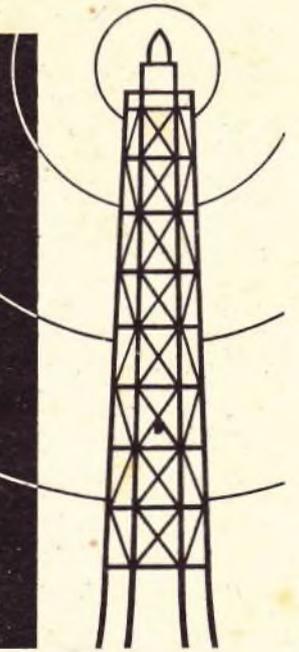
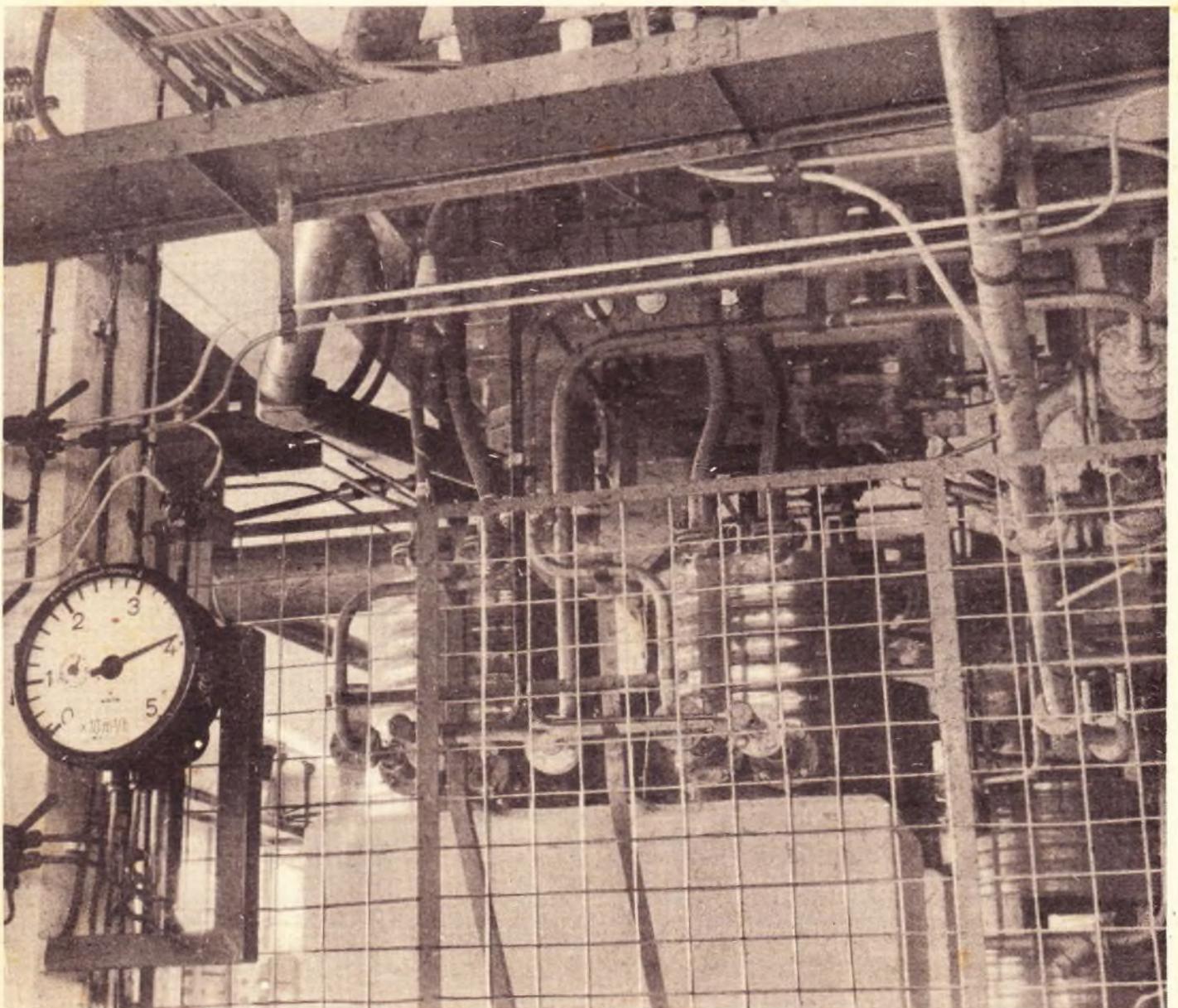


# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





# TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Die Röhren-Kennschlüssel

Die Typenbezeichnungen sämtlicher Empfänger-, Verstärker- und Gleichrichterröhren bestehen aus einer Kombination von Buchstaben und Ziffern. Während früher jeder Röhrenhersteller ein eigenes Bezeichnungssystem benutzte, kamen 1934 die deutschen Röhrenbauer sowie eine Reihe europäischer Produzenten überein, ihre Röhren nach einem Gemeinschafts-Kennschlüssel zu bezeichnen. In Deutschland hat sich diese Bezeichnungsweise allgemein durchgesetzt, im Ausland gibt es allerdings auch heute noch verschiedene Firmen, die ihren eigenen Schlüssel verwenden.

Da die Gemeinschaftsbezeichnung jedoch nur für solche Röhren gilt, die nach dem Abkommen auf den Markt gebracht wurden, andererseits heute noch Röhrenkonstruktionen aus den Jahren vor 1934 in Gebrauch sind, laufen z. Z. mehrere Bezeichnungssysteme nebeneinander.

Im Gegensatz zum Gemeinschafts-Kennschlüssel, der dank seiner konsequenten Durchführung eine eindeutige Bestimmung der Röhre aus ihrer Bezeichnung ermöglicht, ergeben sich bei den älteren Schlüsseln Differenzen, so daß in vielen Fällen sich die Röhreneigenschaften aus der Typenbezeichnung nur annähernd feststellen lassen.

Von den verschiedenen Bezeichnungssystemen bringen wir nachstehend den Aufbau der sechs wichtigsten Kennschlüssel, die heute in Deutschland gebräuchlich sind.

### I. Gemeinschafts-Kennschlüssel

Die Typenbezeichnung besteht aus zwei oder drei Buchstaben und einer mehrstelligen Zahl. Der erste Buchstabe bezeichnet die Heizart (Röhrenserie):

- A = 4 Volt Wechselstrom
- B = 180 mA Gleichstrom
- C = 200 mA Gleich-/Wechselstrom
- D = 1,2 bis 1,4 Volt, Batterie
- E = 6,3 Volt Gleich-/Wechselstrom

- F = 12,6 Volt Gleich-/Wechselstrom, 13 Volt Autoradioserie
- H = 4 Volt, Batterie
- K = 2 Volt, Batterie
- U = 100 mA Gleich-/Wechselstrom
- V = 50 mA Gleich-/Wechselstrom

Der zweite und evtl. dritte Buchstabe gibt die Röhrenart an:

- A = Diode
- B = Duodiode
- C = Triode (Vorröhre)
- D = Triode (Endröhre)
- E = Tetrode, Sekundäremissionsröhre
- F = HF-Pentode
- H = Hexode, Heptode
- K = Oktode
- L = Endpentode
- M = Abstimmanzeigeröhre
- X = gasgefüllter Doppelweggleichrichter
- Y = Hochvakuum-Einweggleichrichter
- Z = Hochvakuum-Doppelweggleichrichter

Eine Zahl innerhalb einer Zehnergruppe stellt die laufende Nummer der Entwicklung dar. Diese Zahl wird mit wenigen Ausnahmen so gewählt, daß die gleiche Röhrentype in den verschiedenen Serien bis auf den ersten — die Heizart (Serie) kennzeichnenden — Buchstaben die gleiche Typennummer aufweist.

- Kennziffern über 10 = mit Stahlröhrensockel
- Kennziffern über 20 = Preßglasröhren
- Kennziffern über 30 = Octalsockel
- Kennziffern über 40 = Rimlockröhrensockel
- Kennziffern über 50 = Spezialröhren

#### Beispiele

**ECH 11** = E|C|H|11: E = 6,3 V Heizart; C = Triode; H = Hexode; 11 = mit Stahlröhrensockel. **DF 21** = D|F|21: D = 1,4 V Batterieheizung; F = HF-Pentode; 21 = Preßglasröhre. **EL 35** = E|L|35: E = 6,3 V Heizart; L = Endpentode; 35 = mit Octalsockel.

### II. Philips-Kennschlüssel

Die Typenbezeichnung besteht aus einem Buchstaben und drei bis vier Ziffern. Der Buchstabe bezeichnet den Heizstrom, und zwar:

- A = Heizstrom zwischen 0,06 und 0,10 A
- B = Heizstrom zwischen 0,10 und 0,20 A
- C = Heizstrom zwischen 0,20 und 0,40 A
- D = Heizstrom zwischen 0,40 und 0,70 A
- E = Heizstrom zwischen 0,70 und 1,25 A
- F = Heizstrom von 1,25 A aufwärts

Die erste Ziffer (bei dreistelligen Zahlen) bzw. die beiden ersten Ziffern (bei vierstelligen Zahlen) geben die Heizspannung an, die beiden letzten Ziffern bezeichnen bei Trioden den Verstärkungsfaktor im Arbeitspunkt und bei Mehrgitterröhren die Röhrenart wie folgt:

- 41, 51 usw. Tetroden mit Raumladungsgitter (Doppelgitterröhren)
- 42, 52 usw. HF-Schirmgitterröhren (Tetroden)
- 43, 53 usw. Endpentoden
- 44, 54 usw. Binoden
- 45, 55 usw. HF-Tetroden (Regelröhren)
- 46, 56 usw. HF-Pentoden
- 48, 58 usw. Mischhexoden
- 49, 59 usw. Hexoden (Regelröhren)

Bei Röhren ohne Buchstaben mit vierstelligen Kennziffern bedeuten:

- unter 1900 = Gleichrichterröhren
- 1901 bis 1945 = Heizstromregelröhren (über 3000 = Fotozellen)
- über 4000 = Spezialröhren

#### Beispiele

**A 425** = A|4|25 (Triode): A = Heizstrom zwischen 0,06 und 0,1 A; 4 = 4 Volt Heizspannung; 25 = Verstärkungsfaktor. **B 2043** = B|20|43 (Mehrgitterröhre): B = Heizstrom zwischen 0,1 und 0,2 A; 20 = 20 Volt Heizspannung; 43 = Endpentode.

### III. Telefunken-Kennschlüssel

Die Typenbezeichnung besteht aus zwei bis vier Buchstaben und zwei bis vier Ziffern. Die Buchstaben haben folgende Bedeutung:

- RE = Röhre f. Empfänger (Triode mit direkter Heizung)
- REN = Röhre f. Empfänger m. ind. Heizung (Netz)
- RES = dir. geheizte Röhre f. Empfänger (mit Schirmgitter)
- RENS = Röhre f. Empfänger mit ind. Heizung (Netz) u. Schirmgitter
- RG = Röhre zur Gleichrichtung
- RS = Röhre f. Sendezwecke
- RV = Röhre f. Kraft-Verstärker (Leistungsverstärker)

Die Zahl kennzeichnet die Heizung: am Anfang 18 = 180 mA Gleichstromheizung am Ende 4 = 4 Volt Heizung

Ein kleiner Endbuchstabe bedeutet:

- d = Röhre mit Seitenklemme, s = Serienröhre

#### Beispiele

**RENS 1894** = RENS|18|94: RENS = Mehrgitterröhre mit indirekter Heizung; 18 = 180 mA Gleichstromheizung. **REN 704 d** = REN|70|4 d: REN = Röhre mit indirekter Heizung; 4 = 4 Volt Heizung; d = mit Seitenklemme.

### IV. Tungram-Kennschlüssel

Die Typenbezeichnung besteht aus einem bis drei Buchstaben und drei bis vier Ziffern.

- A = Röhre besonderer Leistungsfähigkeit
- DG = Doppelgitterröhre
- D = Detektorröhre
- DS = Diode-Tetrode
- FH = Fadinghexode
- G = Vorröhre
- H = HF-Triode
- HP = HF-Pentode
- L = Triode (Leistungsröhre)
- MH = Mischhexode
- O = Oszillatorröhre, Senderröhre
- P = Endtriode
- PP = Endpentode
- PV = Doppelweggleichrichter
- R = Widerstandsverstärkerröhre
- S = Schirmgitterröhre
- V = Einweggleichrichter

Die erste bzw. die beiden ersten Ziffern bezeichnen die Heizspannung, die letzten Ziffern den Heizstrom.

#### Beispiele

**HR 406** = H|R|4|06: H = HF-Triode; R = Widerstandsverstärkerröhre; 4 = 4 Volt Heizspannung; 06 = 0,06 A Heizstrom. **MH 2018** = M|H|20|18: MH = Mischhexode; 20 = 20 Volt Heizspannung; 18 = 0,18 A Heizstrom.

### V. Valvo-Kennschlüssel

Die Typenbezeichnung besteht aus einem bis zwei Buchstaben, drei bis vier Ziffern und ggf. noch einem Endbuchstaben.

- A = Audionröhre
- AN = Binode
- G = Gleichrichter
- H = HF-Röhre
- L = Endröhre
- LK = Kraftverstärkerröhre
- U = Raumladegitterröhre
- W = Widerstandsverstärkerröhre
- X = Hexode

Die erste Zahl 4 bedeutet 4 Volt Heizspannung, die letzte Zahl 18 kennzeichnet die Röhre als Gleichstromröhre mit 180 mA Heizstrom. Der Endbuchstabe D heißt Mehrgitterröhre.

#### Beispiele

**A 2118** = A|2|1|18: A = Audionröhre; 18 an letzter Stelle = 0,18 A Heizstrom (Gleichstromröhre). **L 496 D** = L|4|96 D: L = Endröhre; 4 = 4 Volt Heizung; D = Mehrgitterröhre (Pentode). (Fortsetzung folgt)

AUS DEM INHALT		Seite
Die Röhren-Kennschlüssel	.....	50
Querschnitt durch die deutsche Energie-wirtschaft	.....	51
Englische Empfänger-Konstruktionen	.....	52
Wie entsteht eine Drahtfunksendung?	.....	54
Die 30er Röhrenserien	.....	57
Lichtelektrisches Kontaktinstrument	.....	59
AFN — Bayreuth	.....	60
Industrielle Wärmezeugung durch Hochfrequenz	.....	61
„Gedruckte“ Funkgeräte	.....	62
Der Quecksilberdampf-Gleichrichter (Stromrichter) der Starkstromtechnik	.....	63
Radio München	.....	64
Erweiterte Anwendung der Heinisch-Biedl-Schutzschaltung	.....	67
Vorschläge aus dem Leserkreis	.....	68
Wir lesen eine Schaltung: Der Widerstand R <sub>11</sub>	.....	70
Die elektrischen Maschinen	.....	71
Gleichungen ersten Grades mit mehreren Unbekannten	.....	71
S. Th. Sämmering	.....	72
FT-BRIEFKASTEN	.....	72
FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	.....	73

Zum Titelbild: Fünfzehn Tonnen Kühlwasser durchströmen die Senderöhren pro Stunde  
Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK  
von K. Stumpf

## Querschnitt durch die deutsche Energiewirtschaft

Erst 1942 tauchten die ersten Anzeichen dafür auf, daß die so gut fundierte deutsche Energiewirtschaft den Anforderungen nicht mehr voll entsprechen konnte. Bis dahin war sie ohne größere Neubauten in der Lage gewesen, den durch die Kriegsvorbereitungen und durch die ständige Erweiterung der Stromverwendung in der Industrie bedeutend gestiegenen Stromverbrauch zu decken. Das war einmal darin begründet, daß die Werke mit vernünftigen Reserven betrieben, also nicht voll belastet gefahren wurden. Zum anderen sorgte dafür eine weitgetriebene Verbundwirtschaft, die einen Ausgleich zwischen den verschiedenen Energiezentren bewirkte. Auch mit dem Ausland bestand ein gewisser Stromaustausch, indem die Schweiz im Sommer Wasserstrom lieferte und dafür im Winter Kohlenstrom entnahm. Die Großstädte hatten dazu noch eigene Wärmekraftwerke, die ihren Brennstoff per Schiene oder Flußkahn erhielten. Berlin konnte sich auf seine beiden Großkraftwerke Klingenberg und West stützen und bekam dazu noch den erst jetzt viel besprochenen Fernstrom auf mehreren Wegen aus den Braunkohlefeldern Mitteldeutschlands sowie aus dem mit oberschlesischer Steinkohle betriebenen Kraftwerk Finkenheerd bei Frankfurt/Oder. Bei dem hohen Stand der deutschen Elektro-Industrie war es selbstverständlich, daß die Anlagen jederzeit auf der Höhe waren. Es gab praktisch keine unvorhergesehenen Ausfälle von Maschinen oder Leitungen, das Nachrichtenwesen in den Netzen war so gut ausgebaut, daß bei Störungen rechtzeitig umgeschaltet werden konnte. Auch noch in anderer Hinsicht genügte die deutsche Energiewirtschaft ganz neuzeitlichen Forderungen: sie war insofern sozialisiert, als der überwiegende Teil der Kraftwerke der öffentlichen Hand, also den Städten, den Ländern oder dem Reich jeweils allein oder „gemischtwirtschaftlich“ gehörten.

Der von den öffentlichen Kraftwerken Deutschlands gelieferte Strom wurde zu rund 48 % aus Braunkohle, zu 32 % aus Steinkohle und zu 20 % aus Wasserkraft erzeugt. Im Jahre 1937 waren das zusammen 27,4 Milliarden Kilowattstunden (kWh). In den Eigenanlagen der Industrie wurden 21,6 Milliarden kWh gewonnen, die in ähnlicher Zusammensetzung entstanden, nur daß der Anteil der Wasserkraft geringer war. Für die gegenwärtige und zukünftige Gestaltung der Energiewirtschaft ist nun wichtig, daß sich an dieser Aufteilung im großen und ganzen nichts ändern läßt. Insbesondere wird es nicht möglich sein, den Anteil der Wasserkraft wesentlich zu steigern. Eine Steigerung der Stromerzeugung, auf die alle warten, hängt also unmittelbar von der Steigerung der Kohlenförderung ab. Überhaupt muß man sich vor einer Überschätzung der Wasserkraft hüten: Der vergangene Sommer hat erschreckend deutlich gezeigt, daß sie recht unbeständig sein kann und beim Fehlen von Niederschlägen zusammenbricht. Zur Wasserkraft gehören immer Dampfkraftwerke als Ergänzung, wobei es in Zeiten mit normalem Handelsverkehr natürlich gleichgültig ist, ob sie diesseits oder jenseits der Grenzen liegen. Während des Krieges wurde die Energieerzeugung in Deutschland bis nahe an 70 Milliarden kWh gesteigert, und zwar, wie schon bemerkt, ohne wesentliche Erweiterungen oder Neubauten von Kraftwerken. Die Steigerung wurde ausschließlich durch eine Erhöhung der Betriebsstundenzahl erreicht, die nämlich von 3000 Stunden jährlich auf fast 5000 stieg. Das ist einer der Gründe,

warum viele Kraftwerke jetzt sozusagen am Rande des Zusammenbruchs stehen. Die Anlagen haben einen derart anstrengenden Dauerbetrieb hinter sich, daß sie der Überholung bedürfen. Man erinnert sich daran, daß ganz Berlin ängstlich auf die „Krankensbefunde“ der Turbinen im Kraftwerk Klingenberg wartete und befreit aufatmete, als eine dritte Turbine die Leistung einer reparaturbedürftig gewordenen übernehmen konnte. Früher war es allgemein die Regel, daß in einem Kraftwerk wenigstens eine Turbine mit den zugehörigen Kesseln in Reserve stand. Die angeführte Stromlieferung stammte aus Kraftwerken mit einer installierten Leistung von rund 16 Millionen Kilowatt (kW), von denen rund neun Millionen in öffentlichen Werken verfügbar waren. Von der ersten Zahl entfielen mehr als die Hälfte auf die jetzigen Westzonen, von der zweiten etwa zwei Drittel auf diese Landesteile. In den Westzonen steht noch fast die gesamte Kraftwerkleistung zur Verfügung, während in dem jetzt als Ostzone bezeichneten Landesteil, und vor allem Berlin, die Demontagen schärfere Abstriche bewirkten. In den vereinigten Westzonen wurden 1946 den Verbrauchern rund 15,5 Milliarden kWh zur Verfügung gestellt, die Planung für 1947 sah eine Menge von 19,5 Milliarden kWh vor. Dazu wären rund 7,5 Millionen t Kohle erforderlich gewesen, die jedoch nicht verfügbar waren. In den ersten Monaten des Jahres 1947 fehlten etwa 25 % der notwendigen Kohle, später sanken die Lieferungen noch weiter ab. Hinzu kam, daß vielfach nicht die geeigneten Kohlenarten geliefert wurden, die eine Anlage unbedingt haben muß, wenn sie voll ausgenutzt werden soll. Ende September waren von einer installierten Leistung von insgesamt 6,2 Millionen kW nur 2,5 Millionen kW tatsächlich verfügbar, so daß 3,7 Millionen kW ausgefallen waren. Von dem Fehlbetrag kamen 1.000 kW auf Wasserkraft, 740 000 kW auf Braunkohle und rund 2,2 Millionen kW auf Steinkohle. Von dem Ausfall an Steinkohlenstrom sind etwa 200 000 kW auf das Fehlen der richtigen Kohlenorte, der größte Teil aber auf die schlechte Reparaturlage zurückzuführen. Mehr als die Hälfte der Kraftwerkenanlagen ist also in Reparatur bzw. mußte repariert werden! Von den Wasserkraftwerken waren etwa 100 000 kW wegen Reparaturbedürftigkeit nicht verfügbar. Wenn die Westzonen trotz des katastrophalen Wassermangels die Energieerzeugung von 1,25 Milliarden kWh im September 1946 auf 1,37 Milliarden kWh im September 1947 steigern konnten, so liegt das daran, daß die Erzeugung aus Steinkohle von 490 Millionen kWh auf 723 Millionen kWh gesteigert werden konnte. Die Zunahme von Braunkohlenstrom in der gleichen Zeit war nur gering. Man sieht also, daß seit 1946 Erhebliches hinsichtlich des Wiederaufbaus der Werke geleistet wurde. Die Stromversorgungsanlage der Ostzone ist ebenfalls durch das Fehlen von Brennstoff und durch den schlechten Zustand der Anlagen gekennzeichnet. Genauere Zahlen darüber sind nicht zu erhalten. In Berlin erzeugten die eigenen Kraftwerke im Jahre 1938 1,5 Milliarden kWh, wozu noch 650 Millionen kWh Fremdstrom kamen. Die Eigenerzeugung sank durch die Demontagen auf die Hälfte ab, während der Bezug von Fremdstrom etwas anstieg. Im ganzen hat Berlin 1946 noch zwei Drittel der Strommenge von 1938 verbrauchen können, steht also noch verhältnismäßig günstig da. G. H. N.

# Englische Empfänger-Konstruktionen

Vom Gesichtspunkt des Radio-Konstrukteurs gesehen war die Londoner Radio-schau zweifelsohne eine Enttäuschung. Es hat eine Unzahl Besucher gegeben — 450 000 besuchten im ganzen die Ausstellung in den zehn Tagen ihres Bestehens —, die mit großen Erwartungen hingegangen waren, um die vielen neuen Erfindungen zu sehen, die während des Krieges auf dem Gebiete der Radiotechnik gemacht worden waren und nun sicher zur Schau stehen würden.

Nichts von alledem: es gab nichts als Superhets von drei bis zwanzig Röhren, mit und ohne Vorstufen, klein, mittel und groß, mit zwei bis sechs und mehr Zwischenfrequenz-Stufen und mit Gegen-takt- und gewöhnlichen Verstärkern.

## Superhet-Empfänger beherrschen den Markt

Es war die gute, alte Superhet-Konstruktion, wie man sie schon vor dem Kriege kannte und wie sie in englisch sprechenden Ländern bereits seit Jahren den Markt beherrschte. Die englische Industrie hatte von der Regierung ein Exportprogramm vorgesetzt bekommen und mußte bauen, sie konnte sich nicht auf monate-, ja vielleicht jahrelange Versuche einlassen, sie mußte liefern. Damit ist nicht gesagt, daß die Neukonstruktionen des Jahres 1947 nicht interessante und neue Einzelheiten aufwiesen, aber im Grunde hatte sich nichts geändert. Natürlich sind alle Laboratorien der großen Radiofabriken bereits seit zwei Jahren dabei, die Erfindungen des Krieges für ihre künftigen Konstruktionen auszuwerten, aber das nimmt natürlich Zeit in Anspruch, und so wird man die ersten dieser neuen Geräte — viele wahrscheinlich für Amplituden- und Frequenzmodulations-Empfang eingerichtet — erst in zwei bis drei Jahren erwarten können.

Interessant ist jedoch, wie die englische Radioindustrie versucht, den Ansprüchen an das moderne Aussehen der Empfänger bereits dadurch zu genügen, daß man das Chassis anders als üblich aufbaut. Der bereits 1946 erschienene

„Murphy U 102“ ist ein Beweis dafür (Abb. 1). (Ein ähnlicher Aufbau wie bei dem neuen Siemens-Super SB 460 GW, die Red.)

Den größten Wert haben die englischen Fabrikanten in diesem Jahre auf einen zweckmäßigen Ausbau ihrer Kurzwellenteile gelegt. Kurzwellenempfang ist für Exportgeräte von äußerster Wichtigkeit, da in vielen Teilen der Welt nur Kurzwellenempfang möglich ist.

Während die billigeren Empfänger normalerweise mit einem Kurzwellenteil versehen sind, der von 13 m (21 MHz) bzw. 16 m (17 MHz) bis 50 m (6 MHz) reicht, sind die größeren Empfänger derart gebaut, daß sie eine Umschaltung auf drei bis sechs Kurzwellenbänder zulassen, wozu dann gewöhnlich noch das

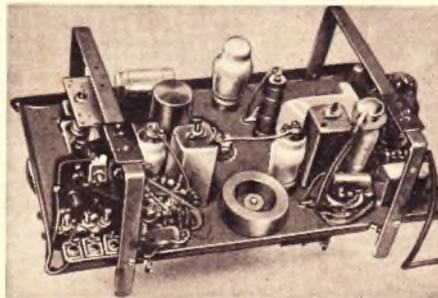


Abb. 1. Chassis des Murphy U 102, eines Gerätes, das bereits 1946 auf den Markt gebracht wurde. Der Aufbau ähnelt sehr dem neuen Siemens-Super SB 460 GW

Mittelwellenband kommt, während bei vielen Geräten auf das Langwellenband verzichtet wird.

## Miniatur-Einzelteile

Um den Kurzwellenteil möglichst leistungsfähig zu machen, werden natürlich alle Verbindungen so kurz wie möglich gehalten; man benutzt deshalb die modernen Miniatur-Einzelteile, winzige Spulen, die für etwa 100 ... 30 m Eisenkernspulen, von 30 ... 5 m dagegen Luftspulen sind. Die Schalter für die Spulenumschaltung sind auf einer gemeinsamen Achse aufgereiht sog.

„Waffeln“ aus Keramik, die durchweg mit Silberkontakten versehen sind. „Trimmer“ und „Padder“, die kleinen Hilfskondensatoren für den Abgleich der Schwingkreise, sind Glimmerkondensatoren auf keramischer Grundplatte. Die neuen, kleinen Röhren machen einen engen Zusammenbau möglich; die Zwischenfrequenz - Transformatoren, die sonst dem Superhet ein etwas ungefüges Aussehen gaben, sind Eisenkernspulen, die einschließlich Abschirmgehäuse nur 4,6 cm lang sind und 2,1 cm<sup>2</sup> Grundfläche haben. Sie können bequem unterhalb des Chassis zwischen den Röhrensockeln aufgehängt werden, lassen sich jedoch auch mit einer Schraube stehend aufstellen. Der Miniatur-Drehkondensator von 300 ... 500 cm ist klein — vier gleichgroße Kondensatoren auf einer Achse sind etwa 8 ... 10 cm lang und 5 cm hoch — und haben versilberte Messingplatten.

Auch die Blockkondensatoren sind klein gehalten, Glimmer-, Silber- oder Papier-Rollkondensatoren winzigen Ausmaßes und mit tropenfestem Wachs überzogen. Kondensatoren von 0,1 µF sind Ölkondensatoren in Metallfassung, ebenfalls von kleinstem Ausmaße. Kleinste Röhren mit amerikanischen oder Octal-Sockeln werden fast allgemein benutzt, lediglich die E-Röhren sind mit Seitenkontakten versehen.

Drosseln und Transformatoren sind ebenfalls klein, aber von schwerer, recht solider Ausführung. Im allgemeinen werden Allstromgeräte für den Export vorgezogen, damit man sicher geht, daß das Gerät der Stromlage jedes Landes angepaßt werden kann. Amerikanische und Osram-„Barretters“ — Stromregel-Röhren für den Heizkreis — werden den umschaltbaren Heizwiderständen vorgezogen.

In Unkenntnis der während des Krieges entstandenen deutschen Röhren ist es natürlich schwer, über die Röhrenbestückung der englischen Geräte zu sprechen.

Nur in allertuersten Geräten werden für den Oszillator und die Mischstufe

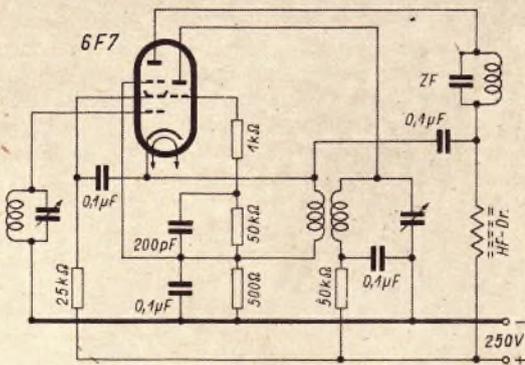


Abb 2

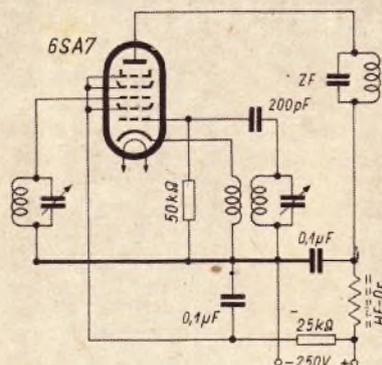


Abb 3

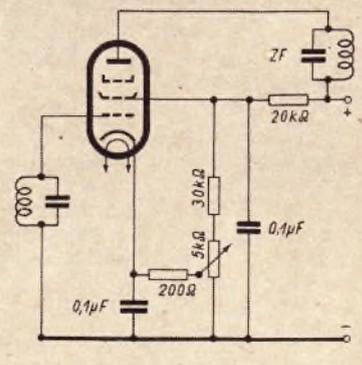
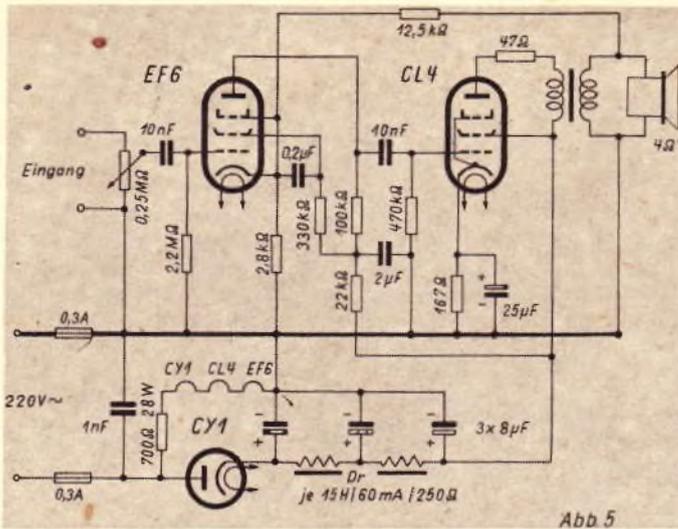


Abb 4



Zeichnungen: FT-Labor

zwei Röhren verwendet, im allgemeinen wird die Triode-Pentode oder die Triode-Hexode eingesetzt. Die erstere hat dabei fast allgemein den Vorzug gefunden. Der Triodenoszillator hat entweder einen abgestimmten Anoden- oder Gitterkreis, wobei der Abstimmung des Anodenkreises von den meisten Fabrikanten der Vorzug gegeben wird, obwohl andere auf die Abstimmung des Gitterkreises schwören. Die Oszillatorfrequenz wird entweder dem Gitter oder neuerdings häufig der Katode aufgedrückt. Eine entsprechende Schaltung mit dem Röhrentyp 6 F 7 zeigt Abb. 2. Diese wird im Prinzip auch beibehalten, wenn durch irgendwelche Schwierigkeiten in der Ersatzbestückung eine ähnliche Röhre nicht zur Verfügung steht. Eine Heptode des Typs 6 SA 7 wird dann ersatzweise oft als Mischröhre eingebaut (Abb. 3).

Für den Schwundausgleich werden Regelröhren verwendet. Im allgemeinen wird die automatische Lautstärkeregelung jedoch nur in den HF- oder ZF-Stufen vorgesehen, nicht aber in der Mischstufe. Bei den besseren Geräten ist eine gesonderte Regelung der HF- und ZF-Röhren beliebt. Entweder wird dazu ein 10-kΩ-Potentiometer als Katodenwiderstand eingebaut, oder es wird eine Methode nach Abb. 4 durchgeführt, wobei ein 5-kΩ-Potentiometer im Schirmgitterkreis liegt. Als Empfangsgleichrichter wird heute fast durchweg eine Diode-Triode verwendet, in der dann auch die Schwundregelspannung erzeugt wird.

**Neue Verstärker-Konstruktionen**

Über den Verstärkerteil der Geräte muß ich ein andermal berichten, da hier zahlreiche interessante Neuigkeiten auf dem Markt sind, die einer eingehenden Würdigung bedürfen. Trotzdem sei in Abb. 5 noch die Schaltung eines Verstärkers gezeigt, der in der englisch-amerikanischen Welt einige Berühmtheit erlangt hat. Bemerkenswert ist, daß die Widerstände sehr genau bemessen sind. Die Spannung für die Gegenkopplung wird nach einer auch in Deutschland bekannten Methode von der Sekundärwicklung

des Ausgangstransformators abgenommen und an die Katode der Eingangs- röhre gelegt. Als Endröhre wird eine Pen 36c verwendet (etwa CL 4, die Red.). Für den Ausgangstransformator wird ein Eisenquer- schnitt von etwa 5,5 cm<sup>2</sup> vorgesehen (Luftspalt ca. 0,18 mm). Die Primär- seite ist in zwei Wicklungen zu je 1250 Wdg. (0,227 CuL) aufgeteilt, zwischen denen sich die Sekundärwick- lung mit 81 Wdg. (1,15 CuL) befindet.

Das Übersetzungsverhältnis ist damit 30,9 und gilt zur Anpassung eines Sprechspulenwiderstandes von 4 Ω. Die Widerstände im Gegenkopplungs- zweig sind für diese Werte bemessen. Für eine Eingangsspannung von 0,6 Volt beträgt die Sprechleistung etwa 2 Watt, bei einer Gesamtverzerrung von weniger als 2 % für die zweite und dritte Harmonische.

**B E R L I N**

**Abkommen zwischen Handel und Handwerk**

Wir gaben in Heft 24/47 der FUNK-TECHNIK die neuen Richtlinien für die Abgrenzung zwischen Handel und Handwerk bekannt. Dieses Abkommen wurde im Einvernehmen mit der Elektro-Innung zwischen dem Hauptamt III (gez. Liebig) und dem Hauptamt XII — Ressort Handwerk — (gez. Rauhkopf) am 16. 12. 1947 abgeschlossen. Nachstehend geben wir hierzu noch eine weitere Ergänzung:

1. Der Sinn des Kundendienstes ist die moralische Verpflichtung des Fachkaufmanns zur Erfüllung berechtigter Kundenansprüche. Darunter ist zu verstehen die Pflege und Hilfe für die Erhaltung der Betriebsfähigkeit aller bei den betr. Fachhändlern gekauften Waren.
2. Zur Durchführung der Anordnung vom 16. 12. 1947 ist es notwendig, daß die echten Reparaturen aus den Büchern klar ersichtlich sind.
3. Betriebsüberprüfungen werden von einer gemischten Kommission aus Vertretern des Handels und des Handwerks durchgeführt.

Unabhängig von den Abgrenzungsbestimmungen und der Auslegung des Begriffs „Kundendienst“ machen wir bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam, daß selbstverständlich nach wie vor die Reparaturrechnungen stets genau spezifiziert sein müssen, d. h. daß aus diesen Rechnungen klar zu ersehen sein muß, welche Reparaturteile für die ausgeführten Reparaturen verwendet (mit Angabe der Einzelpreise) und wieviel Montagestunden (mit Angabe des Reparaturstundenpreises) benötigt wurden.

Hauptamt III, i. A. gez. Liebig

**Lorenz in Stuttgart und Eßlingen**  
In Stuttgart-Zuffenhausen und in Eßlingen werden neue Lorenz-Betriebe eingerichtet, die die Fertigung des früheren Werkes Mühlhausen/Thüringen übernehmen sollen. In Zuffenhausen sollen Fernmeldegeräte, bes. Blattschreiber und Verstärker gebaut werden. Bis die Vorarbeiten dafür erledigt sind, wird voraussichtlich ein Jahr vergehen, in der Zwischenzeit werden ein Einkreisler und Lautsprecher gebaut. Man rechnet mit einem täglichen Ausstoß von 50 Geräten. In Eßlingen werden mit 200 Beschäftigten Verstärker für die Post hergestellt. Die Fertigung von Rundfunkempfangsröhren soll unmittelbar folgen. Lorenz hat auch in Landshut/Bayern noch einen Betrieb, der u. a. Fernschreiber und Rundfunkgeräte fabriziert. Weitere Zweigbetriebe bestehen in den anderen Zonen.

**„Landesverband des VDI in Bayern“ gegründet**

Anlässlich der Gründung dieses Vereins und des „VDI Bezirksvereins München, Ober- und Niederbayern“ wurde der ordentliche Professor an der Technischen Hochschule München, Dr.-Ing. Loschge, zum vorläufigen Vorsitzenden gewählt.

**Süddeutsche Schraubfabrik Pilgram & Geiger, Nürnberg**

Die Firma stellt Gewindeschrauben aus allen Metallen von M 2 bis M 8 Gewinde her bei einer Bolzenlänge bis maximal 60 mm. Monatsproduktion derzeit 3 bis 4 Millionen Stück.

**Kunstharz-, Preß- und Spritzwerk Bellmann & Co., Ansbach**

stellt aus Kunststoffen Elektroartikel, wie Lampenfassungen, Gerätestecker, Steckdosen, Wandstecker und Drehschalter, her. In den drei Betrieben Ansbach, Nürnberg und Altenmühl werden zusammen etwa 400 Personen beschäftigt.

**Metrawatt AG, Pappenheim**

stellt elektrische Meßgeräte her. Der Betrieb beschäftigt wieder 65 Personen und liefert monatlich 1500 Stück Meßgeräte, eine Angabe, zu der nähere Einzelheiten noch fehlen.

**Niederspannungsporzellan der Elektrotechnik**

stellt die Fritz Krug AG, Lauf/Pegnitz, her. Die Kapazität beträgt rund 70 % des normalen Standes. Zur Zeit werden 70 Arbeiter und Angestellte beschäftigt.

**Künstliche Planetoiden**

Nach einem englischen Vorschlag sollen Raketen mit solcher Geschwindigkeit abgeschossen werden, daß sie als künstliche Satelliten dauernd um die Erde kreisen. Sie sollen als Relais-Stationen für den UKW-Fernsehfunk dienen. Man hat berechnet, daß nur drei solcher „repeater stations“ genügen, um die ganze Erde mit Fernsehfunk zu versorgen, und zwar mit einer Energie, die man jetzt zur Versorgung einer Stadt benötigt.

Niederfrequenz voneinander. Die Niederfrequenz wird über die Drosselkette des Tiefpasses dem Fernsprechapparat, die Hochfrequenz über den Hochpaßteil — eine Übertrager-Kondensatorkombination — dem Empfänger zugeführt.

Für den elektrischen Aufbau der Df-Verstärker gibt es zwei grundsätzlich unterschiedliche Möglichkeiten. Ähnlich wie das Trägerwellengemisch, das wir auf den Drahtfunkverbindungsleitungen z. B. antreffen, beim Sender in drei einzelnen Geräten erzeugt wird, kann es im Verstärkeramt, nachdem es durch Filter wieder in seine drei Einzelwellen zerlegt ist, in drei getrennten Verstärkern auf hohe Leistung gebracht werden. Die Ausgänge dieser sogenannten Kanalverstärker sind über weitere Filter parallel geschaltet, so daß die angeschlossenen Leitungen wieder alle Programme gemeinsam weiterleiten. Der Aufwand für Kanalverstärker ist verhältnismäßig hoch, auch zwingen sie der Filter wegen weitgehendst zur Einhaltung der einmal vorgesehenen Trägerfrequenz. Die Nachteile werden jedoch zu einem gewissen Teil aufgehoben durch den Vorteil, große Leistungen erzielen zu können.

In der zweiten technisch möglichen Verstärkerart, den Mehrbandverstärkern, für die sich die nicht ganz zutreffende Bezeichnung „Breitbandverstärker“ mehr eingeführt hat, werden die drei Trägerwellen gleichzeitig verstärkt. Die Leistungsabgabe läßt sich bei ihnen nicht so hoch treiben, da die Kreuzmodulation, die durch das Zusammenwirken mehrerer Trägerschwingungen an einer nicht vollkommen linearen Kennlinie, z. B. der Röhrenkennlinie, hervorgerufen werden kann, besondere Maßnahmen im Aufbau verlangt. Dagegen haben die Breitbandverstärker den großen Vorzug der Freizügigkeit der Sendefrequenzen.

Nach umfangreichen angestellten Wirtschaftlichkeitsberechnungen neigt die neueste Technik, besonders auch im Hinblick auf eine Erhöhung der Zahl der Sendefolgen auf vier, dazu, für Drahtfunkverbindungsleitungen der Netzgruppen Breitbandverstärker einzusetzen. Durch die manchmal notwendige mehrfache Hintereinanderschaltung der Verstärker ist die Übertragungsgüte bei Breitbandverstärkern besser als bei Kanalverstärkern, deren NF-Band zwangsmäßig durch die Filter eingeengt wird. Die Kanalverstärker werden dagegen wegen der bei ihnen mit einfacheren Mitteln zu erreichenden hohen Ausgangsleistungen für die Teilnehmerversorgung eingesetzt. Je nach der Größe des Versorgungsbereichs sind in größeren Orten Hochfrequenzleistungen von 25 ... 40 W je Träger erforderlich. Des wirtschaftlicheren Aufbaus wegen werden die Kanalverstärker an eine Breitbandsteuerstufe angeschlossen.

Um auch unempfindlichen Rundfunkempfängern die Möglichkeit zu geben, ohne Benutzung der Rückkopplung den Drahtfunk aufnehmen zu können, wobei die Spannung noch ausreichend über den Störspannungen liegen soll, wurde als Empfangsspannung der Wert von

20 (25) mV bei Kabelleitungen — bei Freileitungen 100 mV — festgelegt. Da die Eingangswiderstände der Empfänger stark schwanken und so darauf kein Bezugswert aufgebaut werden kann, wurde der mittlere Wellenwiderstand einer Drahtfunkzuführungsleitung (150 Ohm) als fester Abschlußwiderstand angenommen. Demzufolge sind jedem Drahtfunkteilnehmer eine Empfangsleistung von  $4 \mu\text{W}$  zur Verfügung zu stellen. Will man die angegebene Empfangsspannung dadurch erzeugen, daß im Verstärkeramt allen Drahtfunkanschlußleitungen eine Sendespannung in gleicher Größe zur Verfügung gestellt wird, so müßte man sich nach den ungünstigsten Verhältnissen richten und für die anderen Fälle unnötig Leistung vergeuden. Um eine Übersteuerung der Empfangsgeräte zu vermeiden, wäre eine zusätzliche beträchtliche Dämpfung bei Anschlußstellen mit kleiner Entfernung unumgänglich. Nach Auswertung der Unterlagen über die örtliche Verteilung von Fernsprechan schlüssen und Rundfunkhörern wurden daher drei Versorgungsstufen vorgesehen, durch die verschiedene Hochpaßausführungen gebildet werden können. Mit ihnen können Länge der Drahtfunkanschlußleitung und Zahl der Drahtfunkteilnehmer berücksichtigt werden. Die Speisung der Hochpässe erfolgt über einen Hauptübertrager, mit dem eine Einheitsspannung hergestellt wird, von HF-Sammelschienen aus.

Auf der Teilnehmerseite wird hinter der bereits beschriebenen Weiche die Anlage abgeschlossen durch eine Drahtfunkanschaltdose. In ihr ist noch eine Widerstandskombination vorgesehen, die es ermöglicht, die Grobstufung der Empfangsspannung durch die Hochpässe fein nachzuregulieren. So kann die Drahtfunkspannung einmalig dem jeweiligen Empfänger angepaßt werden. In der Fachsprache wird dieser Vorgang als „Einmessen“ bezeichnet.

Neben dem letzten Spannungsabgleich sorgt die Anschaltdose durch ihren Hochfrequenzübertrager dafür, die vom Rundfunkempfänger herrührende Unsymmetrie von der Drahtfunkzuführungsleitung fernzuhalten. Die Leitung bleibt dadurch symmetrisch bis zur Anschaltdose, ein Punkt, der zur Vermeidung von hochfrequenten Störungen viel wichtiger ist als die Schirmung und ähnliche Maßnahmen. Gleichzeitig entkoppelt die Anschaltdose die Leitungen voneinander und verhindert ihre unbefugte Benutzung für niederfrequente Zwecke. Es ist jedoch nicht erforderlich, daß jeder Drahtfunkteilnehmer einen Fernsprechan schluß besitzt. Vielmehr können sich auf eine Fernsprechleitung mehrere, insgesamt bis zu 30, Drahtfunkanschlüsse stützen. Die Anschalt Dosen werden dazu mit besonders verlegten Drahtfunkzuführungsleitungen an eine Teilnehmerweiche als Sammelschaltung angeschlossen. Naturgemäß erhöht sich durch diese Parallelschaltung der Verbrauch an HF-Energie. Diese Tatsachen sind daher bei der theoretischen Berechnung, die zur Ermittlung des für die Anlage benötigten Hoch-

passes jedesmal ausgeführt wird, zu berücksichtigen.

Für die Betriebsüberwachung des geschilderten Drahtfunknetzes sind eine Reihe von Zusatzeinrichtungen erforderlich, auf sie soll jedoch in einem anderen Zusammenhang eingegangen werden.

**Zusammenfassung:** Der grundsätzliche Aufbau des hochfrequenten Drahtfunksystems wurde an Hand des Beispiels einer Drahtfunknetzgruppe erläutert. Für die einzelnen verwendeten Bauteile wurden kurze Beschreibungen ihrer Wirksamkeit und der Art der Einfügung in die vorhandenen Fernsprechanlagen gegeben. Genauere Darstellungen über die Verhältnisse der z. Z. modernsten Drahtfunkanlagen in Berlin und Angaben über Drahtfunksender und -verstärker sind besonderen Aufsätzen vorbehalten. (Fortsetzung folgt)

## Sorgen und Hoffnungen der britischen Funkindustrie

Anlässlich der im Oktober veranstalteten Nationalen Britischen Funkausstellung „Radiolympia“ äußerte sich der Präsident des Ausstellungskomitees des Funkindustrierates, Mr. F. W. Perks, über die augenblicklichen Probleme der Funkindustrie Großbritanniens:

„Das Ziel, das uns die Regierung mit der Aufgabe gesetzt hat, einen Export im Werte von 1 Million Pfund Sterling monatlich zu erreichen, kann als in Sicht befindlich bezeichnet werden. Wir vertrauen darauf es zu erreichen, vorausgesetzt, daß die Rohstoffe verfügbar sind und wir die Hilfe erhalten, die wir von der Regierung zur Behebung der Schwierigkeiten hinsichtlich Importlizenzen erwarten dürfen. Verpackungsmaterial für die Abwicklung von Exporten ist ebenfalls eine dringende Notwendigkeit, wenn die Industrie den vollen Nutzen aus dem erweckten Interesse ziehen soll.“

Der Vorsitzende des Exportkomitees des Funkindustrierates, Mr. W. W. Benink, erklärte u. a.:

„Vom Standpunkt des Exportes überstiegen die Ergebnisse (der Ausstellung) weit die Erwartungen. Die Funkindustrie konzentrierte sich in den Vorkriegsjahren nicht auf Exportmärkte, aber dies hat sich jetzt geändert. Das Ergebnis einer Anfrage auf der „Radiolympia“ kann eine mögliche Wiedereröffnung des chinesischen Marktes sein, der seit vor dem Kriege verschlossen ist. Das Interesse in Ländern mit harter Währung ist naturgemäß begrenzt, aber Venezuela hat dargef an, daß es immer noch ein offener Markt ist, und ein Aussteller mit Vertretungen in aller Welt erhielt Anfragen von einem völlig neuen Kunden, nämlich den Bahama-Inseln, nach Geräten für amerikanische Touristen. Pakistan sucht Rundfunksender. Unter den ungewöhnlichen Anfragen waren solche nach Radargeräten für Fischereizwecke im Auslande und heimische Privatjachten, nach Schallwiedergabegeräten für Schulen in Abessinien, nach Funkgeräten für Taxirufzwecke u. a. m.“

# DIE 30er-RÖHRENSERIEN

Die Röhrenserien mit den Kennziffern zwischen 30 und 39 sind erst in letzter Zeit entweder ganz neu entstanden oder durch Ergänzungstypen vervollständigt. Wenn auch die 30er-Röhren für Neubestückungs- oder Ersatzzwecke in Deutschland vorläufig nicht erscheinen werden, wollen wir trotzdem kurz über sie berichten; einmal, weil diese Typen auf dem europäischen Röhrenmarkt eine bedeutende Rolle spielen, und das andere Mal, weil bei der augenblicklichen „Internationalität“ des deutschen Reparaturdienstes damit zu rechnen ist, daß sich die Reparateure in absehbarer Zeit auch mit den 30er-Röhren werden befassen müssen.

Die zwischen 31 und 39 liegenden Kennziffern besagen, daß die Röhren mit dem amerikanischen „Octal-

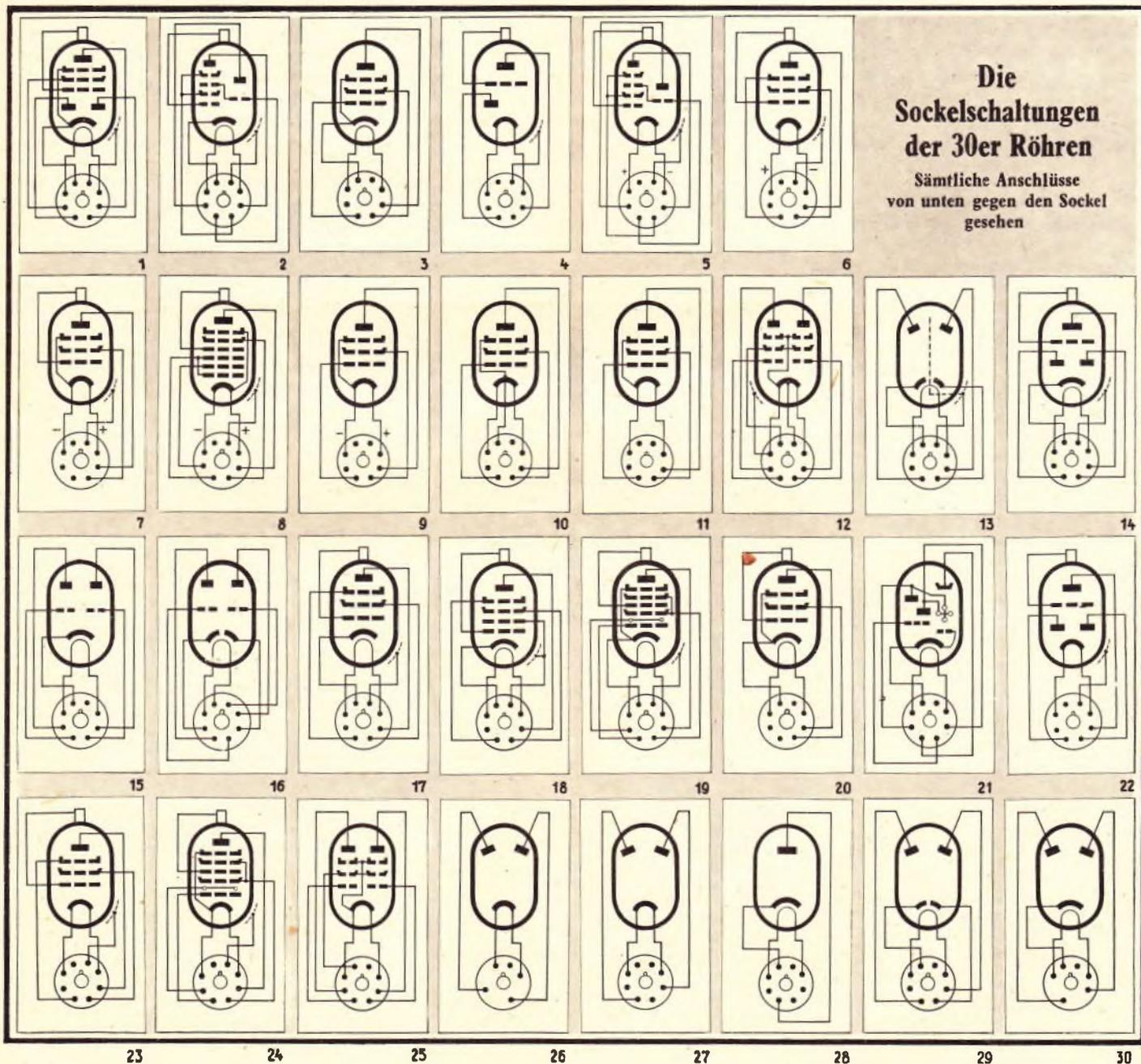
Typ	Röhrenart	Sockel-schal-tung	Heizung			Trans-formator-wechsel-spannung U <sub>tr</sub>	Ent-nehmbarer Gleich-strom I <sub>a</sub>	Datengleiche Röhre	
			U <sub>f</sub>	I <sub>f</sub>	Katode				
		Nr.	V	A		Veff.	mA	Typ	
AZ 31	M	Doppelweg-Gl.	26	4,0	1,1	dir	2 × 500 2 × 300	60	AZ 1
AZ 31	P	Doppelweg-Gl.	27	4,0	1,1	dir		2 × 300	100
AZ 33	P	Doppelweg-Gl.	27	4,0	2	dir	2 × 350	120	AZ 3
CY 31	M, P	Einweg-Gl.	28	2,0	0,2	ind	250	80	CY 1
CY 32 <sup>1)</sup>	P	Zweifach-Einweg-Gl. (Spannungsverdoppler)	29	3,0	0,2	ind	2 × 127	120	CY 2
EZ 35	M	Doppelweg-Gl.	30	6,3	0,6	ind	2 × 325	70	—

<sup>1)</sup> Mit getrennten Katoden.

## Netzgleichrichterröhren der 31er-Serien mit Octalsockel

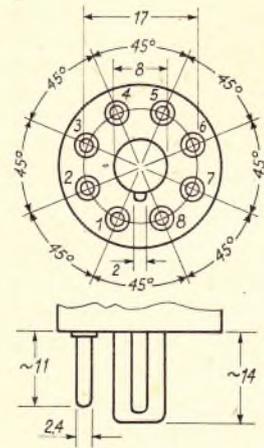
sockel“, mit der symmetrischen Achtstiftanordnung, ausgestattet sind. Philips bezeichnet diesen Sockel mit „K 8 a“. Sehr zweckmäßig ist die beim Octalsockel fast ausnahmslos durchgeführte

— auf dem Sockelboden eingepreßte — Numerierung der Stifte, eine Maßnahme, die sich auch einmal die deutschen Röhrenhersteller überlegen sollten. Die Vertreter der 30er-Serien stellen



nicht durchweg neu entwickelte Typen dar, eine ganze Reihe von ihnen stimmt in allen Daten mit bereits auf dem Markt befindlichen Röhren überein und wurde lediglich mit dem Octalsockel versehen. Die diesen Octaltypen entsprechenden Äquivalenzröhren sind in den nachfolgenden Zusammenstellungen mit angegeben. Die Neuentwicklungen in den 30er-Serien wurden zur Ergänzung (oder besser gesagt: zur harmonischen Abrundung) schon vorhandener Röhrenserien geschaffen.

Nebstehend bringen wir eine Übersichtstabelle sämtlicher 30er-Röhren und anschließend die nach Serien geordneten Zusammenstellungen der wichtigsten Daten der Empfänger-, Verstärker- und Netzgleichrichterröhren mit ihren Sockelschaltungen. Die Unterlagen stellten die Mullard-Gesellschaft, London (M), und Philips (P) zur Verfügung. Hkd.



Abmessungen des amerikanischen Octalsockels

Symmetrische Achtstiftenanordnung. Eine Verwechslung der Stifte beim Einsetzen der Röhre in die Fassung wird — wie beim Stahlröhrensockel — durch eine schmale Führungsleiste am Mittelstift vermieden

## Typenübersicht der 30er-Octal-Serien

### I. Empfänger- und Verstärkerröhren

C		D		E		K	
—	—	DAC 31	P	—	—	—	—
—	—	DAC 32	M	—	—	—	—
—	—	—	—	EB 34	M	—	—
—	—	—	—	EBC 33	M, P	KBC 32	M
—	—	—	—	EBF 32	P	—	—
CBL 31	P	—	—	EBL 31	M	—	—
—	—	—	—	ECC 31	M	—	—
—	—	—	—	ECC 32	M	—	—
—	—	—	—	ECC 35	M	—	—
CCH 35	M	DCH 31	P	ECH 33	P	—	—
—	—	—	—	ECH 35	M	—	—
—	—	DF 31	P	EF 36	P	—	—
—	—	DF 33	M	EF 37	P	KF 35	M
—	—	—	—	EF 38	P	—	—
—	—	—	—	EF 39	M, P	—	—
—	—	DK 31	P	EK 32	M	KK 32	M
—	—	DK 32	M	—	—	—	—
—	—	DL 31	P	EL 32	M, P	KL 35	M
CL 33	M	DL 33	M	EL 33	M, P	—	—
—	—	DL 35	M	EL 35	M, P	—	—
—	—	—	—	EL 36	P	—	—
—	—	—	—	EL 37	M	—	—
—	—	DLL 31	P	—	—	KLL 32	M
—	—	—	—	EM 34	M	—	—

### II. Netzgleichrichterröhren

A		C		E	
—	—	CY 31	M, P	—	—
—	—	CY 32	P	—	—
AZ 31	M	—	—	EZ 35	M
AZ 31	P	—	—	—	—
AZ 33	P	—	—	—	—

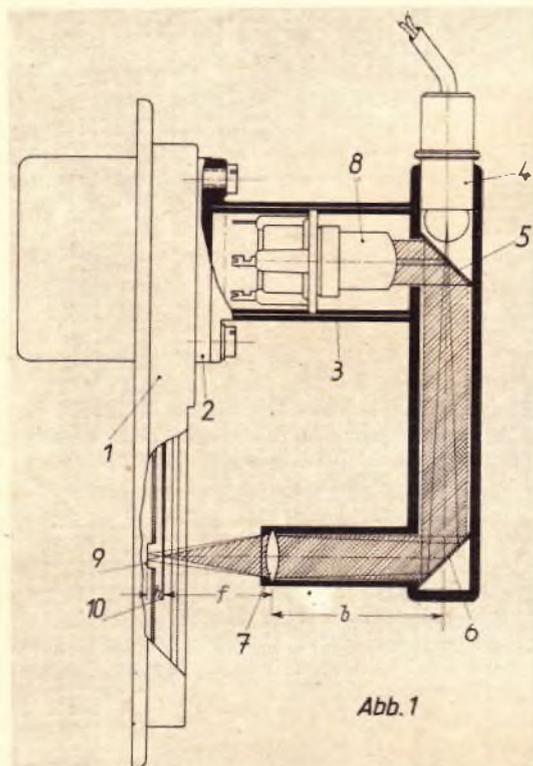
## Datenzusammenstellungen und Sockelschaltungen

Typ	Röhrenart	Sockel-schaltung	Heizung			Gitterspannungen					Anodenstrom I <sub>a</sub> mA	Verstärkungs-faktor	Stellzeit S (Sc)	Innen-widerstand R <sub>i</sub> kΩ	Sprech-leistung W	optim. Außen-widerstand R <sub>a</sub> (opt.) kΩ	Daten-gleiche Röhre Typ					
			Nr.	U <sub>f</sub> V	I <sub>f</sub> A	Kathode	Anoden-spannung U <sub>a</sub> V	U <sub>g1</sub> V	U <sub>g2</sub> V	U <sub>g3</sub> V								U <sub>g4</sub> V	U <sub>g5</sub> V			
																				dir	ind	ind
<b>Octal-C-Serie (200 mA ≈ Röhren)</b>																						
CBL 31	P	Duodiode-Endpentode	1	44	0,2	ind	200	—	—	—	—	—	—	45	—	8	40	4	4,5	—		
CCH 35	M	Triode-Hexode	2	7	0,2	ind	250	—8,5	200	—	—	—	—	3	—	0,65	1300	—	—	—		
CL 33	M	Endpentode	3	33	0,2	ind	200	—8,5	200	—	—	—	—	45	—	8	35	4	4,5	Pen 36 C (Mullard)		
<b>Octal-D-Serie (1,4 V, Batterieheizung)</b>																						
DAC 31	P	Diode-Triode	4	1,4	0,025	dir	120	—	—	—	—	—	—	0,75	—	0,4	100	—	—	0,5	DAC 21	
DAC 32	M	Diode-Triode	4	1,4	0,05	dir	90	—	—	—	—	—	—	0,15	65	0,275	240	—	—	—	—	
DCH 31	P	Triode-Hexode	5	1,4	0,15	dir	120	—0,5	63	35	63	—	—	0,9	—	0,44	1200	—	—	—	DCH 21	
DF 31	P	Regelpentode	6	1,4	0,025	dir	120	—0,5	95	—	—	—	—	1	—	0,66	3000	—	—	—	DF 21	
DF 33	M	Regelpentode	7	1,4	0,05	dir	90	0	90	—	—	—	—	1,2	—	0,75	1500	—	—	—	—	
DK 31	P	Misch-Oktode	8	1,4	0,05	dir	120	8,7 eff.	60	—	—	—	—	1,5	—	0,5	1500	—	—	—	DK 21	
DK 32	M	Misch-Heptode	24	1,4	0,05	dir	90	0	90	45	0	45	0,6	—	0,25	600	—	—	—	—	—	
DL 31	P	Endpentode	9	1,4	0,05	dir	120	—4,8	120	—	—	—	—	5	—	1,4	350	0,27	24	DL 21		
DL 33	M	Endpentode	10	1,4	0,1	dir	90	—4,5	90	—	—	—	—	9,5	—	2,2	90	0,27	8	—		
DL 35	M	Endpentode	11	1,4	0,1	dir	90	—7,5	90	—	—	—	—	7,8	—	1,55	115	0,24	8	—		
DLL 31	P	Duo-Endpentode	12	1,4	0,1	dir	120	—8,7	120	—	—	—	—	2 × 4,15 2 × 1	—	—	—	0,6 <sup>1)</sup> 0	30	DL 21		
<b>Octal-E-Serie (6,3 V ≈ Universalröhren)</b>																						
EB 34	M	Duodiode <sup>2)</sup>	13	6,3	0,2	ind	250 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—	—	2 × 0,8	—	—	—	—	—	—	EB 4	
EBC 33	M, P	Duodiode-Triode	14	6,3	0,2	ind	250	—5,5	—	—	—	—	—	5	30	2	15	—	—	—	EBC 3	
EBF 32	P	Duodiode-Regelpentode	1	6,3	0,2	ind	250	—	2	100	—	—	—	5	—	1,8	1300	—	—	—	EBF 2	
EBL 31 <sup>1)</sup>	M, P	Duodiode-Endpentode	1 <sup>1)</sup>	6,3	1,5	ind	250	—6	250	—	—	—	—	36	—	—	50	4,5	7	—	EBL 1	
ECC 31 <sup>1)</sup>	M	Duotriode	15	6,3	0,95	ind	250	—4,6	—	—	—	—	—	6	32	2,3	14	—	—	—	—	
ECC 32 <sup>1)</sup>	M	Duotriode <sup>2)</sup>	16	6,3	0,95	ind	250	—4,6	—	—	—	—	—	6	32	2,3	14	—	—	—	—	
ECC 35 <sup>6)</sup>	M	Duotriode <sup>2)</sup>	16	6,3	0,4	ind	250	—2,5	—	—	—	—	—	2,3	68	2	34	—	—	—	—	
ECH 33	P	Triode-Hexode	2	6,3	0,2	ind	250	—2	100	8 eff.	100	—	—	3	—	0,65	1300	—	—	—	ECH 3	
ECH 35 <sup>6)</sup>	M	Triode-Hexode	2	6,3	0,3	ind	250	—2	100	8 eff.	100	—	—	3	—	0,65	1300	—	—	—	—	
EF 36	M, P	Pentode	17	6,3	0,2	ind	250	—2	100	0	—	—	—	3	4500	1,8	2500	—	—	0,2	EF 6	
EF 37	M	Pentode	17	6,3	0,2	ind	250	—2	100	0	—	—	—	3	4500	1,8	2500	—	—	—	—	
EF 38 <sup>1)</sup>	P	Regelpentode	18	6,3	0,2	ind	250	—2,5	0	250	0	—	—	8	—	1,8	450	—	—	—	EF 8 <sup>7)</sup>	
EF 39	M, P	Regelpentode	17	6,3	0,2	ind	250	—2,5	100	—	—	—	—	6	—	2,2	1250	—	—	—	EF 9	
EK 32	M	Oktode	19	6,3	0,2	ind	250	—2	250	50	—	50	1	—	0,55	2000	—	—	—	—	EK 2	
EL 32	M, P	Endpentode	20	6,3	0,2	ind	250	—18	250	—	—	—	—	32	—	2,8	70	3,6	8	—	EL 2	
EL 33 <sup>8)</sup>	M, P	Endpentode	3	6,3	0,9	ind	250	—6	250	—	—	—	—	36	—	9	50	4,5	7	—	EL 3, EL 3N	
EL 35 <sup>8)</sup>	M	Endpentode	3	6,3	1,35	ind	250	—15,5	250	—	—	—	—	72	—	5	15,5	6	2,5	—	—	
EL 35 <sup>8)</sup>	P	Endpentode	3	6,3	1,35	ind	250	—14	275	—	—	—	—	72	—	8,5	22	8,8	3,5	—	EL 5	
EL 36 <sup>8)</sup>	P	Endpentode	3	6,3	1,3	ind	250	—7	250	—	—	—	—	72	—	14,5	20	8,2	3,5	—	EL 6	
EL 37 <sup>8)</sup>	M	Endpentode	3	6,3	1,4	ind	400	—34,5	400	—	—	—	—	2 × 141 <sup>8)</sup>	—	—	—	66 <sup>8)</sup>	—	—	—	
EM 34	M	Abstimmanzeiger mit 2 Empfändl.	21	6,3	0,2	ind	250	0... —16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1000 <sup>8)</sup>	—	EM 4
<b>Octal-K-Serie (2,0 V, Batterieheizung)</b>																						
KBC 32	M	Duodiode-Triode	22	2,0	0,05	dir	100	0	—	—	—	—	—	2,4	25	1,2	21	—	—	—	—	
KF 35	M	Pentode	23	2,0	0,05	dir	120	—1,5	60	—	—	—	—	1,45	1500	1	1500	—	—	—	—	
KK 32	M	Oktode	24	2,0	0,13	dir	135	—0,5	135	45	—0,5	45	—	0,7	—	0,27	2500	—	—	—	—	
KL 35	M	Endpentode	11	2,0	0,15	dir	135	—4,5	135	—	—	—	—	5,6	33	2,2	150	0,34	19	—	—	
KLL 32	M	Duo-Endpentode	25	2,0	0,3	dir	120	—10,3	120	—	—	—	—	3,3	—	2,6	—	1	16	—	—	

<sup>1)</sup> M = Mullard (England), P = Philips. <sup>2)</sup> Bei k = 30%. <sup>3)</sup> Mit getrennten Kathoden. <sup>4)</sup> max. Scheitelwert. <sup>5)</sup> Bei P ohne Metallisierung. <sup>6)</sup> Wechselstromröhre. <sup>7)</sup> Rauscharme Röhre. <sup>8)</sup> 2 × EL 37 in A/B-Gegenlatschaltung mit fester Gittervorspannung. <sup>9)</sup> Anodenkopplungswiderstand.

# Lichtelektrisches Kontaktinstrument

Eines der wichtigsten Teilgebiete unserer modernen Technik befaßt sich mit den Problemen der selbsttätigen Überwachung bzw. Steuerung von Arbeitsvorgängen. Soll ein Vorgang selbsttätig ablaufen und soll dabei vor allem das Ergebnis den gestellten Forderungen weitgehendst entsprechen, so sind hierfür bestimmte Eingangsbedingungen zu erfüllen. Alle den Ablauf des Vorganges bestimmenden Faktoren, wie z. B. Kraft, Weg, Zeit, Temperatur, Druck, Leistung, Strom, Spannung, Luftfeuchtigkeit u. a. müssen ihrem Wert nach bestimmt und daraus der Regelvorgang abgeleitet werden. Der Meßwertbildung dient das



Zeichnungen. Hennig

Meßinstrument, und von ihm ausgehend, wird der Regelvorgang zum Erreichen bzw. Einhalten eines vorgegebenen Meßwertes eingeleitet. Je hochwertiger das Endergebnis sein soll, um so vielseitiger und anspruchsvoller werden zwangsläufig die an die Meßgeräte und Regelungseinrichtungen zu stellenden Forderungen sein. Im großen Umfange finden hierbei Meßgeräte mit elektrischen Kontakteinrichtungen Verwendung. In den meisten Fällen werden die Kontakte mechanisch durch das bewegliche Glied des Meßwerkes (bzw. durch den Zeiger) betätigt. Als großer Nachteil wirkt sich hier allerdings die Tatsache aus, daß die für die Kontaktbetätigung erforderlichen mechanischen Kräfte zusätzlich vom Meßwerk aufgebracht werden müssen. Die Folge ist eine mehr oder weniger starke Herabsetzung der Empfindlichkeit des Meßgerätes bzw. Verfälschung des Meßergebnisses. Selbst bei äußerst

leicht gebauten Kontakten mit geringstem Kontaktdruck versagt dieses Verfahren bei hochempfindlichen Meßgeräten. Hier muß weitgehendst der Wunsch nach einem masselosen Schaltelement erfüllt werden. Die Möglichkeit hierzu bietet die Fozelle, denn zu ihrer Betätigung genügt ein Lichtstrahl, der in seiner Intensität durch das Meßorgan soweit geändert wird, daß über einen nachgeschalteten Verstärker eine Relais-einrichtung sicher anspricht. Auf dieser Grundlage entstanden eine Reihe lichtelektrischer Kontaktinstrumente. Als Mangel muß jedoch vielfach noch festgestellt werden, daß eine besondere Ausbildung der Meßinstrumente bzw. durch Anbringen von Fahnen am Zeiger, Einbau von Optiken, Umkonstruktion der Gehäuse u. a. erforderlich war. Damit wurden diese Meßinstrumente zu Sondertypen und konnten naturgemäß nur für wenige bestimmte Aufgaben verwendet werden. Anzustreben ist dagegen die Schaffung einer lichtelektrischen Zusatzeinrichtung, mit deren Hilfe normale listenmäßige Meßgeräte verwendet werden können, und deren nachträglicher Anbau von jedem guten Mechaniker durchgeführt werden kann. Im nachfolgenden sei eine derartige Einrichtung beschrieben. Als Anwendungsbeispiel wurde ein normales Schalttafeleinbauinstrument mit Spiegelskala gewählt (siehe Abb. 1), welches sich leicht an die optisch-elektrische Einrichtung anbauen läßt.

Auf dem Gehäuse des Meßinstrumentes 1 ist eine Halterung 2 für die lichtelektrische Anordnung zentrisch zur Drehachse des Meßinstrumentenzeigers angebracht. Das Gehäuse 3 für die lichtelektrische Anordnung wird mittels Schrauben an der Halterung 2 befestigt. Durch Langlöcher im Befestigungsflansch des Gehäuses 3 ist eine Drehung um die Zeigerachse möglich, so daß die lichtelektrische Einrichtung bei jeder Zeigerstellung ansprechen kann. Zur Erzielung einer leichteren Einstellbarkeit kann der Befestigungsflansch des Gehäuses 3 mit einer Einstellskala versehen werden. Im Gehäuse 3 befinden sich die Lichtquelle 4, die Umlenkspiegel 5 und 6, die Optik 7 sowie die lichtelektrische Zelle 8. Die optische Anordnung der Einrichtung ist so gewählt, daß die von der Lichtquelle 4 ausgehenden Lichtstrahlen durch einen Durchlaß im Spiegel 5 auf den Spiegel 6 und von dort zur Optik 7 gelangen. Die Brennweite der Optik sowie der Abstand zwischen Lichtquelle und Optik sind derart, daß nach Reflexion der aus der Optik austretenden Lichtstrahlen an der

Spiegelskala 9 des Meßinstrumentes ein Bild der Lichtquelle in der Ebene des Meßinstrumentenzeigers 10 entsteht. Die Brennweite der Optik ist andererseits so bemessen, daß die bildseitige Brennebene mit der Zeigerebene zusammenfällt. Das auf die Spiegelskala 9 auffallende Licht wird also in der Zeigerebene bzw. Brennebene stark gebündelt, fällt von dort auf die Optik zurück und tritt als paralleles Lichtbündel aus. Nach Reflexion an den Ablenkspiegeln 6 und 5 gelangt dieses Licht zur Fozelle 8.

Befindet sich der Meßinstrumentenzeiger innerhalb des Strahlenbündels, so erfolgt einmal eine teilweise Abdeckung der auf die Spiegelskala auffallenden Lichtstrahlen und wegen der starken Einschnürung der reflektierten Lichtstrahlen am Orte des Zeigers eine nahezu 100prozentige Abdeckung der sonst zur Optik und somit zur Fozelle gelangenden Lichtstrahlen. Die allgemeine Anwendungsmöglichkeit dieser optischen Anordnung für normale Meßinstrumente mit Spiegelskala ist durch ihre einfache konstruktive Gestaltung mit senkrecht zur Spiegelskala stehender optischer Achse des Abbildungssystems gegeben.

Zur Erreichung der gesamten optischen Verhältnisse müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Bezeichnet  $h$  den Abstand der Spiegelskala von der Zeigerebene, so muß die Bildweite  $b = f + 2h$  sein, während die Entfernung der Zeigerebene von der

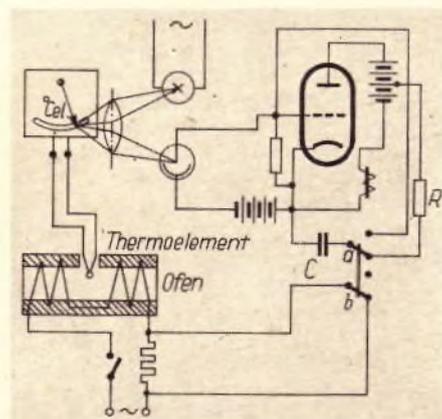


Abb. 2. Temperaturregelung

Hauptebene der Optik gleich der Brennweite  $f$  der Optik sein muß. Da ferner  $2h = \frac{f}{V}$  und  $a = f(V + 1)$  ist, wobei  $V$  das Verhältnis von Gegenstandsgröße zur Bildgröße darstellt, ergibt sich für die Gegenstandsweite  $a$  die Beziehung  $a = f \cdot \left( \frac{f}{2h} + 1 \right)$ .

Bei Einhalten dieser Bedingungen ist der Anteil des auf die Fozelle gelangenden Lichtes am größten.

Soll ein Meßinstrument ohne Spiegel-skala Verwendung finden, so genügt die nachträgliche Anbringung eines Spiegelstreifens innerhalb des für den Regelvorgang erforderlichen Skalenbereiches. Ebenso gestattet die gewählte Konstruktion unter Zuhilfenahme eines geeigneten Statives die Anwendung bei Laboratoriums-Instrumenten, wie Zeigergalvanometern u. ä.

Die einfachste Anwendung für ein derartiges lichtelektrisches Kontaktinstrument ist die Überwachung des Instrumentenausschlages nach maximal zulässigen Werten hin. Erreicht der Zeigerausschlag diesen eingestellten Wert, so erfolgt die Abdunklung der Fozelle

und damit eine Signalisierung bzw. Abschaltung des zu überwachenden Vorganges. Handelt es sich jedoch darum, mit Hilfe des Kontaktinstrumentes einen Sollwert über eine längere Zeit hin aufrechtzuerhalten, d. h. aus der Zeigerstellung einen bestimmten Regelvorgang abzuleiten, so müssen dazu bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden. Dies sei an dem Beispiel einer Temperaturregelung erläutert.

Ein elektrisch beheizter Glühofen soll auf konstante Temperatur geregelt werden. Der Temperaturbestimmung dient ein Thermoelement in Verbindung mit einem Millivoltmeter. Wird der Ofen eingeschaltet, so steigt je nach der zu-

geführten elektrischen Energie die Temperatur mehr oder weniger schnell an. Der Zeigerausschlag des Millivoltmeters nimmt also stetig zu. Erreicht der Ofen die gewünschte Endtemperatur, so erfolgt über die lichtelektrische Einrichtung eine vollständige oder teilweise Abschaltung des Ofens. Die Temperatur muß also zurückgehen, damit aber auch der Instrumentenausschlag. Die Fozelle wird also wieder belichtet und die volle Energie für die Ofenbeheizung eingeschaltet. Es wiederholt sich also der gleiche Vorgang, und sowohl Temperatur wie Zeigerausschlag pendeln um den Sollwert.

Die Schalthäufigkeit ist dabei abhängig von der Wärmeträgheit des Ofens und von dem Regelgrad der zugeführten elektrischen Energie. Beide sind so aufeinander abzustimmen, daß etwa jeweils nach 30 sec eine Umschaltung erfolgt. Bei sehr geringen Zeigerbreiten und falscher Einregelung der zugeführten Heizenergie bzw. großer Wärmeträgheit könnte nun der Fall eintreten, daß zwar bei Abdunklung der Fozellenbelichtung bei Erreichen der Solltemperatur eine Abschaltung der Heizung erfolgt, aber trotzdem die Temperatur um wenig weiterhin ansteigt. Der Zeigerausschlag wird also nicht zurück, sondern über seinen Sollwert hinausgehen.

Die Folge wäre das Wiedereinsetzen der Fozellenbelichtung und das Einschalten des Heizkreises trotz Über-temperatur. Damit wäre die gesamte Regelung unwirksam und der Ofen würde eine beliebige Endtemperatur annehmen. Diese Gefahr läßt sich jedoch leicht beseitigen, wenn man den Wiedereinschaltvorgang zeitverzögert ablaufen läßt. Diese Zeitverzögerung muß mindestens so groß gewählt werden, daß inzwischen die Temperatur des abgeschalteten Ofens unter den Sollwert abgesunken ist.

Die Abb. 2 zeigt das Schaltschema einer derartigen Temperaturregelung. Der Fozellenverstärker ist in Ruhestromschaltung ausgeführt, d. h. bei unbelichteter Fozelle führt die Verstärker-röhre Strom und das Relais wird erregt. Bei Erreichen des Temperatursollwertes spricht also das Relais an und hebt durch Öffnen des Ruhekontaktes b den Kurzschluß des im Heizkreis liegenden Vorwiderstandes auf. Damit sinkt der Heizstrom. Aus Sicherheitsgründen enthält die Schaltung ein Verzögerungsglied. In der Ruhestellung des Umschaltkontaktes a wird ein Kondensator C von der Anodenspannungsquelle über den Widerstand R positiv aufgeladen. Wird umgeschaltet, so wird der geladene Kondensator an das Steuergitter der Verstärker-röhre gelegt. Die positive Spannung verhindert einen Wiederabfall des Relais unabhängig von der Fozellenbelichtung, bis die Ladung des Kondensators über den Gitterableitwiderstand abgeflossen ist. Die durch diese Anordnung erzielten Regelgenauigkeiten liegen bei einigen Prozenten.

Harry Hertwig



Bild oben. Links: 10-kW-RCA-Rundfunksender. Rechts: Kontrollschrank mit Verstärkern und Radioempfänger

Bild rechts. In der Mitte: Kraftstromhauptschaltung. Rechts: 1-kW-RCA-Rundfunksender, 2 Amateursender

## AFN-Bayreuth

Der Rundfunksender „AFN-Bayreuth“ (AFN = American Forces Network) dient der Truppenbetreuung der amerikanischen Besatzungsarmee. Der Sender hat seinen Standort etwa 20 km südöstlich von Bayreuth und arbeitet mit einer Frequenz von 1204 kHz = 249 m. Die Antennenleistung des Senders beträgt 10 kW. Als Antenne dient ein zwischen zwei 50 m hohen Gittermasten senkrecht hängender Leiter mit einem 15 m langen Querdraht als Kapazität.

Der Sender, Type 10 F, ist von der amerikanischen Firma RCA gebaut und für einen Frequenzbereich zwischen 550 und 1600 kHz bemessen. Die Endstufe ist mit zwei parallel geschalteten, luftgekühlten RCA-892/R Sendetrioden bestückt, deren Heizung durch primärseitig, über Widerstände geregelte Heiztransformatoren (dreiphasig) erfolgt. Die Modulation geschieht in der Anodenspannung (9 kV) mit der oben erwähnten Röhrentype, die im Niederfrequenzteil im Gegentakt-B-Betrieb arbeitet.

Für die Aussteuerung der Hochfrequenzstufe sind etwa 600 W erforderlich, die von einer Treiberstufe erzeugt werden. Die Aussteuerung der Treiberstufe erfolgt von einem Quarzoszillator über eine Vorverstärkerstufe. Die Niederfrequenzstufe benötigt einen mittleren Eingangspegel von +5 db. Der Frequenzgang, der innerhalb der angegebenen Toleranz von ± 2 db liegt, wird durch

ein Netzwerk abgeglichen. Hierzu wird eine Rückkopplung von den Anoden der Endverstärkerröhren (9 kV) zum Gitter der ersten Vorverstärker angewandt. Bei Ausfall des 10-kW-Senders ist zur Aufrechterhaltung des Sendebetriebs ein 1-kW-Sender vorhanden, der gleichfalls von der RCA gebaut ist. Er unterscheidet sich vom 10-kW-Sender lediglich dadurch, daß die in diesem Fall eingebauten 833 A-Endtrioden im Gegentakt arbeiten.

Die zu übertragenden Programme werden über Postrundfunkverstärkerleitungen vom Studio Frankfurt, dem Hauptsitz von AFN, dem Sender zugeleitet. Bei länger anhaltenden Störungen besteht die Möglichkeit von Schallplatten-sendungen.

Um die in heutiger Zeit so ungünstige Stromversorgung zu überbrücken, steht ein 100-PS-Dieselmotor-Aggregat zur Verfügung, das bereits bei der Vorgängerin des Rundfunksenders AFN, einer Funkwetterstelle, im Dienst war. Neben dem Rundfunk-Sendebetrieb hat der Stationsleiter, Mr. Steve Antosy, eine Amateur-Kurzwellenstation errichtet. Ihr Rufzeichen ist „D4 ASU“. Es wird ein 350-W-„Army-BC-610“-Sender, ein „AR-77“ und ein „SX-28“-Empfänger benutzt sowie eine „4-element-Rotary-Beam“ als Sendeantenne. Auf dem 10-m- und 20-m-Band sind im Laufe des vergangenen Jahres gute DX-Verbindungen erzielt worden.

# Industrielle Wärmeerzeugung durch Hochfrequenz

Obwohl die Wärmeerzeugung durch elektrische Hochfrequenzströme bereits seit mehr als zwei Jahrzehnten in der Industrie angewendet wird, ist ihre Bedeutung erst in den letzten Jahren richtig erkannt worden. Dies ist weniger auf grundsätzliche Verbesserungen der hochfrequenten Heizverfahren zurückzuführen als auf die damit gemachten guten Erfahrungen. Außerdem haben sich Verwendungsmöglichkeiten dafür herausgestellt, an die man noch vor dem Kriege nicht zu denken wagte.

Bekanntlich gibt es zwei physikalisch völlig verschiedene HF-Heizverfahren: die induktive Heizung, bei der Wärme in leitenden Stoffen durch Wirbelströme hervorgerufen wird, und die kapazitive Heizung, die von der dielektrischen Verlustwärme nichtleitender Körper in einem elektrischen Wechselfeld Gebrauch macht.

## HF-Induktionsheizung

Metallische Werkstücke, die induktiv erhitzt werden sollen, werden in das Innere einer von hochfrequenten Wechselströmen durchflossenen Spule gebracht. Hierdurch entstehen in dem Metall Wirbelströme (Foucault-Ströme). Die infolge des Ohmschen Widerstands und bei magnetischen Metallen außerdem durch Hystereseverluste auftretende Wärme drängt sich dabei auf der Oberfläche zusammen (Hauteffekt), eine Erscheinung, die für viele Anwendungen sehr wichtig ist.

Neuzeitliche Induktionsöfen haben meistens HF-Röhrengeneratoren, nur für das Schmelzen von Metallen sind vielfach große Motorformer in Gebrauch. Die Arbeitsspule, in der die zu erhitzenden Werkstücke untergebracht sind, wird diesen in ihrer Form angepaßt, um den Abstand zwischen Spulenwindungen und Arbeitsstück so klein wie möglich zu



Abb. 1. Hochfrequenz-Induktionsofen, Bauart Philips. Löten von Kondensatordosen mittels HF-Induktionsheizung. Werkfotos: Philips

halten. Die Abstimmung des Oszillatorkreises auf den Arbeitskreis ist einfach.

Die wichtigsten Anwendungsgebiete der HF-Induktionsheizung mit Röhrengeneratoren sind: Härten, Glühen, Löten und Schmelzen. Sie vermag die Wirtschaftlichkeit der Fertigung zu verbessern und erhöht in vielen Fällen die Güte der Erzeugnisse.

Beim Härten von Stahl wird die Oberfläche des Werkstückes so schnell auf die erforderliche Temperatur gebracht, daß keine Oxydation auftritt und der Kern praktisch kalt bleibt. Schreckt man das Werkstück in diesem Zustand ab, so wird nur die Oberfläche gehärtet, während der Kern seine ursprüngliche Zähigkeit beibehält und sich vor allem nicht verzieht. Aus diesem Grunde erreicht man mit billigen Stahlsorten gleich gute Ergebnisse wie mit teuren bei anderen Härteverfahren.

Das gleiche gilt für Glüharbeiten in Verbindung mit Tiefziehen und anderen Bearbeitungsarten, bei denen das Werkstück vor oder während einer Bearbeitungsphase ausgeglüht werden muß. Für Lötarbeiten kann die HF-Induktionserhitzung in zahllosen Fällen angewandt werden, und zwar sowohl für Weich- als auch für Hartlöten. Die Gleichförmigkeit der erzeugten Wärme gestattet dabei eine einwandfreie Fließfertigung.

## HF-Kapazitätsheizung

Bei der kapazitiven oder dielektrischen Heizung liegen die zu behandelnden nichtleitenden Werkstücke zwischen den Platten eines Kondensators, der von einem Röhrengenerator mit Wechselspannung beschickt ist. Hierbei sind erheblich höhere Frequenzen als bei der Induktionsheizung erforderlich.

Die Dielektrikheizung ist heute bereits ebenso weit verbreitet wie die ältere induktive Wärmeerzeugung und findet in den verschiedensten Industriezweigen Anwendung. Sie wird vor allem für das Erhitzen von Holz, Kunstharzen, Kork, Textilien, Papier, Nahrungsmitteln und vielen anderen dielektrischen Stoffen herangezogen. Als bemerkenswerte Beispiele seien angeführt:

Das Vorwärmen von Kunstharz vor dem Pressen erfolgt am schnellsten und einfachsten am Kondensatorofen. Der vorgewärmte Werk-

stoff verarbeitet sich leichter und bringt eine bedeutende Ersparnis an Preßzeit, Preßdruck und Abnutzung der teuren Matrizen. Das Vorwärmen war bisher nur selten möglich, weil Kunstharze sehr schlechte Wärmeleiter sind und bei gewöhnlicher Erwärmung sich außen oft schon zu verhärten beginnen, während sie im Inneren noch kalt sind.

Sehr aussichtsreich und auch schon praktisch angewendet ist die Dielektrikheizung bei der Fertigung von Glühlampen und Elektronenröhren. Sowohl das Formen der Glaskolben als auch das Verschmelzen von Kolben und Sockeln kann heute maschinell mit Hilfe der Kondensatorwärme erfolgen.



Abb. 2. Vorwärmen von Kunstharzpillen im Dielektrikofen. Die auf Glasisolatoren sichtbare Platte bildet die eine, die Schutzhaube die andere Kondensatorseite

Das Trocknen von frischem Holz, das auf natürlichem Wege sehr lange dauert und auch in warmluftbeheizten Trockenkammern noch geraume Zeit in Anspruch nimmt, wird im Kondensatorofen außerordentlich beschleunigt. Dadurch, daß hier die Wärmeerzeugung innen und außen gleichmäßig erfolgt, wird das Holz nicht rissig und wirft sich auch nicht.

Große Möglichkeiten bietet das kapazitive Heizverfahren ferner für das Nachtrocknen pulverförmiger Stoffe, z. B. von Chemikalien oder pulverisierten Lebensmitteln, die in vollkommen trockenem Zustand länger halten, als wenn sie nur lufttrocken sind. Lebensmittel können außerdem fertig verpackt sterilisiert werden.

Diese Beispiele sind nur einige der vielen Anwendungsmöglichkeiten der Hochfrequenzheizung. Diese ist heute aus der Industrie nicht mehr fortzudenken. Es sei jedoch betont, daß auch ihr technische und wirtschaftliche Grenzen gesetzt sind, so daß die althergebrachten Verfahren der Wärmeerzeugung keineswegs in allen Fällen als überholt anzusehen sind. —lz

# »Gedruckte« Funkgeräte

In FUNK-TECHNIK, Nr. 24/47, wurde über Herstellungsverfahren für die Starrverdrahtung elektronischer Geräte berichtet. Dabei fanden auch sogenannte „gedruckte“ Verdrahtungen Erwähnung. Über diese in den USA vielfach angewendete Art des Aufbaues von Kleinstrahlgeräten können nunmehr einige nähere Angaben gemacht werden.

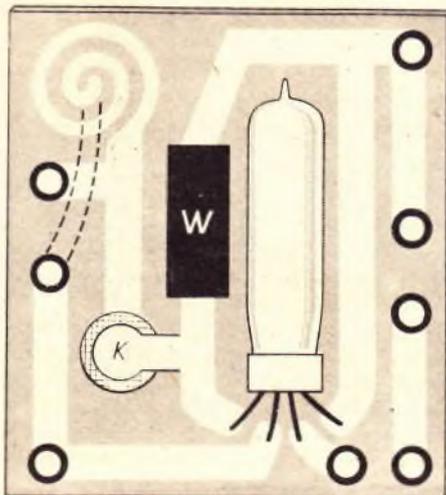
Elektronische Geräte, die in Zwergausführung hergestellt werden müssen, wie Taschenempfänger und -sender, Verstärker für Schwerhörige u. a. m., können heute auf so kleinen Raum zusammengedrängt werden, daß beispielsweise ein einfacher Sender ohne Batterien in einer Lippenstifthülse Platz findet. Dies ist einer erweiterten Anwendung des Prinzips der Starrverdrahtungsplatte in Verbindung mit Subminiaturröhren zu verdanken.

Abgesehen von Mikroröhren in der Größe einiger Millimeter sind heute brauchbare Trioden in Glaskolbenausführung von 25 mm Länge und 4 mm Durchmesser verfügbar. Derartige Elektronenröhren lassen sich nicht in Stehsockel einstecken, sondern werden liegend auf eine Verdrahtungsplatte aufgelötet. Die dadurch erzielte Raumersparnis wird wirksam verstärkt durch Leitungen, die auf die Verdrahtungsplatte nicht aufgepreßt oder aufgespritzt, sondern mit Silber-„farbe“ aufgetragen sind. Diese Technik der Leitungsherstellung läßt sich auch zur Formung einfacher kernloser Spulen in Gestalt ebener Spiralen und mittels Grafitlösungen zur Bildung von Widerständen anwenden. Die außerdem erforderlichen Zwergkondensatoren haben die Form runder Scheiben; es sind silberbelegte Plattenkondensatoren aus hochdielektrischen Keramikstoffen (Titangemische) in der Größe von 3 bis 11 mm Durchmesser und 0,5 bis 1 mm Stärke.

Auf diese Weise gelangt man, einfache Schaltungen vorausgesetzt, zu Geräten, die ziemlich ebene flache Gebilde darstellen und bis auf die Röhren und Kondensatoren aus leitenden Farben „gemalt“ sind. Daß es üblicher ist, von gedruckten Leitungen oder Geräten zu sprechen, ist auf das Verfahren des Aufbringens des Leitungsbildes mit Farbwalzen zurückzuführen, wie dies aus der Drucktechnik bekannt ist.

Als Grundlage für gedruckte Starrverdrahtungen eignen sich Glas, Porzellan, Steatit, Bakelit und ähnliche Isolierstoffe. Je nachdem, welcher dieser Baustoffe verwendet wird, ist die Herstellungstechnik etwas verschieden. Durch eine Vorbehandlung muß auf jeden Fall zunächst für gute Haftfähigkeit der aufzubringenden Leitungsbilder Sorge getragen werden, d. h. die Grundplatten sind gründlich zu säubern, besonders von allen Fettspuren. Glas wird zuerst mit Fluordämpfen geätzt oder durch Sandstrahlen geraut. Die Säurereste werden mit Soda neutralisiert; dann erfolgt Nachwaschen mit Seife und Abspülen mit destilliertem Wasser. Zum Säubern und Haftfähigmachen von

Kunststoffen hat sich eine verdünnte Lösung von Trinatriumphosphat bewährt. Das Aufmalen der Leitungen und Spulen erfolgt mit Hilfe einer Maske. Entweder wird die Silberlösung mit einer Bürste in die Maskenausschnitte aufgetragen oder besser mit einer Gummiwalze aufgequetscht. Vorteilhaft sind Seidenmasken, deren Leitungsbild auf fotochemischem Wege porös gemacht ist. Zum schnellen Trocknen und um eine unzerstörbare Bindung zwischen Farbe und Unterlage zu erreichen, erfolgt eine Nachbehandlung durch Brennen in einem Ofen, wobei vielfach Temperaturen von einigen hundert Grad Celsius angewendet werden. Dies ist natürlich nur bei Glas und Keramikstoffen anwendbar. Für Kunststoffunterlagen sind



Aufbau eines Audionempfängers mit „gedruckten“ Leitungen, Spulen und Widerständen (Batteriebetrieb) Zeichnung: Trester

Sonderfarben notwendig, die schon bei Zimmertemperatur oder wenig darüber trocknen; solche Lösungen haben allerdings in abgebundenem Zustand eine etwas niedrigere Leitfähigkeit. Spulenbilder in einer derartig gedruckten Verdrahtung werden zweckmäßigerweise noch nachträglich galvanisch versilbert. Für Leitungskreuzungen können Umführungen auf der Plattenrückseite oder überbrückende Drahtbügel dienen. Widerstände werden üblicherweise als schmale Rechtecke aus einer Grafitfarbe aufgetragen. Die Widerstandswerte lassen sich durch entsprechende Bemessung und Farbzusammensetzung grob einhalten und durch Abschleifen der Grafitfarbe oder Nachmalen sehr genau einstellen. Das Trocknen von Widerständen erfolgt meistens durch Brennen oder unter einer Ultrarotlampe.

Obwohl die Silberlösungen nur sehr dünne Leitungsschichten bilden, genügen diese doch für die Stromführung normaler elektronischer Geräte, auch für die Heizleitungen der Kleinströhren. Nach dem Druckverfahren hergestellte Silberleitungen, die nur 3 mm breit und 0,012 mm dick sind, können über 1 Ampere aufnehmen und sind erst bei

18 Ampere unmittelbar gefährdet. Gedruckte Widerstände werden in der Regel für 0,1 bis 0,3 Watt bemessen. — Die Zusammensetzung einiger Silber- und Grafitlösungen ist der beigefügten Zahlentafel zu entnehmen.

Nach der Leitungsherstellung werden Kondensatoren, Röhren und Anschlüsse aufgelötet, und zwar unmittelbar auf den Silberniederschlag der Leitungen. Hierzu sind niedrigschmelzende Lote brauchbar, z. B. eine Mischung aus 40% Wismut, 40% Blei und 20% Zinn, die einen Schmelzpunkt bei nur 110° C aufweist. Um das Absorbieren von Silber aus den Leitungen an den Lötstellen zu vermeiden, ist die Beigabe einiger Hundertteile Silber zum Lot zweckmäßig. Zum Schutz gegen Feuchtigkeit sollen gedruckte Geräte oder wenigstens die Widerstände mit Lack überzogen werden.

Zu erwähnen ist noch, daß einkreisige Geräte mit nur einer Röhre auch ohne Leitungsplatte aufgebaut werden können, wobei der Glaskolben der Röhre als Unterlage dient. In diesem Fall werden Spulen um die Röhre herumgemalt und alle Leitungen sowie Widerstände darauf aufgetragen.

Gedruckte elektronische Geräte wurden bisher nur für Sonderzwecke verwendet, kaum dagegen im Rundfunkgerätebau. Es ist aber kein Zweifel darüber, daß die dafür entwickelten Fertigungsverfahren auch hier wenigstens teilweise anwendbar sind. Einmal lassen sich die Kosten für Verdrahtungsarbeit bis zu 60% senken und nennenswerte Ersparnisse an hochwertigen Baustoffen erzielen, denn der Verbrauch an Silber ist nur sehr gering. Vor allem aber sollten Glas- und Keramikwerkstoffe in Verbindung mit „Leitungsdruck“ gerade für die deutsche Industrie mit ihren sicher noch lange anhaltenden Rohstoff Sorgen einen Anreiz darstellen, nicht nur Auswege zu finden, sondern auch neue Wege im Funkgerätebau zu suchen. S.

Zusammensetzung von Leitungsfarben	
Grundlage: Glas	
Silberoxyd	76 %
Bleisilikat	12 %
Äthylalkohol	8 %
Leinöl	4 %
Brenntemperatur	450° C
Grundlage: Keramik	
Silberpulver	62 %
Zelluloselack	15 %
Äthylacetat	11,5 %
Bleiborat	11,5 %
Brenntemperatur	800° C
Zusammensetzung von Widerstandsfarben	
Grundlage: Glas, Keramik, Bakelit	
Grafitpulver	15 %
Lampenruß	9 %
Bakelitlack	29 %
Alkoholacetat	47 %
Brenntemperatur	150° C
Grundlage: Plexiglas	
Grafitpulver	27,5 %
Lampenruß	9 %
Methylmetacryllack	34,5 %
Toluol	29 %
Trocknen bei Zimmertemperatur	

# DER ELEKTROMEISTER

Dipl.-Ing. WEISSBACH:

## Der Quecksilberdampf-Gleichrichter (Stromrichter) der Starkstromtechnik

Obgleich der Gleichrichter durch den besseren Wirkungsgrad erst bei höheren Gleichspannungen ( $> 440$  V) wirtschaftlich wird, so ist doch das Anwendungsgebiet z. B. des Glasgleichrichters auch schon bei niedrigen Spannungen ( $<$  als 110 V) wegen seiner einfachen Schaltung und leichten Bedienbarkeit außerordentlich umfangreich und vielseitig. Außer durch den Wirkungsgrad wird die Wirtschaftlichkeit einer Gleichrichteranlage stark durch die Lebensdauer des Glaskolbens beeinflusst, die bei sachgemäßer und die Eigenschaften des Kolbens berücksichtigender Behandlung tatsächlich höher ist als allgemein angenommen wird.

Außer für Licht- und Kraftanlagen für 440 V, Bahnanlagen für 500 ... 1600 V und industrielle Betriebe gleicher Spannungen wird der Glasgleichrichter von den niedrigsten Stromstärken bis zu 500 A je Kolben bei niedrigeren Spannungen vorzugsweise für Batterieladung angewendet: Ladung von Fernsprech-, Radio-, Zünd- und Elektrokarrenbatterien; bei höheren Spannungen: Ladung von Akkumulatoren für Rangier- und Verschiebelokomotiven, für Grubenlokomotiven, für Fahrleitungs-Untersuchungswagen der Fernbahnen und schließlich für Ladung der Akkumulatoren von Triebwagen für den Personenverkehr auf Nebenbahnen.

Für die letzteren Zwecke werden meist Gleichrichter in Verbindung mit selbsttätigen Einrichtungen zur möglichst schnellen und intensiven Aufladung verwendet, um die Aufenthaltszeiten der Wagen möglichst zu verkürzen.

Abb. 1 zeigt einen Gleichrichter, wie er z. B. zur Schnellaufladung von Elektrokarren-Batterien verwendet wird. Der Glaskolben befindet sich in einem tragbaren eisernen Gestell, in welchem auch die Zubehörteile des Gleichrichters (Umspanner, Drosseln, Widerstände usw.) untergebracht sind; hierzu gehört in den meisten Fällen ein selbsttätiger Schalter (Pöhler-Schalter), der bei einem bestimmten Ladezustand der Batterie ein Uhrwerk einschaltet, das nach kurzer Vollaufladung der Batterie bis auf 2,7 V je Zelle den Gleichrichter samt der Batterie vom Wechselstromnetz trennt.

Abb. 2 stellt eine Glasgleichrichteranlage größeren Umfangs unter Tage zur Schnellaufladung von Batterien für Grubenlokomotiven dar.

In kleineren Betrieben werden oft die Motoren für Werkzeugmaschinen, Kräne und Aufzüge durch Gleichrichter mit Gleichstrom von niedriger Spannung ver-

sorgt. Bei den beiden letzteren muß jedoch berücksichtigt werden, daß beim Lastsenken die Spannung stark erhöht wird, und daß der Gleichrichter (ohne Steuergitter) nicht umkehrbar ist. Für Nutzbremmung und Stromrückgewinnung ist er also ohne weiteres nicht geeignet. In solchen Fällen, wo der von Kränen und Aufzügen gelieferte Rückstrom von anderen Gleichstromverbrauchern nicht aufgenommen werden kann, muß demnach mit Widerstandsbremmung gearbeitet werden. Weitere Anwendungsgebiete der Stromrichter (mit Gittersteuerung) sollen in einem späteren Aufsatz erwähnt werden. Im folgenden sollen Einzelheiten der Glasgleichrichteranlagen genauer betrachtet werden, die sinngemäß auch auf Stromrichter angewendet werden können.

### Der Glaskolben

Die Form des Glasgleichrichterkolbens mit Quecksilberkatode wird durch die in ihnen bestehenden Dampfdruckverhältnisse bestimmt. Der größte Teil des aus der Katode emporschießenden Dampfes gelangt in den vom Katodenraum nach oben kugel- oder birnenförmig sich erweiternden Dampfdom, in dem durch die den Dom umgebende Außenluft Kondensation eintritt. Nur eine geringe Dampfmenge strömt in die schräg nach oben eingesetzten Anodenarme, die bei höheren Spannungen ( $> 115$  V) zusätzliche, unter einem bestimmten Winkel angebrachte Oberarme tragen. In die freien Enden der geraden bzw. gekrümmten Arme sind die Stromzuführungen zu den Anodenköpfen einge-



Abb. 1. Glas-Gleichrichter (im Gestell) für Batteriebeladung, 3,2 kW, 84 ... 110 V

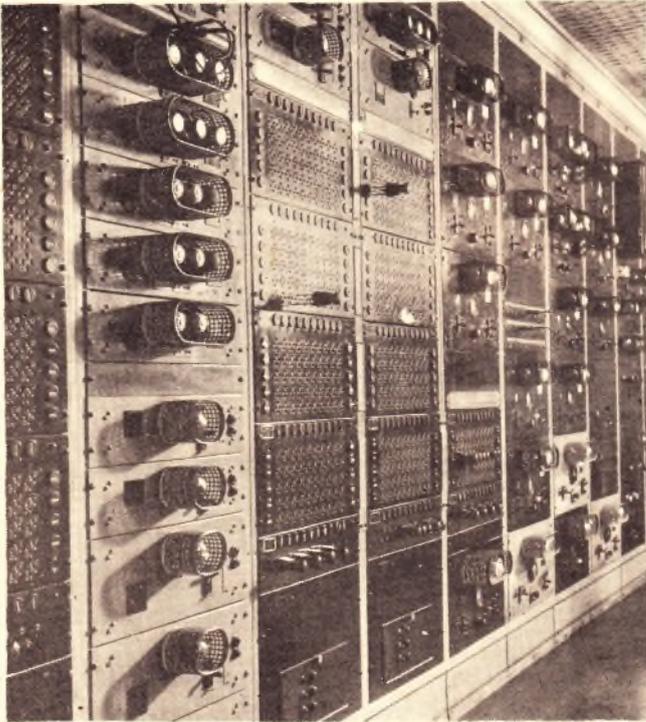
schmolzen. Um den Anodenraum unbedingt dampffrei zu machen, muß der Dampf restlos in den Unterarmen kondensieren. Zu diesem Zweck empfiehlt es sich, die Unterarme nach außen hin keulenförmig zu erweitern, wie Abb. 3 zeigt.

Auch stellt der Schmelzprozeß zum Einsetzen der Arme bestimmte Forderungen an die Zusammensetzung des Glases. Bei etwaigen Reparaturen dürfen an den Schweißstellen keine Spannungen im Glas entstehen, die sich nicht nach Fertigstellung des Kolbens durch ein besonderes, langsames Erhitzungs- und Abkühlungsverfahren wieder beseitigen lassen. Vor der Evakuierung folgt noch eine Prüfung auf Spannungsfreiheit mittels des Nicolschen Prismas. (Fortsetzung auf Seite 66)



Abb. 2. Glas-Gleichrichter in Schränken zur Schnellaufladung von Gruben-Lokomotiven, zus. 1200 A, 56 ... 70 V

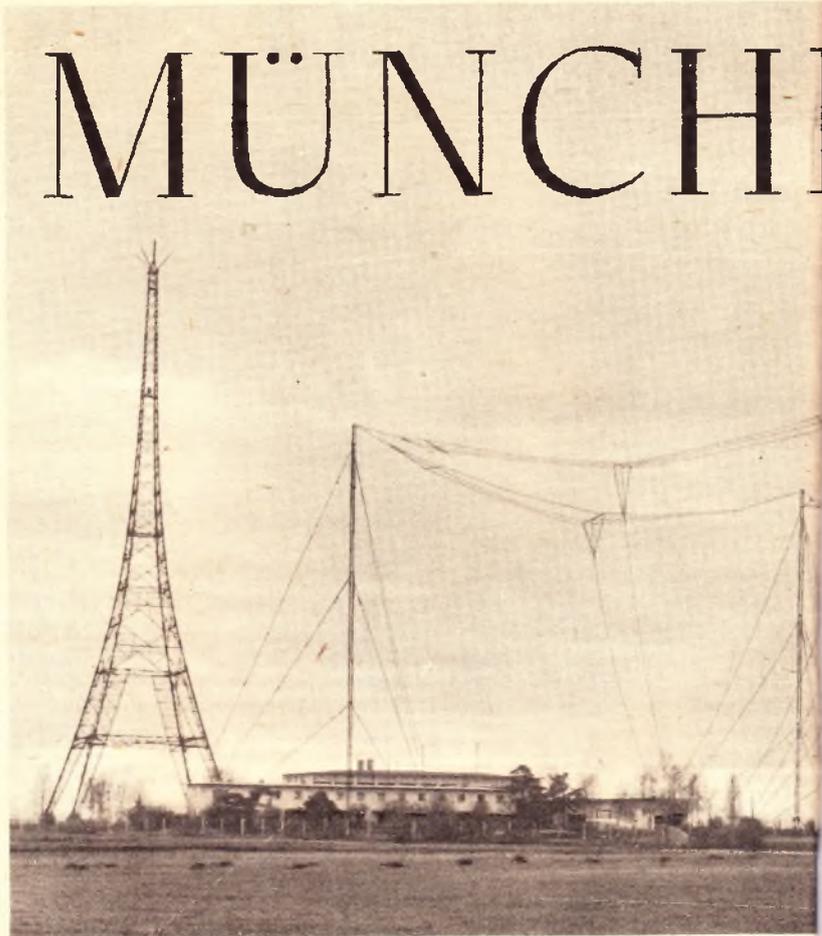
# RADIO MÜNCHEN



Im Hauptschallraum stehen die Verstärker und Kreuzschienenverteiler, über welche die Darbietungen verstärkt und auf die abgehenden Leitungen durchgeschaltet werden

Rechts: Wie ein riesiger Pitz krönt der Durchführungsisolator der Sendeantenne das Abstimmhäuschen am Fuß des Mastes

Unten: Fritz von Holtzhaus sagt die nächste Sendung an

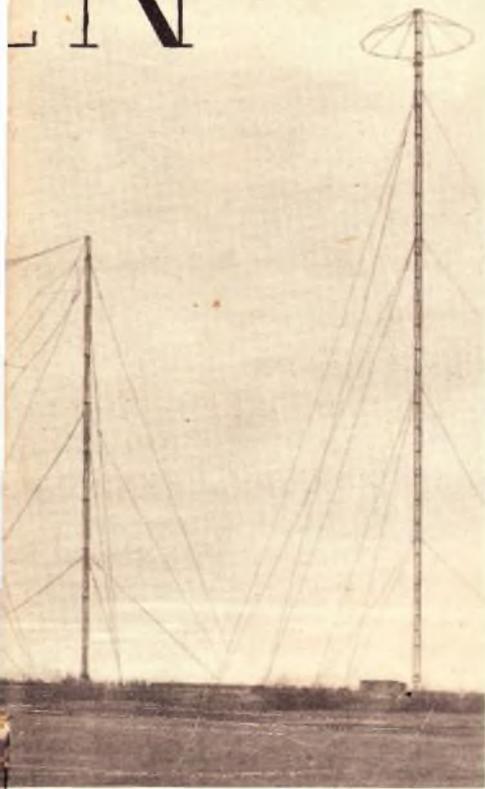


Der 100-kW-Großsender Ismaning bei München ist einer der wenigen Sender in Deutschland, die durch einen überraschend vorstoßenden amerikanischen Truppenteil vor der sinnlosen Sprengung durch die SS bewahrt geblieben ist. Deshalb konnte er bereit am 10. Mai 1945 als erster Sender der amerikanischen Besatzungszone seinen Betrieb mit Nachrichtensendungen der Militärregierung wieder aufnehmen. Das Funkhaus selbst, in nächster Nachbarschaft des Münchner Hauptbahnhofes gelegen, hatte allerdings in den letzten Monaten des Krieges so schwere Bombenschäden erlitten, daß nur ein einziges kleines Studio nebst Regieraum notdürftig erhalten geblieben war. Aber Ende Mai 1945 war der Schutz soweit beseitigt und die technische Einrichtung in standgesetzt, daß von dort aus wieder ein zunächst nur 1½stündiges, hauptsächlich aus Nachrichtensendungen und Schallplattenkonzerten bestehendes Programm auf den Großsender übertragen werden konnte.

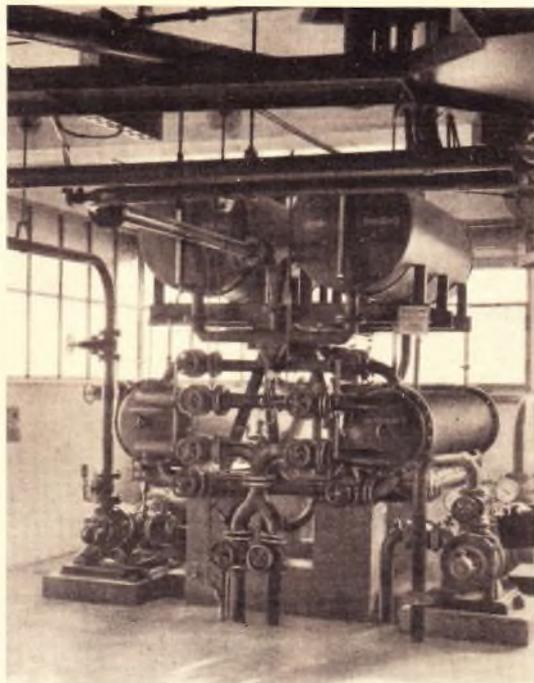
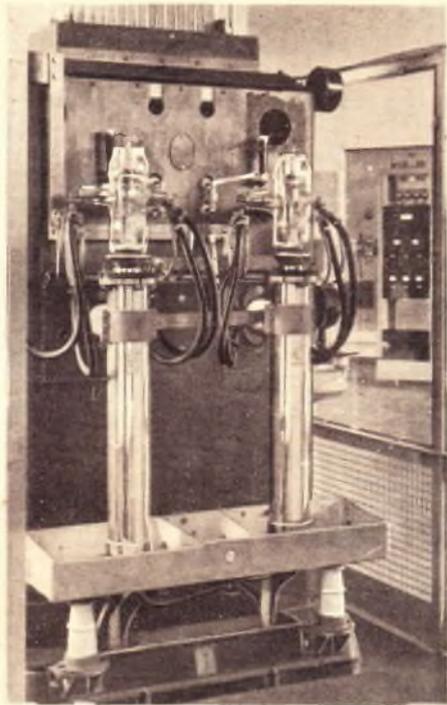
In den vergangenen zweieinhalb Jahren wurde seit dem ohne Unterbrechung des Sendebetriebs der Aufbau so tatkräftig vorwärtsgetrieben, daß Radio München heute in seinen beiden Funkhäusern in München und Nürnberg neben den Hauptschallräumen bereits über sieben Studios mit vier Regieräumen verfügt und damit ein von 6 Uhr morgen bis 1 Uhr nachts nahezu durchlaufendes Programm abzuwickeln vermag. Für Übertragungen aus Konzertsälen der Stadt sind außerdem drei Anlagen mit ihren zugeordneten Regieräumen fest ausgebaut, während zwei modern ausgestattete Übertragungswagen, zu denen in Kürze ein dritter im Bau befindlicher kommt, für fliegende Reportagen zur Verfügung stehen. Zehn Magnetofonmaschinen ermöglichen die Aufnahme von Darbietungen, die wegen ihrer Bedeutung wiederholt oder zu einer für die Hörer günstigeren Zeit gesendet werden sollen.



# EN



Links: Sendeanlage Ismaning bei München. Der 163 Meter hohe Holzturm links trägt die Vertikal-Antenne des 100-kW-Senders von Radio München, der 120 m hohe Stahlmast rechts bildet die Antenne des 100-kW-Senders von „American Forces Network Munich“ (AFN-München). Die drei Masten in der Mitte tragen eine Notantenne



Die reiche Erfahrung Amerikas auf sendetechnischem Gebiet wirkt sich natürlich auf dem Weg über die dem Sender zugewiesenen Fachleute der Besatzungsmacht ebenso befruchtend auf die technische Neueinrichtung wie auf die Programmgestaltung aus. So konnte Radio München auch vor kurzem den ersten Kurzwellensender auf 47,47 m mit vorerst 0,5 kW Leistung seinem bisher aus dem Großsender in Ismaning und dem mit ihm auf gleicher Welle arbeitenden Zwischensender in Nürnberg bestehenden Sendernetz anschließen.

Vier Röhren mit je 70kW Anodenverlustleistung bilden die Endstufe des 100-kW-Senders.

Senderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK:  
K. Stumpf

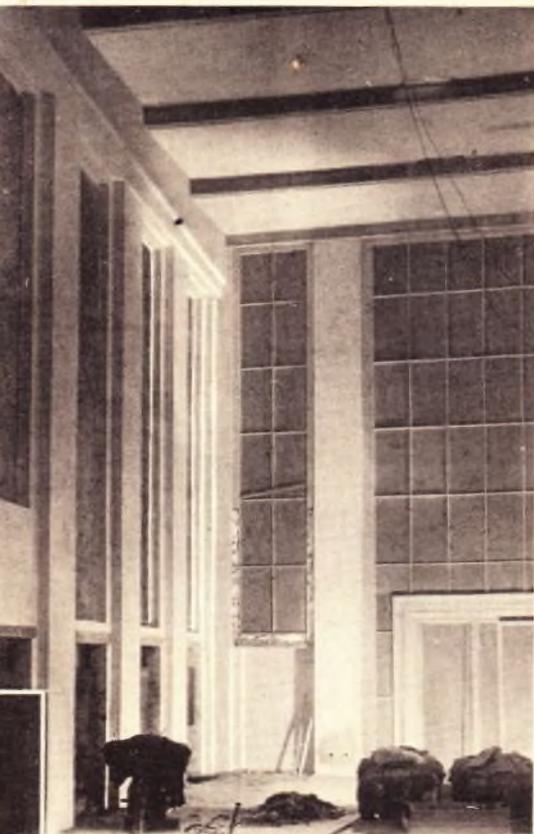
Rechts oben: Im Gegenstromverfahren wird das umlaufende Röhrenkühlwasser durch hochgepumptes Grundwasser rückgekühlt

Und wenn man heute das Münchner Funkhaus besucht, das wie Phönix aus der Asche auferstanden erscheint, ist man fast versucht, den durch die Kriegsschäden erzwungenen Neuaufbau als Vorteil zu werten, denn so konnten und mußten die neuen technischen Einrichtungen nach den modernsten Erfahrungen geschaffen werden, von der heute schon selbstverständlichen Selbstwählverbindung jedes Kontroll-Lautsprechers im Haus mit jeder beliebigen Programmquelle bis zur neuartigen Dezentralisation der wichtigsten Betriebseinrichtungen. Nach dem Vorbild amerikanischer Rundfunksender wurde nämlich die Abwicklung des Münchner Sendeprogramms einem neuerrichteten „übergeordneten Regieraum“ überwiesen, während dem Hauptschallraum neben der Vermittlung der sogenannten Gefälligkeitssendungen (von Amerika, Berlin, Nürnberg usw. für die Sender AFN, Stuttgart, Frankfurt, Salzburg, nach Amerika usw.) lediglich noch das Durchschleusen des eigenen Programms obliegt. Eine weitere fühlbare Erleichterung im Sendebetrieb ergab die völlige Lostrennung der Schallaufnahmeabteilung. Wenn nun in wenigen Wochen der Neubau des größten Sendesaales eingeweiht werden wird, dessen besonders sorgsame akustische Durchbildung größtmögliche Klangtreue erwarten läßt, dann kann Radio München eine der besten Sendeanlagen sein eigen nennen. Gd.



Der Falz der schweren Doppelflügeltüren wird mit Fitz und perforierten Sperrholzstreifen abgedichtet

Rechts: Eine Magnetophon-Aufnahme wird ge„cultert“



Der große Sendesaal vor der Vollendung. Die gestufte Decke verhindert das Auftreten störender Schallreflexionen über dem Konzertpodium



(Fortsetzung von Seite 63)

Zu den Grafitanoden führt ein Bolzen aus Molybdän; er ist mit einem Durchführungsmaterial umgeben, das den gleichen Ausdehnungskoeffizienten besitzt wie das Kolbenglas. Abb. 4 stellt eine solche neuzeitliche Anodendurchführung dar. Die Katodendurchführung ist ähnlich ausgebildet; sie ist noch größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt als die Anodendurchführung. Um die während des Betriebes entstehende Dampfmenge soweit wie möglich einzuschränken, und um den Spannungsabfall des Lichtbogens zu verringern, wird der Lichtbogen in seiner Lage durch ein an der Oberfläche der Katode angebrachtes ringförmiges Blech fixiert. Dieses ist durch einen Bolzen mit der Katodendurchführung verbunden, und an ihm setzt sich der sonst frei und schnell bewegliche Katodenfleck fest.

### Die Zündung

Beim Anlegen der Wechselspannung an die Anoden tritt, solange die Katode kalt ist, normalerweise keine Elektronenemission ein: der Kolben muß erst gezündet werden. Zu diesem Zweck wird von der sogenannten Zündanode zur Katode ein Hilfsstrom geschickt, der durch äußere Einflüsse an der Katodenoberfläche unterbrochen wird. Der hierbei entstehende Lichtbogen erzeugt den Katodenfleck, von dem aus die für den Durchgang des Betriebsstroms erforderliche Elektronenemission erfolgt. Je nach Art der Unterbrechung des Zündstroms unterscheidet man verschiedene Verfahren, die aber alle — mit Ausnahme

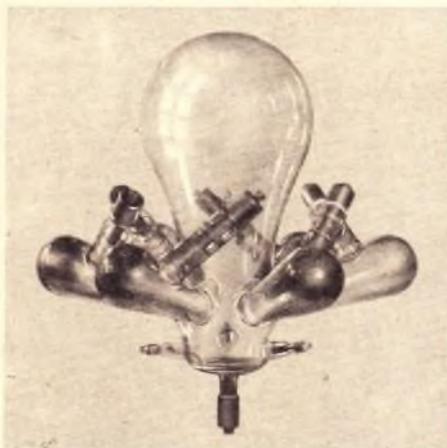


Abb. 3. Glas-Gleichrichterkolben für 500 A

der kleinsten Gleichrichter bis 10 A, die mittels Handgriff gezündet werden — mit Einschalten des Gleichrichters vollkommen selbsttätig zünden. Damit werden Gleichrichter erst für bedienungslose Anlagen brauchbar.

### Kippzündung

Die Kippzündung mit magnetisch selbsttätiger Einrichtung besitzen im allgemeinen die Gleichrichtertypen bis etwa 60 A (ältere Gleichrichter zum Teil auch noch bis zu höheren Stromstärken). Die magnetische Einrichtung bewirkt ein schwaches Neigen des Kolbens, so daß das Quecksilber der Katode K (Abb. 5) mit dem der Zündanode Z in Verbindung

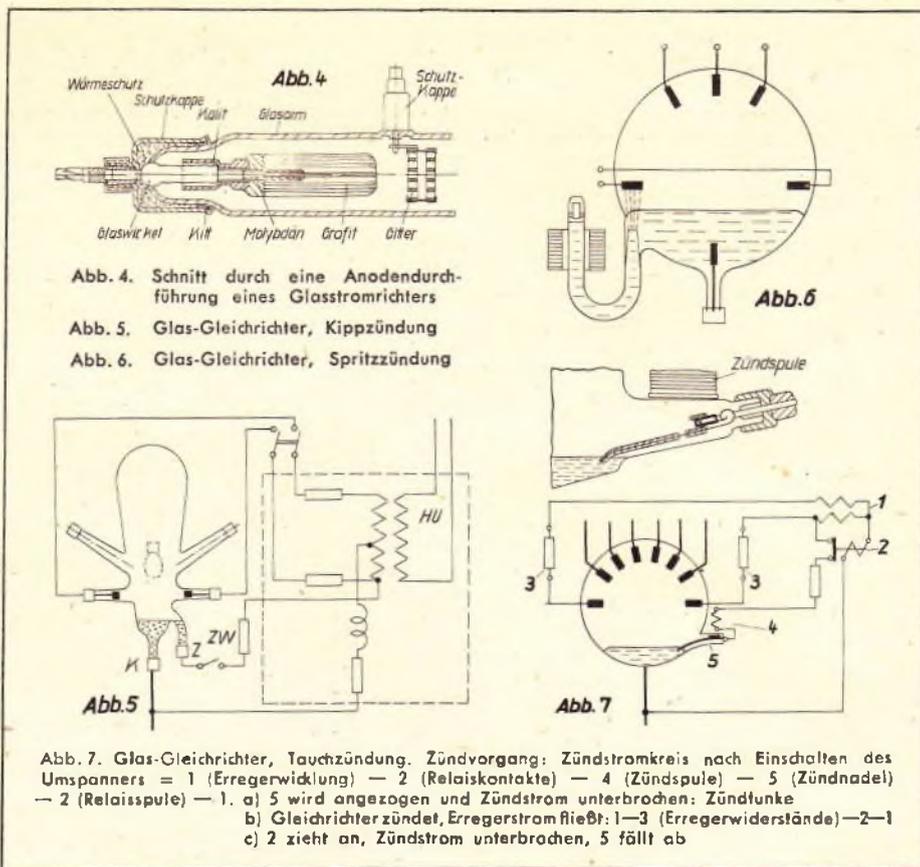


Abb. 4. Schnitt durch eine Anodendurchführung eines Glasstromrichters

Abb. 5. Glas-Gleichrichter, Kippzündung

Abb. 6. Glas-Gleichrichter, Spritzzündung

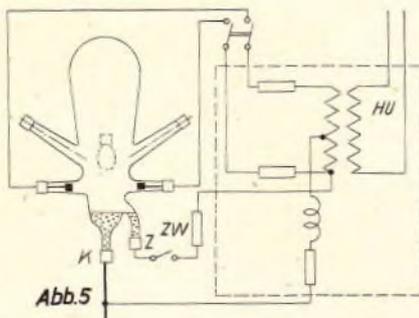


Abb. 5

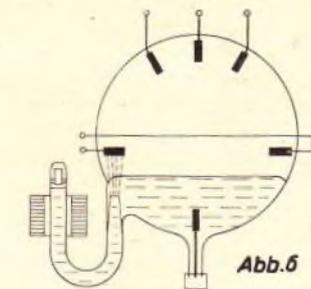


Abb. 6

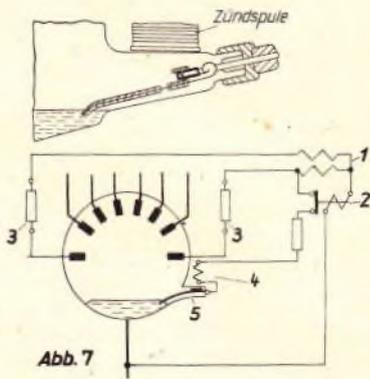


Abb. 7

Abb. 7. Glas-Gleichrichter, Tauchzündung. Zündvorgang: Zündstromkreis nach Einschalten des Umspanners = 1 (Erregerwicklung) — 2 (Relaiskontakte) — 4 (Zündspule) — 5 (Zündnadel) — 2 (Relaispule) — 1. a) 5 wird angezogen und Zündstrom unterbrochen: Zündfunke  
b) Gleichrichter zündet, Erregerstrom fließt: 1—3 (Erregerwiderstände)—2—1  
c) 2 zieht an, Zündstrom unterbrochen, 5 fällt ab

tritt. Es kommt nun aus dem Hilfsumformer HU über den Zündwiderstand ZW ein Strom zustande, der beim Wiederaufrichten des Kolbens in seine Betriebslage zwischen Z und K unterbrochen wird. Der hierbei entstehende Funke leitet die Zündung ein.

### Spritzzündung

Da bei größeren Kolben (über 60 A), besonders aber bei den größten Typen (bis etwa 500 A), die zum Teil recht häufig wiederkehrenden Bewegungen dem Gerät nicht zuträglich wären und technische Schwierigkeiten bei Bewegung so großer Massen auftreten würden, ist man zu Zündmethoden übergegangen, bei denen der Kolben fest in seiner Lage verbleibt. Eine dieser Methoden ist die Spritzzündung (Abb. 6), wobei Quecksilber aus der Katode gegen die Zündanode gespritzt wird, um beim Zurückfallen des Quecksilberstrahls (Zündstromunterbrechung) den Zündfunken zu erzeugen. Zu diesem Zweck ist unten am Kolben ein U-förmiges Glasrohr angeschmolzen, das von der Katode her mit Quecksilber gefüllt ist. Über diesem schwimmt ein kleiner Eisenkern, der beim Einschalten des Gleichrichters durch eine Magnetspule ruckartig nach unten gezogen wird, so daß das aus dem Rohr verdrängte Quecksilber aus einer Düse — durch den Quecksilberspiegel der Katode hindurch — gegen die Zündanode gespritzt wird.

### Tauchzündung

Dieses Zündverfahren zeichnet sich vor dem beschriebenen Verfahren dadurch aus, daß der Zündvorgang wesentlich weniger Zeit in Anspruch nimmt und bedeutend zuverlässiger erfolgt. Auch aus

fabrikatorischen Gründen gibt man diesem letzteren Verfahren gern den Vorzug.

Die Zündgeschwindigkeit ist insofern von Bedeutung, als beim Parallelbetrieb mehrerer Kolben auf möglichst gleichzeitiges Zünden aller für die Aufnahme der Gesamlast bestimmten Kolben geachtet werden muß, wenn z. B. nach einer etwaigen Stromunterbrechung auf der Drehstromseite die ganze Anlage durch Hand oder selbsttätig auf Last geschaltet werden soll, oder wenn bei Ansteigen des Verbrauchsstroms weitere Einheiten — je aus mehreren Kolben bestehend — zugeschaltet werden. In allen derartigen Fällen muß möglichst vermieden werden, daß einzelne Kolben träger zünden als die anderen, die unter Umständen inzwischen überlastet werden könnten. Abb. 7 zeigt die Schaltung und Arbeitsweise der Tauchzündung, die noch insofern verbessert wurde, als die Zündnadel während des Betriebes nicht dauernd in den heißen Quecksilberspiegel eingetaucht bleibt, sondern zu ihrer Schonung über diesem in Schwebelage gehalten und nur zum Zünden eingetaucht wird.

### Erregung

Wie aus Abb. 7 zu ersehen ist, stehen die beiden an sich getrennten Vorgänge, Zündung und Erregung, schalttechnisch in engstem Zusammenhang. Nach erfolgter Zündung schaltet sich selbsttätig die Erregung ein. Ohne sie wären keine Quecksilberdampfgleichrichter in allen Fällen verwendbar, wo der Betriebsstrom unter einen gewissen Betrag oder sogar ganz auf Null sinken kann, was in Betrieben mit stark schwankenden Belastungen, z. B. in Bahnbetrieben, jederzeit möglich ist. Bei Unterschreitung eines gewissen Mindeststromes, der ab-

hängig ist von der Art und Größe des Gleichrichters — z. B. bei etwa 5 % des Betriebsstromes —, reicht die Elektronenemission aus der Katode nicht mehr aus, um den Hauptlichtbogen zwischen Anode und Katode aufrechtzuerhalten: der Lichtbogen erlischt. Er tut es aber nicht, solange die Erregung unter Spannung und Strom steht. Der Erregerlichtbogen muß also dauernd brennen, solange der Gleichrichter, gleichgültig ob es sich um einen Glas- oder Eisengleichrichter handelt, eingeschaltet ist und stromabgabebereit sein soll. Es kann dann der Gleichrichter ohne Gefahr bis auf den Strombedarf eines Spannungszeigers entlastet werden. Die Erregereinrichtung besteht aus einem in den Gleichrichter eingebauten Hilfsleichrichter, der mit dem Hauptgleichrichter die Katode gemeinsam hat, und dessen zwei Anoden (Erregeranoden) sich unmittelbar über dem Quecksilberspiegel in Höhe der Zündanode befinden. Der Hilfsleichrichter bezieht seinen Strom, bei Glasgleichrichtern etwa 4 ... 6 A bei etwa 60 V, von einem kleinen Erregerumspanner, der eine besondere Wicklung für den Zündstrom besitzt. Sekundärseitig ist dieser Umspanner ähnlich geschaltet wie der Hauptumspanner: die beiden Enden der Wechselstromwicklung führen zu den Erregeranoden, der Nullpunkt ist über das Erregerrelais an die Katode geführt; primärseitig ist der Erregerumspanner gemäß Abb. 8 an die Sekundärseite des dreiphasigen Hauptumspanners angeschlossen. Größere, z. B. sechsphasige Anlagen, besitzen einen besonderen, an die Hochspannung angeschlossenen Hilfs-umspanner.

Nicht nur der Erregerstrom stabilisiert den Hauptlichtbogen bei geringen Belastungen, bei niedrigen Raumtemperaturen und im Parallelbetrieb, sondern

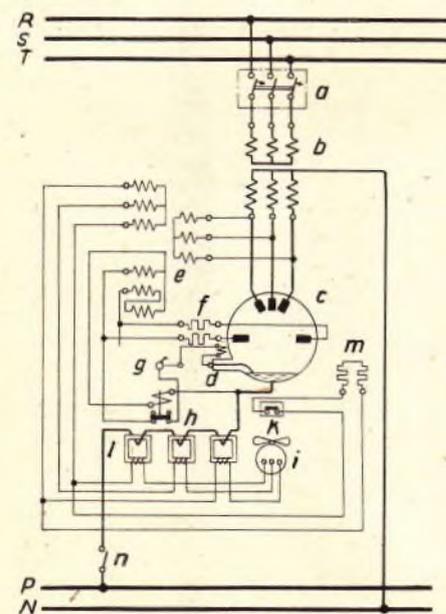


Abb. 8. Glas-Gleichrichter, Zündung, Erregung, Lüftung, Heizung. a) Leistungsschalter, b) Hauptumspanner, c) Gleichrichter, d) Zündspule, e) Erregerumspanner, f) Erregerwiderstände, g) Drosselschalter, h) Erregerrelais, i) Lüfter, k) Lüfterklappe, l) Lüfterdrossel, m) Heizkörper, n) Gleichstromdrossel  
Zeichnungen: FT-Labor

auch das Potential der Erregeranoden trägt wesentlich dazu bei. Beim Anschluß der Erregeranoden wird deshalb darauf geachtet, daß sich diese in räumlicher Nachbarschaft mit Hauptanoden gleicher Potentialrichtung befinden, damit letztere in ihrer Wirkung (Anziehen der Elektronen) durch erstere unterstützt werden. Falsche Anschlüsse bewirken das Gegenteil und können unter Umständen das positive Anodenpotential, das zum Lichtbogenansatz kräftig genug sein muß, stark in ungünstigem Sinne beeinflussen.

#### Anlaßbänder

Weiter wurden zur Stabilisierung metallische Anlaßbänder entworfen, die außen auf den Oberarmen der Glaskolben aufgewickelt und befestigt sind, wie Abb. 9 zeigt. Sie werden mit den Anodenanschlüssen leitend verbunden und legen um die Anodenköpfe ein verstärktes positives Feld, das bis in die Nähe der Katode reicht. Infolge dieses Feldes werden die von der Katode ausströmenden Elektronen stark beschleunigt, sie durchstoßen die vor der Katode lagernde negative Raumladung und gelangen so in größerer Anzahl zur Anode.

Man hat in vielen Fällen durch nachträgliches Aufbringen der Bänder oder

durch dichteres Bewickeln manchen bereits als verbraucht angesehenen Glaskolben wiederbelebt. In den letzten Jahren wurden die Bänder durch eine Grafitlösung (Leitlack) ersetzt, die man auf die Arme aufspritzt und über die Unterarme bis zur Fänschmelzung in den Katodenhals reichen läßt. Die Wiederbelebung der Kolben kann man sich so erklären, daß der auf den Innenflächen des Kolbens und der Arme im Laufe der Jahre sich bildende metallische Niederschlag von der Katode eine negative Aufladung, gleichsam eine räumliche Erweiterung der negativen Raumladung vor der Katode erfährt, die aber durch ein kräftiges positives Feld des äußeren Belages neutralisiert wird.



Abb. 9. Anlaßband am Oberarm eines Glasgleichrichters

Es ist darauf zu achten, daß solche Bänder stets fest auf dem Glas der Arme haften bleiben, damit sie nicht durch den Lüfterstrom hochgeblasen werden.

### Erweiterte Anwendung der Heinisch-Riedl-Schutzschaltung

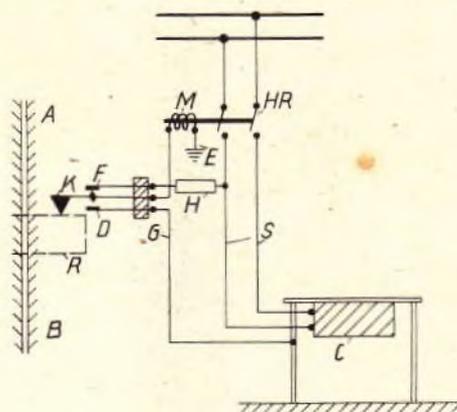
In Heft 14, Seite 19/20, der FUNK-TECHNIK brachten wir eine Abhandlung über Wirkungsweise und Vorteile der Heinisch-Riedl-Schutzschaltung. Im folgenden veröffentlichen wir ergänzend einige Hinweise von Dipl.-Ing. H. Meyer für weitere Anwendungsmöglichkeiten dieser interessanten Schaltung.

Gemäß DRP 716 313 kann mit einfachen Mitteln ein zusätzlicher Schutz gegen Berührungsspannungen mit Hilfe der Heinisch-Riedl-Schutzschaltung erzielt werden. Hiernach werden die an dem Schalter angeschlossenen Geräte selbstständig abgeschaltet, wenn der Raum, in welchem sie untergebracht sind, abgeschlossen wird. Diese Forderung wird bei vielen Anlagen der Industrie, insbesondere für Räume, in welchen leicht entflammbare Stoffe (z. B. Filmmaterial) verarbeitet werden, gestellt. Im Gegensatz zu den automatischen Schaltern, die beim Zudrücken der Türe den Licht- oder Geräterstromkreis unterbrechen, tritt die hier beschriebene Anlage erst beim Abschließen des Raumes in Funktion. Hierdurch wird neben der Gewißheit der Stromlosigkeit der Geräte nach endgültigem Verlassen des Raumes die Gewähr dafür gegeben, daß den in ihm arbeitenden Personen die Möglichkeit genommen wird, sich einzuschließen, um ungestört arbeiten zu können.

Die Arbeitsweise der Schaltung zeigt die nebenstehende Abbildung:

Im Wege des Schloßriegels (R) liegt ein Kontakt (K), welcher mit dem einen Ende der Fehlerstromspule (M) verbunden ist, deren anderes Ende mit einer kurzen Leitung großen Querschnittes an Erde angeschlossen wird. Bei nicht abgeschlossener Türe liegt die

Kontaktfeder (K) auf dem Gegenstück (D) auf und verbindet so alle Metallteile des zu schützenden Gerätes, z. B. des Film-Schneidetisches (C), mit der Fehlerstromspule entsprechend der Normalschaltung des Heinisch-Riedl-Schutzschalters. Wird nun die Türe verschlossen und der Riegel vorgeschoben, hebt sich der Kontakt (K) ab und verbindet die Fehlerstromspule (M) — evtl. über einen Schutzwiderstand (H) — mit einer der spannungsführenden Geräte-zuleitungen (S). Hierdurch wird, wie im Falle



des Erdschlusses am Gerät selbst, der Heinisch-Riedl-Schutzschalter ausgelöst und trennt das Gerät und die Fehlerstromspule vom Netz ab. Eine Wiedereinschaltung bzw. Selbstschaltung des Schutzschalters ist erst wieder möglich, wenn der Schloßriegel zurückgezogen und damit die Kontaktfeder (K) von (F) auf (D) umgeschaltet wird, wodurch der Heinisch-Riedl-Schutzschalter wieder in seine normale Funktion tritt.

## Vorschläge aus dem Leserkreis

Die Aufforderung an unsere Leser, uns ihre Erfahrungen und Beobachtungen aus ihrem Arbeitsgebiet mitzuteilen, damit sie einem möglichst großen Kreise zugänglich gemacht werden können, hat ein nachhaltiges Echo gefunden. Wir wiederholen diese Bitte, denn solche Anregungen aus der Praxis sind immer wertvoll, auch wenn es sich nur um belanglos erscheinende kleine Winke handelt.

Nicht weniger als drei Einsendungen beschäftigen sich mit Elektrolytkondensatoren. Ein Zeichen dafür, daß diese kostbaren Einzelteile heute besondere Beachtung finden.

### Regenerierung von Elektrolytkondensatoren

Herr Ing. G. Hönicke, Erfurt, schreibt: „Ein Elektrolytkondensator ist zu ersetzen. Aus dem sorgsam behüteten Bestand wird ein neuer ausgewählt. Kapazität und Betriebsspannung sind ausreichend. Unter Beachtung der Polarität wird er angeschlossen, doch da zeigt sich, daß er Kurzschluß hat. Dabei hätte man schwören mögen, daß der Kondensator in Ordnung sein müsse, denn er stammte aus Vorkriegszeiten und war überhaupt noch nicht in Gebrauch. Mit betrübter Miene wird er in die Abfallkiste gelegt, und das Spiel wiederholt sich — so lange der Vorrat reicht.“

Solche Fehlschläge lassen sich fast immer vermeiden, denn in den meisten derartigen Fällen ist der Elektrolytkondensator nicht von vornherein schadhaf, sondern er wird erst beim Anschluß zerstört, obwohl doch eigentlich gar nichts dabei passieren kann. Es ist indessen zu bedenken, daß ein Elektrolytkondensator kein Papierkondensator ist, und daß sich sein Dielektrikum verändern kann. Dieses hat sich, wenn der Kondensator längere Zeit nicht im Betrieb war, gewissermaßen abgebaut, und der Kondensator ist nicht sofort wieder der vollen Betriebsspannung gewachsen, sondern muß erst langsam an die Belastung gewöhnt werden. Daher ist es ratsam, grundsätzlich jeden Elektrolytkondensator, der längere Zeit geruht hat, vor dem Anschluß neu zu formieren, d. h. ihn unter Beobachtung des Ladestromes langsam bis zur Nennspannung aufzuladen. Die kleine Mühe macht sich bezahlt, und in den Fällen, in denen die Formierung nicht nötig gewesen wäre, ist diese Arbeit auch um so schneller beendet.

Zum Formieren benötigt man eine möglichst stufenlos regelbare Gleichspannung, die z. B. einer Netzanode mit Potentiometer entnommen werden könnte, ferner ein Voltmeter und ein Milli-

amperemeter (Abb. 1). Die Spannung wird, bei 0 Legnend, langsam hochgeregt. Nach jeder Spannungserhöhung wird gewartet, bis der Ladestrom abgeklungen ist. Je nach Güte des Kondensators wird hierbei ein mehr oder minder großer Reststrom zurückbleiben, der mit steigender Spannung wächst. (Vgl. Zimmermann, Meßeinrichtung zur Prüfung von Elektrolytkondensatoren, FUNK-TECHNIK Heft 2/47.) Steht kein Potentiometer geeigneter Größe und Belastbarkeit zur Verfügung, so kann man sich mit einer Schaltung nach Abb. 2 behelfen. Hierbei müssen die Stecker A und B abwechselnd jedesmal um zwei Buchsen weitergesteckt werden, das Potentiometer wird dann einmal von A nach B, das andere Mal von B nach A gedreht, und es wird so eine stufenlose Regelung ermöglicht. Abb. 3 zeigt, wie die Umschaltung des Potentiometers mit einem zweipoligen Stufenschalter ausgeführt werden kann.“

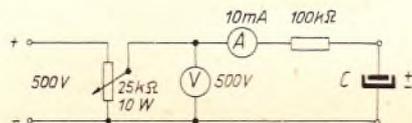


Abb. 1

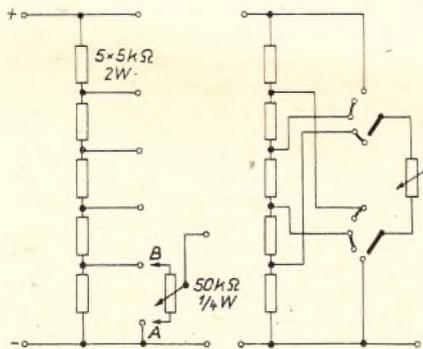


Abb. 2

Abb. 3

Diese einfache aber zweckmäßig angeordnete Einrichtung zum Formieren eines Elektrolytkondensators wird nicht nur in den hier geschilderten Fällen seinen Dienst erweisen, sondern in allen Fällen, in denen eine solche Arbeit vorgenommen werden muß, z. B. auch dann, wenn ein Elektrolytkondensator durchgeschlagen war. Nach einer gewissen Zeit bildet sich an der Durchschlagstelle eine neue Oxydschicht, die aber noch recht dünn ist. Durch langsames Steigern der angelegten Ladenspannung nach dem hier geschilderten Verfahren wird der Kondensator wieder brauchbar.

Bei Papierkondensatoren ist die Beseitigung eines Kurzschlusses meist schwieriger, denn sie müssen vollständig auseinandergenommen werden. Allein das

Entfernen der Vergußmasse ist meist recht unangenehm. Kleinere Kondensatoren von 1 ... 2 Mikrofara, die nur aus einem Wickel bestehen, müßten so lange abgewickelt werden, bis man die Durchschlagstelle findet. Sie kann dann durch Zwischenlage eines Stückchens paraffinierten Papiers isoliert werden. Bei größeren Kondensatoren, die aus mehreren parallel geschalteten Wickeln bestehen, kann man den schadhafte Wickel totlegen, muß allerdings dann eine etwas geringere Kapazität in Kauf nehmen. Mit der

**Reparatur von Elektrolytkondensatoren,** die scheinbar keine Kapazität mehr haben, befaßt sich Otmar Falk, Neukirchen: „Es kommt häufig vor, daß Elektrolytkondensatoren keine Kapazität mehr haben. Handelt es sich um Elektrolytwickelblocks und nicht um Kondensatoren mit flüssigem Elektrolyt, so kann man sehr häufig feststellen, daß nicht am Kondensator selbst, sondern an der Zuleitung der Fehler liegt. Den schadhafte Kondensator baut man aus und löst vorsichtig die Vergußmasse an der Plusseite ab. Nach Entfernung der Dichtungsplättchen erkennt man meist schon den Fehler: die Zuleitung zum Pluspol hat sich abgelöst. Zunächst versucht man festzustellen, ob der Kondensator noch Kapazität besitzt. Man bemüht sich, einen Anschluß vorsichtig am Pluspol provisorisch zu befestigen und legt an den Kondensator eine kleine Gleichspannung unter Zwischenschaltung eines Widerstandes und eines Milliampereometers an (Polarität beachten!). Das Milliampereometer muß zunächst ausschlagen und dann langsam fast bis auf Null zurückgehen. In diesem Falle hat der Kondensator tatsächlich seine Kapazität noch. Zeigt das Instrument keinen Ausschlag, so ist der Kondensator nicht mehr brauchbar. Ist aber die Kapazität noch vorhanden, so öffnet man auch die andere Seite des Kondensators und nimmt den Wickel heraus. Beim Arbeiten beachte man aber, daß die Folie selbst mit einer hauchdünnen Oxydschicht, auf der sich der Elektrolyt befindet, versehen ist. Man berühre daher die Fläche möglichst gar nicht, sondern fasse den Wickel hochkant an! Der Wickel wird um ein kleines Stück abgerollt, ein Streifen von der Plusfolie in etwa 1 cm Breite eingeschnitten, im rechten Winkel gefaltet und als neuer Anschluß verwendet. Der Wickel wird wieder in die Hülle geschoben und die Anschlußdrähte werden befestigt. Dabei darf aber kein Kupferdraht verwendet werden, denn Kupfer und Aluminium vertragen sich nicht, zumal sie sich ja hier noch innerhalb des Elektrolyten befinden. Man verwendet besser Aluminiumdraht, der mit der herausstehenden Folie zusammengewickelt und mit einer Flachzange zusammengepreßt wird. Dann wird der Kondensator wieder vergossen und ist betriebsbereit. Vorsichtshalber wird nach dem oben angegebenen Verfahren versuchsweise eine langsam steigende Gleichspannung angelegt und der Ausschlag des Milliampereometers dabei beobachtet. Beim Einsetzen des

Wickels in die Umhüllung ist zu beachten, daß die Polarität mit dem Aufdruck übereinstimmt. In meiner Werkstatt nimmt diese Reparatur höchstens 20 Minuten in Anspruch."

... und hat schon manchen Kunden vor einer unnötigen Geldausgabe bewahrt, abgesehen davon, daß keine Werkstatt die geringen Vorräte an Elektrolytkondensatoren gern angreift, — möchten wir hinzufügen. Wir haben daraufhin zwei Kondensatoren, bei denen diese Erscheinung auftrat, untersucht und tatsächlich festgestellt, daß die gleichen Fehler vorhanden waren. In kurzer Zeit konnten sie beseitigt werden.

#### Tücken nasser Elektrolytkondensatoren

Zweimal wurde an verschiedenen Empfängertypen der gleiche Fehler beobachtet, und beide Male war er mittelbar auf einen Elektrolytkondensator zurückzuführen. Zunächst der erste Fall, den J. Wedrich, Pausa bei Plauen, wie folgt schildert:

„Ein Empfänger zeigte auf dem Mittel- und Langwellenbereich keine Empfindlichkeit, während der Empfang auf dem Kurzwellenbereich einwandfrei war. Als Fehlerursache wurde ein Kurzschluß im ersten Kreis des Eingangsbandfilters angenommen. Bei Einkreisung der Fehlerquelle stellte sich dann heraus, daß der Drehkondensator des ersten Kreises Plattenschluß hatte. Das Gerät wurde ausgebaut. Da es sich um einen gepanzerten Drehkondensator handelte und sein Ausbau wegen des komplizierten Skalensystems sehr viel Arbeit verursacht hätte, mußte die Untersuchung mit Zahnarztspiegel und Taschenlampe vorgenommen werden. Es stellte sich heraus, daß der danebenstehende Elektrolytkondensator ausgelaufen und einige Tropfen zwischen die Platten des Drehkondensators geraten waren. Durch Ausblasen mit Preßluft konnte der Fehler nicht beseitigt werden, da sich der Elektrolyt immer wieder auf der dem Stator abgekehrten Seite der Rotorachse sammelte. Es wurden Streifen gut saugenden Löschpapiers geschnitten und zwischen die Platten des Drehkondensators geschoben. Nach dieser mehrfach wiederholten Operation wurde das System mittels warmer Fönluft durch eine bewegliche Düse ausgeblasen, um das Eintrocknen der noch vorhandenen Elektrolytreste zu beschleunigen. Man darf aber nicht zu heiß blasen, da sich Platten, die nur geringen Abstand haben, sehr leicht verziehen. Schließlich wurde der Drehkondensator mit Tetrachlorkohlenstoff gereinigt, die Öffnung in der Panzerung des Drehkondensators verklebt, um ein nochmaliges Auftreten des Fehlers zu vermeiden, und der noch verwendbare Elektrolytkondensator abgedichtet.“

Einen ganz ähnlichen Fall schildert R. Beuthan, Frankfurt a. O. Auch hier mußte erst lange gesucht werden, bis die Ursache dieses merkwürdigen Fehlers, der dieses Mal am Drehkondensator im Oszillatorkreis auftrat, gefunden wurde. Die Beseitigung wurde in ähnlicher

Weise wie oben vorgeschlagen. Plattenschluß am Drehkondensator ist überhaupt eine recht unangenehme Angelegenheit, und die Instandsetzung ist gar nicht immer ganz leicht. Herr K. Ziegenhals, Berlin, macht folgenden Vorschlag:

#### Plattenschluß am Drehkondensator

„Ein Plattenschluß, der durch Staub oder sonstige Verunreinigung, also nicht durch verbogene Platten verursacht wird, ist leicht und schnell durch folgende Anordnung zu beseitigen. Die Staubteilchen werden elektrisch ausgebrannt. Zu diesem Zweck schaltet man den Drehkondensator mit einem Wickelkondensator von etwa 4 Mikrofara in Reihe und legt eine Wechselspannung von etwa 220 Volt an. Der Drehkondensator ist dann einige Male durchzudrehen. Feinere Schlüsse werden dadurch schnell und sicher beseitigt. Sollte dann noch ein „fetterer“ Schluß vorhanden sein, so ist er durch die Funkenbildung sichtbar und kann dann beseitigt werden.“

Das ist sicherlich ein bequemes und wirksames Mittel, solange es sich um einen Feinschluß handelt. Ob diese Methode bei einem „fetten“ Schluß jedoch empfehlenswert ist, ist sehr fraglich. Wenn nämlich stärkere Funkenbildung auftritt, so können sich unter Umständen kleine Schmelzperlen bilden, die zu noch „fetteren“ Schlüssen führen. Die möglicherweise auftretende Erwärmung an einzelnen Stellen ist bei Drehkondensatoren mit sehr geringem Plattenabstand leicht die Ursache von Verziehungen. Im übrigen wäre ein Vorschaltwiderstand zweckmäßiger als ein Kondensator, denn bei einem möglicherweise auftretenden Kurzschluß des Vorschaltkondensators läge die volle Spannung am Drehkondensator. Die Folge könnte ein vollständiges Verschmoren der Platten sein.

Mit welcher Aufmerksamkeit die Aufsätze der „FUNK-TECHNIK“ verfolgt werden, zeigen zahlreiche Einsendungen, die sich mit Ergänzungs- und Abänderungsvorschlägen befassen. Davon einige Beispiele.

#### Glühlampen als Vorwiderstände

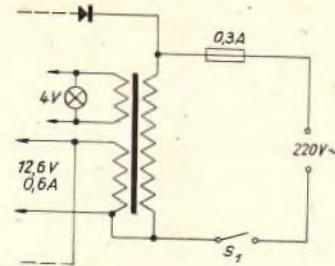
Zu dem in Heft 11/47 veröffentlichten Artikel über die „Heizung im Allstromgerät“ wird uns geschrieben:

„Der Widerstand von Glühlampen ist temperaturabhängig. Ich hatte aus Mangel an Vorwiderständen den Versuch gemacht, Glühlampen zu benutzen. Ich benötigte einen Widerstand zur Vernichtung von 110 Volt bei 0,23 A, also 480 Ohm bei einer Belastbarkeit von 25 W. Das entspricht einer Glühlampe für 110 V, 25 Watt. Da ich eine solche nicht zur Verfügung hatte, nahm ich eine 220-V-, 100-W-Lampe, deren Widerstand 488 Ohm beträgt. Bei der Spannungsmessung am Gerät stellte sich heraus, daß diese beträchtlich über 110 V lag. Das ist folgendermaßen zu erklären: der Faden leuchtet nur schwach, denn er wird nur mit 25 W belastet. Durch die geringere Erwärmung ist sein Widerstand wesentlich kleiner als bei 220 V. Es muß daher dringend davor

gewarnt werden, Glühlampewiderstände aus den normalen Betriebsdaten zu berechnen, wenn die Betriebsbedingungen nicht eingehalten werden. Beispielsweise dürfte man im DKE eine Glühlampe von 220 V, 25 W (2000 Ohm) nicht verwenden, denn sie würde die 100 V im Heizkreis nicht vernichten, und die Folge wäre, daß die Röhrenheizfäden überlastet würden. Es könnte lediglich eine 110-W-, 50-W-Lampe verwendet werden, die wahrscheinlich aber nicht aufzutreiben ist.“

#### Kleine Spannungserhöhung am Netztransformator

Zu dem Aufsatz „Hochwertige Wechselstrom-Einkreiser“ in Nr. 12/47 schreibt Dr.-Ing. R. Bredner, Hamburg: „Mit Recht bedauert der Verfasser, daß die



auf Grund der angegebenen Schaltung erzielbare Anodenspannung nur 180 V beträgt. Durch einen kleinen Kunstgriff kann man diese Spannung jedoch auf mindestens 190 V bringen und so die Lautstärke erhöhen. Man schaltet die an der 12,6-V-Heizwicklung liegende Spannung in Reihe mit der Netzspannung, legt die Gesamtspannung an den Gleichrichter und erhält auf diese Weise, wie die Abbildung zeigt, eine höhere Gleichspannung.“

Dabei ist jedoch Voraussetzung, daß diese zusätzliche Spannung mit der richtigen Phase angelegt wird, damit nicht die Spannung herabgesetzt wird.

#### Das fehlende Potentiometer

Zu dem unter diesem Titel in Heft 18/47 erschienenen Beitrag schreibt Herr F. Wieland, Vöhringen: „In dem Aufsatz wird betont, daß die als Gitterableitwiderstand geschalteten Lautstärkeregler von 0,5 ... 1 Megohm sehr schlecht zu bekommen seien, während Potentiometer von 0,1 ... 0,2 Megohm eher zur Verfügung stehen. Da der Anodenwiderstand der Vorröhre meist 0,1 ... 0,2 Megohm beträgt, brauchten wir nur statt dieses Widerstandes unser Potentiometer gleicher Größenordnung anzuschließen und den Schleifkontakt mit dem Kopplungsblock zu verbinden. Die Gitterableitung kann dann über einen Festwiderstand erfolgen.“

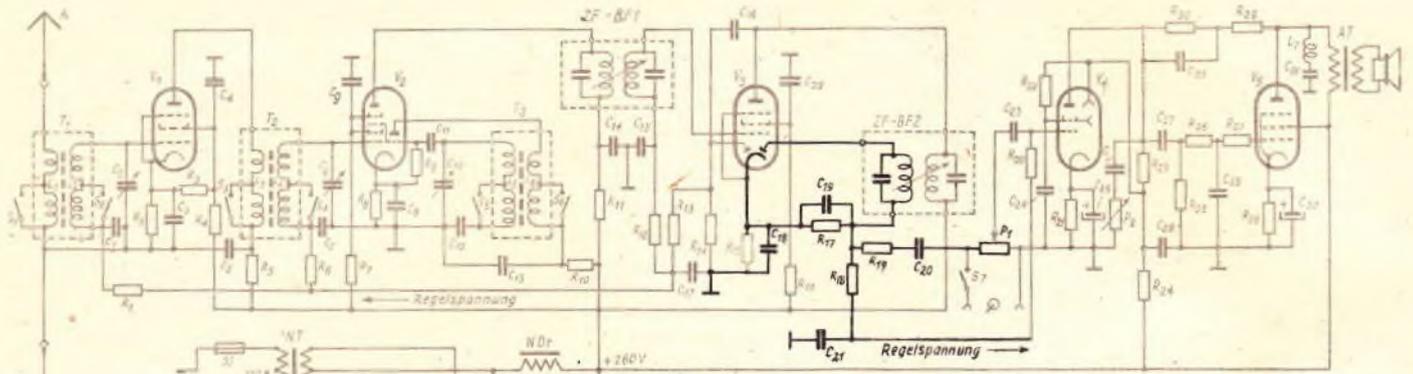
Gewiß kann man das, aber man legt weder in den Anodenkreis noch in den Gitterkreis gern das Potentiometer. Man kann es aber zwischen beide Kreise legen und zwei Kopplungskondensatoren verwenden. Dabei geht man dann beiden Schwierigkeiten aus dem Wege.

Und nun nochmals: Wir bitten um Ihre Vorschläge.

H. P.

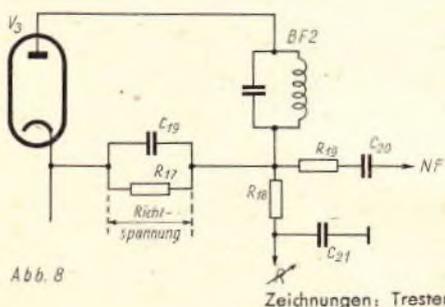
# FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

## Wir lesen eine Schaltung (8. FORTSETZUNG)



### Der Widerstand $R_{17}$

ist der Belastungswiderstand der rechten Diodenstrecke in  $V_1$ . Die Schaltung dieses Zweipolteils ist in Abb. 8 noch einmal gesondert gezeichnet. Man erkennt, daß der Belastungswiderstand und die Zweipolröhre hintereinander geschaltet sind. Diese Anordnung dämpft den angeschlossenen Schwingkreis etwa mit der Hälfte des Belastungswiderstandes. Bei der Konstruktion des Bandfilters BF 2 hat man diese Tatsache zu beachten. Wenn man die Resonanzwiderstände der anderen ZF-Schwingkreise möglichst groß macht, so muß man hier den Resonanzwiderstand des Schwingkreises dem der Diodenstrecke anpassen. In einfacheren Empfängern ist BF 2 häufig durch einen einzigen Kreis ersetzt, und die Anpassung der Wider-



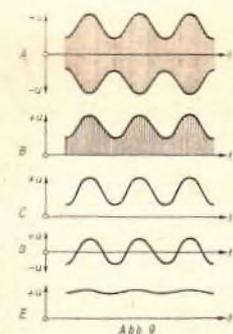
stände wird dann durch eine Anzapfung der Spule hergestellt. ZF-Kreise für 468 kHz haben meistens eine Kapazität von 200 pF und eine Selbstinduktion von etwa 0,58 mH, während für den Schwingkreis der Diodenstrecke etwa 400 pF und 0,29 mH eingesetzt werden können. Hierfür ist  $R_{17} = 0,5 \text{ M}\Omega$  und  $C_{19} = 100 \text{ pF}$ . Die Gleichrichtung ist dadurch möglich, daß eine Elektronenröhre nur in einer

Richtung, nämlich von der Kathode zur Anode, von einem Strom durchflossen wird. Der Gleichrichtungsvorgang sei im einzelnen an Hand der Abb. 9 erläutert. 9A kennzeichnet die im Schwingkreis vorhandene modulierte Hochfrequenz, die der Zweipolstrecke über den Kondensator  $C_{19}$  zugeführt wird. Durch die Röhre ergibt sich als Stromfluß eine nur in einer Richtung pulsierende Hochfrequenz 9B, die ebenfalls moduliert ist. Der Kondensator  $C_{19}$  und der Widerstand  $R_{17}$  sind nun so aufeinander abgestimmt, daß sich der Kondensator in den Pausen der HF-Schwingung gerade wieder entladen kann. Durch den Ausgleich dieser Ladungsschwankungen über den Widerstand  $R_{17}$  entsteht dann an diesem die Richtspannung.  $C_{19}$  wirkt für die Hochfrequenz also wie ein Filter, und am Belastungswiderstand besteht eine im Takte der Modulation pulsierende Gleichspannung 9C. Diese ist in ihrer Größe einerseits von der Stärke des HF-Signals abhängig, andererseits aber auch von dem Belastungswiderstand. Ein größerer Widerstand ergibt eine höhere Richtspannung, jedoch ist ein kleinerer Widerstand zur verzerrungsfreien Gleichrichtung stärker modulierter Sender vorteilhafter. Im allgemeinen wählt man zur Empfangsgleichrichtung einen Wert von  $0,5 \text{ M}\Omega$  und zur ausgesprochenen Regelspannungserzeugung etwa  $1 \text{ M}\Omega$ . Man kann die Richtspannung nun entweder über einen Kopplungskondensator ( $C_{20}$ ) weiterleiten, so daß als Niederfrequenz ein Spannungsverlauf 9D zur Verfügung steht, oder aber man glättet sie durch ein Siebglied, und benutzt sie als Regelspannung 9E für den Schwundausgleich.

Beide Möglichkeiten werden im vorliegenden Gerät ausgenutzt (Abb. 8). Außer der NF-Sprechschwingung liefert diese Gleichrichterstrecke noch die Regelspannung für den NF-Vorverstärker  $V_4$ , ein magisches Auge vom Typ EFM 11.

Diese Regelung bezeichnet man auch als „Vorwärtsregelung“, weil eine Stufe gesteuert wird, die das Signal noch nicht verarbeitet hat. Das entsprechende Siebglied für diese Spannung ist  $R_{18} = 0,5 \text{ M}\Omega$  und  $C_{21} = 20 \text{ nF}$ . Die Niederfrequenz wird über einen HF-Sperrwiderstand  $R_{19} = 100 \text{ k}\Omega$  und den Kondensator  $C_{20} = 20 \text{ nF}$  an den Lautstärkenregler  $P_1$  weitergeleitet.

Die Diodenkombination  $R_{17}, C_{19}$  ist direkt mit der Kathode verbunden, und eine Verzögerungsspannung ist daher bei dieser Zweipolstrecke nicht wirksam. Jede HF-Spannung wird so zur Vorwärts-



regelung ausgenutzt. Diese Maßnahme hat den Zweck, eine ausreichende Abstimmungsanzeige im nachfolgenden magischen Auge auch beim Empfang schwächerer Sender zu ermöglichen. Eine zu große Herabsetzung der Empfindlichkeit des Gerätes durch die Schwundregelung tritt in dieser Stufe nicht mehr auf, da das Regelverhältnis der folgenden EFM 11 diesen Bedingungen angepaßt ist.

Die Verbindung des Gleichrichterkreises mit dem Erdpotential bewirkt der Katodenkondensator  $C_{18} = 0,1 \mu\text{F}$ . — Nachzutragen ist, daß die Schirmgitterspannung des Fünfpolteils von  $V_1$  durch den Vorwiderstand  $R_{16} = 100 \text{ k}\Omega$  eingestellt wird, während der zugehörige Ableitkondensator  $C_{22} = 0,1 \mu\text{F}$  größer ist als in ausgesprochenen HF-Stufen. C. M.

### Berichtigung

In der 3. Fortsetzung im Heft 22/47 ist in dem Ausdruck für den Grenzwiderstand die Kreisfrequenz  $\omega = 2 \pi f$  nicht in kHz, sondern in MHz einzusetzen.

# Die elektrischen Maschinen

(Fortsetzung)

## B. Einphasen-Wechselstrom-Motoren

### 1. Der Induktionsmotor ohne und mit Hilfsfeldwicklung

Dieser Motor besitzt meist einen Kurzschlußläufer, d. h. die Läuferwicklung ist in sich kurzgeschlossen und erhält ihre Spannung durch Induktion vom Feld her. Die Hauptfeldwicklung liegt ständig an der Netzspannung. Der Motor entwickelt aus dem Stillstand kein Drehmoment und muß von Hand angeworfen werden (Anwurfmotor).

Zum Selbstanlauf kann kurzzeitig eine dünndrähtige Hilfswicklung eingeschaltet werden, wodurch ein schwaches Drehfeld entsteht. Das Anlaufmoment beträgt dabei nur etwa 30 ... 60%. Verwendung findet dieser Motor daher für kleinere Werkzeuge, Lüfter, Büromaschinen u. dgl.

### 2. Der Induktionsmotor mit Hilfsfeldwicklung und Anlaufkondensator

Der Rotor ist wieder als Kurzschlußläufer ausgebildet, während die Hauptwicklung dauernd am Netz liegt. Die Hilfsfeldwicklung ist zur Verbesserung des Drehmomentes und des Leistungsfaktors mit einem Kondensator in Reihe geschaltet und wird entweder nur zum Anlauf oder dauernd an die Netzspannung gelegt, je nachdem wie die Charakteristik und das Anlaufmoment des Motors sein soll. Er gibt eine konstante Drehzahl und besitzt je nach Größe des Kondensators ein Anlaufmoment von 25 ... 150%. Dadurch ist er einem gleichgroßen Drehstrommotor fast ebenbürtig. Er wird überall dort verwendet, wo ein großes Anlaufmoment gewünscht wird, also bei Werkzeugmaschinen, Kompressoren, Kälte- und Fleischereimaschinen.

### 3. Der Repulsionsmotor

Bei diesem Motor besitzt der Läufer eine Wicklung wie ein Gleichstrommotor, die Bürsten werden kurzgeschlossen. Im Ständer ist eine Hauptfeldwicklung untergebracht. So ergibt sich eine starke Drehzahländerung bei Belastung, aber ein gutes Anlaufmoment und ein guter Leistungsfaktor. Es ist also die bekannte Hauptstrom-Charakteristik. Entsprechend findet der Motor bei Bahnen, Aufzügen und Kranen Verwendung, also dort, wo bei kräftigem Anzugsmoment eine belastungsabhängige Drehzahl zugelassen werden kann.

### 4. Der Repulsions-Start-Induktionsmotor

Der Läufer besitzt eine starkdrähtige Gleichstromwicklung, sein Kollektor wird nach erfolgtem Anlauf über die Bürsten durch eine Fliehkraftsteuerung kurzgeschlossen, so daß der Motor dann als reiner Induktionsmotor weiterläuft. Der Stator enthält die Hauptfeldwicklung. Der Drehzahlabfall bei Belastung ist nur gering, ähnlich der Nebenschlußmaschine. Dabei ist das Anzugsmoment

gut, so daß dieser Motor für Kompressoren, Kälte- und Fleischereianlagen und kleinere Antriebe benutzt wird.

### 5. Der Derli-Motor

Der Läufer trägt wieder eine Gleichstromwicklung, der Kollektor ist sehr breit und mit einem doppelten Bürstensenstz ausgerüstet, wovon der eine gegen den anderen verstellt werden kann. Dabei sind beide Bürstensenstze miteinander verbunden. Die Hauptfeldwicklung des Ständers kann dauernd an der Netzspannung liegen, der Motor läuft erst durch Verstellen des beweglichen Bürstensenstzes an. Dabei entwickelt er ein sehr gutes Anlaufmoment und ist durch die Bürstenverschiebung stufenlos in der Drehzahl regelbar. Im übrigen zeigt er Hauptstromcharakteristik, d. h. er darf nur unter Last anlaufen. Wegen der genannten Eigenschaften wird er vor allem für Bahnen, Hebezeuge, Spinne-

rei- und Papiermaschinen und Kompressoren benutzt.

### 6. Der Universalmotor

Dieser ist wie ein Gleichstrom-Hauptstrommotor gebaut, wobei nur die Polkerne aus Blechen bestehen, um den Magnetisierungsverlusten bei Wechselstrom Rechnung zu tragen. Er läuft daher an Wechsel- wie an Gleichstrom. Direkte Anschaltung, gutes Anlaufmoment und Hauptstromcharakteristik machen ihn für alle Elektrowerkzeuge, Haushaltsmaschinen, kleine und kleinste Antriebe geeignet.

Die geschilderten sechs Wechselstrom-Motoren gehören zur Gruppe der Asynchronmaschinen, ihre Drehzahl nimmt bei Belastung mehr oder weniger stark ab. Diese Drehzahlminderung nennt man den Schlupf des Motors. Er ergibt sich aus der synchronen Drehzahl  $n_0$  und der wirklichen Drehzahl  $n$  zu

$$s = \frac{n_0 - n}{n_0} \dots \dots \dots (5)$$

Die Werte für die synchrone Drehzahl wurden bereits beim Wechselstrom-Generator angegeben.

## Gleichungen ersten Grades mit mehreren Unbekannten

(2. Fortsetzung)

Die bisher besprochenen Gleichungen waren sehr einfacher Natur. Sie hatten alle schon die Form  $ax + by + c = 0$ , worin  $a$ ,  $b$  und  $c$  ganze Zahlen waren. Das ist aber durchaus nicht immer der Fall. Meistens müssen sie erst durch manchmal recht umständliche Rechnungen auf diese Form gebracht werden. Sind z. B.  $a$ ,  $b$ ,  $c$  Brüche, so können wir statt deren ganze Zahlen erhalten, wenn wir jede der beiden Gleichungen mit dem Hauptnenner der in ihr vorkommenden Brüche multiplizieren. Ist

$$(1) \quad 2\frac{1}{4}x = 3\frac{1}{2}y + 4,$$

$$(2) \quad 2\frac{1}{5}y = 3\frac{1}{4}x - 47,$$

so ist der Hauptnenner in der Gleichung (1) 12, der in Gleichung (2) 15. Durch Multiplikation mit dem jeweiligen Hauptnenner erhalten wir

$$\begin{array}{r|l} 27x - 40y = & 48, & 33 \\ -50x + 33y = & -705, & 40 \end{array}$$

$$-1109x = -26616,$$

$$x = 24,$$

also ist

$$27 \cdot 24 - 40y = 48,$$

$$y = \frac{24(27-2)}{40} = \frac{24 \cdot 25}{40} = 15.$$

Die Probe muß an den gegebenen Gleichungen gemacht werden; es wird

$$54 = 50 + 4,$$

$$33 = 80 - 47.$$

Die Probe stimmt also bei beiden Gleichungen.

Oft enthalten die Gleichungen Klammern. Diese müssen aufgelöst und die zusammengehörigen Glieder, nämlich die mit  $x$ , die mit  $y$  und die ohne Unbekannte vereinigt werden. Glieder, die beide Unbekannten, nämlich  $xy$  enthalten, heben sich beim Zusammenfassen immer auf. Manchmal weisen die drei erhaltenen Glieder einen gemeinsamen Faktor auf.

Durch diesen ist vor der Eliminierung der größeren Vereinfachung wegen stets zu dividieren. Aus

$$(1) \quad 3y(2x-1) - (3x-5)(2y+1) = 10,$$

$$(2) \quad (x-1)(6y+1) - (6x+13)(y-1) = 5$$

$$\begin{array}{r|l} \text{folgt} & \\ -3x + 7y = 5, & 7 \\ 7x - 19y = -17, & 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 8y = 16, \\ y = 2, \\ \text{also} \\ x = 3. \end{array}$$

In Gleichungen, in denen Brüche vorkommen, haben wir diese wieder durch Multiplikation mit dem Hauptnenner zu besetzen.

Ebenso ist zu verfahren, wenn die Unbekannten im Nenner vorkommen. Aus

$$\frac{4x - 6y + 3}{3} - \frac{4x - 8y + 6}{5} = \frac{1}{15}$$

$$\begin{array}{r} 6x - 4 \quad 2y - 5 \\ 6x - 5 \quad 2y - 3 \end{array}$$

ergibt sich

$$20x - 25y + 15 - 12x + 24y - 18 = 1,$$

$$12xy - 18x - 8y + 12 = 12xy - 10y - 30x + 25$$

$$\begin{array}{r|l} 8x - y = 4, & 2 \\ 12x + 2y = 13, & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 28x = 21, \\ x = \frac{3}{4}, \\ y = 2. \end{array}$$

Auf ähnliche Gleichungen führen auch Proportionen wie z. B.

$$(x+1) : (y+1) : (x+y) = 3 : 4 : 5,$$

die die beiden Gleichungen

$$\begin{array}{r} \frac{x+1}{x+y} = \frac{3}{5} \\ \frac{y+1}{x+y} = \frac{4}{5} \end{array}$$

liefern. Etwas schwieriger sind Buchstabengleichungen mit zwei Unbekannten, wenn auch ihre Lösung nach den gleichen Methoden durchgeführt werden kann, die wir bei Zahlengleichungen kennengelernt haben. Ist etwa gegeben

$$bx - ay = a^2 - b^2,$$

$$x - y = \frac{a^3 - b^3}{ab}$$

so wird

$$\begin{aligned} bx - ay &= a^2 - b^2, & -a \\ abx - aby &= a^3 - b^3, & -a \end{aligned}$$

$$y(a^2 - ab) = -a^3 + ab^2 + a^3 - b^3,$$

$$ay(a - b) = b^3(a - b),$$

$$y = \frac{b^2}{a}$$

$$bx - b^2 = a^2 - b^2,$$

$$x = \frac{a^2}{b}$$

Manchmal führt ein kleiner Kunstgriff zum Ziel.

So erhält man z. B. aus

$$\frac{x - y + 1}{x - y - 1} = a$$

## S. TH. SÖMMERING

„C'est une idée germanique“ — mit einer kurzen abwinkenden Handbewegung beendet Napoleon die Audienz und verläßt das Zimmer. Aus. Nichts weiter — nichts, als „eine echt deutsche Idee“! Dafür hatte man sich wochenlang abgemüht, an den Kaiser heranzukommen, ihn zu gewinnen für den neuen, den elektrischen Telegrafen Sömmering's! Mußte diese Erfindung denn nicht gerade ihn begeistern, dem erst in jüngster Zeit schnelle telegrafische Benachrichtigung Bayerns Hauptstadt zurückgegeben hatte?

Aber Napoleon brachte nur ein Achselzucken auf für diese „idée germanique“. Ein schwerer Schlag für Doktor Sömmering, Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften in München, ebenso wie für seinen Gönner, den bayerischen Ministerpräsidenten Montgelaß, der Sömmering beauftragt hatte, Vorschläge für die Errichtung von elektrischen Telegrafienlinien in Bayern einzureichen. Sömmering wollte die Fesseln des Herkömmlichen sprengen. Gab es nicht lange die Elektrizität, seitdem Volta seine Säule konstruiert hatte, der gleichmäßig fließender Strom zu entnehmen war? Hier lag die Zukunft, das fühlte Sömmering. Wenn er einen Telegrafen bauen sollte, dann keinen optischen, sondern nur einen elektrischen. Gewiß, er, Dr. Samuel Thomas Sömmering, war zunächst Arzt, doch seine Begabung für die Naturwissenschaft war mindestens ebenso groß. In Thorn, der Geburtsstadt des großen Kopernikus, kam er am 23. Januar 1755 zur Welt, Sohn eines Arztes. Als Knabe verfaßt er Gelegenheitsgedichte, verfertigt mit 11 Jahren ein Büchlein „Blumen und Kräuter, nach dem Leben gezeichnet“. Aber das Arztstudium ruft. In Göttingen hungert er sich durch. Klagt in den Briefen an seine Eltern, daß die Post

durch korrespondierende Addition und Subtraktion

$$\frac{2(x-y)}{2} = \frac{a+1}{a-1}$$

$$\frac{2(x+y)}{2} = \frac{b+1}{b-1}$$

$$2x = \frac{a+1}{a-1} + \frac{b+1}{b-1} =$$

$$\frac{ab+b-a-1+ab+a-b-1}{(a-1)(b-1)}$$

$$x = \frac{ab-1}{(a-1)(b-1)}$$

$$y = \frac{a-b}{(a-1)(b-1)}$$

Übungsaufgaben:

1.  $5x + 3\frac{1}{2}y = 8$ ;  $1\frac{1}{2}x - \frac{3}{4}y = -3$ ;
2.  $2,1x + 2,5y = 2,89$ ;  $4,2x - 1,5y = 3,18$ ;
3.  $(2x + y - 1) : (3x + 2y + 11) = 1 : 2$ ,  
 $(5x - 3y + 4) : (6x - 3y + 3) = 3 : 4$

nach Thorn 11 Tage benötigt. Die Übermittlung von Nachrichten muß beschleunigt werden!

Die aufkommende Naturwissenschaft zieht den jungen Mediziner in ihren Bann, er hört Vorlesungen über Physik und Mathematik.

Die königliche Akademie der Wissenschaften beruft ihn, der zuletzt als Arzt in Frankfurt am Main tätig war, 1805 nach München. Er steht am Wendepunkt seines Lebens. 1809 erreicht ihn der Auftrag des Grafen Montgelaß. Schon nach drei Monaten hat er seinen Telegrafenapparat fertig. Am 8. Juli 1809 führt er ihn vor. Es war die Geburtsstunde der elektrischen Telegrafie. Nur eine kurze Strecke konnte Sömmering mit seinem primitiven Apparat zunächst überbrücken. Drei Jahre später aber gibt er Zeichen über vier Kilometer, zuletzt gar über zehn Kilometer.

Der Voltaschen Säule — 15 Branter Taler zwischen Zinkplatten, durch säurefeuchte Filzstücke getrennt — war er alle die Jahre treu geblieben. Auch das Prinzip der telegrafischen Anzeige hatte er beibehalten: In einem Wassergefäß befinden sich Elektroden, 27 Stück, von jeder führt ein Draht zum Sendenden. Wird der Stromkreis geschlossen, entstehen durch elektrolytische Zersetzung Gasbläschen an den Elektroden. Jede dieser Elektroden bezeichnet einen bestimmten Buchstaben oder ein Zeichen. Der Sendende hat es also in der Hand, eine ganz bestimmte Elektrode mittels der dorthin führenden Leitung in den Stromkreis zu legen und so die Abscheidung von Gasbläschen zu bewirken. Der Empfänger des Telegramms sieht unmittelbar, welcher Buchstabe gerade übertragen werden soll.

Später verbessert Sömmering das Gerät, als er erkennt, daß am positiven Pol stets weniger Gasblasen aufsteigen wie

am negativen. Er verringert die Zahl der Verbindungsleitungen zwischen Sender und Empfänger und kombiniert die Elektroden bei der Buchstabenübermittlung entsprechend. Schließlich gelingt es ihm — inzwischen arbeitet er mit dem Physiker Schweiger und Schilling zusammen —, die Zahl der Verbindungsdrähte bis auf zwei zu verringern, die in bestimmten Rhythmus verbunden werden. Er entdeckt die drahtfreie Rückleitung durch die Erde, baut ein Tastensystem für den Sender. Schon lange arbeitet er mit einer Rufvorrichtung, ebenso genial wie betriebssicher: zum Zweck des Anrufs werden alle Elektroden im Gefäß zur Gasabgabe angeregt. Die aufsteigenden Blasen heben einen Schwimmer, auf dessen anderem, freiem Arm eine Kugel sitzt, die jetzt herabrutscht und, durch einen Trichter geführt, auf einen Hebel fällt, ihn nach unten schlägt. Der Hebel löst ein Läutewerk aus.

Bereits 1809 kommt Sömmering auf die Idee, die Drähte durch Kautschuk in Äther aufgelöst zu isolieren. Die Gutta-percha-Isolation war erfunden. Er windet die 27 Verbindungsdrähte zusammen, es entsteht ein Kabel, und der Arzt Sömmering freut sich ganz besonders darüber, daß er in diesem Kabel das vergrößerte Abbild eines ihm so wohl vertrauten Nervenstranges vor sich hat. Der Lächerlichkeit war nun anheimgegeben jener bayerische Premierleutnant, der in seiner Schrift „Über die Unstatthaftigkeit der elektrischen Telegrafie für weite Entfernungen“ geschrieben hatte, daß die „ganze aufgestellte paradoxe Idee wohl nur einem Scherz ihren Ursprung verdanken könne“. Widerlegt waren jene Engländer, denen Sömmering als „praktische Menschen“, wie er sich ausdrückte, Verständnis für seine Erfindung zugetraut hatte und die sich in keiner Weise dafür erwärmen konnten. Als Sömmering am 22. März 1830 starb, war die Elektrizität für den Telegrafen erobert.

K. W.

## BRIEFKASTEN

Heinz Grote, Villingen/Schwarzwald

In den DIN-Normen sind unter E 41 302 die Kernbleche für Übertrager festgelegt. Dabel sind für die Mantelschnitte ein oder zwei Luftspalte vorgesehen. Bei Netztransformatoren will man aber im allgemeinen gerade den Luftspalt vermeiden. — Welche Überlegung führte zur Festlegung von Luftspalte, oder gilt die Norm nur für Tontrequenzübertrager?

Antwort: NF-Transformatoren und Siebdrosseln führen in der Regel einen Gleichstrom, der eine Vormagnetisierung des Eisenkerns bewirkt. Diese muß möglichst klein gehalten werden, damit für den Eisenkern nicht die magnetische Sättigungsgrenze erreicht wird. In diesem Sättigungsgebiet nimmt die Geschwindigkeit der magnetischen Flußänderung und damit die Selbstinduktion ab. Die Einfügung eines Luftspaltes in den Kraftlinienweg linearisiert die Magnetisierungskurve, so daß die Sättigung im Anwendungsbereich nicht erreicht wird. Ein ausreichender Luftspalt macht die Selbstinduktion (damit auch den induktiven Widerstand) vom fließenden Gleichstrom verhältnismäßig unabhängig.

## Abstimmbare Fotozellenrelais

Lichtelektrisch ausgelöste Relais sind bei Tageslicht nur beschränkt und über kurze Entfernungen verwendbar. Ein neues Fotozellenrelais der General Electric Co., das für Zwecke der Verkehrssicherung entwickelt wurde, soll diese Nachteile vermeiden. Seine Lichtquelle wird mittels einer Loch- oder Schlitzscheibe mit einer Unterbrechungsfrequenz von 900 Hz moduliert, und auf der Empfangsseite ist die Fotozelle darauf abgestimmt. Außerdem wird Infrarotlicht verwendet, so daß das Relais unempfindlich gegen alle Änderungen natürlicher und künstlicher Beleuchtung ist und nur auf eine Unterbrechung des modulierten Lichtstrahles anspricht. Witterungseinflüsse durch Schnee, Regen oder Nebel stören nicht. Die Entfernung zwischen Lichtquelle und Fotozelle kann bis zu 300 m betragen.

(„Scientific American“, Dez. 47)

## Fernseh-Fortschritte

Die Verbreitung des Fernsehens in den Vereinigten Staaten von Amerika macht seit Mitte letzten Jahres sichtbare Fortschritte. Sie blieb aber stark gehemmt durch die hohen Empfängerpreise. Deshalb werden große Hoffnungen auf die neuen, billigeren Empfänger gesetzt, die von einigen Herstellern 1948 auf den Markt kommen sollen. Die Hallicrafters Co. z. B. kündigte ein Tischgerät für nur 169,50 Dollar an und die Motorola Co. einen ähnlichen Empfänger mit 18-cm-Bildrohr und Achtknopfbedienung für 179,50 Dollar.

Einen großen Anreiz für die Fernsehverbreitung erhoffen sich die Fachleute von der Aufstellung von Fernsehempfangsanlagen in Hotels. Ein Unternehmen der Funkindustrie hat bereits einen besonderen Hotelpempfänger

herausgebracht, der als Gemeinschaftsgerät dient und viele einfache Einzelseher (ohne Abstimmung und Regelung) über besondere Koaxialkabel versorgt. Das Roosevelt-Hotel in New York bietet als erstes seinen Gästen für 3 Dollar täglich Fernsehempfang auf dem Gastzimmer.

Im übrigen werden bereits großzügige Pläne diskutiert, in New York eine Television City, d. h. ein Fernsehviertel zu schaffen, das alle Sendegesellschaften mit ihren Studios und technischen Einrichtungen vereinigen soll. Dies sind allerdings vorläufig erst Zukunftshoffnungen. Dagegen scheinen Pläne für die Errichtung eines Filmlaboratoriums, einer Sportarena und eines Schwimmstadions für Fernsehaufnahmewecke (Sportreportage) feste Gestalt anzunehmen.

(„Business Week“, 29. 11. 47)

## Leichtkopfhörer

Neben der seit mehreren Jahrzehnten fast unverändert gebliebenen Kopfhörerbauart mit zwei Hörmuscheln an einem Bügel beginnt sich neuerdings in den USA ein grundsätzlich anderer

Kopfhörertyp einzuführen. Dieser gleicht dem aus der ärztlichen Praxis bekannten Doppelhörrohr und wird wie dieses in den Ohröffnungen hängend getragen. Die beiden gekrümmten Rohre bestehen aus Kunststoff. Da, wo sie sich in einem Scharnier vereinigen, sitzt die tonerzeugende Membrandose. Der ganze Hörer, der z. B. zu neuzeitlichen Hotelzimmer-Empfängern gehört, wiegt nur 34 Gramm! („Electronics“, Sept. 47)



## Mehr Licht für USA

Für europäische Begriffe sind die amerikanischen Städte wahre Lichtverschwender. Die Beleuchtungsfachleute der USA, die auch hinter die Fassaden der Leuchtreklamen sehen, sind nicht dieser Ansicht, sondern fordern mehr Licht. Das Edison Electric Institute, das sich der Untersuchung der Beleuchtungsverhältnisse in den Staaten annahm, stellte kürzlich fest, daß die Arbeitsstätten und Wohnungen des Amerikaners nicht genügend beleuchtet seien und den von der Illuminating Engineering Society geforderten Standard längst nicht erreichten. Um dahin zu gelangen benötigen

30 000 000 Wohnungen 4mal,  
100 000 Bürogebäude 5mal,  
1 750 000 Geschäfte 6mal und  
258 000 Schulen 7mal

soviel Licht wie bisher. Das würde eine Steigerung des Stromverbrauches für Beleuchtungszwecke von 26 Milliarden kWh auf 65 Milliarden kWh bedeuten! Wenn die vorgeschlagenen Verbesserungen der Beleuchtungsverhältnisse durchgeführt werden sollen, haben die Industrie für Beleuchtungskörper und Zubehör Aufträge für 7,5 Milliarden und die Installationsfirmen Aufträge im Wert von 3,1 Milliarden Dollar zu erwarten!

(„Business Week“, 15. 11. 47)

## Ein neues Bildübertragungsverfahren

Ein neues Bildübertragungsverfahren, durch das handschriftliche Mitteilungen, Zeichnungen usw. auf dem Leuchtschirm einer Braunschweig-Röhre sichtbar gemacht werden, wurde von der A. C. Cossor, Ltd. USA, ausgearbeitet. Die schriftliche Mitteilung wird dabei auf einer Metallplatte mit Hilfe eines Griffels aufgezeichnet. Im gleichen Augenblick erscheinen die Schriftzüge auf dem Schirm der Braunschweig-Röhre des Empfängers, der aus einem lange nachleuchtenden Stoff besteht, so daß die fertige Mitteilung noch eine Zeitlang gelesen werden kann. Nach dem Abklingen des Schriftbildes kann eine neue Nachricht empfangen werden.

# RADIOLUX

G. M. B. H., BERLIN-STEGLITZ

Sofort lieferbar

## Drehkondensatoren

MIT FESTEM DIELEKTRIKUM

QR 200 = 8—200 pF	} Rückkoppler
QR 250 = 8—250 pF	
QA 350 = 8—350 pF	} Abstimmer
QA 500 = 8—550 pF	
QD 2250 = 2 x 250 pF	} Diff. Kondensat.
QD 2150 = 2 x 150 pF	

## LUFTDREHKONDENSATOREN

(500 cm) BEI LIEFERUNG VON LEICHTMETALLBLECHEN

Verkauf nur an Fabriken und Handel

## WIR SUCHEN:

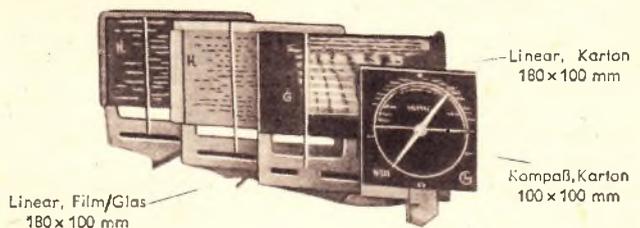
Altmaterial, Rundmaterial 6—16 mm, Messing-Alu-Bleche 0,3—1,5 mm, Tiefzieh- und Trafobleche, Selen-gleichrichter ab 35 mm Durchmesser, Preßspan 0,1—3 mm, Mechanikerdrehbänk und andere Maschinen  
Fachvertreter für einige Bezirke Deutschlands

# HL

## HANS A. F. LANGNER

Fabrik für Rundfunk-Einzelteile

Spezial-Kokillengießerei · Skalenantriebe und Zubehör



BERLIN SO 36, ADALBERTSTRASSE 6

am Kottbusser Tor · Fernruf: 66 84 28

ZONENVERTRETUNGEN: Britische Zone

HEINZ DONATH

(20b) Holzwinden, Markt 13—15

Sachsen und Thüringen

HANNS KOPAINSKY

(10a) Bautzen/Sa., Kurt-Pchalek-Str. 14

Amerikanische und französische Zone

FRIEDRICH KIRSTÄTTER

(17a) Mannheim-Wallstadt, Römer Str. 23

Lieferungen nur an den Rundfunk-Fachhandel!

### Schnelltrocknen mit Hochfrequenz

Für den Hausbau werden heute vielfach Wände, Decken und Fußböden aus Sperrholz fabrikmäßig hergestellt. Dabei wurde stets die verhältnismäßig lange Zeit, die der Leim zum Trocknen brauchte, unangenehm empfunden. Unter normalen Verhältnissen dauerte es etwa 8 Stunden, ehe der Leim genügend getrocknet war. Es gelang dann durch die Heizung von Trockenräumen, diese Zeit bis auf 10 Minuten herabzumindern. Aber ein endgültiger Erfolg wurde erst erzielt, als man zur Hochfrequenz-trocknung überging. Dadurch konnte die Trockenzeit auf eine Minute herabgedrückt werden. Diese Methode wurde in der Versuchsanstalt des nordamerikanischen Landwirtschaftsministeriums ausgearbeitet. Die Holzplatten werden in ein Hochfrequenz-Streufeld gebracht. Dabei werden die Elektroden auf der vom Leim am weitesten entfernten Stelle des Sperrholzes angelegt. Der Leim, der als ein guter Leiter wirkt, erhitzt sich sehr rasch und wird trocken, bevor noch das Sperrholz selber heiß wird.

### Konservierung durch Elektronenbestrahlung

In den USA ist ein Verfahren entwickelt worden, das Lebensmittel aller Art ohne Wärmeanwendung, sondern mittels Elektronenbestrahlung hoher Energie zu konservieren gestattet. Diese Konservierungsart beruht darauf, daß Bakterien und Enzyme durch Elektronen unwirksam gemacht werden können.

Der erforderliche Elektronenstrahl wird in einem sogenannten Kapazitron, d. i. die Ver-

einigung eines HF-Generators mit einer Stufenentladungsröhre, nach der Kondensator-Impulsmethode erzeugt. Es handelt sich um den Ausstoß freier und hochbeschleunigter Elektronen in Stößen von  $10^{-5}$  ...  $10^{-8}$  sec Dauer. Die damit behandelten Lebensmittel oder Getränke behalten ihren Geruch, Wohlgeschmack und ihr Aussehen; es ist dabei gleichgültig, ob sie roh oder zubereitet konserviert werden. So z. B. läßt sich sogar rohes Fleisch sterilisieren. Wichtig ist diese wärmefreie Konservierung aber vor allem für empfindliche Drogen.

(„Electrical Engineering“, Dez. 47)

### 750 kW Rundfunksender für USA?

Die in den Vereinigten Staaten bestehende Behörde für Überwachung der Rundfunkfrequenzen (Clear Channel Broadcast Service Group) hat bei der Bundeskommission für Nachrichtenwesen (FCC) angeregt, rings um das Gebiet der USA 20 Rundfunksender von je 750 kW zu errichten. Die Verwirklichung dieses Planes würde eine Abkehr von der bisher bestehenden Rundfunkorganisation auf der Grundlage vieler schwacher Ortssender bedeuten. Der Plan begegnet großem Widerspruch vor allem von seiten der immer größer werdenden Gemeinde der FM-Anhänger.

(„FM and Television“, Nov. 47)

### Alnico-Dauermagnete

Die Chemieabteilung der General Electric Co. bringt Dauermagnete aus Alnico-Legierung auf den Markt, die Elektromagnete ersetzen sollen. Diese Magnete werden im Vakuum imprägniert und gegen Feuchtigkeit und Korrosion mit Kadmium überzogen. Die Alnico-Legierung bleibt auf unbegrenzte Zeit magnetisch.

(„Business Week“, 25. 10. 47)

### Funkfernsprechen in den USA

Die Bell Telephone Gesellschaft hat ein Patent von Ralph E. H e r s e y erworben, durch das eine Erfindung geschützt wurde, die den allgemeinen automatischen Fernsprecherverkehr ermöglichen soll. Das Verfahren arbeitet mit einer Richtantenne, die durch die Wählerscheibe des Fernsprechergerätes in die entsprechende Richtung eingestellt wird. Man hofft, mit dieser Neuerung vor allem auch die Gebiete dem Fernsprecherverkehr zu erschließen, die bisher noch nicht an das Fernsprechnetzt angeschlossen sind.

Im übrigen wurde bereits in einer Reihe von Stadt- und Landbezirken der drahtlose Fernsprecherdienst eingeführt, wobei aber auf eine automatische Verbindung verzichtet wurde. Ferner wurden bisher über 8000 Kraftdroschen mit Funkfernsprechgeräten ausgerüstet, und weitere werden folgen. Die betreffenden Fahrzeuge können jederzeit vom Fuhrhalter oder seinen Kunden angerufen werden. Der Fahrer kann aber auch mit ihnen in Verbindung treten. Fuhrunternehmer erklärten, daß sich die Kosten für diese Anlagen innerhalb eines Jahres durch die bessere Ausnutzung der Fahrzeuge bezahlt machen. Vor allem würden viele Leerfahrten und damit erhebliche Mengen an Brennstoffen eingespart. Die Betriebe arbeiten wirtschaftlicher, und so wird mit einer raschen Verbreitung dieser Einrichtung gerechnet.

Es ist ferner gelungen, den Betrieb der Funkanlagen störungsfreier zu machen. Unter anderem wurden von der Ohio Tool Company elektrische Störungen durch die Konstruktion eines als „Dynectron“ bezeichneten Kontaktes vermindert, der im Vakuum betätigt wird.

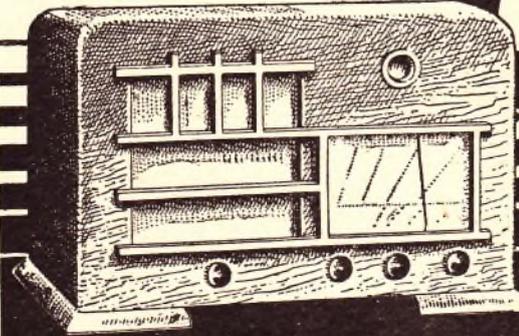
FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Chefredakteur: Curt Rint. Bezugspreis vierteljährlich RM 12,—. Bei Postbezug RM 12,30 (einschl. 27 Pf. Postgebühren) zuzüglich 24 Pf. Bestellgeld. Die Abonnementgebühren werden innerhalb Groß-Berlins durch die Filialboten der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H. kassiert. Bestellungen beim Verlag, bei der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Vertriebsabteilung der FUNK-TECHNIK, Berlin W 8, und deren Filialen in allen Stadtteilen Berlins. Anzeigenvorwaltung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubenstraße 48/49. Telefon: 42 51 81. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Auflage: 50 000. Druck: Druckhaus Tempelhof

# VOSS

## GROSSUPER IN LUXUSAUSFÜHRUNG

**RÖHRENBESTÜCKUNG:**  
ECH. 11 ECH. 11 EBF. 11 EL. 11 EM. 11 oder U Röhren

**TECHN. MERKMALE:**  
Kurz-Mittel-Langwellenbereich  
HF-Vorstufe, 7 Kreise, Gegenkopplung  
Schwundausgleich auf drei Röhren  
9 KHz Sperre, Klangblende



**VOSS-RADIO, EISLINGEN-FILS, EBERTSTR. 22**  
FERNRUF GOPPINGEN 3482

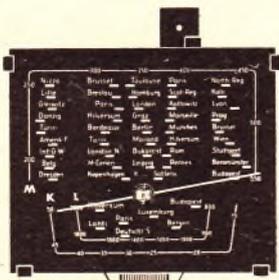
# KURT KÖNIG

BERLIN-FRIEDENAU, ODENWALDSTR. 11

Fernsprecher 2466 06

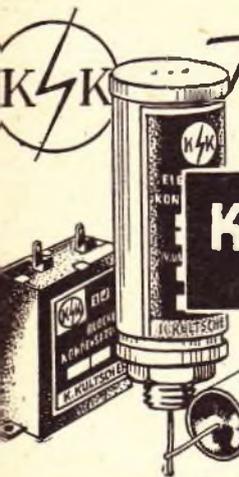
Abteilung I: Rundfunk- und Elektro-Großhandlung  
Spezialität: Bastler-, Reparatur- und Ersatzteile

Abteilung II: Fabrication von Flucht-Skalen für  
Industrie und Bastler



Abteilung III: Neuzzeitliche fachmännisch geleitete  
Rundfunk-Entwicklungs- sowie Elektro- und Laut-  
sprecher-Reparatur-Werkstatt

NUR FÜR WIEDERVERKÄUFER



**Kondensatoren  
Spezialist**

**KURT KULTSCHER**  
MÖLKAU & LEIPZIG

*regeneriert!*  
*Verlangen Sie Druckschriften!*



**VOLLMER  
AKUSTIK**

LAUTSPRECHER  
LAUTSPRECHER - MEMBRANEN

**Eberhard Vollmer, Eßlingen a. N. - Mettingen**  
Technisch-Physikal. Werkstätten



GESELLSCHAFT FÜR ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN  
Dr.-Ing. habil. Georg Weiß KG. (17b) Aach/Hegau (Baden)

**UNSERE SPEZIALITÄT:  
FOTOZELLEN**

FÜR TONFILM: Vertrieb durch Film-Union, Baden-Baden  
FÜR MESS- UND STEUERZWECKE: Lieferung ab Werk Aach

GUTER RAT FÜR LIEFERANTEN:

**Sperrkreise**

wären manchmal angebracht bei — Kunden, die allzusehr den guten Ton vermissen lassen. Fördern sollten Sie dagegen solche Unternehmen, die auch heutzutage auf guten Ton halten. Sie sind es, die einen kaufkräftigen Kundenstamm an sich zu binden wissen und gut über künftige Krisen kommen



**RADIO-ING. BÖHME**  
RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG · NEUSTADT/HOLSTEIN

RADIO-BÖHME  
hält auf guten Ton.  
Er hat selbst einen  
großen, zuverlässigen  
Kundenstamm und  
möchte seinerseits ihr  
Stammkunde werden



Radiotechnisches Entwicklungslabor

**RUDOLF SCHADOW**  
BERLIN-WITTEAU

zeigt zu **Leipziger Frühlingsmesse**  
(Halle VII — Stand 147 A)

das umfangreiche **Telos-Drucktastenprogramm**  
Empfängerskalen, Röhrenuhren u. Spulenberechnungsuhr



**DAS GÜTEZEICHEN**  
der

**FABRIK FÜR ELEKTRISCHE WÄRMERGEÄTE**

Turbosieder · Tauchsieder · Elektr. Feuerzeuge · Lötkalben · Tischventilatoren

Anfragen an:

**WALTER BAUCH**  
BERLIN-SCHÖNEBERG  
Elektro-Radio-Großhandlung · Zweckleuchten  
FREIHERR-VOM-STEIN-STRASSE 6 · TELEFON: 71 10 05



**RADIO-LABOR**  
*Ing. E. Petereit*  
DRESDEN N 6 · OBERGRABEN 6

**regeneriert Rundfunkröhren**  
schnell und mit bestem Erfolg

Bearbeitung aller deutschen Typen. Ausnahme D.- und kommerzielle Röhren  
Eingesandte Röhren müssen mechanisch und elektrisch in Ordnung sein. (Keine Schlüsse, Unterbrechungen, Heizfadenbruch usw.). Ein geringer Emissionsaussschlag muß auf dem Prüfgerät noch erkennbar sein

Bezirksvertretung u. Auftragsannahmestelle f. Groß-Berlin u. Land Brandenburg  
MAX HANDRACK, BERLIN-FRIEDRICHSHAGEN, STILLERZEILE 46



**PHOTOZELLEN**  
für jeden Zweck

für Forschung  
für Technik  
für Tonfilm

Sonderliste Nr. 504  
Sonderliste Nr. 503  
Sonderliste Nr. 501

DEUTSCHE GLIMMLAMPEN-GESELLSCHAFT  
**PRESSLER**  
LEIPZIG C1

**PRESSLER-  
ZELLEN**

An- und Verkauf

ERNST SPERLING

von Rundfunk- u. Elektromaterial, diverse Einzelteile vorrätig

Rundfunk- u. Elektro-Großhandel  
BERLIN N 20, UFERSTR. 14 - TEL. 46 30 14



**Spezialtransformatoren**

fertigt:

Elektrotechnische Spezialfabrik

**HANS GEORG STEINER**  
BERLIN N 20

Dronthelmer Straße 27 · Telefon 46 29 88

Verlangen Sie unverbindlich Angebot.

**RÖHRENPRÜFGERÄT**

Bitortz und Funke RPG 3/4 zu kaufen gesucht

Gegenlieferung möglich  
Rücksprache ab 14 Uhr

**KUNZ - ING. - BÜRO**

BLN - CHARLOTTENBURG 4  
Giesebrechtstr. 10, Telefon: 32 21 69

Bei Lieferung der Verpackung (50x50x30)  
3 Röhren der AEU-Serie oder P 10, P 16,  
P 2000 und 2 Elkos 6µf/250V bieten wir Ihnen  
bei Wertausgleich gute

**EINKREIS-EMPFÄNGER ODER SUPER**

für Batterie (mit Wechselrichter-Anode) oder  
Netz mit perm.-dynam. Lautsprecher, 3 Röhren,  
3 Wellen, im Koffer oder Gehäuse. Wir kaufen  
jeden Posten Einzelteile, Röhren, Perlinax,  
Bezugsstoffe, Chassis und Gehäuse  
Wiederaufgt. Falkenseeb. Spandau, Ruhrstr. 10

Radio-Reparaturwerkstätten

**FRANZ PLEIKNER**

Rundfunkmechanikermeister

Berlin W 15, Liebenburger Straße 37

**Haftfassungen  
Gerätestecker**

div. anderes Elektromaterial gibt  
ab in Kompensation gegen Eisen-  
draht, 2-4 mm

**B. W. D. 373 Berliner Werbe Dienst**  
Berlin W 8, Taubenstraße 47

**Spulenversand**

1- und 2-Kreisler, Supersätze,  
Kurz-Mittel-Langwelle, Sperrkreise

**Apparatebau**

Oberingenieur **G. F. Schulze**

**BERLIN - CHARLOTTENBURG,**

Pestalozzistraße 9 · Telefon 32 27 17

Telegramm-Adr.: Miraspule Berlin

Rückporto erbeten.

**Übernahme**

von **Bohrarbeiten** und  
**Wickeln von Kreuzspulen**

**Serfi**

Berlin-Zehlendorf, Tellower Damm 41

Telefon: 84 63 95



**Technische Werkstatt:**  
**Köpenick, Parrisiusstrasse 25**

**Stange u. Wolfrum**

Entwicklung, Einzel- u. Kleinserienfertigung  
von Teilen, Geräten und Anlagen der  
**UKW-, KW-, HF- u. NF-Technik**

BERLIN SW 68 · RITTERSTRASSE 108/109 · TELEFON 66 69 96

**Radio-Großhdlg.**



**kauft laufend alle ein-  
schlägigen Artikel**

**Wir reparieren**

elektr. Meßinstrumente und Be-  
lichtungsmesser

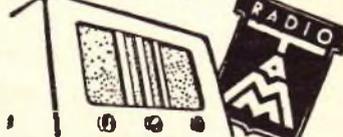
**VERKAUF ANKAUF**

**Kolbow und Steinberg**

Berlin SW 81, Tempelhofer Ufer 11

U-Bahnhof Hallesches Tor

**Radio Tausch**



**RADIOTAMM**

BERLIN SW 11, SIEBEMANNSTR. 20 · TEL. 64 40 11

**Lautsprecher-**

Reparaturen sämtlicher in- und  
ausländischer Fabrikate

**OTTO SYCHA**

Berlin-Zehlendorf, Onkel-Tom-Str. 3

Ruf: 847095

**Radiodienst Dahlem**

Ingenieur **Karl Zezer**

Pücklerstraße 1a

Telefon: 87 19 34

**Suche: Kupferlackdrähte**  
von 0,4 mm aufwärts

Wir kaufen  
jede Menge

**Decellith-**

**Aufnahme - Schallplatten**

(unbespielte Schallplatten)

Angeb. unter

Chiffre T. 5865 Annoncen-Exp. Tetzlaff,  
Schöneberg, Kufsteiner Straße 43

**Rundfunkröhren  
regenerieren:**

Schaltbildakte für erstklass. hoch-  
wertigen Röhrenprüfer (mit Zusat-  
anschüssen für später lieferbaren  
Schallplan „Regeneriergerät“) zum  
Preis von RM 35,- lieferbar.  
Patent-Verwertung Paul Maszynski,  
(20) Hohenbostel/Deister Nr. 107  
Hannover-Land.

**RADIO-ELEKTRO-  
GROSSHANDLUNG**

**Wilhelm Herbrecht**

Berlin SO 16, Brückenstr. 5b

Telefon 67 23 19

**Ankauf**

VERKAUF, TAUSCH UND  
VERSAND EINSCHLÄGIGER  
ARTIKEL UND APPARATE

**OTTOMAR SICKEL**

RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

Leipzig C1

Karl-Liebknecht-Str. 12

**LIEFERT:**

Rundfunkzubehör und Re-  
paraturteile und

**kauft!**

Hersteller werden um An-  
gebote gebeten



**HOCHFREQUENZBAUTEILE**

SPULEN UND WELLENSCHALTER

**Gerd Siemann**

**BERLIN - REINICKENDORF OST**

**FLOTTENSTRASSE 28-42**

(Lieferung nur für Industrie und Großhandel)

**RADIO-FOTO-KINO**

(Radio-Fachgeschäft „Tiergarten“)

**INH. HANS GOSCIMSKI**

Berlin NW 21, Turmsr. 47a, Tel. 39 23 46

WIR LIEFERN:

**Empfängerspulen**

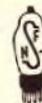
jeder Menge, eisenkernabgleich-  
bar, Kreuzwicklung

Garantie für jedes Stück

Zu haben in allen einschl. Geschäften

**Röhren**

TAUSCH und ANKAUF



**NORD-SÜD Funk**

BERLIN SO 36, am Görlitzer Hochbahnhof, Manteuffelstr. 86 · Tel.: 68 24 81



**Otto Engel**  
RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG

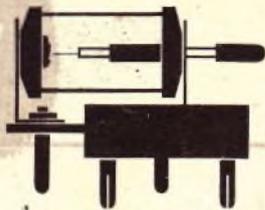
kauft Radiomaterial aller Art und bittet um Angebote

BERLIN SW 29

GNEISENAUSTR. 27 · RUF: 66 62 28

**ROKA**  
**ROBERT KARST**

*Elektron-Fabrik*  
Berlin S.W. 29  
Gneisenaustr. 27  
Tel. 66 44 65  
Gegr. 1904



*Älteste Spezialfabrik für Radio-Einzelteile*

**FRITZ KOPPITZ**

MITGLIED E.R.M. BERLIN  
Großhandlung für Rundfunk, Stark- und Schwachstrom-Material

Kaufe laufend jeden Posten  
Röhren und Radio-Zubehör

**BERLIN-OBERSCHÖNEWEIDE**  
GRIECHISCHE ALLEE 16 • TELEFON 631856

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB

**KARL MOROFF** Bln.-Reinickendorf Ost  
Verl. Koloniestr. 7-12

Ruf-Nr.: 49 52 12 • Nach Dienstschluß Ruf-Nr.: 46 30 57  
Drahtanschrift: Radiomoroff, Berlin

- 1) Anlieferung in Berlin: durch eigene Boten
  - 2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnversand
- Geschäftszeit: 8-16 Uhr, sonnabends 8-13 Uhr

Auf der  
Techn. Messe  
Leipzig  
2. - 7. 3. 48  
Halle VII  
Stand  
Nr. 163

**Elektrolyt-Kondensatoren**

*regeneriert*

**RICHARD JAHRE**

BERLIN SO 16, Köpenicker Str. 33  
Defekte Elkos aller Fabrikate werden  
wieder voll einsatzfähig gemacht

Sammelstellen in ganz Deutschland • Bitte Prospekt anfordern

LEIPZIGER MESSE: HALLE VII, STAND 453

**JOHANNES VAHLE**

Rundfunk - Fachgeschäft und Reparaturwerkstatt

**SUCHT LIEFERANTEN**

für sämtliches Rundfunkmaterial, wie Gehäuse,  
Skalen, Röhren, Lautsprecherchassis, Einzelteile für  
Werkstatt u. Bastlerkundschaft

**Bremerhaven-Lehe, Langestraße 96**

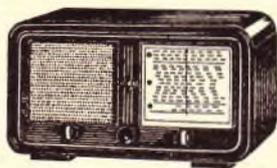
*Suche*

VERBINDUNG MIT HERSTELLER- UND  
VERTRIEBS-FIRMEN DER RADIOINDUSTRIE

ERBITTE ANGEROTE UND LAGERLISTEN

**INGENIEUR-BÜRO HANS KNORR**

(20 a) SCHWARMSTEDT, RAFEN



Funktechn. Reparatur-Werkstatt  
sowie elektrische Kleingeräte

**Felix Albert · Berlin-Steglitz**

(Geschäftsstelle Bergstr. 93). Telefon: 72 16 17

VERKAUF VON LAMPEN  
UND ELEKTRO-GERÄTEN

**OTTO DRENKELFORT**

Industrievertretung · Elektro-Radio-Großhandel

Technischer Kundendienst u. Wartung v. elektro-medizin.  
Geräten · Zweigniederlassungen in Husum und Leipzig

Generalvertreter

für Bellophon, Berlin-Friedenau; Feinwerk G.m.b.H.,  
Bln.-Steglitz; Kino Service K.-G. K.H. v. Risselmann & Co.

**Berlin-Charlottenburg 2 · Schlüterstr. 12 · Fernspr. 32 22 16**



**T. A. KANSI**

Funktechnische Werkstätten

Hoch- und Niederfrequenzgerätebau · Fertigung und  
Reparatur von Rundfunkgeräten · Röhrentausch

**Berlin-Lichterfelde West, Goerzallee 7**

Fernspr.: 76 03 97 · Fahrverbindung: Straßenbahn Linie 74, Haltestelle Wiesenbaude

**WERNER HORNACK**

Radio- und Elektro-Großhandlung  
**BERLIN-WEISSENSEE**  
Straßburgstraße 9 · Ruf: 60 01 09

*Spezialist*

in Lieferung sämtlicher

**Lautsprecher-,  
Kopfhörer- und  
Tonabnehmerspulen**

aller Systeme

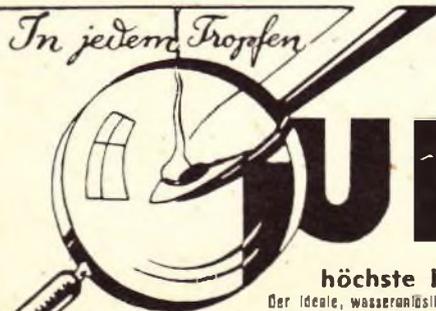
Kaufe jeden Posten Rundfunk-  
und Elektro-Material!

... wer bastelt, kennt

**VINETA-Funk**  
FRITZ W. POST  
Das RUNDFUNK · FACHGESCHÄFT

Berlin-Pankow · Berliner Straße 77 · Telefon 44 23 77  
Berlin-Lichtenberg · Frankfurter Allee 194 · Tel. 55 33 49

z. Z. noch kein Versand nach auswärts



**höchste Klebkraft!**

Der ideale, wasserunlösliche Klebstoff für subtile Arbeiten,  
der sofort „anzieht“, die geklebten Objekte nicht beein-  
flußt und nicht verändert. Bewährt und geschätzt im Radio- und Musik-  
apparatebau, der Hoch- und Niederfrequenztechnik für Spulen-, Mem-  
brana usw., zum Isolieren, Kleben, Leimen und Basteln  
Auf Wunsch entwickeln wir hochwertige Spezialkleber für technische  
Zwecke. Wir bitten um Anregungen und Angabe der gewünschten  
Spezialeigenschaften und der Verwendungsgebiete

**UHU** Der ALLESKLEBER

# Stellenanzeigen

**Rundfunkmeister gesucht.** Für unsere Rundfunk-Reparatur-Werkstätte suchen wir einen erstklassigen Rundfunkmeister mit wirklich gutem fachlich. Wissen und Können, mit möglichst langjähriger Reparatur-Erfahrung. Er muß fähig sein, Lehrlinge bis zur Gesellenprüfung auszubilden. Da in meinem Geschäft noch eine Musikabteilung mit vorliegt, muß die Rundfunk-Reparatur-Werkstätte sehr selbständig geleitet werden. Nachweis über bisherige Tätigkeit und kurzer Lebenslauf, möglichst mit Foto, charakterlich einwandfrei und ehrlich. Schönes Arbeiten bei besten Bedingungen. Da ein Meister sofort benötigt wird, muß der Antritt vom 1.—15. 2., höchstens noch bis 1. März 1948 erfolgen. Angebote unter Funk 695 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

**Elektro- u. Radiomeister** als Teilhaber gesucht für bestehendes, gutgehendes Elektro-Radiogeschäft mit Werkstatt im russ. Sektor Berlins. Ang. u. Funk 792 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 3.

**Mehrere tüchtige Rundfunk-Mechaniker** (Instandsetzer) für interessante, entwicklungsfähige Tätigkeit im Innen- und Außenbetrieb von eingeführten, neuzeitlich organisiertem Unternehmen zum möglichst sofortigen Eintritt gesucht. Angebote unter Z. F. 16 467 befördert Annoncen-Expedition Hans Kegeler, Bln.-Wilmsdorf, Nikolsburger Str. 10.

**Altes Fachgeschäft** sucht Rundfunkmechaniker, -Techniker unter günstigen Bedingungen. Radio-Linke, Berlin SO 36, Falkensteinstr. 38. Telefon 66 97 38

**Westdeutsche Elektro- und Rundfunkgroßhandlung** sucht zum Einkauf von Elektro- u. Rundfunk-Material tüchtigen, seriösen, gut eingeführten Einkaufsvertreter für Berlin und Ostzone auf Provisionsbasis. Bewerbung, unt. S. B. 2017 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Firma im Raume Köln** sucht für ihre Versuchsabteilung zur Herstellung feinmechanischer Geräte als Modelle eine erstkl. Spitzenkraft als Feinmechaniker. Es wollen sich nur Herren melden, die über entsprechende Fähigkeiten verfügen. Bewerbungen unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes, Zeugnisabschriften, Referenzen und Gehaltsansprüchen erbeten unter Funk 664 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Einkäufer**, nur erste Kraft, mit besten Referenzen und Verbindungen für Beschaffung von Rundfunkmaterial bei hohem Gehalt und Provision gesucht. Bewerbungen zunächst schriftlich. Sternton G. m. b. H., Berlin SW 68, Friedrichstraße 236

**Wir suchen dringend** zum sofortigen Antritt: Tüchtige Ingenieure mit Erfahrung in der hoch-, mittel- und niederfrequenten Nachrichtentechnik, Konstrukteure, techn. Zeichnerinnen, Versuchsmechaniker, Mechaniker, Dreher, Schlosser, Maschinenschlosser, Galvanisierer, Metallschleifer, Tischler, Lackierer. C. Lorenz AG., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg

**Elektro-Maschinenbau-Meister**, Spezialist im Transformatorbau und Ankerwickelerei. Erfahrung in der Reparatur von Rundfunkgeräten und der allgemeinen Elektrotechnik, z. Z. in ungekündigter Stellung als Fachlehrer der Elektrotechnik an städt. Berufsschule, sucht neuen Wirkungskreis (Rheinland bevorzugt). Angebote unter Funk 771 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Funker**, langjähr. Erfahrung, Kenntnisse der engl. und franz. Sprache, Funkzeugnis II. Kl., gute Fachkenntnisse an FT-Geräten und Rundfunk Empf., kaufmännisch gebildet u. mit allen Instandsetzungsarbeiten vertraut, sucht passenden Wirkungskreis. Zuschriften erbeten unt. R. B. 32 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Hochfrequenzingenieur**, bewandert in Planung, Entwicklung und Fertigung von Geräten, z. Z. als Betriebsleiter in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis in der Bi-Zone mit Wohnungsnachweis und Zuzugsgenehmigung. Evtl. Beteiligung möglich. Angebote erbeten unt. S. A. 2016 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Ingenieur** mit eigener moderner Werkstätte und Lagerräumen, führendes Fachgeschäft, 10 Minuten von Stuttgart, übernimmt nur gute Vertretung der Elektro- und Radio-Industrie mit Auslieferungslager für die amerik. Zone. Angebote sind erbeten unter Funk 804 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Dipl.-Ing.**, 35 Jahre, verh., politisch unbelastet, arbeitsfreudig, anpassungsfähig in jeder Lage, als Oberingenieur im Auslandsdienst, mit umfangreichen praktischen Fähigkeiten auf dem Gebiete der Kurzwellen-Funkpeilung, Funkerprobung und Radar, wünscht an einem im Aufbau befindlichen mittleren Betrieb oder Auslandsbüro praktisch u. tatkräftig mitzuarbeiten. Angebote unter A. U. 1319 befördert Annoncen-Exped. Hans Kegeler, Berlin - Wilmsdorf, Nikolsburger Straße 10

**Rundfunk-Mechaniker-Meister**, Elektroingenieur u. Werkstattleiter mit langj. Erfahrung in Bau und Reparatur von Rundfunk-Nachrichten- und Verstärkergeräten in Einzel-, Serien- u. Massenfertigung, erfahren, einfallstreich und an selbständiges Arbeiten gewöhnt, Lehr- u. Anteberechtigungs, sucht Stellung als Betriebsingenieur oder als Leiter einer gr. modern eingerichteten Rundfunkreparaturwerkstatt im Westen. Evtl. Beteiligung, Pacht od. Kauf. Erforderlich ist Zuzugsgenehmigung, mittlere Wohnung. Bis zum Umzug gute u. saubere Unterkunft. Dauerstellung. Ang. bitte unt. WBW 819 Berliner Werbe Dienst, Berlin-Wilmsdorf, Berliner Straße 39.

**Jg. Rundfunkmechanikermeister**, vielseitig und anpassungsfähig, sucht Wirkungskreis als Werkstattleiter, evtl. Geschäftsübernahme. Perfekt in Reparatur und Umbau sowie Neukonstruktion. Langjährige Erfahrung in der Großindustrie (Fertigung) sowie Werkstattpraxis. Zuzug und Wohnung Bedingung. H. Schirmmeister, (10a) Weixdorf/Dresden, Schelsstraße 6

**Junger Elektromonteur**, 22 Jahre, ledig, sucht Gelegenheit, sich im Rundfunkfach weiter auszubilden. Vorkenntnisse vorhanden. Angebote unter Funk 778 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Ingenieur**, 33 Jahre, verh., mit reichen Erfahrungen auf dem Gebiete der Betriebstechnik, Arbeitsvorbereitung sowie als Werkstattleiter in elektromechan. und rein mechanischen Betrieben, sucht Stellung als Betriebsleiter, Betriebsingenieur oder Werkstattleiter. Zone gleichgültig. Angebote unter Funk 797 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Selbständiger Funktechniker** mit eigener Werkstätte sucht aus gesundheitl. Rücksichten neuen Wirkungskreis (Gebirgsgegend bevorzugt). Wohnung und Zuzugsgenehmigung erforderlich. Angeb. u. Funk 818 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

**Rundfunkmechanikermeister**, Elektroingenieur, 35, Gesellenprüfung als Feinmechaniker, langjähr. Reparaturpraxis, vertraut mit allen Gebieten der Hoch- und Triefrequenztechnik, an selbständiges Arbeiten gewöhnt, z. Z. in ungekündigter Stellung als Werkstattleiter eines Rundfunkreparaturbetriebes in Berlin, mit eigener Werkstatt- u. Laborausrüstung, sucht passenden Wirkungskreis in den Westzonen. Evtl. auch Geschäftsbeteiligung. WBR 815 Berliner Werbe Dienst, Filiale Berlin - Wilmsdorf, Berliner Straße 39

**Röntgentechniker**, 39 Jahre alt, 20 Jahre im Fach tätig, technisch und kaufmännisch vielseitige Erfahrung auf dem gesamten Gebiet der Elektro-Medizin, sucht passenden Wirkungskreis in engl. oder amerik. Zone. Unterstützung bei Wohnungssuche notwendig, Tauschwohnung im amerik. Sektor Berlins vorhanden. Angebote unter Wd. L. 820 an Berliner Werbe Dienst, Filiale Berlin-Wilmsdorf, Bernhardtstraße 11

**Rundfunkfachmann** (Meister, Dipl.-Ing.), 42 J., sucht Fachgeschäft oder Stellung als Konz.-Träger in meisterlosem Betrieb oder Stellung in Industrie in engl.-amerik. Zone. Angebote unter Funk 776 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung** sucht für Niedersachsen Auslieferungslager u. Vertretung leistungsfähiger Herstellerfirmen der Elektro-, Rundfunk- und Beleuchtungskörper-Branche, evtl. Alleinvertrieb auf eigene Rechnung. Angeb. erbeten unter S. D. 2018 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche Vertretung** mit Auslieferungslager der Radio- und Elektro-Branche für den Raum Südhannover. Lagerraum etwa 200 m<sup>2</sup>. Angebote unter Funk 761 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Übernehme Vertretung** u. Auslieferungslager leistungsfähiger Herstellerfirmen der Elektro-Radiobranche für Rheinland u. Westfalen. Lager u. Werkstatt vorhanden. Angeb. an Elektro-Radio Volberg, (22c) Gummeroth üb. Gummersbach

**Radiogroßhandlung** Westdeutschlands sucht seriöse, leistungsfähige Firmen der Funk- und Phonobranche in Radioapparaten, Radiozubehör, Phono-Chassis, Tonabnehmer, Schallplatten etc. zu vertreten. Auch spätere Verkaufserfolge garantierend. Angebote unter Funk 769 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

## Tausch-Dienst

**Elektro-Plattenspieler** gesucht im Tausch gegen Elektro-Installationsmaterial. Angebote unter Funk 777 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Meßinstrumente-Tausch:** L- u. CR-Meßbrücken, registrierendes V- u. Amp-Meter, stat. Voltm., Multiflex-Galvanom., Kurbelinduktor f. = ~ M 2, tragbare Messinstr. f. = ~, Dreheis-Messl. f. = ~ Drehsf. Instr. 1—100 A, 1—600 V, Ø 55 u. 180 mm, Pfeifferfotozellen. Suche: Zungenfrequenzmesser 20—500 Hz u. dgl. f. 50 Hz 1/4—1/2 Hz p. - Z., Multizet g. Röhren, Gossen-Instrumente gegen Feindrähte; H & B-Flußmesser g. H & B-Pontavi, Meßsender g. Widerstandsdräht, Oszillographen g. Nora-Super, 40 Stck. Nebenschlußwiderstände f. 60 A 60mV. Ing. L. Czernak, Berlin-Reinickendorf, Residenzstr. 3.

**Biete:** Gummilösung in Tuben und div. Fahrradersatzteile. Suche: Div. Rundfunkmaterialien. Angeb. unt. Funk 783 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** 2 Wechselstromzähler, gebr., 220 Volt, 5 u. 10 Amp. Suche: Fahrradbeilegung, gut erhalten. Stephan, (2) Guben, Planweg 3.

**Suche** großen Bittorf, gebe kl. Bittorf und Rundfunkröhren, Instrumente usw. Radio-Linke, Berlin SO 36, Falkensteinstraße 38. Telefon 66 97 38

**Biete:** Drehstromzähler, 50 Per., 5 Amp., beliebig bel. Phasen (neuwertig). Suche: Radioröhren, kommerzielle, P 2000 / P 10 oder Röhren UIV-Serie. Angebote unter Funk 775 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

**Verkaufe** oder tausche gegen guten Fotoapparat (Kinofilm) ausl. Amateurempfänger „Echophone“, 6 Röhren, 6 Kreise, Bandspreiz. u. versch. Spezialvorrichtg. M. Alexander, Bln.-Friedenau, Grazer Platz 14, III

**Suche dringend** zu kaufen oder tauschen. Budich Dynamik Tonabnehmer. Biete: Permanentdyn. Lautsprecher 8 Watt mit Uebertrager, Görlner Netzrafo. f. AZ 12 / EZ 12, Röhre AL 4 originalverpackt. Arno Tinz, Berlin-Hermsdorf, Heinsstr. 31

**Biete:** AZ 12 Röhren und P 2000 Röhren, neue Schallplatten, Pegasus-Schneidnadeln, Winkel-Abspielnadeln, normale Abspielnadeln. Suche: Elkos 4 bis 8 MF, Rollblocks, Rückkoppler, Selengleichrichter 16 bis 30 mA, Luft-Drehkos ein- und zweifach, Decelith-Aufnahmefolien (kein Lack), Glühbirne 220 Volt. Angebote u. Funk 785 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche Röhren:** 6 D 6, 6 K 7, 25 Z 6 G, 75, 6 A 7, 42, AK 2, AM 2, LV 1, EM 11. Biete: Nägel 40, 50, 70, 80, 100 und 110 mm. Kaufsuche: Meßgerät, Multari II oder Marometer oder Multizet oder Unira. Angeb. unt. Funk 779 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche** zu kaufen od. zu tauschen gegen andere Artikel: 1 Röhre RS 391 (100 Watt), 1 Röhre RS 389, 1 Röhre RL 12 P 35, 1 Röhre RS 288, 1 Röhre RL 12 P 50, 1 Röhre RGA 7,5—2,5, 1 Röhre RL 12 P 10 mit Sockel, 1 Röhre RGAZ 1,4, 1 RSA 7,5—0,6, 3 Quarze von 7000 bis 7200 Khz., 1 Kristall-Mikrophon, 1 magnetisches Mikrophon, 1 Kohle-Mikrophon, Hydra- (od. andere Marke) Kondensatoren mit Porzellanisolatoren für Betriebsspannung von 1000—1500 V, 4 MF. Angebote unter Funk 772 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche:** Funk-Technik 1947, Hefte 1, 2 u. 3. Biete: Röhre nach Wahl (ABC 1, AC 2, C/EM 2, EF 11, Ang. u. Funk 790 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** Röhren LS 50. Suche: einmal DF 26, zwei Stück DF 25, eine DDD 25, eine DC 25, eine DCH 25. Angeb. u. Funk 786 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** 1/2-PS-Motor, 220 Volt ~, 1600 Umdrehungen. Suche: Plattenspielermotor, 220 V ~ (mögl. Synchronmotor). U. Kupsch, Erfurt, Wilh.-Pleck-Str. 25, III.

**Biete:** Röhren DK 21, DF 21, DF 11, DAF 11, DC 11, neu. Suche: Philips-HF-Sender GM 2882 oder Siemens-Schwabingnummer. Angebote unter Funk 795 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

**Suche:** Magnetophon mit Bändern, Schallplattenschneidegerät oder nur Folien, Koffersuper, Radione. Biete: Horny-Super, ~, 5 Röhren, KML, Grätzsuper, ~, 5 Röhren K 1, K 2, ML, Blaupunkt-Autoper, 7 A 7 9, Plattenspieler mit To 1001. H. I. Kraaz, (3a) Schöwin i. M., Pfaffenstr. 6

**Biete:** Mikrometerschraube, neu, Widia-stahlplattierte Meßflächen 0—25. Suche: Fahrrad oder Angebot. Heinz Meißner, (11b) Egein, Bez. Magdeburg, Breiteweg 74

**Umformer**, Typ E. U. 84, NV 12 V, 2,3 A, HV 130 V, 55 mA. Suche: 2 Röhren AL 4 oder Angebot. Offerten unter A 1560 an Werbedienst Westfalen, Amsberg/Westf.

**Biete:** Neue Kondensator-Mikrofone, Fabrikat Telwa, neuen Meßsender, neue Radiogeräte (Einkreiser), Philips-Wellenschalter, Ramea-Schalter, Kleinlautsprecher, Suche: Meßgeräte, Röhrenprüfgerät, Meßbrücke, Multavi, 10- bis 20-Watt-Lautsprecher und Verstärker. Angebote unter Funk 784 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche:** Kupferlackdrähte 0,15, 0,16, 0,19, 0,20, 0,24, 0,25, 1,0, 1,1, 1,3 und 1,5 mm, im Tausch gegen andere Dimensionen. Angebote unter Funk 801 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** 1,5-PS-Motor, 220 V ~, 1400 Touren, fabrikmäßig. Suche: gutes Radiogerät oder Fahrrad oder Röhren und Elektrolyt. Ulrich Becker, (21a) Münster i. W., Kästner Straße 22

**Biete:** Flugzeugbereifung (150 X 380), Rechenschieber, Wallot: Theorie der Schwachstromtechnik (1944). Physikbücher. Suche: Literatur über Rundfunkröhren (Herstellung usw.). Spulensatz für Großsuper, Limann: Prüffeldmeßtechnik. Uhrmacherdrehbank, Labor-Meßinstrumente. Angeb. unt. Funk 773 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche:** Tera-Ohmeter, Elektrometer, Röhre (Phil. Diode 6349). Angebote, eventl. in Kompensation mit Kondensatoren, an Elkos-G. m. b. H., München 15, Schlierstraße 29

**Biete:** Schweizer Marken-Sport-Fahrrad mit Gangschaltung usw. und neuer Bereifung. Suche: Oszillograph oder Rohde & Schwarz-Empfängerprüfender. Biete: Spannungsgläher (Kohledruck), bis 8 A belastbar, Präzisionsausführung. Suche: Umformer 220 = auf 220 Wechsel, 80 bis 100 mA belastbar. Angeb. unter Funk 803 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** Neuerliche Büroschreibmaschine. Suche: Meßsender (S&H) sowie Schwabingnummer oder RC-Generator. Telefonische Angebote unter Nr. 49 07 49

**Biete:** 2 UCH 11, 1 UBF 11, 1 UCH 11, 1 UY 11, fabrikmäßig. Suche: 2 UCH 21, 1 UBL 21, 1 UY 1 N. H. Börsch, (14b) Tettnang/Württ., Schillerstraße 3.

**Biete:** Röhrenprüfer, mögl. Funke, neuestes Modell. Biete: Markensuper oder neue kompl. Teufelken-Endstufe 20 W oder Vereinbarung. Radio-Zasche, Kaufbeuren (13b)

**Bieten** Rundfunktransformatoren. Suchen Perm.-dyn. Lautsprecher, 4 Watt. Angeb. unter Funk 791 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

**Wir bieten an:** je ca. 10 Stück Röhren EZ 11, EZ 12, UY 11, UY 12, RGN 1064, AZ 11 und RG 12 D 300, neuwertig. Wir suchen: A., E., U-Serie P 2000, Trafos, Kondensatoren und Wertausgleich. Angebote unter N.B.J. 988 Berliner Werbe Dienst, Filiale Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Straße 50

**Meßinstrumente**, Einzelteile, wie Magnete, Steine, Gehäuse usw. gesucht. Ferner Werkzeuge und Vorrichtungen aus früherer Fertigung. Gegenlieferung möglich. Radiolux G. m. b. H., Berlin-Steglitz, Tellowkanalstraße 1-4. Telefon: 72 12 41, 72 28 64.

**Suche dringd:** Leuchtstoffröhren. Biete: kommerzieller Empf. EK 10, Relais jed. Art, WM-Transformatoren zum Umwickeln, Tischspracher, Motordruckkastenabstimmapp., Allstrom-Einkreiser. Angebote unter Funk 812 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** Kondensator-Mikrophon mit eingeg. 2-Rö.-Vorverstärker, abgeschirmtem Zuleitungskabel, Fabr. Telwa, fast neu, mit Stativ und Batt.-Koffer. Suche: Röhrenprüfergerät Eitorf u. Funke RPG 4. Angebote unter Funk 811 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Tausche:** Röhren 4 Stck. EB 2, 2 Stck. EB 11, 2 Stck. EBC 3, 2 Stck. EF 3, 15 Stck. KC 1, 8 Stck. AZ 11. Suche: Röhren der C- und U-Serie sowie Meßinstrumente oder sonstiges Rundfunkmaterial. Angebote u. Funk 782 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** 2 Autobatterien, 6 Volt, 70 Amp. Stunden, fabrikneu, und ein kleineres Radio mit Kurzwele, 3 Röhren, Marke Telefunken. Suche: Radiosuper, möglichst Schaub WS 40, oder anderes Markenfabrikat. Heinz Heschel, Dresden-A 28, Reisewitzer Straße 50.

**Biete:** 15 Rollen HF-Litze 20x0,05 und 10 Rollen HF-Litze 10x0,07. Suche: Röhren der E- und A-Klasse sowie Gleichrichter und Trockengleichrichter. Angeb. unter Funk 806 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** Decelith-Folien, 5 Stck. 30, 5 Stck. 25, 2 Stck. 20 cm Durchm.; Röhren: 2x 1854, 1x 1834, 1x 1819, 1x 1820, 1x DL11, 1x DF11, EU, U, V, W-Stände, perm dyn. Kleinlautsprecher, 13 Durchm. ohne Trallo, 1 Spiegelgalvanometer. Suche: Röhren, Plattenspieler oder Angebot. Zuschriften unter Funk 805 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche:** Philips Zerrhacker, Type 7866/7pollig, für Autoradio, 6 Volt. Biete: Röhren nach Wahl oder Vereinbarung. Radio-Zasche, Kaufbeuren (13b)

**Biete:** Tischbandsäge, Rollendurchmesser 210 mm, Tisch 320x300 mm, Höhe 750 mm (o. Mot.), Dekupiersäge, Tisch 310x420, größte Ausladung 480 mm, mit verst. Hub. (o. Mot.). Suche: Gutes Akkordeon und Fahrrad mit Bereifung. Angebote an Friedr. Krensel, Werdag 1. Sa., Turnhallenstraße 22

**Biete:** Tornister-Empfänger, b 42m-2235m; Empf. Kurz EK 10 a. Röhren; SK 10 mit Röhrl. SL 10 mit Röhrl.; Motorabstimm-sag Ducati; Relais aller Art; Kondensator-Mikrophon mit eingel. 2 Röh. Vorverstärker und Ständer u. Batt.-Koffer; Trallo 110 V auf 2x24 V 20 A; Quarzwellenmesser; Notstromaggregat DKW 17,5 V 1000 W. Suche: 10-Plattenwechsler; Magnetophon; Handmotorblechschere; Röhren; Multivii II; Multizet; Röhrenprüfgerät RpG 4. Angebote unter Funk 809 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** Radiogeheuse mit Glas-Skalen oder andere Radioteile. Suche: Meßinstrumente (auch kleine kommerz. Typen). Angebote unter Funk 808 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** Industrie-Empfänger, Schaltbilder von Reglien v. sämll. Industrie-Empfängern, mit Abgleichanweisung sowie mit den Schaltungen der neugefertigten Industriegeräte 1947. Suche: Koffersuper, möglichst „Nora“, sonst anderes Fabrikat, bei Wertausgleich. Heinz Heschel, Dresden A 28, Reisewitzer Straße 50.

**Suche:** Katodenstrahlröhren HR2, AEG od. S & H, AEG-Universal-Linienschreib., Röhrenprüfgerät B&F, Leitungsprüfer, Temperaturmeßgeräte, Mehrfachmesser, Voltmeter, u. u. Amperemeter, Ohmmeter, Leistungsmesser, Zungenfrequenzmesser, Rückstellfedern und Gehäuse für Einbauminstrumente. Geboten wird: Spiegelgalvanometer, Zieroldgalvanometer, S&H-Präzisions-Voltmeter, Vielfachmess. f. =, Einbauminstr. f. = u. = u. =, Galvanometer, Ohmmeter, Amprometer bis 1000 Amp. Reparaturen werden schnellstens ausgeführt. Ing. L. Czernak, Berlin-Reinickendorf O., Residenzstraße 3

**Biete:** Röhren, neu, fabrikverpackt, 8x DF22, 8x DF25, 5x DAC25, 1x DAC21. Suche: E-Röhren. Angeb. unter Funk 798 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche:** 6 K7, 6 E8, 6 V6, 12 K8, 25 L6 oder entspr. Typen einzeln und postweise. Ferner: Selengleichrichter, HF-Litze, Tauchsieder, Heizkissen. Gegenlieferung möglich. H. H. Fromm, Bln.-Friedenau, Kaiserallee 140 — 24 30 02

**Suche:** spez. Kurzwellenempfänger (mögl. Ln.-Empf. E 52 „Köln“ oder ähnl. hochwertige Geräte), spez. UKW-Empfänger „Radione“ (mit oder ohne Röhren, auch leicht defektl.), Radiouhr, elektr. Plattenspieler, Magnetofon zu kaufen oder zu tauschen geg. neue Qualitätsmöbel, VEF-Koffer-Super oder sonstiges. Ausführliche Angebote und Wünsche an: P. Lammers, Holzhausen bei Vechta (Oldenburg)

**Biete:** Heizspiralen 500—1000 W. Suche je 1 Röhre EF 12 — EL 11 und A2 11. Uebernehme Reparatur von Heizregelschalter (Stufenschalter). Angebote unter Funk 789 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** Masch.-Satz, neu, 2 KVA; Benzin-Motor; Wechselstrom-Generator, 220 V. Suche: 1 Katodenstrahlzylindergraphon u. 1 Siemens-Prüf.-Gen. Rel 7a. Funk 736 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Radio-Obnosorg,** Wilmersdorf, Berliner Straße 1, tauscht Radio-Geräte und Einzelteile jeder Art, ständig interessanl Angebote am Lager.

**Biete:** Fernschreibanschlußgerät WaA 024a B 11011, 220—110 V~, Baujahr 1941, mit Röhren FL2 TR. Suche: Nur gutes Akkordeon, 80—120 B. Angebote unter Funk 760 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Bieten:** Einanker-Umformer, 24 Volt, Batterie auf 220-Volt-Wechselstrom, 300 Watt, Mende-Windungs-Schluß-Medgerät, 30 DKE-Lautsprecher, DUKT-Schraubensautomat, Quetscher, WKTG-Schraubensautomat, Quetscher, DUKT, 180 u. 500 PS, diverse Katodenstrahlröhren. Röhrenprüfgerät B und F, Type RPG 4—3. Suchen: Eisenblech, 0,5—1 mm, Einbauminstrumente Drehsp. 80—100 mm Q, Graviersmaschine, Potentiometer 10 bis 30 K, 30—50 W, 1 Lichtpausapparat. Angebote unter T 339 durch Annoncenbüro Gerstmann, Berlin-Lichterfelde West, Kyllmannstraße 5.

**Biete:** Löwe-Röhre WG 33 und 2x WG 36. Suche: E-Röhren od. A-Röhren. Angeb. an Radio - Franke, Wurzeln/Sa., Martin-Luther-Straße 13

**Suche:** Verbindung mit Fabrikanten von Luftdrehkondensatoren (einfach, zweifach, dreifach), Bedrohkscks, Elektrolytkondensatoren, Röhrensockeln, Wellenschalter. Gegenlieferung in Material od. anderer Ware möglich. Herzog & Kulzow, Verkaufszentrale für Transformatoren, Berlin W 50, Augsburger Straße 29.

**Biete:** 3 Röhren nach Wahl, 6 K7, 6 c5, 6 V6, 6 L6, 6 sJ7. Suche: Funktechnik 1—12. Angebote unter Funk 799 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** hochwertigen NA-Schwelbungsnummer, Siemens & Halske, 0,8—300 kriz. gegen einwandfreie, hochwertigen Meßsender für sämtliche Abgleicharbeiten an Rundfunkgeräten, und kombiniertes Induktivitäts-Kapazitäts-Meße-ät.(West-zonen) Angebote unter Funk 807 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche zu kaufen:** Rundfunkgeräte, Röhren, Lautsprech.-Chassis, Drehkondensatoren, Transformatoren, Selen-Gleichrichter, Elektrolyt- und Block-Kondensatoren, Widerstände, Spulensätze, Skalen, Meßinstrumente, LötKolben und sonstiges Radio- und Phono-Zubehör. Evtl. Gegenlieferung in: Radio-Gehäusen, Bak., Röhrensockeln für A- od. E-Röhren, Radio-Knopfen, Bak., Kupferlackdraht, Lackseide-Drähten, Gummikabel, NFA-Litze, Antennenlitze oder Altmaterialien. Angebote erbeten an: Heinrich Mangliers, Radio-, Elektro-Großhdlg., Hamburg 1, Langereihe 29

**Biete:** Prüfgerät B u. F, Mod. W. 16. Suche: Elkos, Röhren und and. Radiomaterial. Konrad Gransee, (2) Neuruppin.

**Biete:** 100 m NGAB/UV, 35 qmm Cu, schwarz. Suche: Multivii. Elektroalarm Wandtütsee/Berlin, Prenzlauer Chaussee.

**Biete:** Gegentakt-Kraftverstärker 50 Watt mit Röhren, zweimal P 35, einmal P 10 NF 2, zweimal 2004. Suche: Großes Radio (Blaupunkt oder Telefunken, Typ 2000 oder ähnliches) oder modernes Röhrenprüfgerät. Angebote unter Funk 787 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Verkaufe:** oder tausche gegen Röhren bzw. gängiges Rundfunkmaterial: 2 Stck. Umformer U 100 a 12/1000 V =, 1 Stck. Umformer Elbtal 12/130 V =, 1 Stck. UKW-Empfänger 10 W Ee, 1 Stck. 10 Ws, 1 Stck. Torn. E. b. 100 kHz — 7 MHz. Angebote unter Funk 774 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Kaufgesuche**

Ducati-Mikrofone gesucht. Angeb. unter Funk 863 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Wir kaufen:** laufend Elektrolyt-Alt-kupfer, Messing-Altmaterial Ma 58 bis Me 63, Gebrüder Merten, Gummersbach (Rhld.), Fabrik elektrotechnischer Installationsmaterialien.

**Suche:** Verbindungen mit liefer. Firmen. Biete Radiogehe. Angebote unter Funk 788 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Hochwertiges:** Schallplatten Aufnahme-gerät zu kaufen gesucht. Angebote erbeten Telefon 32 10 10

**Kaufe:** laufend: Röhren RV12 P 2000 u. a. evtl. Gegenlieferung. Werner Herbstsprung, Elektro-Rundfunkgroßhandel, Berlin-Lichterfelde W., Curtiusstraße 23. Telefon: 75 09 46

**Elka-Radio,** Inh. Fritz Kulbeik, der Lieferant für die Provinz, Bruchmühle, Post Fredersdorf bei Berlin, Buchholzer Straße 57/58, erbittet laufend Angebote in Rundfunkeinzelteilen, Rundfunkgeräten, Rundfunkröhren, Elektromaterial, Tonarmen und Plattenspieler.

**Suche:** 2—3 Röhren 4673 oder EF14 und 1 Potentiometer mit Schalter, 50 kΩ sowie 3 Kondensatoren 4 µF/2500 Volt Prüfspannung zu kaufen oder nach Vereinbarung zu tauschen. Angebote an: W. Kirchner, Zehl, August-Bebel-Str. 38

**Kommerzielle Röhren,** wie RV 12 P 2000, RV 12 P 4000, NF 2, NF 3, LV 1, LS 50, LV 30, RL 12 P 10, RL 12 T 2, RL 12 T 15 usw., Röhrensockel für 6 A 8, 6 K 7, 6 Qu 7 usw. und 41 42 43 80 usw., perm. dyn. Lautsprecher, Ausgangstrafos, Heiztrafos primär, 220 V, sekundär 12,6 V mit Mittelanzapfung, ca. 1 Amp. und Netzdoseln 30 und 60 mA gesucht. Angebote an Radio-Spezialhaus Wlth. Rohmann, (22a) Homborg/Niederrhein, Moerser Str. 275

**Radio-Golder,** Berlin-Friedenau, Stierstraße 20, Tel. 24 26 48. An- und Verkauf von Radioapparaten, Röhrentausch. Bastlermaterial. Versand in alle Zonen

**Röhren:** Drehkondensatoren, Elektrolyt-Kondensatoren sowie sämtliche Radioteile dauernd gesucht. O. Goliberzuch, Halle/S., Magdeburger Str. 47

**Suche:** 1000 Eisengewindeschrauben mit Mutttern und möglichst Unterlegcheiben, 4—5 mm stark und 25—35 mm lang, in großen oder kleinsten Mengen; Kuhl-biegezeuge 7, 8 u. 9 mm. W. Hellmuth, Halleben (19a), Hallesche Straße 9.

**P 2000** sowie Röhren der A-, U- und E-Serie sowie Rundfunk- und Elektromaterial kauft laufend und erb. Angeb. Elektro-Schütze, Halle, Dölauer Str. 39.

**Wer wickelt 2 „Bosch“-Handbohrmaschinen** auf 220 V um, so daß sie einwandfrei auch bei Belastung laufen, und WM-Trafos in Ausgangstrafos um? Biete Bezahlung und Relais jeder Art. Angebote unter Funk 810 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Gesucht:** dringend gegen Höchstgebot: AK 2, EFM 11, ABL 1, AZ 1. Angebote u. Funk 793 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Kaufe:** jeden Posten Radio- und Elektromaterial, Röhren P 2000, VCL II, VEL II, U- und E-Serie usw. Defekte Rundfunkgeräte (auch ohne Röhren), Plattenspieler (auch Einzelmotore), 10-Plattenspieler. Radiohilfe Nord-West, Heinz Cappius, Bln.-Charlottenburg 1, Kaiserin-Augusta-Allee 94. Telefon 32 49 64.

**Kaufe:** Multizet, M. Alexander, Berlin-Friedenau, Grazer Platz 14, 111

**Sämtliches Radio- und Elektromaterial** sowie Halbfabrikate, Altmaterial, Altpapier und Rohmaterialien laufend gegen Kasse zu kauf. gesucht. Tassilo Aulinger, Radio-u. Elektrogroßhandel, München 13, Schellingstraße 5.

**Suche zu kaufen:** jeden Posten Röhren LV 1, P 2000, Selengleichrichter sowie Radio- und Elektromaterial. Angebote an Willy Schmidt, Radio-Elektro-Großhandel, Schwarzheide West (N.-L.), Ruhländer Straße 3

**Röhren P 2000** sowie Röhren der U- und E-Serie gesucht. Zahle Höchstpreise. Radio Michael Lowin, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 78, Ecke Akazienstraße. Telefon: 71 20 78.

**Suche:** Lieferarten in folgenden Teilen: Luftdrehkos, einfach, 150—500 pF, Zweifach-Drehkos 500 pF, Isolierschlauch, Antennenbuchsen, Potentiometer mit und ohne Schalter, 20 KOhm bis 1 MOhm, Einkreiser-Spulen mit eingeb. Wellenschalter, Elkos u. Blocks 2 F bis 24 F, 350 V, trocken und naß, Wellenschalter, Netzschalt., Selengleichrichter 30—100 mA, Netzstecker, Lautsprecher perm.-dynam., Freischwinger, Beleuchtungslampen und Fassungen, 100 mA, 200 mA, 300 mA, Netzdosseine, ca. 300 Ohm 60 mA max. ca. 6—10 Hy, Ausgangsübertrager, Dekorationsstoff (auch Reste). Angebote an: Radio Labor Seb Fischbacher, Hamburg-Altona, Schützenstraße 73

**Gesucht:** EF 12, EF 13, EF 14. Preisangebote unter STN 772 Berliner Werbe Dienst, Filiale Bln.-Steglitz, Hoesestr. 10

**Suche:** Multivii, Mavometer oder dgl., auch technische Literatur. Dr. Stabenow, Berlin-Charlottenburg 2, Goethestraße 7

**Fachmann** repariert Rundfunkgeräte sämtlicher in- und ausländischer Fabrikate gewissenhaft und preiswert. English spoken. Spengler, Bln.-Steglitz, Steinstr. 25

**Meßsender** und -Empfänger, 100 kHz bis 3000 mHz, dringend gesucht. Angebote an Siemens-Kondensatorwerk in Gera. Parkstraße 1. Gegenwünsche können im Rahmen der Möglichkeiten berücksichtigt werden

**Suche:** 2x „Funktechnik“ Heft 1—4 1947. Angeb. erbeten an W. Peschel, Meißen, Zschandorfer Straße 10.

**Wir kaufen:** jede Menge Köhren RE 034 und RE 134, evtl. auch Tausch gegen andere hochwertige Röhren der A- und E-Gruppen. Angebote unter Funk 813 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Rundfunk G. m. b. H.** im rhein.-westf. Industriegebiet sucht Fusion mit Fabrik und bietet Gelegenheit zur Verlagerung nach dem Westen. Anfrag. u. Funk 780 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Aus dem Osten** verlagertes führendes Unternehmen der Rundfunk-Einzelhandels-Branche mit großem Warenlager u. geschulten kaufmännischen und technischen Fachkräften, kapitalstark, sucht Uebernahme einer aus besonderen Gründen z. Z. nicht lebensfähigen Firma der gleichen oder ähnlichen Branche, möglichst Hannover oder Umgebung, wo besondere Entwicklungsmöglichkeiten vorhanden sind. Kauf, Pacht oder tätige Beteiligung je nach Vereinbarung. Zuschriften erbeten unter Funk 802 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Verkäufe**

**Verkäufe:** diverse Einzelteile für Stauffert Imperial 53, Röhren RENS 1234 u. 1254, 1 Plattenspieler - Motor, Synchron, 220 V. Schwarz, Berlin NW 21, Wilhelmshavener Straße 31, III 1.

**Spulen für Einkreis und Zweikreis** sowie Spulenzellen nach Ihren Angaben und Wünschen liefert bei Materialgestellung Firma K. H. Mangelsen, Ing., Hamburg-Hummelsbüttel, Hamburger Str. 103

**Hochwertiges Drehspulinstrument** mit unterdrücktem Nullpunkt, Systemwiderstand ca. 260 Ohm, Vollauschlag 2 mA, eingebauter Vorwiderstand für Meßbereich ca. 3—8 Volt, Flansch-Einbauform Ø 50 mm zum Selbstbau von Mehrfach-Strom- u. Spannungsmessern, Ohmmetern u. dgl. Preis 55,50 RM. Versand nur gegen Nachnahme oder gegen Voreinsendung von 57,— RM inkl. Porto und Spesen. Die Voreinsendung von kleinen Kartons, Mindestgröße 10x10x7 cm, beschleunigt die Erledigung. Radio-Rim GmbH., München 8, Äußere Prinzregentenstraße 7.

**Zu verkaufen:** gegen bar und Angebot: 1 doppelseitige Kolben-Wasserpumpe, 1 Schaltgetriebe Opel P4, 1 2-Zylinder-Wandler-Motor ohne Zyl., 1 Gummi-anzug, 1 Lichtmaschine 2000 W/70 A/24 V, 1 Lichtmasch. 95 W/6 V, 1 Decke 5,00-16 zur Rundeneuerung, 1 Decke 5,25-16, neuwertig, 1 Schlauch 5,25-18, gebraucht, 25 Stück Keilriemen, endlos, 17/11x1075/1110, 1 Paar Winker L 12 V, 2 Signallöhner 12 u. 6 V, 2 Zündspulen 2 u. 6 V, 1 Schaltkasten DKW SP 13R, 1 Löwe-Luftkompressor bis 10 kg Druck, 12 Kolben 88 mm Durchm., passend für Ford, eine Sauerstoff-Flasche. Ich suche dringend: 1 Ladegerät, Trockengleichrichter, 15 A/24 V~, 1 Lautsprecher 25 W, sämtliches altes oder neues Rundfunkmaterial und Röhren, 1 Paar braune Halbschuhe, Größe 42, 1 kl. Schnelldrehanke mit od. ohne Motor. Angebote unter Funk 800 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

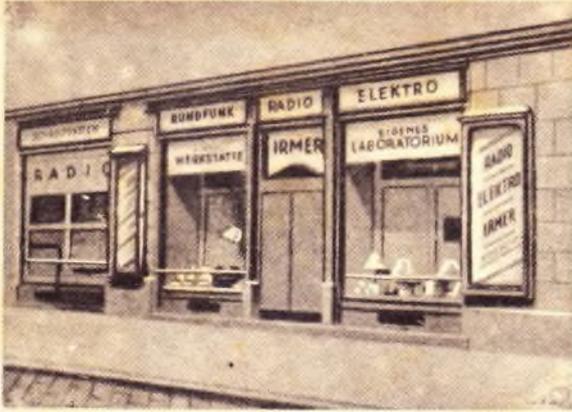
**Radio- und Kino-Tausch-Katalog** mit vielen Tauschmöglichkeiten, durch Tondienst Bayern, (13a) Bamberg 2, Postfach 129. Rückporto beifügen.

**Wir bieten:** an: Volt- bzw. Ampere-meter mit einem oder mehreren Meßbereichen zum Einbau oder in Form von Tischinstrumenten. Leitungsprüfer in größeren Stückzahlen unter Berücksichtigung Ihrer Wünsche. Bedingung: Beistellung von Widerständen. Instrumente sind vorhanden. Medizinisch-physikalische Gesellschaft, Tegernsee-Oberbay., Schwaighofstraße 171

**Zum Verkauf** oder Tausch: 350 Stück Isolatoren, ca. 40 cm lang, neu, brauchbar als Durchführungen oder Stütze ohne Metallkappe. Wir suchen: Kondensatoren, Trafos u. Röhren. Angebote unter N.B.H. 987 an Berliner Werbe Dienst, Filiale: Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Straße 50

**Wir bieten:** an: ca. 5000 Widerstände, 4 Watt belastbar, in den Werten 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80 Ohm, zum Preise von 0,80 RM pro Stück. Bestellungen erbitlen, mindestens 100 Stück sortiert, Mecklenburger Rundfunk-Vertrieb G. m. b. H., (3a) Schwerin I, Mecklbg., Martinsstraße 1

**Katodenstrahl-Oszillograph** mit eingebautem Vorverstärker. Röhrenbestückg. 07 s 1, 4686, AF 7, AF 7, EZ 12 zu verkaufen. Angebote unter Funk 794 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.



IHR RUMDFUNKMEISTER

# Radio Irmer

MÜNCHEN 13 · GEORGENSTRASSE 48

TELEFON 330 89

1907 **Seit 40 Jahren** 1947

## ELTAX ELEKTRO

KRAUSHAAR & CO.

**JETZT:** BERLIN-ZEHLENDORF, Klopstockstraße 19

S-Bahn Zehlendorf West · U-Bahn Krumme Lanke · Ruf: 845972

**FRÜHER:** BERLIN SW 68, Ritterstraße 90

Elektro- und Rundfunk-Artikel · Reparaturwerkstatt

ANKAUF auch größerer Posten

VERKAUF · RÖHREN-TAUSCH



## GÜNTER NEUMANN

Inh. Günter und Heinz Neumann

**ELEKTRO-RADIO-GROSSHANDEL**

(Mitglied der E. R. M., Berlin)

BERLIN SW 61, FRANZ-MEHRING-STR. 71a · TELEFON: 66 46 72

**KAUFEN LAUFEND: KOHLEBÜRSTEN  
GERÄTESTECKER · FASSUNGEN · CHROM-  
NICKELBAND · CHROMNICKELDRAHT  
RADIO- UND ELEKTROMATERIAL · GLIMMER**

Geschäftszeit: Dienstag, Mittwoch, Donnerstag 9-12 und 14-16 Uhr



BERLIN-NEUKÖLLN, KARL-MARX-STRASSE 91

## RADIO- UND ELEKTRO-WERKSTATTEN

UMBAU · NEUBAUTEN · REPARATUREN

MODERNISIEREN

EINKAUFQUELLE FÜR DEN BASTLER

ERSATZTEILE FÜR P 2000 STETS VORRÄTIG

ANKAUF VON RADIO- UND ELEKTROMATERIAL · RÖHRENKAUF



## Willi Knöfel

ELEKTRO- UND RADIO-GROSSHANDLUNG

BERLIN-NEUKÖLLN, WEICHELPLATZ 3-4

**Radio-Einzelteile**

**Beleuchtungskörper**

**Lampenschirme**

sofort ab Lager lieferbar

Versand von Radio-Einzelteilen auch in die Westzonen möglich

## Netzwidestände · Vorschaltwidestände

### Katodenwidestände

Für alle in der Radio-Industrie erschienenen Schaltungen

*The Händler gibt Auskunft*

QUALITÄT: LEICHTE MONTAGE · VORZÜGLICHE KÜHLUNG

INGENIEURBÜRO HAASKE & GERLING · (21b) LAASPHE / LAHN

