse und ihre übersichtliche Skala verschönen sie jede Schalttafel. Flansch: 124×124 mm; Tubus 98 mm Durchmesser; Einbautiefe ca. 55 mm.

**Zusammenfassend ist also zu sagen, daß das Berger-Elektrostatische Voltmeter ein Laboratoriumsinstrument mit äußerst geringem Eigenverbrauch und vollkommener Frequenzunabhängigkeit ist, besonders geeignet für absolut**

**leistungslose Gleichspannungsmessungen und Wechselspannungsmessungen im Nieder-, Mittel- und Hochfrequenzgebiet. Wertvoll ist die Unabhängigkeit der Anzeige von der Kurvenform.**

Die vorstehend geschilderten Eigenschaften des Instrumentes, bequeme Anwendung (im Vergl. z. B. mit einem Röhrenvoltmeter), der wirklich niedrige Anschaffungspreis usw. dürften Empfehlung genug sein, um die Anschaffung eines Berger-Elektrostatischen Voltmeters auch in der heutigen Zeit zu rechtfertigen.

## Lieferung

**Lieferfrist:** Einzelinstrumente ca. eine Woche nach Bestelleingang; rechtzeitiger Materialeingang vorausgesetzt. Größere Stückzahlen nach Vereinbarung.

**Versand:** Einzelinstrumente per Nachnahme (2% Skonto); größere Stückzahlen nach Vereinbarung. Versand erfolgt auf Rechnung und Gefahr des Bestellers.

**Preis:** Preise verstehen sich bei Lieferung ab Lager Oppenau. Gültig sind die jeweiligen Listenpreise der Fa. Berger. Wiederverkäuferrabatt: Bis 10 Stück 25%, über 10 Stück 30%.

## Stat. Voltmeter mit Trolitul-Isolation

Meßbereich	Günstigster Meßbereich ca.	Best.-Nr.	Preis DM	Meßbereich	Günstigster Meßbereich ca.	Best.-Nr.	Preis DM
0-200 V	50-200 V	ST 200	78,—	0-750 V	250-750 V	ST 750	68,—
0-250 V	50-250 V	ST 250	78,—	0-1000 V	300-1000 V	ST 1000	68,—
0-300 V	100-300 V	ST 300	68,—	0-1500 V	500-1500 V	ST 1500	68,—
0-500 V	150-500 V	ST 500	68,—	0-2000 V	Nur für Gleichspannungen 600-2000 V	ST 2000	68,—

## Stat. Voltmeter mit Pertinax-Isolation

(Bisherige Ausführung mit geringerem Isolationswiderstand)

Meßbereich	Günstigster Meßbereich ca.	Best.-Nr.	Preis DM	Meßbereich	Günstigster Meßbereich ca.	Best.-Nr.	Preis DM
0-200 V	50-200 V	SP 200	74,—	0-750 V	250-750 V	SP 750	64,—
0-250 V	50-250 V	SP 250	74,—	0-1000 V	300-1000 V	SP 1000	64,—
0-300 V	100-300 V	SP 300	64,—	0-1500 V	500-1500 V	SP 1500	64,—
0-500 V	150-500 V	SP 500	64,—	0-2000 V	Nur für Gleichspannungen 600-2000 V	SP 2000	64,—

Ein hochwertiger keramischer Bereichschalter schaltet die folgenden Frequenzbereiche:

Bereich I	Kurz	15 — 58 m
Bereich II	Mittel	185 — 560 m
Bereich III	Lang I	400 — 1000 m
Bereich IV	Lang II	800 — 2100 m

Wie Sie sehen, ist auch die zu erwartende neue Rundfunkwellenverteilung beim Bereich II bereits berücksichtigt.

Die Handhabung des ABI-Abgleichgerätes entspricht der jedes anderen Meßsenders und setzt die üblichen Fachkenntnisse voraus. Die Verbindungsleitung vom ABI zum Empfänger muß abgeschirmt sein. Empfänger und ABI müssen einwandfrei geerdet werden.

Die äußeren Abmessungen des in stabilem Metallgehäuse gelieferten Gerätes sind sehr klein. (Höhe 15.5 cm, Länge 16 cm, Tiefe 13.5 cm) so daß es auf dem meist nicht sehr großen Arbeitsplatz äußerst wenig Raum beansprucht. Infolge seiner Kleinheit und seiner Konstruktion für alle Spannungen ohne Umschaltung zwischen 110 und 240 Volt Allstrom kann es leicht transportiert werden und auch außerhalb der Werkstatt Verwendung finden, z. B. beim Kundendienst am Standplatz des Rundfunkgerätes in der Wohnung des Kunden.

Das kleine, handliche Gerät hilft Ihrem Techniker Zeit, und Ihnen Geld sparen. Außerdem schafft es Ihnen zufriedene Kunden.

**Preis:** DM. 196.— zuzüglich Porto und Verpackung.

**Lieferzeit:** Ca. 14 Tage nach Auftragsingang.

**Versand:** Mittels „Einschreiben“.

**Zahlungsbedingungen:** Netto innerhalb 14 Tage nach Rechnungseingang. 2 % Skonto bei Zahlung innerhalb 3 Tagen.

**Erfüllungsort:** Nürnberg.

**Hersteller:** Sell & Stemmler, Berlin.

Vertrieb:

**ARTHUR HERZOG**

VERTRETUNGEN DER ELEKTROINDUSTRIE

**NÜRNBERG, Peyerstraße 24**

Telefon: Nürnberg 26498 - Postscheckkonto: Nürnberg 71876

# *Haben Sie schon . . .*

*einmal darüber nachgedacht,*

wie kostbar die Zeit ist, welche Ihr Techniker benötigt, um einen Empfänger abzugleichen?

Gewiß erlaubt es ihm seine Erfahrung, einen Empfänger auch ohne Meßsender „hinzubiegen“. Aber selten gelingt es ihm zufriedenstellend, und dann auch nur mit großem Zeitaufwand. So oder So, es geht auf Ihre Rechnung! Denn

## **Sie sparen am falschen Ort,**

weil Sie Ihrem Techniker kein Abgleichgerät in die Hand geben! Und schließlich wollen Sie doch Ihrer Kundschaft nur einwandfrei reparierte und abgegliche Geräte zurückgeben? Denn trotz reichlicher Angebote neuer Rundfunkgeräte ist die Reparatur alter Geräte nach wie vor die Stütze Ihres Geschäfts. Jede Nachlässigkeit dabei muß sich schwer rächen.

## **Ein Abgleichgerät ist für Sie zu teuer?**

**Ich will Ihnen nachfolgend das Gegenteil beweisen:**

Gewiß gab es bisher kein preiswertes Gerät, welches auch der kleineren Werkstatt ermöglichte, Empfänger genauestens, und nicht nur „nach Gefühl“ abzustimmen. Denn die mit einem ausgesprochenen Meßsender zu erzielenden Ergebnisse gehen meist weit über das hinaus, was die Praxis an Genauigkeit von einem Rundfunkgerät verlangt. Diese für das Labor so notwendige Genauigkeit muß der Reparaturfachmann beim Erwerb eines Meßsenders für seinen Zweck viel zu hoch bezahlen. Deshalb ist für ihn ein „Meßsender“ zu teuer.

## ***Sie haben aber bereits einen Meßsender?***

Jetzt haben Sie die Möglichkeit, jeden Arbeitsplatz Ihrer Werkstatt mit seinem Abgleichgerät auszustatten, und dadurch den kostbaren Meßsender zu schonen, der durch den bisher üblichen Hin- und Hertransport von einem Arbeitsplatz zum anderen bestimmt nicht besser wird.

Das Abgleichgerät, welches der Praktiker braucht, muß folgende Bedingungen erfüllen:

**Robust und einfach in der Bedienung.**

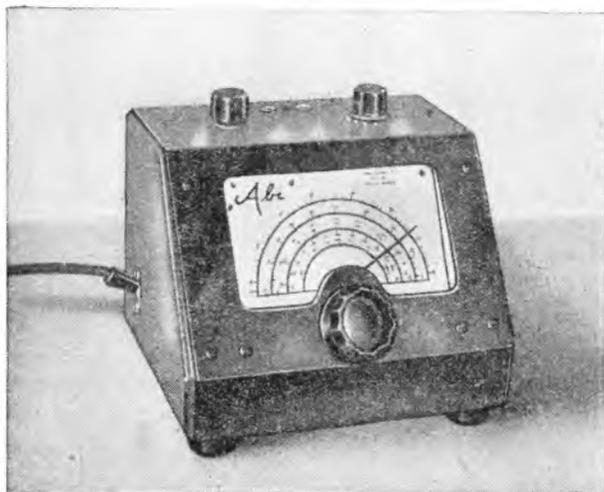
**Einfach in der Wartung.**

**Genau über unbeschränkt lange Zeit hinweg.**

**Billiger Anschaffungspreis.**

Diese Bedingungen waren der Leitfaden bei der Konstruktion des nachfolgend beschriebenen Abgleichgerätes.

\*



## Das **ABI**-Abgleichgerät

ist ein Meßsender für 110-240 Volt Allstrom-Netzanschluß ohne Spannungsumschaltung. Ein altes Prinzip wurde aufgegriffen. Mit modernen Baustoffen und Teilen wurde dieses Gerät konstruiert nach dem Grundsatz, daß das Einfachste noch immer am zweckmäßigsten ist.

Ein hochwertiger Schwingungskreis wird durch einen erstklassigen Relais-Summer zu Schwingungen angeregt und erzeugt eine mit dem Summertone modulierten Hochfrequenz, die zum Abgleich und zur Eichung von Empfängern benutzt wird.

**Röhren werden nicht verwendet!**

Ein erstklassiger, eigens für dieses Gerät gebauter Meß-Drehkondensator sorgt für genaueste Übereinstimmung der effektiven Meßfrequenz mit dem angezeigten Skalenwert. Ein Messerzeiger auf großer und übersichtlich nach kHz und Metern geeichter Skala erleichtert die Ablesung. Die üblichen Zwischenfrequenzwerte sind besonders markiert.

Jedes Gerät wird im Labor des Herstellers sorgfältig geeicht. Netzspannungsschwankungen haben keinerlei Einfluß auf die Frequenzstabilität.

Ein im Ausgang eingebautes Regelglied gestattet die dem Empfänger zugeführte HF-Energie von Null bis Maximum zu regeln. Die Leistung reicht aus, auch stark verstimmt Empfänger abzugleichen. Die ausgezeichnete Abstimm-schärfe ermöglicht es, ein absolutes Maximum, sowohl akustisch, als auch optisch mittels Outputmeter festzustellen.