

# Funkschau

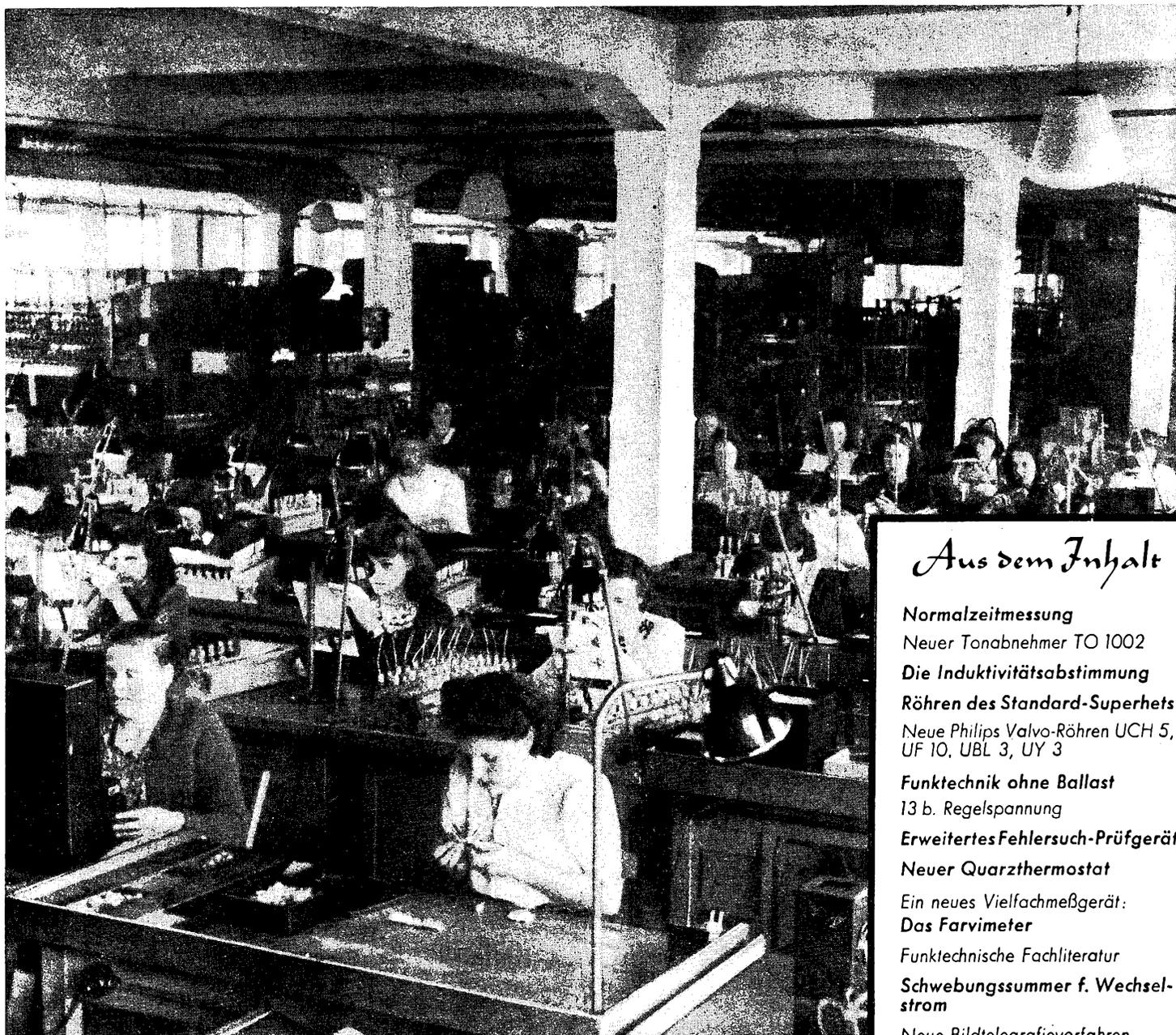
20. JAHRGANG

JUNI 1948 Nr. 6

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER  
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER



FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER  
STUTTART-S. MÖRIKESTR. 15



Im Röhrenwerk Ulm der Firma Telefunken GmbH. werden neuerdings Gleichrichterröhren und U-Röhren mit Glaskolben hergestellt. Unser Bild zeigt uns den Montagesaal, in dem die Röhren zusammengesetzt werden. Die neuen U-Glasröhren UCH 11g und UBF 11 g entsprechen in ihren elektrischen Werten mit Ausnahme der Kapazitätswerte den bisher bekannten U-Typen mit Stahlkolben. Die Fertigung dieser U-Glasröhren wird solange beibehalten, bis es gelungen ist, Fabrikationseinrichtungen für Stahlröhren zu beschaffen. (Aufn.: Telefunken)

## Aus dem Inhalt

- Normalzeitmessung
- Neuer Tonabnehmer TO 1002
- Die Induktivitätsabstimmung
- Röhren des Standard-Superhets
- Neue Philips Valvo-Röhren UCH 5, UF 10, UBL 3, UY 3
- Funktechnik ohne Ballast
- 13 b. Regelspannung
- Erweitertes Fehlersuch-Prüfgerät
- Neuer Quarzthermostat
- Ein neues Vielfachmeßgerät:  
Das Farvimeter
- Funktechnische Fachliteratur
- Schwebungssumme f. Wechselstrom
- Neue Bildtelegrafieverfahren
- Mischpultverstärker MPV 9/3
- Fachpresseschau
- Neue Ideen — Neue Formen

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

**Zifferanzeigen:** Um Raum zu sparen, wird in kleinen Anzeigen nur die Ziffer genannt. Wenn nichts anderes angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8.

## STELLENGESUCHE UND ANGEBOTE

**Rundfunktechniker,** jetzt ungekündigt im Hf-Entwicklungslabor der Firma Telefunken tätig, sucht sich zu verändern. Zuzug und Wohnung erforderlich. Zuschr. u. Nr. 1800 K an den Verlag.

**Hf.-Ing. (37 J.)** 13 Jahre Labor- u. Werkstattpraxis z. Z. Lehrer an Berliner Fachschule sucht Stellung als Lehrer od. Techniker. Ort in Gebirgsnähe bevorzugt. Zuschriften unter Nr. 1716 W.

**Elektromeister,** Süddeutscher, Mitte 20, sucht Vertrauensstellung als Geschäftsführer in meisterlosem Betrieb, am liebsten in Kleinstadt. Persönl. Vorstellung möglich. Zuschr. unter Nr. 1679 W.

**Radio-Ing.** sucht akt. Anteil an Radio-Repar. oder Bauunternehmen Gute prakt. Fachkenntn. u. reichlich Werkzeugvorh. Angebote u. P. 5715 an Werbedienst Rat und Tat, Stuttgart.

**Rundfunkmechaniker,** 40 J., in ungekünd. Stellung, selbständig arbeitend, sucht sich zu verändern. Verantwortl. Stellung bevorzugt. Zuzug für drei Personen erforderlich. Zuschr. unter Nr. 1692 S.

**Sudetendeutscher,** ältere gewissenhafte Kraft mit besten Referenzen, vollkommen selbst. arbeitend, sucht neuen Wirkungskreis. Kleinunternehmen in Südd. bevorzugt. Zuzug erforderlich. Zuschr. an Ing. Schifflner, Glonn Obb.

**Funker,** langjähr. Tätigkeit auf Großfunkstellen in Presseaufnahmen, Wetteraufnahme, Flugfunkwesen Funkpatent I Kl. Engl., Franz., Schreibmaschine 10 Finger blind, mehrjähr. Auslandstätigkeit sucht passend. Wirkungskreis. Zuschr. u. Nr. 1686 R.

**Elektrotechniker,** 30 J., nerf in Inst. Masch.-Bau, Freiltn., Rep. aller Geräte u. Masch. und Kenntn. in Radiotechnik sucht auszubühnen u. dauerhaften Wirkungskreis. Evtl. kein Wohnungsgeld oder Hauskauf (m. Werkst. u. großem Garten) in Obb. Kurort vorgenommen werden. Angebote unter Nr. 1732 Z.

**Hf.-Entwicklungingenieur,** 32 Jahre, pol. unbel., mit umfassenden Kenntnissen u. reich. Erfahrungen auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, sucht entspr. Wirkungskreis in den Westzonen. Langjähr. Tätigkeit bei Weltfirmen. Erstkl. Zeugnisse. Zuschr. u. Nr. 1690 K.

**Rundfunkmech. Meister** 32 J., verh., 2 Kinder, m. Werkzeug u. Maßgeräten, sucht passenden Wirkungskreis in Süddeutschland. Evtl. Geschäft zu kaufen od. pachten. Angebote unter Nr. 1685 H.

**Perfekter Rundfunkmechaniker** mit 15jähr. Reparaturpraxis sucht Stellung in einer gut eingerichteten Werkstatt evtl. als Werkstattleiter mögl. in der heim. Zone. Zuschr. unter Nr. 1678 C.

In Starkstrom u. Fernmeldewesen. Blitzableiter, Hochfrequenz, Kleintrafo u. Gleichrichter erfahrener Sechziger (Umsiedler), schreib- u. redigiert, Prüffelderfahrung, sucht Wirkungskr., wo Einsatzfreude u. Erfahrung u. Organisationstalent erforderlich. Süddeutschl. bevorzugt. Zuschriften u. Nr. 1760 H.

**Rundfunktechniker,** 40 Jahre, langjähr. Erfahrungen im In- u. Ausland mit nur ersten Firmen, 10 Jahre Amerika. Perfekt in Neubau, Umbau, Reparaturen. Verstärker und Übertragungsanlag., sucht Vertrauensposten als Werkstatt- od. Filialleiter. Angebote unter Nr. 1728 G.

**Radio- u. Fernmeldeingenieur,** led., 34 J., 11 J. Praxis (6 J. Industrie, 3 J. Forschung, 2 J. Einzelhandel) sucht leitende Stellung in Groß- od. Einzelhandelsgeschäft, Entwicklung od. Apparatebau. Evtl. tätige Beteiligung oder Übernahme eines verwaisten Betriebes erwünscht. Zuzug von Firmen, die in der Lage sind, Zuzugsgenehmigung u. Wohnraum zu beschaffen, erb. u. Nr. 1703 G.

**Hochfrequenz-Ing. und Rundfunk-Mechanikermeister** mit eigenen Meß- u. Prüfgeräten sowie wertvollem Material sucht passend. Wirkungskreis nur in Westzonen, möglichst als Werkstattleiter, Beteiligung erwünscht. Angebote unter Nr. 1730 D.

**Rundfunkinstandsetzer** mit Handw.-K.-Prüf. u. abgeschl. Kfm. Lehre sucht im Raume Düsseldorf entspr. Position. Ang. u. C. Z. 611 an Ann.-Exp. Bonacker u. Rantz, Düsseldorf.

**Spezialist** mit langjähr. Erfahrungen auf dem Gebiete d. Kondensatoren-Herstellung, spez. Elektrolyt, mit Kalkulation (Refa) u. Organisation sowie Neuaufbau bestens vertraut. 37 J. alt, sucht auszubühnen. Wirkungskreis. Angebote unter Nr. 1744 D.

**Junger Elektriker,** 22 J., in der Rundfunktechnik bewandert, sucht Stellung od. Wirkungskreis in Werkstatt oder Radio-Betrieb zwecks Umschulung. Wenn mögl. Hamburg od. nah. Umgehung. Zuschr. unter Nr. 1708 B.

**Radio-Elektro-Kaufmann,** umfassende techn. Kenntnisse, 40 J., engl. u. franz., sucht auszubühnende Position in Industrie od. Großhandel als Fin- od. Verkaufsleiter. Beste Einkaufsverhältnisse, auch zur Ostzone. Nach Möglichkeit auch Interesseneinlage od. Beteiligung. Angeb. u. Nr. 1706 B.

**Rundfunk-Mechaniker,** 27 Jahre alt, selbständig arbeitend, mit sämtl. in Reparatur u. Neubau vorkommenden Arbeiten vertraut, sucht sich zu verändern. Zuschr. u. Nr. 1689 Z.

**Teilhaber gesucht!** Zur Gründung eines kleinen Betriebes Reparaturwerkstätte für Rundfunkgeräte u. elektrotechnische Geräte wird ein tüchtiger Fachmann, strebsam und ehrlich, als tätiger Teilhaber gesucht. Meßgeräte u. Werkzeug vorhanden. Zuschr. u. Nr. 1742 W.

**Elektro-Dipl.-Ing., Hochfrequenz-techniker** m. gut. theor. und prakt. Kenntnissen u. Entwicklungserfahrungen, speziell Verstärkertechnik, langjährig. Mitarbeit führender Firma in ungekündigter Stellung sucht sich in aussichtsreiche Position zu verändern. Zuschr. u. Nr. 1769 B.

**Radiotechniker,** 28 J., zwei Kinder, Sudetenl., sucht Stellung od. passend. Wirkungskreis in Süddeutschl. Selbständig arbeitend, firm in Umbau, Neubau, Röhrenersatz u. dgl. Gehalt nach Übereinkunft, Zuzug u. Wohnung, 2 Räume bezugsfertig. Ein Probeomonat zugesagt. Zuschr. u. Nr. 1717 B.

**Rundfunk-Ingenieur od. Meister** mit umfassenden theoretischen Kenntnissen u. langjähriger praktischer Erfahrung auf dem Gebiete der Rundfunk-Instandsetzung, ferner jüngerer Techniker mit guter Werkstattausbildung für meinen Rundfunk-Reparatur-Betrieb in gut bezahlte Dauerstellung für sofort od. später gesucht. Zu nächst Zeugnisabschriften mit Lebenslauf (mögl. mit Lichtbild) an Radio-Stiefelmeier, Fachgeschäft für Rundfunk-Technik, Göppingen-US-Zone.

Suche in nächst. Nähe Frankfurt-Offenbach/Main Rundfunkmechaniker für Reparatur und Neubau. Es kommen nur erfahrene Kräfte sowie ehrliche, charakterlich saubere Bewerber in Frage. Eignung für Werkstättenleitung muß vorhanden sein. Geboten wird gutes Gehalt nach Übereinkunft und evtl. Unterkunft. Zuschr. u. Nr. 1714 S.

Filialleiter mit besten kaufmännischen und technischen Fähigkeiten für gut gehendes, bestens eingeführtes Radio-Geschäft sofort nach Großstadt Westfalens gesucht. Angebote mit Zeugnisunterlagen von Herren, die ähnliche Posten bereits bekleidet haben. unter Nr. 1740 Sch.

**Rundfunktechniker** in gut bezahlte Stellung gesucht. Bedingung ist: Gelernter Feinmechaniker, Meisterprüfung als Radio-Mechaniker. Zuschriften an A. Ruhl jr., Gießen, Seltersweg 67.

**Rundfunkmechaniker - Meister,** erfahren in selbständiger Führung einer Rundfunkwerkstatt gesucht. Beteiligungen geboten. Zuschr. an Elektro Heinemann & Schmidt, Paderborn.

Alter, bestens eingeführter Betrieb, sucht einen in der Entwicklung und Konstruktion von Hochfrequenzgeräten erfahrenen wissenschaftlichen Mitarbeiter. Stellengesuch unter Angabe der seitherigen Tätigkeit und von Gehaltsansprüchen sind zu richten an Nr. 1702 D.

**Radio-Ingenieur,** firm auch in Entwicklung zum sofortigen Eintritt gesucht. Zuschr. mit Referenzen u. Nr. 1758 C.

Mehrere Rundfunktechniker u. Radiomechaniker werden für aufstrebend. Betrieb in Kleinstadt Nordbayern per sofort gesucht. Gute praktische Erfahrung u. theoretische Kenntnisse sind unbedingt erforderlich. Zuschriften mit Gehaltsanforderung und Zeugnisunterlagen erbeten u. Nr. 1682 B.

**Hochfrequenz-Ingenieur f. Elektro-Labor** zum möglichst baldigen Eintritt gesucht. Schriftliche Bewerbungen m. Lebenslauf u. Zeugnisabschriften erbeten an Askania-Werke GmbH, München 25, Boschstrieder Straße 59.

## VERSCHIEDENES

**Elektro(Rundfunk)-Ingenieur** 40 J., kath., ledig, charakterlich völlig einwandfrei, bestes Fachwissen, bewandert in Ein- und Verkauf, sucht Damenbekanntschaft aus Rundfunk- od. Elektrokreisen. Bei Zuneigung spätere Einheirat erwünscht. Unbedingte Diskretion zuges. Zuschr. m. Foto u. Nr. 1750 W.

Wer hat Interesse an Übernahme von Rundfunk-Spezialgeschäft mit Reparatur-Werkstatt in Kleinstadt, Bezirk Kassel. Zuschr. u. Nr. 1691 T.

**Rundfunkmechaniker- u. Elektromeister,** Sudetend., 45 J., alt, geschied., früher eigenes Rundfunkfachgeschäft m. Philips- u. Telefunken Service u. vielseitigen Erfahrungen in Geräterebau usw. sucht Einheirat in Rundfunkgeschäft. Unverbindliche Bildzuschriften (Bild zurück) erbitet unter Nr. 1711 Sch. Funkschau-Verlag.

**Tauschangebot und Nachfrage** aller Rundfunkeinzelteile wie Meßgeräte, Werkzeuge u. Maschinen, durch Rundfunkspezialgeschäft A. Ruhl jr., Gießen, Seltersweg 67.

**Radiomech. Werkstätte** übernimmt Schaltarbeiten an Rundfunk- und Meßgeräten einschl. mech. Arbeiten. Angebote unter Nr. 1747 R.

**Elektrotechniker** übernimmt Herstellung elektr. u. radio-techn. Artikel und Geräte bei Bestellung von Material und Maschinen. Gr. Werkstätte in obb. Kurort vorhanden. Evtl. Geschäftsbeteiligung. Angebote unter Nr. 1732 K.

**Dipl.-Ing. d. Hf-Technik** sucht in mittlerer Stadt durch irgendwelche Umstände freigeordnetes Rundfunkfachgeschäft bzw. Reparaturwerkstätte zu übernehmen. Werkzeuge und Meßgeräte vorhanden. Zuschr. unter Nr. 1755 K.

**Rundfunk-Reparaturwerkstatt,** geleitet von Dipl.-Ing. der Hf-Technik übernimmt für Grosisten od. Händler od. eigene Werkstatt Reparaturen. Zuschriften unter Nr. 1775 K.

**Nehme Fertigungen aller Art** für Rundfunkbauteile entgeg. Suche: Mitarbeiter zwecks Ausnutzung meiner Werkstatträume. Funktechn. Fertigungs-Werkst. Hans Jostmeier, Wilhelmshaven, Rüstinger Brücke, Emsstraße.

**Ingenieur-Büro** in Frankfurt a. M. sucht Vertretungen leistungsfähig. Firmen der Elektro- u. Radio-Industrie für d. Gebiet Frankfurt a. M. und weitere Umgebung. Zuschr. u. Nr. 1764 J.

Möchte mich an einem im Aufbau befindlichen Groß- (evtl. auch Einzelhandels-) Unternehmen beteiligen. Habe gute techn. Kenntnisse u. Sachwerte d. Branche. Angeb. nur aus d. Bizone. Zuschr. u. Nr. 1718 H.

**Über-Ing. Heinz Heese** VDE Handelsvertretung u. Großhandel für Radio- u. Elektrobedarf jetzt: (20a) Hannover-Döhren, Bernwardstraße 29a, Telefon 8 00 09.

Werkstätten für Radio- und Elektrotechnik übernehme noch Montage u. Schaltarbeiten bei Materialabgabe. Zuschriften unter Nr. 1758 C.

**Rundfunkmech.,** 32jähr., politisch unbel., mit gut. techn. u. kaufm. Kenntnissen, sucht Übernahme von Rundfunkgeschäft, Mitarbeit od. Einheirat. Mod. Meßgeräte u. Werte vorhanden. Zuschr. u. Nr. 1713 B.

**Techn. Baukästen, Radiotechnik, Elektrotechnik, Allgem. Physik, Chemie.** Fordern Sie Angebot gegen Rückporto von Fr. Blume, (19a) Halle/Saale, Aprikosenweg 19.

## SUCHE

**Nora kommerz. Koffer-Netzgerät, Röhrentyp DL 11** zu kauf. od. tauschen gesucht. Röhren brauchen nicht dabei zu sein, aber Gerät sonst einwandfrei. H. Bichmeier, Passau-Hackenberg 21, Ndb.

Suche fabrikmässige Röhren VEL 11 zum Tausch gegen andere Röhren od. Selengleichrichter in jeder Größe. Angebote unter Nr. 1687 A.

Suche gegen beste Bezahlung amerik. Röhren, P 2000, Trokengleichr. 30 mA. Angebote mit Typ.-, Mengen- u. Preisangaben an Rolf Kissing, (21a) Gütersloh, Feldstr. 21.

3 Stück Multivari II oder Multitizet dringend zu kaufen oder tauschen gesucht. Angebote u. Nr. 1694 E.

**Braunische Röhre Valvo-DG 7** ...2 dringend gesucht. Kauf oder Tausch, was wird gesucht? Angeb. u. Nr. 1684 D.

**Magnetofon Kopfräger f. RE 3** oder K 4 ohne Köpfe m. Steckerleiste u. Abschirmung sofort zu kaufen od. zu tauschen gesucht. Erka Filmproduktion GmbH, Hamburg 13, Brahmallee 70.

Suche Röhren im Tausch gegen anderes Rundfunk-Engpaßmaterial. Zuschr. u. Nr. 1751 T.

**Radio-Großhandlung** sucht Sonderposten in Radiomaterial aller Art. Zuschr. u. Nr. 1734 P.

Suche zu kaufen oder zu tauschen: 1 Nora-Koffergehäuse K 60 (auch defekt u. ohne Röhren), 1 Schmalfilmprojektor f. 220 Volt, 1 Röhrenprüfgerät RPG 4, Bittort u. Funke; als Gegenlieferung kann ich folgende neue Geräte anbieten: 1 Messvolumeter (Gossen), 3 Einbauvolumeter bis 250 V-W.G. ein Einbauvolumeter bis 500 Volt, 1 Fotoapparat Rollifilm 6x9 (Zweiforematenkamm.) 3,5 u. 4,5 u. 6, 1 C. u. R-Meßbrücke für 220 V (Kapi 1), 1 Wattmeter 200 Watt u. 1 Wattmeter 1000 Watt für 250 V, (Einbau), 1 Heinzmann-Baukasten u. andere Wertgegenstände. Ang. u. Nr. 1704 B.

## VERKAUFE

**Spezialempl. aus kommerz. Bestand,** neuwertig, Wellenbereich 30—300 m, 11 Röhren, Röhrenbestückung RV 2 P 800, mit eingebautem Eichgenerator geg. Höchstgeb. abzugeben. Zuschr. u. Nr. 1722 W.

**Einige Universal-Kreuzspulen u. Trafowickelmaschinen** sofort lieferbar durch Hans Viehweg, Ingolstadt-Ringsee, Canisiusstraße 108.

**Tonfolien-Schneid-Apparatur,** Fabrikat Telefunken, Type EA 107/1 mit Aufnahme und Wiedergabe, Tonarm im Koffer eingebaut, neuwertig mit 10 Stück Decalith-Tonfolien 30 cm und Schneidstiften geg. Höchstangebot bzw. Tauschangebot zu verkaufen. Zuschr. an R. Schmidt, Hameln, Deisterstraße 29.

**Vorsatzgeräte für VE 301 Dyn** für G u. GW sofort lieferbar, Preis m. Verpackg. RM. 14.50. Zuschr. an A Hofstetter, Fischbach/Schwaben.

Mehrere RV 12 P 2000, gegen Höchstgebote zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 1724 K.

**Biete fabrikmässige 20 Watt-Verstärker** 2x AF 7, 4x AL 4, 2x AZ 11 gegen Höchstgebote oder Tausch gegen Röhren RV 12 P 2000. Zuschriften unter Nr. 1719 M.

**Ohne Kompensation** liefere Netzwerdströme Sila 1b von 365...2200 sortiert, per Stück RM. 6.—. Ferner Zimmerantennen Fix p. Stck. RM. 1.30. Zuschrift. an H. Riehl, Dortmund, Königswall 76.

**Tischbohrmaschine** 6 mm Spannweite, Meßsender, Rundfunkmaterial. Ing. R. Henseler, (13b) Ingolstadt, Neugasse 2/I.

Gegen Höchstgebote abzugeben Meßsender R. u. Schw., Meßsender Farvimeter, Röhrenprüfgerät RPG 62, Telef. 11-Röhren-Kurzwellen u. 8-Röhren-Langwellen-Empf. (Anton) m. Netzanschlußgerät, großes Wattmeter, Kapazitätmeßbrücke, Seibt Hochspannungsprüfanlage, elektr. Bohrmasch. 220 V, Umformer aller Art, Tubatet II, Groß-Oszillografen u. Lichtbildgeräte werden mit in Zahlung genommen. Zuschr. u. Nr. 1712 N.

**Verkaufe:** Alle bisher erschienenen Schaltbilderhefte von Regeliens-Verlag Berlin (14 Hefte), noch nicht gebraucht, an d. Meistbietenden. Zuschr. an Hans Haag, Ingolstadt-Nord, Friedrich-Ebert-Str. 41.

Röhren u. Gleichrichter jeder Art kauft oder tauscht DK 21, DF 21, DAC 21 gegen Höchstgebote. F. Hauptmann, (13a) Uttingen/Würzburg-Land.

Zu verkaufen: Röhren 4 x DDD 25, 1 x MC 1. H. Grobe, Hamburg 39, Alsterdorfer-Straße 54.

**Sofort lieferbar Hochspannungs-Ulkondensatoren** 2 uF 3,6/12 KV, Bechermasse 130x130x170, Preis RM. 47.— netto pro Stück geg. Vorauskassa oder Nachnahme. Hein. Dröner, Radio-Großhandlung, (23) Bremen, An der Gete 11.

## TAUSCH

**Biete:** Neue Rundfunkempfänger, Super (Sechskreiser). **Suche:** 1 Drehschalt-Vollmeter, Klasse 0,2 mit unterteiltem Meßbereich von 0 bis 600 V; 1 Drehschalt-Ampere-meter, Klasse 0,2 mit Neben-schlüssen für 0..6 Amp.; 1 Wechselstrom-Voltmeter-Dynamometer, eislenlos, Klasse 0,2 mit einem Meßbereich von ca. 30..600 V, 1 Ampere-meter-Dynamometer, eislenlos, Klasse 0,2..5 Amp., mit Wandler, 0,25, 1, 3, 10, 30 Amp. Angeb. unter Nr. 1843 G.

**Biete:** Neue Rundfunkempfänger, Super (Sechskreiser). **Suche:** 1 Oszillograf, Kippspannung regelbar zwischen ca. 2..150 000 Hz — Möglichkeit der Synchronisierung der Kippfrequenz von außen. Verstärkerfrequenzgang zwischen 10..1 000 000 Hz innerhalb — 2,5 dB linear arbeitend. Schirm Ø mindestens 90 mm, möglichst blauleuchtend. 1 Frequenzmodulator für Sichtbarmachung der Abstimmkurven von Empfangsgeräten und Selektivitätsmessungen; 1 Schwebungswellenmeter, Frequenzbereich ca. 40..2000 kHz, Frequenzkonstanz mindestens 0,3% für 10% Spannungsschwankungen. Angebote unter Nr. 1843 G.

**Biete:** Neue Rundfunkempfänger, Super (Sechskreiser). **Suche:** 2 Spannungsmesser mit hohem Innenwiderstand, mindestens 4000 Ω, 1 Meßdrehkondensator, 30..150 pF, Feineinstellung mit Noniusablesung und vollständiger Abschirmung; je 1 stabilisierte Gleich- u. Wechselspannungsquelle. Ang. u. Nr. 1843 G.

## Normalzeitmessung

Wohl alle Rundfunkhörer würden es unangenehm empfinden, wenn die Rundfunkstationen die Durchsage der genauen Zeit unterließen. Damit allein wäre allerdings die Forderung, die Zeit auf Sekundenbruchteile genau zu kennen, nicht begründet. Diese Präzision wird von verschiedenen Zweigen der modernen Wissenschaft und Technik gebraucht und wird verständlich, wenn man weiß, daß während einer hundertstel Sekunde ein

Verkehrsflugzeug	1,5 m
der Schall	3 m
die Erde auf ihrer Bahn	300 m
und das Licht	300 000 000 m zurücklegt.

Die Standortbestimmung der Schiffe auf hoher See beruht auf einem Vergleich des Standes der Gestirne mit der Normalzeit. Eine Zeitdifferenz von nur einer Sekunde würde die Standortmessung um 400 m verfälschen. Man erkennt daraus wohl genügend, daß die Herstellung von Zeitnormalen so guter Genauigkeit nicht Übertriebenes ist. Wie nach erklärt wird, stellt eine solche Präzisionsuhr gleichzeitig ein Frequenznormal dar, ein Umstand, dem in gleichem Maße Bedeutung zukommt.

### Grundlage der genauen Zeitmessung

sind einige astronomische Tatsachen und Festlegungen. Eine vollständige Umdrehung der Erde um ihre Achse ist das Normalmaß für alle Zeitbestimmungen, also der Tag, den man willkürlich in 24 Stunden oder 1440 Minuten oder 86 400 Sekunden geteilt hat. In allen physikalischen Vorgängen, in denen die Zeit eine Rolle spielt, wird die Sekunde als Zeiteinheit benützt. Als „Sonntag“ bezeichnet man den Zeitraum vom höchsten Stand der Sonne eines Tages bis zum Sonnenhöchststand des nächsten. Infolge der nicht ganz kreisförmigen Erdbahn ist der Sonntag im Laufe des Jahres verschieden lang. Die Astronomen errechneten einen „mittleren Sonntag“, aus dem sich das Jahr zu 365,24 Tagen ergibt. Verwendet man einen Fixstern als Bezugspunkt und beobachtet die Zeitdauer zwischen zwei Höchstständen, so ergibt sich als Sterntag nicht genau 24 Stunden, sondern 23 h 56' 3,4". Die Differenz erklärt sich aus dem Umstand (Bild 7), daß wir uns um die Sonne, unseren Bezugspunkt, bewegen.

Um die Sonne in ihrem höchsten Stand zu sehen, müssen wir uns jeden Tag um etwas mehr als 360 Grad drehen. Beobachtet man einen Fixstern, so trifft dies in geringerem Maße zu, sofern er weit genug von der Erdbahn entfernt ist. In den großen Sternwarten hat man Fernrohre fest montiert aufgestellt, und beobachtet den Durchgang eines Fixsternes durch ein Fadenkreuz. Die Zeit zwischen zwei solchen Sterndurchgängen ist die Dauer eines Sterntages, das technische Normalmaß der Zeit-einheit.

### Aufbau der genauesten Uhren

Die Umlaufzeit eines Synchronmotors hängt bekanntlich allein von der Frequenz des diesen Motor treibenden Generators ab. Bewegt ein solcher Motor ein Uhrwerk, so zeigt dieses die Zeit richtig an, wenn sie einmal gestellt wurde und nicht „vor-“ oder „nachgeht“, d. h. der Generator eine Spannung konstanter Frequenz abgibt. Eine solche Anordnung bezeichnet man als „Synchronuhr“, das „Vor-“ oder „Nachgehen“ als Gangfehler, den man durch Vergleich des Standes der Uhr mit der Sternzeit bestimmen kann. Gleichzeitig hat man damit auch den mittleren Wert der Frequenz des Generators während der Beobachtungszeit, da die vom Uhrwerk ausgeführten Umdrehungen einer ganz bestimmten Zahl durchlaufener Perioden des Generators entsprechen. Es kommt also darauf an, einen Generator möglichst guter Frequenzkonstanz herzustellen. Genaue Frequenz und genaue Zeit ist also praktisch dasselbe, denn eine Forderung bedingt die andere.

Zur Kennzeichnung der Genauigkeit verwendet man Zehnerpotenzen, „10<sup>-6</sup>“ bedeutet z. B., daß die Ist-

frequenz eines Generators um den hundertsten Teil der Sollfrequenz höher oder tiefer als diese liegen kann. Um sehr konstante Generatoren herstellen zu können, muß eine ganze Reihe von Störursachen ausgeschaltet werden. Die stärksten Einflüsse auf die Frequenzkonstanz sind neben mechanischen Erschütterungen besonders alle Speisespannungsschwankungen, ferner die unterschiedliche Temperatur, Luftdruck, Feuchtigkeit usw. Das sind vorübergehende Einflüsse. Nach deren Einwirkung stellt sich die ursprüngliche Frequenz scheinbar nicht mehr vollständig her, so daß über längere Beobachtungszeiträume eine gewisse Frequenzänderung bestehen bleibt, die dann als Alterung bezeichnet wird. Am meisten stören natürlich Beeinflussungen auf die frequenzbestimmenden Glieder, die man am sorgfältigsten schützen muß.

### Quarzsteuerung

Für geringere Ansprüche verwendet man unveränderbare Schwingungskreise und kann damit eine Konstanz von rund 10<sup>-6</sup> erreichen. Am besten arbeiten quartzgesteuerte Generatoren. Das frequenzbestimmende Glied ist bei solchen ein in bestimmter Richtung und Form aus einem Kristall (meist geschnittenes Stäbchen). Solche Kristalle haben die sonderbare Eigenschaft (von den Gebrüdern Curie 1880 entdeckt), daß bei Druck oder Dehnung in bestimmten Richtungen am Kristall elektrische Ladungen auftreten. Diese Erscheinung wurde piezoelektrischer Effekt genannt. Er ist umkehrbar, d. h. bringt man an die entsprechenden Flächen des Quarzstabes elektrische La-

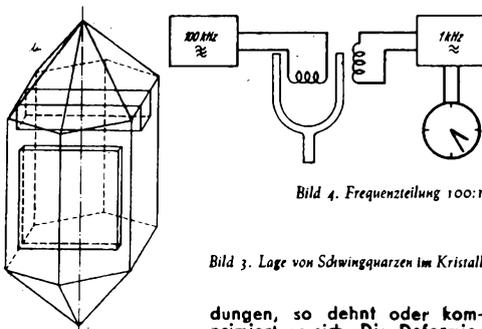


Bild 4. Frequenzteilung 100:1

Bild 3. Lage von Schwingquarzen im Kristall

adungen, so dehnt oder komprimiert er sich. Die Deformation ist jedoch nur sehr gering. Weit kräftigere mechanische Bewegungen führt er aus, wenn man ihn in ein hochfrequentes Wechselfeld bringt, dessen Frequenz mit der mechanischen Eigenresonanz des Quarzes übereinstimmt. Die durch die mechanische Bewegung auftretende Luftströmung kann dabei so heftig sein, daß eine Kerzenflamme ausgeblasen wird. Ein so zu Schwingungen erregter Quarzstab ruft Leuchterscheinungen hervor, wenn er im Vakuum schwingt. (Die bekannte Erscheinung der sogenannten Quarzresonatoren.)

Bild 2 zeigt die Schaltung eines quartzgesteuerten Senders. Zwischen Gitter und Katode liegt der Quarz Q, parallel zu ihm ein hochohmiger Gitterableitwiderstand R. Im Anodenkreis der Röhre befindet sich ein Schwingungskreis LC. Treten an ihm elektrische Schwingungen auf (z. B. durch den Einschaltvorgang), so stoßen die an der Anode sich ausbildenden hochfrequenten Wechselfspannungen über die Gitter-Anoden-Kapazität den Quarz zu mechanischen Schwingungen an. Die dadurch freiwerdenden elektrischen Ladungen steuern den Anodenstrom und damit auch die Schwingungen im Anodenkreis, die ihrerseits denselben Vorgang von neuem einleiten. Die Frequenz des Senders wird somit durch die Eigenfrequenz des Quarzes bestimmt und dauernd auf demselben Wert gehalten. Die Eigenresonanz des Quarzes ist nur von seiner mechanischen Länge oder Dicke abhängig. Eine Scheibe von z. B. 1 mm Dicke schwingt etwa bei 3 MHz. Quarze können heute für Frequenzen von einigen kHz bis ca. 20 MHz hergestellt werden. Die außerordentlich gute Frequenzkonstanz kristallgesteuerter Röhrensender benutzt man auch zum Betrieb der Synchronuhren. Der schwingende Quarz übernimmt dabei die Rolle des Pendels bei der gewöhnlichen Uhr. Bei bestimmter Richtung der Schnittachsen zu den Kristallachsen kann man weitgehende Temperaturunabhängigkeit erreichen. Zur weiteren Verbesserung baut man den Quarz in einen Thermostaten ein (Einrichtung zur Konstanzhaltung der Temperatur) und stellt darüber hinaus auch noch die ganze Anlage in einem Raum, in dem die Temperatur ungefähr auf gleicher Höhe gehalten wird. Die absolute Genauigkeit der-

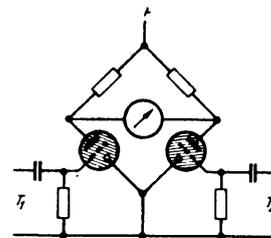


Bild 5. „Ono-Signal“

artiger Anlagen (Abbildung im Heft 8 der „FUNKSCHAU“ Aufsatz Fernfrequenzmessungen) beträgt 1...2 x 10<sup>-7</sup>, d. h. ein 100 kHz-Generator soll in der Sekunde genau hunderttausend Schwingungen machen, er kann aber noch eine oder zwei hundertstel Schwingungen mehr oder weniger ausführen, was in Sekunden umgerechnet einer täglichen Ungenauigkeit von etwa ein bis zwei tausendstel Sekunden entspricht. Um diese fast unglaublich kleinen Fehler kontrollieren zu können, bedarf es natürlich kostspieliger Anlagen und sinnreicher Einrichtungen.

### Normalfrequenz-Anlagen der Industrie

Industrieanlagen sollen sich serienmäßig herstellen lassen und dürfen nicht zuviel kosten. Man verwendet meistens einen Kristall von 50...100 kHz, weil sich solche Quarze noch als sogenannte Längsschwinger

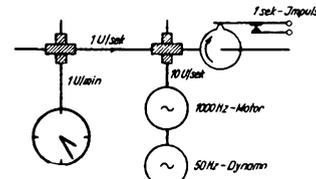


Bild 6. Schematische Darstellung des Uhrwerkes

herstellen lassen (Biegeschwinger für niedrigere Frequenzen sind weniger konstant). Der Uhrwerkmotor läuft jedoch mit einer Frequenz von 1000 Hz oder darunter. Durch Frequenzteilung in mehreren Stufen muß man daher die nötige tiefere Frequenz gewinnen. Entsprechend der bekannten Formel für die Umdrehungszahl von Synchronmaschinen

$$n = \frac{fp}{60} = \frac{1000 \cdot 1}{60}$$

ergibt sich mit p = 1 (ein Polpaar) 600 U/min, oder 10 U/sec. Schneckentriebe geben dem Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger die richtigen Umlaufzahlen. Um eine genaue 50 Herz-Spannung zur Verfügung zu haben, ist auf der Synchronmotorachse ein 10poliger Dynamo aufgesetzt (Bild 6). Es stehen also 50 Hz, 1000 Hz und 100 kHz zur Verfügung, und zwar phasentarr, d. h. in einer zeichnerischen Darstellung haben alle Sinuskurven einen gemeinsamen Anfang, als handle es sich um Oberwellen eines 50 Hz-Generators. Durch Verzerrung, Siebung und Verstärkung erhält man außerdem aus 1 kHz noch 10 kHz und ebenso aus 100 kHz 1 MHz.

Auf die Sekundenachse ist ein Impulsgeber montiert, der das Zeitzeichen steuert. Wir hören es täglich über Radio München und AFN München-Stuttgart. Die beschriebene Anlage enthält zwei solcher Synchronuhren, um sie gegeneinander vergleichen zu können. Zu dem Zweck führt man die von beiden Uhren erzeugte 100 kHz-Spannung einer Mischstufe zu und läßt die Differenzfrequenz von einem Schreiber aufzeichnen. Eine Periode der Schwebefrequenz dauert Stunden!

Das von Radio München ausgestrahlte Zeitzeichen ist das international vereinbarte „Ono signal“, welches durch verschiedene Institute des Aus-

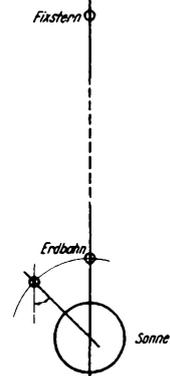


Bild 7. Entstehung des mittleren Sonnen- und Sterntages

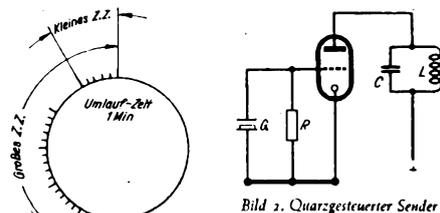


Bild 2. Quarzgesteuerter Sender

Links: Bild 1. Zeitdifferenzmesser

Die Sternwarte von Greenwich z. B. kontrolliert mit Sterndurchgängen das von BBC (Sender Oxford) durchgegebene Zeitsignal. Die Schweiz gibt ihre Normalzeit über den Sender Schwarzenburg. Das argentinische Zeitzeichen ist vom Sender Rio Grande zu beobachten. Die USA. betreibt in Washington einen Normalfrequenzsender mit 10 MHz Trägerwelle, dem in Sekundenimpulsen verschiedene Normaltonfrequenzen aufmoduliert werden. Das von Radio München ausgestrahlte Zeitzeichen stellt aus diesen Sendungen einen Mittelwert dar und gilt seit Kriegsende als deutsche Normalzeit.

**Kontrolle durch Zeitzeichen**

Durch Empfang dieser Zeitzeichen können die Quarzuhren untereinander verglichen werden. Die empfangenen Impulse müssen den Empfänger in Bruchteilen einer Millisekunde durchlaufen und am Empfängeranfang als verstärkte tonfrequente Impulse zur Verfügung stehen. Am einfachsten geschieht nun der Zeitvergleich, indem man den empfangenen Impuls einem Kopfhörer zuführt. Parallel zum Hörer schaltet man den Sekundenkontakt der zu vergleichenden Uhr. Nachdem dieser 0,9 sec. geschlossen und 0,1 sec. geöffnet ist, wird man nur dann ein Zeichen hören, wenn die Öffnungszeit des Kontakts mit dem Impuls zusammenfällt. Der Kontakt ist um die Nockenwelle verschiebbar angeordnet und wird nun so lange verstellt, bis die Punktreihe hörbar ist. Es gibt noch eine Anzahl weiterer Möglichkeiten, auf die hier nicht eingegangen werden soll.

Um eine Größenordnung genauer arbeitet der in der beschriebenen Anlage verwendete Zeitdifferenzmesser. Er enthält einen Empfänger, der die tonfrequente Impulse  $T_1$  liefert (Bild 7). Zwei Gastrioden werden nun von dem Impuls  $T_1$  und vom Impuls  $T_2$  der zu untersuchenden Uhr gezündet. Treffen beide Impulse gleichzeitig ein, so zeigt das Instrument keinen Ausschlag. Wird eine Röhre früher gezündet, so ändert sich das Brückenpotential und das Instrument zeigt einen ballistischen Ausschlag, der umso größer ist, je mehr der Stand der beiden zu vergleichenden Uhren differiert. Mit diesem Gerät können Zeitdifferenzen bis zu 0,2 msec. herab gemessen werden. Um die umfangreiche Anlage auszunützen, erzeugt man durch sogenannte Verzerrer, das sind im wesentlichen nichts anderes als stark übersteuerte Verstärker, Oberschwingungen der Normalfrequenz und erhält somit ein Frequenzspektrum, aus dem man die gewünschte Frequenz aussieben kann. Bei höheren Frequenzen (über 1 MHz) verwendet man Verdopplerschaltungen mit zwei Röhren, die gitterseitig im Gegentakt arbeiten und anodenseitig im Gleichtakt schwingen. Bei solchen Anordnungen ist die Siebung leichter durchzuführen. (Es ist nämlich kaum möglich, die 100. Oberwelle von 100 kHz von der 101., also 10 MHz und 10,1 MHz mit einfachen Mitteln zu trennen.) Für weniger hohe Anforderungen kann man auch einen Generator direkt mit einem kHz Quarz steuern und damit die Uhr betreiben. Durch Multivibratoren können höhere Frequenzen erzeugt werden; man erreicht mit solchen Anlagen eine Genauigkeit von  $1 \times 10^{-8}$  über längere Zeit. J. Neumann

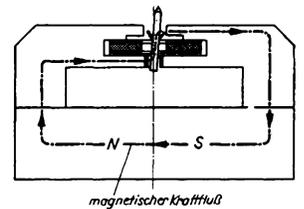


Bild 4. Schema des magnetischen Kraftflußverlaufes (Saphirstift nach rechts ausgelenkt)

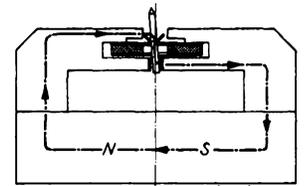


Bild 5. Schema des magnetischen Kraftflußverlaufes (Saphirstift nach links ausgelenkt)

größten Teil aufnimmt. Zum Schutze des Saphirstiftes ist hinter dem System eine Auffangrolle angebracht, die beim Aufsetzen des Tonarmes auf die Schallplatte diese zunächst berührt. Durch die Reibung mit der Platte dreht sich die Rolle um 180°, bis sie mit ihrer ausgesparten Seite der Platte gegenüberliegt und damit die Saphirspitze vom Eintauchen in die Plattenrinne freigibt. Eine Beschädigung der Spitze ist somit auch beim Unabsichtlichen Fallenlassen des Tonarmes auf die Schallplatte ausgeschlossen. Beim Transport bzw. bei längeren Benützungspausen wird der Saphir durch eine überschiebende Schutzkappe abgedeckt. Um bei einer Montage stets die einwandfreie Lage des Tonarmes zu gewährleisten, werden passende Unterlegscheiben mitgeliefert, so daß der Tonarm stets parallel zum Plattenteller angebracht werden kann. Eine zu jedem Tonarm gehörende Bohrshablone, die gleichzeitig die Einbauanleitung enthält, erleichtert die einwandfreie Anbringung des TO 1002. Damit die genaue Lage der Saphirspitze erkannt werden kann, ist vorn an der kappenförmigen Bedeckung des Systems eine weiß unterlegte Marke angebracht. Das Aufsetzen des Tonarmes auf die Schallplatte ge-

# Neuer Tonabnehmer TO 1002

Fortschrittliche Weiterentwicklung des TO 1001

Seit einiger Zeit stellt die Firma Telefunken, Hannover, wieder einen fortschrittlichen Tonabnehmer mit Saphirstift her. Dieser neuzeitliche Tonabnehmer, der unter der Bezeichnung TO 1002 erscheint, stellt eine Weiterentwicklung des bewährten TO 1001 dar. Er verwendet gleichfalls eine Saphirnadel, mit der man einige Tausend Platten abspielen kann. Auch dieser Tonarm hat sich schon jetzt durch seine guten Eigenschaften eine einzigartige Stellung auf dem Markt gesichert. Hervorzuheben sind besonders seine absolut naturgetreue Tonwiedergabe und die Schonung der Schallplatten, die die vorzüglichen Härteeigenschaften des Saphirstiftes und das geringe Auflagegewicht ermöglichen.

dings geht die hohe Qualität des Tonarmes auf Kosten der Empfindlichkeit. Das bedeutet in diesem Fall, daß ein zweistufiger Verstärker, wie er in normalen Rundfunkgeräten enthalten ist, nicht immer mit dem TO 1002 ausgesteuert werden kann. Aus diesem Grunde wird für den Tonabnehmer ein besonders entwickelter Übertrager verwendet, der die abgegebene Spannung des Tonarmes auf das Fünffache erhöht. Auf diese Weise wird eine für alle Rundfunkgeräte ausreichende Spannung erzielt. Die hervorragenden Eigenschaften des Tonarmes gewährleisten eine völlig unverzerrte Wiedergabe von Sprache und Musik.

**Systemaufbau**

Der TO 1002 besitzt ein magnetisches System mit einem permanenten Magnetfeld. In diesem Feld bewegt sich ein Anker aus weichem Eisen, in dem die Saphirnadel eingelötet ist. Bei einer Bewegung des Ankers wird in einer Spule, durch deren Achse der Anker geht, eine Spannung induziert, die der Auslenkgeschwindigkeit des Ankers proportional ist. Durch die Bewegung der Nadelspitze ändert sich der Luftspalt für den Kraftfluß des Magneten, so daß die Spule mit einem magnetischen Wechselfluß durchsetzt wird. Auf diese Weise ist die Kurvenform der in der Spule induzierten Spannung ein genaues Abbild des Verlaufes der Rinne in der Schallplatte. Beim Abfahren einer Frequenzplatte mit konstanter Geschwindigkeitsamplitude (Produkt Auslenkungsamplitude  $\times$  Frequenz  $\times$  konstant) ist die abgegebene Spannung in weiten Grenzen konstant. Auch beim Abspielen einer Musikplatte werden die hohen und tiefen Frequenzen in gleichmäßiger Stärke hervorgebracht. Durch die Wiedergabe auch der hohen Frequenzen erhält man ein besonders plastisches Klangbild. Die Schüttelfrequenz des Armes liegt unter 40 Hz, also unterhalb des Frequenzbereiches, der auf den üblichen Schallplatten vorkommt. Sie kann sich daher niemals störend auswirken. Im Bereich von 50... 10 000 Hz, den der Tonarm einwandfrei wiedergibt, beträgt die abgegebene Spannung ca. 50 mV. Aller-

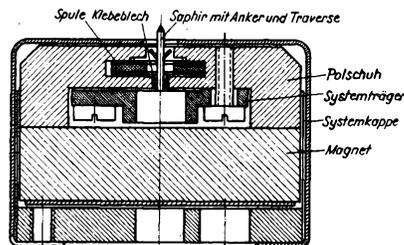


Bild 1. Schnitt durch das System des Tonabnehmers TO 1002

**Geringes Auflagegewicht**

Ein weiterer wesentlicher Vorzug des TO 1002 ist die durch geringes Auflagegewicht (25 g) gewährleistete Schonung der Schallplatten, deren Lebensdauer bei Benutzung des TO 1002 gegenüber anderen schweren Tonarmen auf ein Vielfaches heraufgesetzt wird. An und für sich wiegt der Tonarm mehr als 25 g. Das geringe Auflagegewicht wird durch eine eingebaute Blattfeder bewirkt, die das Gewicht des Armes zum

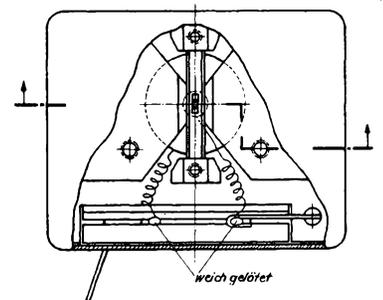


Bild 6. Systemansicht von unten (Systemkappe teilweise entfernt)

schieht durch Anheben der Tonarmes an der dafür angebrachten Nase. Zum Ein- und Ausschalten des Laufwerkes ist im Lager des Tonarmes ein Schaltsegment angebracht, das mit seinen Nocken das Laufwerk durch Rechtsführung des Tonarmes einschaltet und bei Erreichen der Auslaufrille automatisch ausschaltet. Dieses Schaltsegment ist für das Perpetuum-Ebner-Laufwerk ausgebildet.

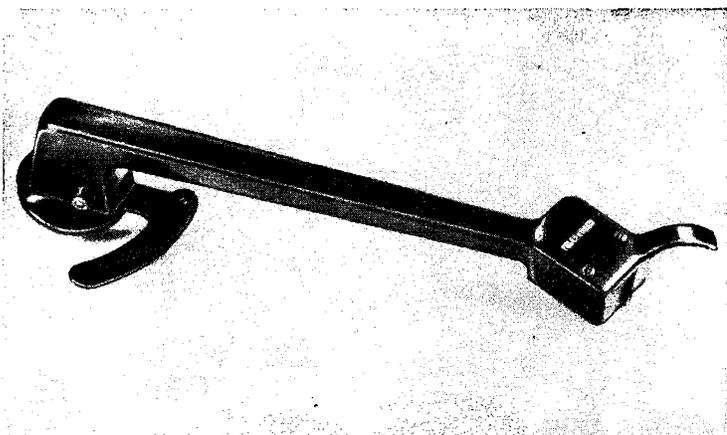


Bild 2. Gesamtansicht des neuen Telefunken-Saphir-Tonabnehmers TO 1002

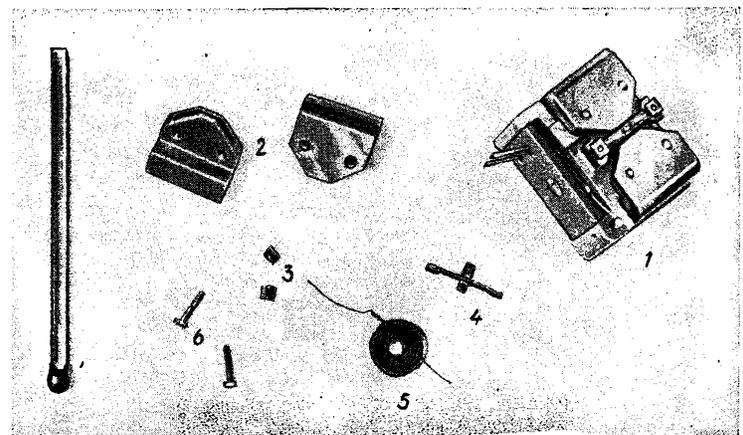


Bild 3. Teile des Tonarmes TO 1002 (1 = einbaufertiges System, 2 = Polschuhe, 3 = Prismenmuttern, die mit Hilfe der Schrauben (6) die Traverse mit Anker und Saphirstift halten, 4 = Anker mit Saphirstift in Traverse eingelötet, 5 = Spule)

# Die Induktivitätsabstimmung

Schwingkreise mit stetig veränderlicher Eigenfrequenz werden gewöhnlich durch Drehkondensatoren abgestimmt, von denen es vor dem Krieg beliebige Mengen in beliebigen Ausführungen gab. Heute sind Drehkondensatoren nur sehr schwierig und meist nur mit ungebräuchlichen Kapazitätswerten zu beschaffen. Da sich diese Lage auch in nächster Zukunft zumindest für den Inlandsbedarf kaum ändern wird, gewinnt die Abstimmung des zweiten Energiespeichers eines Schwingkreises, der Induktivität, erhöhte Bedeutung. Die folgenden Ausführungen sollen die grundsätzlichen Möglichkeiten hierfür an Hand einfacher Überlegungen zeigen. Ferner wird von der praktischen Ausführung die Rede sein, und wir werden sehen, daß der Bau stetig veränderlicher Induktivitäten mit den einfachsten Werkzeugen und vor allem mit leicht beschaffbaren Rohstoffen möglich ist. Der zu bestreichende Frequenzbereich liegt bei Rundfunkempfängern fast ausschließlich bei 1:3, wenn man von dem Sonderfall der Oszillatorabstimmung bei Superhets absteht. Wir benötigen also eine Induktivität, deren Betrag sich um 1,9 verändern läßt. Es ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Induktivitätsabstimmung durch Eintauchen der Spule in Stoffe größerer Permeabilität, z. B. Hochfrequenzeisen.
2. Induktivitätsabstimmung durch Veränderung der wirksamen Permeabilität des Feldmediums, z. B. durch Vormagnetisieren des Hochfrequenzeisens.
3. Induktivitätsabstimmung durch Veränderung des Kopplungsgrades zweier Spulen (Variometerprinzip).
4. Induktivitätsänderung durch stufenweises Abgreifen der Schwingkreissspule (Schiebespulenprinzip).
5. Kombinationen der Punkte 1.—4.

Punkt 4. lassen wir außer Betracht, da eine solche Ausführung z. B. in Form der früher bei Detektorempfängern üblichen Schiebepulsen keine kontinuierliche L-Änderung erlaubt. Anordnungen, bei denen der Abgriff jede Windung voll abtastet, erfordern jedoch einen in den meisten Fällen nicht tragbaren mechanischen Aufwand, ganz abgesehen von der stets unangenehmen Kontaktfrage. Punkt 2. können wir ebenfalls unberücksichtigt lassen, da sich nur bei un-

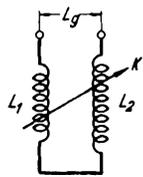


Bild 1. Zum Variometerprinzip

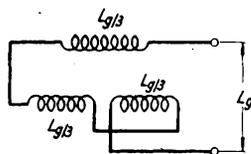


Bild 2. Drei Teilspulen in einer Variometeranordnung

verhältnismäßig großen magnetischen Steuerfeldstärken meßbare L-Änderungen ergeben. Diese reichen aber auch für den beabsichtigten Zweck bei weitem nicht aus. Zunächst sei Punkt 1. näher betrachtet. Es ist bekanntlich

$$L = c \cdot \mu$$

wobei c eine durch Art, Windungen, Durchmesser usw. bestimmte Spulenkonstante ist. Tauschen wir also eine Spule in ferromagnetisches Material mit einer Permeabilität von  $\mu > 1$  ein (oder umgekehrt), so benötigen wir einen Stoff von mindestens  $\mu = 9$ , wenn wir die eingangs erwähnte Frequenzvariation erreichen wollen. Dabei ist  $\mu$  die tatsächlich zur Auswirkung kommende Permeabilität, die meist erheblich kleiner als die Permeabilität  $\mu_0$  des homogenen Mediums ist. Es muß daher  $\mu_0$  größer als  $\mu$  sein, und zwar um so mehr, je größer der Streufaktor der Spule ist. Man kann mit dem 4...fachen Betrag selbst bei geringer Streuung rechnen. Das ergibt Werte von  $\mu_0 \approx 30 \dots 50$ . Derartige Stoffe stellt die heutige Technik zur Verfügung, so daß der Bau solcher Induktivitäten grundsätzlich möglich ist. Leider muß man jedoch zur Zeit auf die zufällig vorrätigen Hochfrequenz-Eisenstoffe zurückgreifen, die sowohl in der Formgebung als auch in der Permeabilität erheblich voneinander abweichen. Bei der Verwirklichung des Punktes 1. geht man also zweckmäßig von dem vorhandenen Kernmaterial aus und paßt diesem die Konstruktion der Tauchspule an. Hierbei muß man grundsätzlich darauf achten, daß die wirksame Permeabilität  $\mu$  möglichst groß wird. Man erreicht dies am besten durch Anwendung eines sog. Topfkerns. Den äußeren Zylinder schiebt man dabei über und den konzentrischen Kern in die Spule. Der „Luftspalt“ dieses Topfkerns soll so klein wie möglich sein, was natürlich eine entsprechend dünnwandige Spule voraussetzt. Genaue Zahlenangaben lassen sich nicht machen, da diese weitgehend von dem jeweils vorhandenen Kernmaterial abhängen. Bei Berücksichtigung der oben angegebenen Gesichtspunkte läßt sich eine L-Variation von 1:9 und mehr unschwer erreichen. Vor Verwendung eines Eisenmaterials mit zu großem  $\mu_0$  muß allerdings gewarnt werden, da es meist höhere Verluste in den Kreis und damit eine Verschlechterung

der Kreisgüte bringt. — Die mechanische Ausführung der beschriebenen Systeme ist nicht ganz einfach, vor allem, da man auf passende Topfkern angewiesen ist, deren Neuanfertigung heute noch auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten stößt.

Punkt 3. bietet die günstigsten Aussichten und soll daher ausführlich diskutiert werden. Die Beurteilung der Verhältnisse wird durch ein paar einfache Formeln erleichtert. Mit Bild 1 gilt für die Gesamtduktivität  $L_g$ , wenn der Kopplungsfaktor zwischen den beiden Spulen  $L_1$  und  $L_2$  den Wert  $k$  hat, bei gleichsinniger

$$\text{Kopplung } L_g = L_1 + L_2 + 2k \cdot \sqrt{L_1 L_2}$$

macht man  $L_1 = L_2 = L$ , so ist

$$L_g = 2L(1+k)$$

Für gegensinnige Kopplung folgt analog

$$L_g = 2L(1-k)$$

Demnach ist das Verhältnis  $V$  zwischen maximaler und minimaler Gesamtduktivität bei Ausnutzung beider Kopplungsrichtungen

$$V = \frac{L_g}{L_g'} = \frac{1+k}{1-k}$$

daraus ergibt sich

$$k = \frac{V-1}{V+1} \quad (1)$$

Nutzt man nur die gleichsinnige Kopplung aus, so ist

$$V = k+1 \quad (2)$$

In diesem Fall bekommt man selbst bei  $k = 1$ , einem praktisch nicht erreichbaren Wert, nur  $V = 2$ . Bei gegensinniger Kopplung allein wird

$$\text{bzw. } V = \frac{1}{1-k} \quad (3)$$

$$k = 1 - \frac{1}{V}$$

In diesem Fall benötigt man für  $V = 9$  einen Kopplungsfaktor  $k \approx 0,9$  im Gegensatz zu  $k = 0,8$  bei Ausnutzung beider Kopplungsrichtungen. Bei dem altbekannten Kugelvriometer, dessen Innen- spule um den Winkel  $2\alpha$  gedreht werden kann, ist die Ausnutzung beider Kopplungsrichtungen möglich. Das erforderliche  $k = 0,8$  läßt sich bei genügend

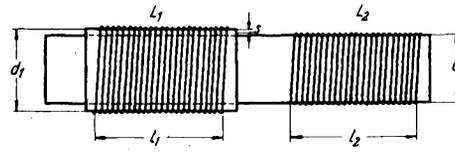


Bild 3. Grundsätzliche Anordnung des Zylinderspulen-Variometers

dünnwandiger Außenkugel leicht erreichen. Leider stößt die konstruktive Ausführung mit einfachen Mitteln auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten, da nicht nur die Herstellung der Kugeln, sondern auch die erforderliche präzise Lagerung und Zentrierung das Vorhandensein einer brauchbaren Drehbank und entsprechende mechanische Fähigkeiten voraussetzen. Wir wollen daher diese Möglichkeit nicht weiter verfolgen. Gekoppelte Flachspulen beliebiger Form kommen ebenfalls nicht in Betracht, da sich trotz enger Kopplung die erforderlichen  $k$ -Werte auch nicht annähernd erreichen lassen.

Die geringsten mechanischen und elektrischen Schwierigkeiten ergeben sich bei Verwendung zweier ineinander tauchender Zylinderspulen. Wie wir später sehen werden, liefert diese Bauweise gleichzeitig eine ebenso einfache wie praktische Konstruktion der Abstimmkala und eine variable Antennen- oder Rückkopplung.

Die Ausnutzung beider Kopplungsrichtungen kommt bei dieser Konstruktion leider nur durch Umschaltung der einen Spulenhälfte in Betracht, was eine nicht tragbare Aufspaltung in zwei Abstimmbereiche bedeutet. Denkbar wäre noch eine Aufteilung der Gesamtduktivität in drei Hälften  $L_g/3$  nach Abb. 2, wobei zwei dieser Spulen fest und gegenseitig gepolt sind, während die dritte Spule einmal über die linke, das andere Mal über die rechte Spule geschoben wird. Für diesen Fall bekommt man, wie eine einfache Rechnung zeigt, selbst bei  $k = 1$  nur  $V \approx 5$ . Dieses Verfahren scheidet daher aus, so daß man auf die Ausnutzung der gegenseitigen Kopplung angewiesen ist.

Oben wurde gezeigt, daß für  $V = 9$  im Falle der gegenseitigen Kopplung ein  $k \approx 0,9$  erforderlich ist. Wir wollen daher überlegen, wie die Spulen nach Bild 3 hierfür bemessen werden müssen. Setzen wir voraus, daß die Durchmesser  $d$  beider Spulen klein gegenüber ihren Längen  $l$  sind (das ist der Fall bei etwa  $l \geq 10d$ ) und daß  $l_1 \leq l_2$  ist, so ergibt sich der Kopplungsfaktor einfach aus dem Durchmesserverhältnis

$$k \approx \frac{d_2}{d_1} \quad (4)$$

(Die ziemlich umständliche Ableitung dieser Formel sei hier weggelassen.) Bezeichnet man mit  $s$  die Wandstärke des Außenrohres, so ergibt sich unter der

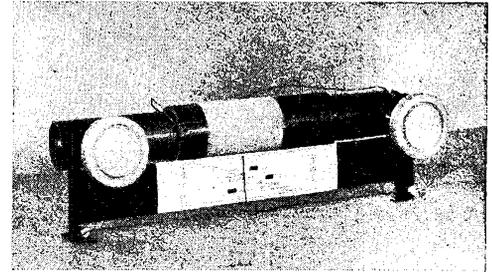


Bild 4. Lichtbild eines Abstimmaggregats nach Bild 5

(wohl vertretbaren) Vernachlässigung der Drohtisolation

$$k = \frac{d_2}{d_2 + 2s}$$

Hieraus folgt, daß für  $k = 0,9$  die Innenspule mindestens einen Durchmesser von

$$d_2 \text{ min} \geq 18s \quad (5a)$$

haben muß. Der Durchmesser der Außenspule wird dann

$$d_1 \text{ min} \geq 20s \quad (5b)$$

Diese einfachen Formeln liefern wichtige Konstruktionsunterlagen. Stehen z. B. Rohre mit einer Wandstärke von 1 mm zur Verfügung, so müssen sie mindestens einen Durchmesser von 18 bzw. 20 mm oder mehr haben. Für  $s = 2$  mm sind schon 36- bzw. 40 mm-Rohre erforderlich usw. Selbstverständlich empfehlen sich grundsätzlich möglichst dünnwandige Rohre, damit man die Spulendurchmesser klein halten und somit die Streuung nach außen vermindern kann. Die Berechnung der Spulenwindungszahlen erfolgt nach bekannten Formeln, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Bei der heutigen Materialnot kann der Fall eintreten, daß man lediglich Spulenrohre zur Verfügung hat, die den Bedingungen der Gleichungen 5a und 5b nicht genügen. Man bekommt dann zu kleine Kopplungsfaktoren und damit zu kleine Variationsverhältnisse. In solchen Fällen kann man sich durch die schon eingangs in Punkt 5. angedeutete Möglichkeit helfen, indem man noch zusätzlich Hochfrequenzeisen verwendet. Am einfachsten und zweckmäßigsten ist eine Konstruktion nach Bild 5. Im äußersten Ende des Innenrohres  $I$  befindet sich ein Hochfrequenzeisenkern  $Fe$ , der möglichst den ganzen Hohlraum ausfüllen soll und der dieselbe Länge wie die Spule  $L_2 = L_1$  hat. Im Abstand von einer Spulenlänge  $l$  wird auf das Innenrohr die Innenspule  $L_2$  gewickelt. Die Außenspule  $L_1$  befindet sich auf dem Außenrohr  $A$ , das leicht verschiebbar angeordnet ist.  $L_2$  und  $L_1$  sind gegenseitig gepolt. Befindet sich  $L_1$  über  $L_2$ , so ist die Gesamtduktivität am kleinsten und hat den Wert  $2L_1(1-k)$ . Der Eisenkern hat noch keinerlei Wirkung. Bewegt man die Spule nach links, so wächst die Gesamtduktivität wegen der nun kleiner werdenden Kopplung und erreicht den Wert  $2L_1$ , wenn sich die Außenspule genau zwischen Eisenkern und  $L_2$  befindet. Bei noch weiterem Verschieben nach links kommt der Eisenkern mit der wirksamen Permeabilität  $\mu$  zur Wirkung, und wenn sich  $L_1$  genau über  $Fe$  befindet, so erreicht die Gesamtduktivität ihr Maximum, nämlich den Wert  $L_g = L_1(\mu + 1)$ . Der jetzt benötigte Kopplungsfaktor hat nur noch den Wert

$$k = 1 - \frac{\mu + 1}{2V}$$

Bei einem wirksamen  $\mu = 5$ , einem leicht erreichbaren Wert, benötigt man für  $V = 9$  nur noch ein  $k = 0,67$ . Dieser Kopplungsfaktor ist auch mit Außenspulen größerer Wandstärke leicht zu erreichen. Natürlich sind auch Konstruktionen denkbar, bei denen nicht nur die bewegliche, sondern auch die feste Spule gleichzeitig mit der beweglichen in ein ferromagnetisches Medium getaucht wird. Die maximale Induktivität wird in diesem Fall  $L_g = 2\mu L_1$ . Das ist jedoch meist gar nicht nötig. Die vorstehenden Ausführungen dürften dem geschickten Techniker alle Unterlagen zum erfolgreichen Bau von Abstimmaggregaten bei Verwendung beliebigen Spulenkörpermaterials liefern. Die Vorteile, die diese Konstruktionen bieten, liegen auf der Hand: Die Rohstoffe sind im wesentlichen einige Gramm Kupferdraht, einige Dezimeter Perlinax- oder Hartgummirohr und etwas Hochfrequenzeisen. Diese Stoffe lassen sich leicht auch für größere Mengen solcher Abstimmätze beschaffen. Hat man kein Hochfrequenzeisen in geeigneter Form, so kann man Kerne in beliebiger Ausführung, wie sie heute aus früheren Wehrmachtsbeständen angeboten werden, in einer alten Kaffeemühle oder ähnlichen Einrichtung zu Pulver mahlen. Dieses Pulver wird mit einem geeigneten Bindemittel angerührt und der Brei einfach in die Spule gefüllt. Auf diese Weise wird gleichzeitig der Hohlraum voll ausgenutzt.

Die in Bild 5 skizzierte Ausführungsform bietet, wie schon erwähnt, eine gute Möglichkeit, das Aggregat

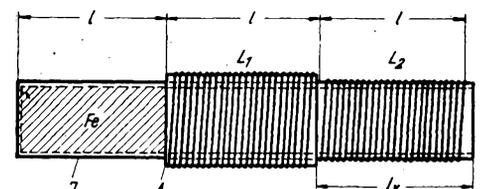


Bild 5. Zylinderspulen-Variometer mit Hochfrequenz-Eisenkern

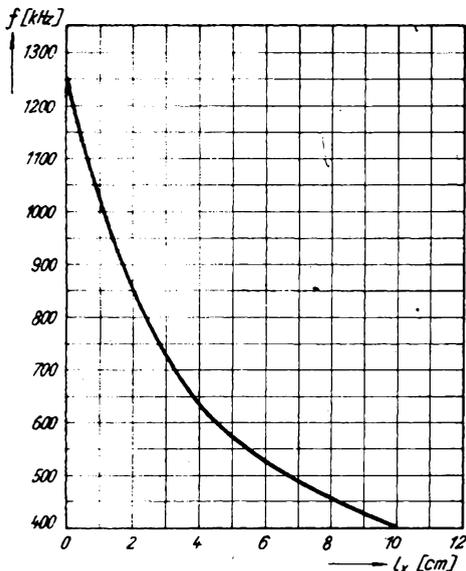


Bild 6. Gemessene Frequenzkurve einer Anordnung nach Bild 5 Festkapazität ~ 100 pF

mit einer Stationsskala nebst Antrieb zu kombinieren, wie dies das Lichtbild Abb. 5 zeigt. Der Aufwand ist denkbar gering: Man braucht zwei kleine Haltewinkel für das Innenrohr, einen festen Zwirn oder ein dünnes Drahtseil, einige Schrauben, Röllchen und eine 6-mm-Achse. Bild 4 soll nur ein Beispiel darstellen, das beliebig variiert und verfeinert werden kann. Für die Herstellung des ganzen Aggregats mit Skala und Antrieb wird keine Drehbank benötigt. Man kommt mit den üblichen Handwerkzeugen und einer Handbohrmaschine leicht aus. Es sei noch auf die Möglichkeit einer variablen Antennen- oder Rückkopplung hingewiesen. Zu diesem

Zweck läßt man eine kleine Hilfsspule in der Innenspule des Aggregats laufen, die mit einem Schnurzug und einer 6 mm-Achse von außen verstellt werden kann. Im Lichtbild Bild 4 ist das z. B. die rechte Achse. Durch diesen einfachen Zusatz erhält man ein komplettes Abstimmaggregat für einen Einkreis, wofür man sonst zwei Drehkondensatoren, eine gesonderte Skala und einen Spulensatz aufwenden müßte. Durch sinngemäße Kombination von 2 Spulen ist auch der Bau von Zweikreisern oder Superhets möglich. Nur einige Worte zum Verlauf der Abstimmkurve. Sie kann durch eine verschieden enge Windlung der Spulen und durch Wahl der wirksamen Permeabilität weitgehend beeinflußt werden. Bild 6 zeigt die gemessene Frequenzkurve der Anordnung nach Bild 4. Die Windlung ist hier gleichmäßig dicht, die Steilheitsunterschiede sind noch relativ groß. Bei Verwendung eines Kernes größerer Permeabilität würde man auch dem unteren Teil der Kurve einen steileren Verlauf geben und damit nur geringe Abweichungen der Steilheit um einen mittleren Wert erhalten können. Wie bei allen Variometerabstimmungen, so ist auch bei dieser Anordnung die Kreisgüte leider nicht über den ganzen Frequenzbereich konstant, sondern der Frequenz umgekehrt proportional. Die Güte errechnet sich mit  $G = \omega L/R$  und mit  $L = 1/\omega^2 C$  zu

$$G = \frac{1}{C \cdot R} \cdot \omega^{-1}$$

Will man Gütewerte von 100 bei der höchsten Rundfunkfrequenz von 1500 kHz nicht unterschreiten, so darf die Zeitkonstante RC nicht größer als ungefähr  $10^{-9}$  sec. sein. Nimmt man eine Schwingkreis-Festkapazität von etwa 500 pF an, so soll demnach der Verlustwiderstand der Spule nach Möglichkeit nicht größer als 20 Ohm sein. Selbst bei dünnadrächtigen Spulen und relativ hohen dielektrischen Verlusten im Trägermaterial läßt sich solch ein Widerstand leicht realisieren. Den Frequenzgang der Güte kann man gegebenenfalls dadurch teilweise kompensieren, daß man durch eine geeignete Schaltung den Kreis bei tiefen Frequenzen stärker bedämpft als bei hohen, was bei Einkreisern z. B. durch Wahl einer frequenzabhängigen Antennenkopplung möglich ist. Auf die Wiedergabe genauer Konstruktionsdaten wurde auch hier verzichtet, weil diese vor allem durch die Abmessungen des zur Verfügung stehenden Spulenrohres und die Permeabilität des Eisenkerns bestimmt sind. Mit Hilfe der angegebenen einfachen Formeln und Überlegungen ist es jedoch nicht schwer, von Fall zu Fall die günstigste Bemessung nach Maßgabe der vorhandenen Rohstoffe zu ermitteln. Ing. Heinz Richter

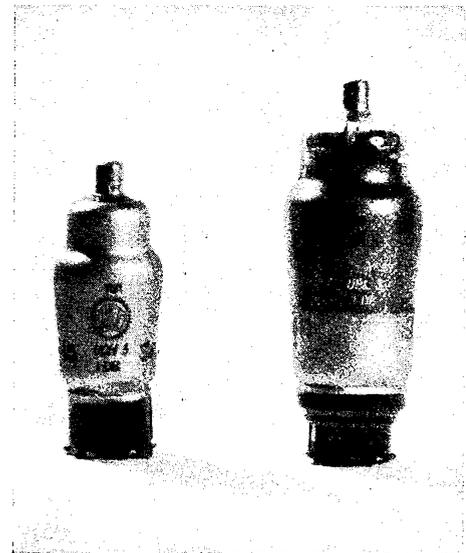


Bild 2. Zwei neue Philips-Valvo-Röhren UCH 5 und UBL 3.

bracht und zwar wurde die VEL 11 in Heft 2/3, Jahr 1947 der „FUNKSCHAU“, und die VCH 11 in Heft 12, Jahr 1947 der „FUNKSCHAU“, beschrieben. Die VBF 11 entspricht mit Ausnahme der Heizung völlig der UBF 11. Die Heizung liegt bei 38 Volt, 50 mA.

### Bestückungsmöglichkeiten des Standard-Superhets

Netzart	Röhrenart	Röhrenbestückung
~	Röhren mit Außenkontaktsokkel	ECH 4, ECH 4, EBL 1, AZ 1
~	Stahlröhren	ECH 11, EBF 11, ECL 11, AZ 11
~	Preßgläseröhren	ECH 21, ECH 21, EBL 21, AZ 21
~	Rimlockröhren	ECH 41, EAF 41, EAF 41, EL 41, AZ 41
~	Außenkontaktsokkel	UCH 5, UCH 5, UBL 3, UY 3
~	Stahlröhren	UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11
~	50 mA-Stahlröhren	VCH 11, VBF 11, VEL 11, 2 x VY 2
~	Preßgläseröhren	UCH 21, UCH 21, UBL 21, UY 21
~	Röhren mit Octalsokkel	UCH 4, UCH 4, UBL 1, UY 1 (N)
~	Rimlockröhren	UCH 41, UAF 41, UAF 41, UL 41, UY 41

Die Röhren, die zur Bestückung des Gemeinschafts-Standard-supers der englischen Zone verwendet werden, sind in der Tabellenzusammenstellung besonders gekennzeichnet. Fritz Kunze

## Röhren des Standard-Superhets

Neue Philips-Valvo-Röhren: UCH 5, UF 10, UBL 3, UY 3

Die klassische Röhrenbestückung des Standard-supers vor dem Kriege und während des Krieges war für Wechselstrombetrieb: ECH 11, EBF 11, ECL 11, AZ 11, und für Allstrombetrieb: UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11. In der sowjetischen Besatzungszone und in Berlin ist man auch jetzt noch bei dieser Röhrenbestückung geblieben, da sie sich durchaus bewährt hat. Die Stahlröhren werden nach wie vor von Telefunken hergestellt. Daneben werden die Röhren der U-Serie teils in Glas, teils mit Glaskolben und Metallkappe von Röhrenfabriken in Berlin-Tempelhof (Lorenz), Erfurt und Senftenberg hergestellt. In der amerikanischen, englischen und französischen Besatzungszone aber werden Stahlröhren bzw. die 11er U-Serie in Glaskolben nur von Telefunken-Ulm angefertigt. Philips-Valvo in Hamburg ist auf die Stahlröhrentechnik nicht eingestellt. Aber auch die Preßgläseröhren, die in den letzten Kriegsjahren dort hergestellt wurden und auch zur Bestückung eines Standard-supers dienen (Wechselstromausführung: ECH 21, ECH 21 bzw. EF 22, EBL 21, AZ 21; Allstromausführung: UCH 21, UCH 21, bzw. UF 21, UBL 21, UY 21), können infolge Materialschwierigkeiten und Ausfalls der Maschinen nicht hergestellt werden.

In der E-Serie gab es noch den Preßgläseröhren entsprechende Röhren mit dem altbekannten Außenkontaktsokkel und Quetschfuß. Diese Röhrentechnik war am leichtesten wieder aufzubauen. So entschloß man sich denn, den Gemeinschafts-Standard-supers der englischen Zone mit diesen Röhren auszurüsten und bestückte ihn mit den ECH 4, ECH 4, EBL 1, AZ 1. Die ECH 4 ist wie die ECH 21 eine Triode-Heptode mit gelentret herausgeführtem Gitter 3 der Heptode. Da-

durch kann man wie bei einer normalen Triode-Hexode das Triodensystem als Oszillator und das Heptodensystem zur Mischung benutzen, man kann aber auch das Heptodensystem als Zf-Verstärker und das Triodensystem zur Nf-Verstärkung verwenden, ohne eine gegenseitige Verkopplung befürchten zu müssen. Für Allstrombetrieb gab es keine entsprechende Typen der U-Serie mit Außenkontaktsokkel. Die UCH 4, UBL 1 und UY 1 bzw. UY 1 N, die von mehreren Gerätefabriken zur Bestückung eines Allstrom-Standard-supers verwendet wurden, hatten einen Octalsokkel wie die amerikanischen Röhren. Man entschloß sich deshalb bei Philips-Valvo, zur Bestückung eines Allstrom-Standard-supers die UCH 4, UBL 1 und UY 1 auch mit einem Außenkontaktsokkel zu versehen und unter den Bezeichnungen UCH 5, UBL 3 und UY 3 in den Handel zu bringen. Für größere Geräte gebraucht man evtl. noch eine HF-Regelpentode. Beim Preßgläseröhrensatz nimmt man die UF 21, bei den Octalröhren die UF 9. Die entsprechende Röhre mit Außenkontaktsokkel heißt UF 10. Es ergeben sich bei der Bestückung des Standard-supers mithin folgende Möglichkeiten:

Die auf der nächsten Seite veröffentlichte Röhrentabelle enthält die Daten dieser Röhren mit Ausnahme der Stahlröhren. Die Daten der von Philips-Valvo hergestellten Preßgläseröhren mit Schlüsselröhrensokkel (Loctalsokkel) und der roten Röhren mit Octalsokkel und mit Außenkontaktsokkel sind weniger bekannt, so daß wir sie veröffentlicht haben. Die Daten der Rimlockröhren endlich wurden in Heft 3, Jahr 1948 der „FUNKSCHAU“, bereits abgedruckt. Auch die Daten der C-Röhren wurden bereits in der „FUNKSCHAU“ ge-

## Schallplattenwiedergabe

### Neue Offspielnadel

Für den automatischen Plattenspieler ist eine Offspielnadel ebenso wichtig wie für den anspruchsvollen Plattenspieler, der nur einen einfachen Plattenspieler besitzt, sich jedoch die Mühe des Nadelwechsels ersparen möchte. Unter den zuletzt bekannt gewordenen Offspielnadeln zeichnet sich die „Optima“-Nadel durch besondere Lebensdauer und Plattenschonung aus. Die Optima-Spielnadel besteht aus einem Führungsschaft aus Duraluminium (Durchmesser 1,6 mm, Länge 16 mm) aus dem eine aus Sonderlegierung bestehende Stahlnadel (Länge 1,3 mm, Durchmesser 0,2 mm) herausragt. Die Stahlnadel besitzt eine geschliffene Spitze. Bei einem Tonarm mit 120 g Gewicht kann man rund 400 Plattenseiten abspielen. Wie Versuche ergeben haben, läßt sich nach fünfzigmaligem Spielen im wesentlichen die gleiche Wiedergabequalität erzielen wie mit einer gewöhnlichen Spielnadel, die nach jeder Plattenseite ausgewechselt werden soll. Die Nadel arbeitet bis zum Verschleiß einwandfrei, ohne daß sie gedreht werden muß. Ein weiterer Vorzug besteht darin, daß zusätzliche Störgeräusche neben dem konstanten Grundgeräusch aller Nadeln, die zu einer Verschlechterung der Tonqualität führen, nicht festgestellt wurden.

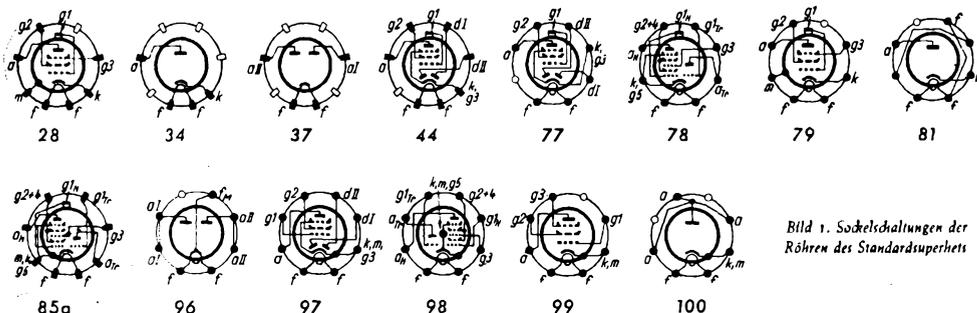


Bild 1. Sockelschaltungen der Röhren des Standard-Superhets

Röhren des Standardsupers

Type	Zahl der Elektroden	Sockel	Heizung		Verwendet als	U <sub>A</sub> (+U <sub>B</sub> ) V	U <sub>G2</sub> V	U <sub>G2(+4)</sub> V	U <sub>G1</sub> V	R <sub>k</sub> Ω	I <sub>A</sub> (*I <sub>AS</sub> ) mA	I <sub>k2</sub> mA	S (*S <sub>C</sub> ) mA/V	D (+D <sub>G2</sub> ) %	R <sub>i</sub> MΩ	R <sub>a</sub> kΩ	R <sub>G2(+4)</sub> kΩ	r <sub>a</sub> kΩ	V	K %	U <sub>G∞</sub> V	N <sub>G∞</sub> W	G <sub>a</sub> W	U <sub>b</sub> V	Q <sub>G2(+4)</sub> W	U <sub>G2</sub> V	R <sub>G1</sub> MΩ	I <sub>k</sub> mA	c <sub>g/a</sub> pF	Grenzwerte	
			U <sub>f</sub> V	I <sub>f</sub> A																										U <sub>G2</sub> V	U <sub>G1</sub> V
ECH 4	3+7	(Au)85a	0,35	ind	Oszillatortriode	250*	100... 250*	-9,5 <sup>1)</sup> 250*	-2... -24,5	150	4,5 <sup>2)</sup> 3	6,2	3,2 <sup>2)</sup> 0,0075*	4,5 5,5*	1,4... 10	20	24	100... 300	15	0,05 <sup>1)</sup>	100... 300	T:0,5 100 H:2 300	0,3	100... 300	3	15	2,1 0,002	ECH 4	1	0,002	
																															U <sub>G2</sub> V
ECH 21	3+7	(Pr) 98	0,33	ind	RC-NF-Triode	250*	0	-36	200	1	3,5	0,022	5,5*	0,9	200	100... 300	15	0,05 <sup>1)</sup>	100... 300	15	T:0,8 175 H:1,5 300	1	100... 300	3	15	2,1 0,002	ECH 21	1	0,002		
UCH 4	3+7	(Oct) 78	0,1	ind	Oszillatortriode	200*	100... 200*	-9,5 <sup>1)</sup> 200*	-2... -26,5	150	3,5 <sup>2)</sup> 3	6,5	0,75* 0,0075*	4,5 5,5*	1,3... 10	28,5	15,5	100... 250	10	0,05 <sup>1)</sup>	100... 250	T:0,5 100 H:1,5 250	0,5	100... 250	3	15	2,1 0,002	UCH 4	1	0,002	
																															U <sub>G2</sub> V
UCH 5	3+7	(Au)85a	0,1	ind	Oszillatortriode	100*	50... 100*	-1... -15,5	150	3,5 <sup>2)</sup> 1,2	3,2	0,55* 0,0055*	4,5 5,5*	1,25... 10	28,5	15,5	30	4,5	10	0,05 <sup>1)</sup>	100... 250	T:0,5 100 H:1,5 250	0,5	100... 250	3	15	2,1 0,002	UCH 5	1	0,002	
																															U <sub>G2</sub> V
UCH 21	3+7	(Pr) 98	0,1	ind	Mischheptode	200*	100... 200*	-5 <sup>1)</sup> 200*	210	5,2	3,5	0,0058* 2,2... 0,022	4,5 5,5*	10 10	200	15,5	9	10	2,8	10	10	T:6,8 175 H:1,5 250	1	100	3	15	1,1 0,002	UCH 21	1	0,002	
																															U <sub>G2</sub> V
EBL 1	2x2+5	(Au) 44	1,4	ind	Diodenteil	250	250	-6	150	36	5	9,5	4,35*	50	7	200	250	10	10	3,6	4,3	D: 200 P: 9 250	1,5	250	1	2x 0,8 55	EBL 1	1	1		
																														U <sub>G2</sub> V	U <sub>G1</sub> V
EBL 21	2x2+5	(Pr) 97	0,8	ind	Diodenteil	250	250	-6	105	36	4,5	9	4,35*	50	7	200	250	10	10	4,2	4,5	D: 200 P: 11 300	1,7	300	1	2x 0,8 60	EBL 21	1	1,4		
																														U <sub>G2</sub> V	U <sub>G1</sub> V
UBL 1	2x2+5	(Oct) 77	0,1	ind	Diodenteil	200	200	-11,5	185	55	7	8,5	20	20	3,5	200	3,5	10	10	7	5,2	D: 200 P: 11 250	2,5	250	1	2x 0,8 70	UBL 1	1	0,8		
																														U <sub>G2</sub> V	U <sub>G1</sub> V
UBL 3	2x2+5	(Au) 44	0,1	ind	Endpentode	100	100	-5	150	28,5	4	7	7,5	25	25	200	200	10	10	3,9	4,5	D: 200 P: 11 300	1,7	300	1	2x 0,8 60	UBL 3	1	1,4		
																														U <sub>G2</sub> V	U <sub>G1</sub> V
UBL 21	2x2+5	(Pr) 97	0,1	ind	Diodenteil	200	200	-13	200	55	9,5	8	25	25	3,5	200	200	10	10	6,2	4,8	D: 200 P: 11 250	1,9	250	1	2x 0,8 75	UBL 21	1	1,2		
																														U <sub>G2</sub> V	U <sub>G1</sub> V
EF 9	5	(Au) 28	0,2	ind	HF, Zf. Regelpentode	250*	100... 245	-2,5... -46	325	6	1,7	2,2	0,022	6*	10	90	800	6,2	106... 11,6	2,4	106... 11,6	2	300	0,3	125... 300	3	10	0,002	EF 9	1	0,002
EF 22	5	(Pr) 99	0,2	ind	HF, Zf. Regelpentode	250*	100... 245	-2,5... -46	325	6	1,7	2,2	0,022	6*	10	90	800	6,2	106... 11,6	2,4	106... 11,6	2	300	0,3	125... 300	3	10	0,002	EF 22	1	0,002
UF 9	5	(Oct) 79	0,1	ind	HF, Zf. Regelpentode	200*	100... 200*	-37	325	6	1,7	2,2	0,022	10	10	60	60	4	88... 8	1... 1	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	UF 9	1	0,002
UF 10	5	(Au) 28	0,1	ind	HF, Zf. Regelpentode	200*	100... 200*	-19	325	3,2	0,85	2	0,02	10	10	60	60	4	88... 8	1... 1	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	UF 10	1	0,002
UF 21	5	(Pr) 99	0,1	ind	HF, Zf. Regelpentode	200*	100... 200*	-27	2500	0,65... 0,25	0,17	0,05	0,02	10	10	200	800	4	82... 8	0,85... 9	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	UF 21	1	0,002
AZ 1	2+2	(Au) 37	1,1	dir	Zweiweg-Netzgleichrichtung	100*	0	-11	2500	0,14	0,025	0,025	0,025	10	10	200	800	4	82... 8	0,85... 9	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	AZ 1	1	0,002
AZ 21	2+2	(Pr) 96	1,3	dir	Zweiweg-Netzgleichrichtung	100*	0	-11	2500	0,14	0,025	0,025	0,025	10	10	200	800	4	82... 8	0,85... 9	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	AZ 21	1	0,002
UY 1	2	(Oct) 81	0,1	ind	Einweg-Netzgleichrichtung	100*	0	-11	2500	0,14	0,025	0,025	0,025	10	10	200	800	4	82... 8	0,85... 9	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	UY 1	1	0,002
UY 1 N	2	(Oct) 81	0,1	ind	Einweg-Netzgleichrichtung	100*	0	-11	2500	0,14	0,025	0,025	0,025	10	10	200	800	4	82... 8	0,85... 9	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	UY 1 N	1	0,002
UY 3	2	(Au) 34	0,1	ind	Einweg-Netzgleichrichtung	100*	0	-11	2500	0,14	0,025	0,025	0,025	10	10	200	800	4	82... 8	0,85... 9	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	UY 3	1	0,002
UY 21	2	(Pr) 100	0,1	ind	Einweg-Netzgleichrichtung	100*	0	-11	2500	0,14	0,025	0,025	0,025	10	10	200	800	4	82... 8	0,85... 9	10	2	250	0,3	150... 250	3	10	0,002	UY 21	1	0,002

1) Günstigster Gitterwiderstand. — 2) Anschwingzeit (S bei U<sub>G1</sub> = 0 Volt). — Im Kopf bedeuten: I<sub>AS</sub>: Anodenstrom im schwingenden Zustande, S<sub>C</sub>: Mischteilheit, D<sub>G2</sub>: Durchgriff des Schirmgitters durch das Steuergitter (Verschiebedurchgriff), r<sub>a</sub> = äquivalenter Rauschwert. — Die Sockelnummern entsprechen denen der „FUNKSCHAU-Röhrentabelle

# 13b Funktechnik ohne Ballast

## Abgriff der Verzögerungsspannung an einem Widerstand in der Minusleitung (Philips A 43 U)

Die Verzögerungsspannung nach Bild 154 wird in der Praxis an einem Widerstand in der gemeinsamen Minusleitung abgenommen, ähnlich wie bei der Vorspannungserzeugung für Endröhren nach Bild 41, 49, 50. Vielfach wird die Spannung sogar an einem Teil des gleichen Widerstandes abgegriffen, besonders wenn Diodenstrecken und Endröhrensystem kombiniert sind (EBL 1, EBL 21). Da hierbei die Regelleitung diese feste negative Spannung mit zu den Regelröhren führt, benötigen diese keine besondere Vorspannung durch Katodenwiderstände, ihre Katoden liegen einfach an der Minusleitung. (Vgl. FUNKSCHAU-Schaltungskarten C 3, D 3, E 3; Bild 155).

## Abgriff der Regelspannung am Empfangs-gleichrichter (Siemens SB 460 GW)

Geringster Schaltmittelaufwand ergibt sich, wenn man Regelspannung und Niederfrequenzspannung an der gleichen Diode abgreift. In Punkt P entstehen immer der mittlere Gleichstromwert und die überlagerte Nf-Wechselspannung (Bild 103). Diese geht zum Nf-Verstärker, der Gleichstromanteil wird durch  $R_v, C_s$  ausgesiebt und als Regelspannung verwendet. Hierbei darf nicht verzögert geregelt werden, sonst wird bei schwachen Sendern auch die Tonfrequenz unterdrückt und das Gerät schweigt. Indirekt geheizte Dioden erzeugen bereits ohne äußere Spannungszuführung eine Gleichspannung von 0,5 bis 1 Volt am Ableitwiderstand R (Anlaufspannung). Sie dient hier als Grundgittervorspannung der Regelröhren; Katodenwiderstände entfallen, die Schaltung wird sehr einfach und billig (Bild 156).

## Siebglieder für mehrere Regelröhren

Zur Vermeidung unerwünschter Kopplungen ist es günstig, bei zwei oder mehr geregelten Röhren jeder Röhre ein eigenes Siebglied zu geben. Sie können parallel oder nach Bild 158 hintereinander liegen. Die an der Diode liegenden Siebwiderstände müssen unmittelbar dort angelötet werden, damit die ebenfalls vorhandene Hochfrequenz nicht über die Regelleitung an entfernte Stellen abfließt und Störungen verursacht. Vielfach wird deshalb dort ein besonderer Siebwiderstand  $R_s$  eingeschaltet. — Für die Regelröhren darf die Summe aller Widerstände zwischen Gitter und Katode (hier  $R_1 + R_s + R$ ) nicht größer als 2 bis 3 M $\Omega$  sein (Bild 157).

## Größe der Siebglieder

Siebglieder in den Regelleitungen müssen Tonfrequenzen über 2 bis 10 Hz zurückhalten, sonst schwankt die Verstärkung im Takte der Tonfrequenz. Dagegen sollen langsame Spannungsänderungen unter 2 Hz durchgelassen werden, damit Schwundperioden von dieser Dauer bereits ausgeregelt werden. Diese Bedingungen erfüllen Siebwiderstände von 0,3 bis 1 M $\Omega$  und Siebkondensatoren von 0,02 bis 0,1  $\mu$ F (Bild 158).

## Rückwärtsregelung - Vorwärtsregelung

Alle bisherigen Schaltungen sind „Rückwärtsregelungen“. Die Siebspannung wird auf bereits wirksam gewesene Röhren zurückgeführt. Dabei bleibt an der Diode immer eine Spannungsschwankung bestehen, durch welche die verschiedenen hohen Regelspannungen erzeugt werden. Um diese Unterschiede bis zur Endröhre völlig auszugleichen, wird die Schiebspannung auf die in der Verstärkung folgende Nf-Röhre in „Vorwärtsregelung“ gegeben und damit völliger Lautstärkeausgleich erreicht (Bild 159).

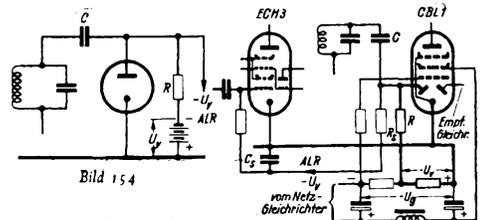


Bild 154

Rechts: Bild 155

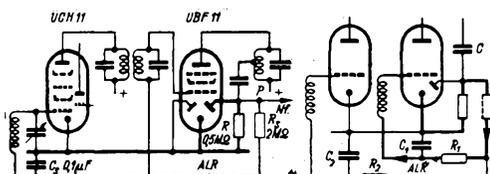


Bild 156

Bild 157

## Unterteilte Regelspannung

Moderne Regelröhren sind so aufeinander abgestimmt, daß alle Röhren eines Normalempfängers mit der gleichen Regelspannung betrieben werden können. Bei älteren Röhren und besonderen Schaltungen muß die Regelspannung unterteilt werden, besonders die letzte Hf- oder Zf-Röhre muß schwächer geregelt werden, damit eine gewisse Mindestverstärkung zur Erzeugung ausreichender Regelspannungen bestehen bleibt. Die Unterteilung erfolgt durch hochohmige Spannungsteiler (Bild 160).

## Regelkurven (nach Ratheiser, Rundfunkröhren)

Die Wirksamkeit der Regelung erkennt man aus den Regelkurven. Bei ihnen wird unter sonst gleichen Bedingungen die Hf-Eingangsspannung schrittweise erhöht und die sich ergebende Ausgangsspannung gemessen und aufgetragen. Kurve I: Empfänger ohne ALR, die Verstärkung wächst schnell an, die Endröhre wird bald übersteuert; beim Empfang müßte der Lautstärkeregel zurückgedreht werden. Kurve II: Empfänger mit einer geregelten Röhre nach Bild 150. Kurve III: Empfänger mit zwei geregelten Röhren. Stark ausgezogen: Ideale Regelkurve eines Empfängers mit verzögerter ALR in Vorwärts- und Rückwärtsregelung. Nachdem die Endröhre voll ausgeregelt ist, setzt die bis dahin verzögerte Regelung ein, und die Ausgangsspannung bleibt dann trotz zunehmender Eingangsspannung völlig konstant (Bild 161).

## Messung der Regelspannung

Um das Arbeiten der ALR zu überprüfen, wird die modulierte Hf-Spannung eines Prüfsenders auf den Empfänger eingeleitet, damit überhaupt eine Regelspannung zustande kommt. Sie läßt sich einwandfrei wegen der hohen Widerstände der Regelleitungen nur mit einem sehr hochohmigen Gleichspannungsröhrenvoltmeter (10 bis 20 M $\Omega$  Eingangswiderstand) zwischen Hauptminusleitung und Siebwiderstand der Regelröhre messen. Beim Fehlen eines solchen Meßgerätes kann die Regelwirkung nur indirekt mit einem Milliampereometer im Anodenkreis der Regelröhre gemessen werden. Es muß in eine Leitung eingeschaltet werden, die keine Hochfrequenz mehr führt. Bei größeren Eingangsspannungen sinkt der Anodenstrom durch die erzeugte negative Schiebspannung (Bild 162). Ing. O. Limann

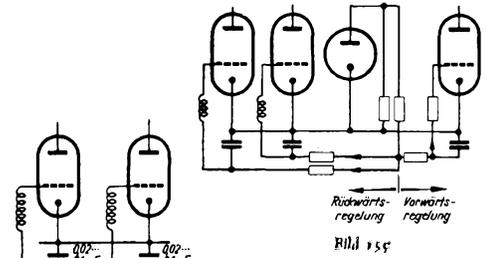


Bild 158

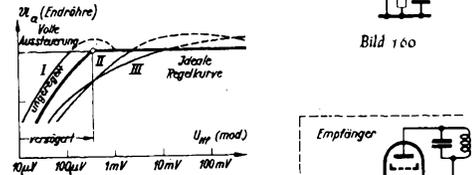


Bild 161

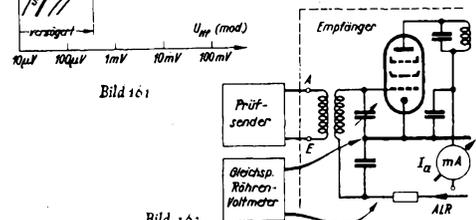


Bild 162

# Erweitertes Fehlersuch-Prüfgerät

Das in der FUNKSCHAU, Heft 8/1947, auf Seite 85 beschriebene Prüfgerät kann ohne nennenswerte Aufwendung eine zweckmäßige Erweiterung erfahren. Erhöht man die Prüfschalterkontakte um weitere acht, dann ergeben sich die nachfolgend angeführten zusätzlichen Möglichkeiten.

Eine rasche Empfänger-Überprüfung bei ausgefallenem Gleichrichter ist mittels eines im Prüfgerät untergebrachten Trockengleichrichters sofort möglich, wenn dieser unter Beachtung seiner Polarität mit Hilfe der Prüflleitung angeschlossen wird (Prüfspitzen in Heiz- und Anodenkontakt des Sockels der Gleichrichter-röhre). Die Verwendung eines Gleichrichters mit hohen Spannungs- und Stromwerten macht diesen für die üblichsten Zwecke geeignet. Die Unterbringung eines Niedervolt-Elektrolyt-Kondensators zur Überbrückung ausgetrockneter Katodenkondensatoren ist sehr zweckmäßig. Hohe Kapazität und Prüfspannung sichern eine universelle Verwendbarkeit; bipolare Ausführungen erleichtern die Prüfarbeiten. Weiterhin wurden die C-Werte mit einem Kondensator 2  $\mu$ F, 500 V erweitert, um bei der heutigen Knappheit großer Kondensatoren schnell feststellen zu können, wie weit man bei ausgefallenen Lade- oder Siebkondensatoren auch mit kleineren Werten hinreichend auskommen kann. Die Einfügung eines 10 k $\Omega$ -Widerstandes in die Widerstandsreihe hat sich ebenfalls als zweckmäßig erwiesen.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten des Prüfgerätes bieten die beiden Meßinstrumente. Das bereits beschriebene Wattmeter, welches in Wirklichkeit ein Strommesser ist, erhält eine zweite Skalenteilung, die in Wechselspannungswerten unter Zuhilfenahme eines guten Spannungsmessers entsprechend geeicht wird, nachdem zuvor der erforderliche Vorwiderstand  $R_v$  bestimmt wurde. Die Umschaltung von Strom(Watt)- auf Spannungsmessungen geschieht durch den einpoligen Umschalter  $U_s$ . Dadurch ist es möglich, ohne Abschaltung des „Verbrauchers“ zu jeder Zeit die anliegende Netzspannung ohne Zuhilfenahme weiterer Meßgeräte zu prüfen. Auch das bisher als Ohmmeter verwendete Instrument wird erheblich universeller gestaltet, wenn man unter Berücksichtigung seines Eigenverbrauches einen Neben- und mehrere Vorwiderstände bestimmt, um es auch als Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom

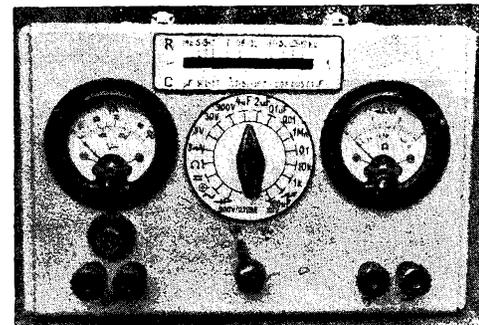


Bild 1. Außenansicht des erweiterten Fehlersuch-Prüfgerätes

benützen zu können. Es empfiehlt sich, den Endausschlag auf einen geläufigen Wert zu shunten, beispielsweise 2, 2,5 oder 3 mA, sofern das nicht bereits der Fall ist. Nach dieser Maßnahme werden entsprechende Vorwiderstände bestimmt, mit deren Hilfe dann verschiedene hohe Gleichspannungen gemessen werden können. Im vorliegenden Falle wurden drei Bereiche festgelegt, die je einen Endwert von 3, 30 und 300 Volt haben. Die Skala hat eine Teilung mit 30 Strichen, die während einer Strommessung (3 mA) mit einem guten Instrument aufgenommen wurden. Diese Teilung befindet sich über der bereits vorhandenen Ohmerteilung. (Vgl. FUNKSCHAU Heft 8, 1947.)

W. Pinternagel

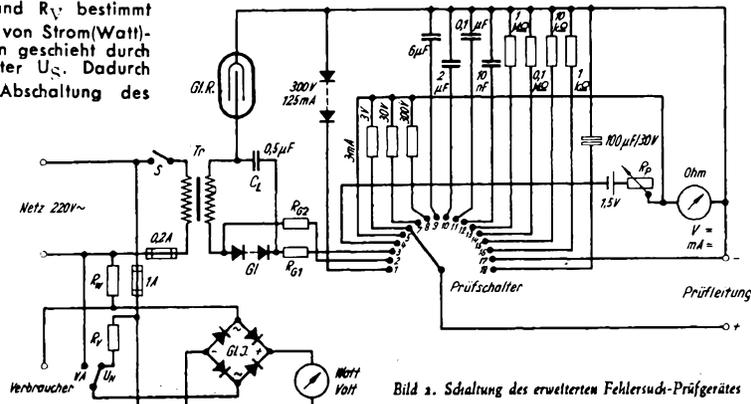


Bild 2. Schaltung des erweiterten Fehlersuch-Prüfgerätes

# Neuer Quarzthermostat

Für viele Zwecke — insbesondere, wenn an die Frequenzkonstanz von Schwingquarzen höhere Anforderungen gestellt werden — ist es erforderlich, die Betriebstemperatur des Quarzes — unabhängig von der Außentemperatur — auf einem bestimmten Wert zu halten. Dazu werden Thermostate verwendet (Bild 2), die durch selbsttätige Regelung in der Umgebung des Quarzes ein Temperaturgleichgewicht aufrechterhalten und dadurch Schwankungen der Außentemperatur jederzeit ausgleichen. Die Thermostattemperatur liegt dabei in der Regel zwischen 35 und 50 °C, muß jedoch unter allen Umständen höher sein als die höchst erreichbare Außentemperatur. Darauf ist besonders dann zu achten, wenn die Thermostate im Innern von Geräten eingebaut werden, bei denen eine zusätzliche Erwärmung durch eingebaute Röhren und dgl. hervorgerufen werden kann. Die Genauigkeit, mit der eine einmal gewählte Thermostattemperatur über einen längeren Zeitraum eingehalten wird, ist im wesentlichen eine Frage des Aufwandes, beispielsweise der Wärmeisolation, die einen Wärmeaustausch zwischen dem geregelten Thermostatenraum und der Umgebung möglichst kleinhalten soll. Ferner vom Temperaturregler, der Heizleistung und dgl. mehr. Selbstverständlich ist die Genauigkeit auch von Schwankungen der Außentemperatur abhängig, da die dem Thermostaten zugeführte Heizleistung nur eine begrenzte Temperaturdifferenz zwischen Außen- und Innentemperatur ausgleichen kann. Bei Kleinsthermostaten mit verhältnismäßig geringer Wärmeisolation dürfte diese Grenze bei etwa 10 °C liegen. Bei Außentemperaturen, die unterhalb dieses Wertes liegen, wird die Thermostattemperatur ebenfalls

der direkt im Heizkreis liegt, betätigt. Der Aufwand für Bimetallregler ist denkbar einfach, doch reicht die Regelgenauigkeit nicht im entferntesten an die der Quecksilberthermometer heran. Selbst mit einfachen Kontaktthermostaten dürfte die 5—10fache Genauigkeit erreicht werden. Die Wahl der Arbeitstemperatur des Thermostaten innerhalb des oben angegebenen Bereiches ist von den Eigenschaften des zu verwendenden Quarzes abhängig, insbesondere dessen Frequenzabhängigkeit von der Temperatur. Da man jedoch heute die Eigenschaften eines Quarzes durch dessen Orientierung und Formgebung weitgehend im voraus festlegen kann, wird man umgekehrt vorgehen und zu einer vorgegebenen Thermostattemperatur Quarze mit entsprechenden Eigenschaften herstellen. Als Beispiel ist in Bild 7 die Frequenz-Temperaturkurve eines Normalquarzes für 100 kHz wiedergegeben, bei der die Frequenz bei einer Temperatur von etwa +45 °C einen Umkehrpunkt besitzt. Wird der Quarz auf dieser Temperatur gehalten, so ergibt sich eine besonders hohe Frequenzkonstanz. Bild 3 zeigt eine Schnittzeichnung, aus der der Aufbau hervorgeht. Der Innenraum, der zur Aufnahme der Quarzfassung dient, besteht aus einem Metallzylinder, der nach oben durch einen Schraubdeckel abgeschlossen ist, nach unten durch eine Isolierplatte, die gleichzeitig die Steckbuchsen für die Quarzfassung trägt. Auf dem Metallzylinder befindet sich eine Heizwicklung, ebenso das Quecksilberkontaktthermometer, das mit dem Metall in unmittelbarer Berührung steht, wodurch ein stetiger Temperaturausgleich zwischen Metallzylinder und Thermostateninnenraum einerseits und dem Thermometer andererseits ermöglicht wird. Gegen

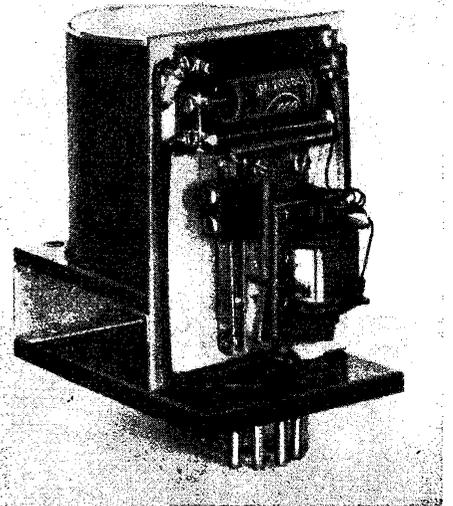


Bild 5. Quarzthermostat (Innenansicht)

Man ersieht daraus, daß die Temperatur um den Mittelwert von 44,5 °C um max. 0,4 °C schwankt. Trotz des einfachen Aufbaues erreicht man eine Temperaturkonstanz von etwa ± 0,5 °C, allerdings unter Voraussetzung, daß die Außentemperatur keine allzu großen Schwankungen aufweist, eine Forderung, die bei Verwendung des Thermostaten in einem geschlossenen Gerätekasten immer erfüllt ist. Infolge der geringen Abmessungen und des günstigen Aufbaues ist die erforderliche Heizleistung außerordentlich

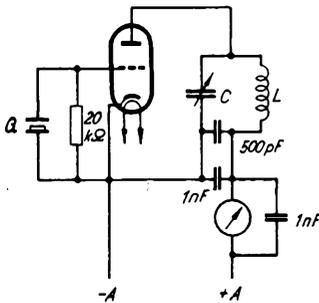


Bild 1. Pierce-Schaltung für Schwingquarze über 10 MHz

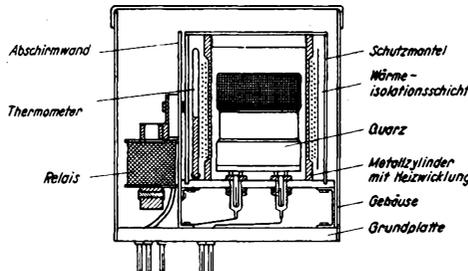


Bild 3. Schnitt durch den Thermostaten

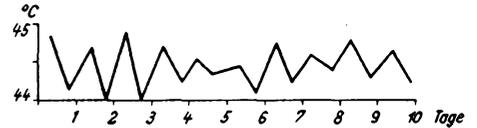


Bild 6. Temperaturkurve

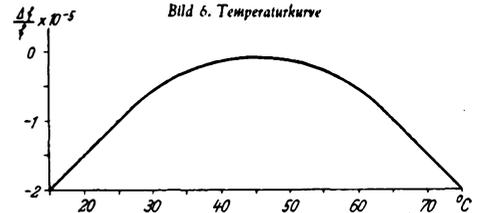


Bild 7. Abhängigkeit der Frequenz von der Temperatur für einen Normalquarz 100 kHz

etwas absinken, da beispielsweise bei einer Innentemperatur von 45 °C die Temperaturdifferenz von 35 °C zwischen Außen- und Innentemperatur durch die Heizung allein nicht mehr voll ausgeglichen werden kann. Besondere Bedeutung kommt dem Temperaturregler zu, von dem ebenfalls die Regelgenauigkeit weitgehend abhängt. In Frage kommen für unseren Zweck lediglich Quecksilberthermometer in Form von Kontaktthermostaten, bei denen nach Erreichen der Arbeitstemperatur des Thermostaten über einen elektrischen Kontakt ein Relais betätigt wird, das den Heizkreis abschaltet bzw. nach Absinken der Temperatur wieder einschaltet. Und Bimetallregler, die darauf beruhen, daß ein Zweischichtmetallstab je nach der Temperatur mechanisch verformt wird und dabei einen elektrischen Kontakt,

Wärmeabstrahlung nach außen ist eine Isolationsschicht mit Schutzmantel vorgesehen. Das Relais ist durch eine Trennwand und das den ganzen Thermostaten umgebende Gehäuse elektrisch abgeschirmt. Die Anschlüsse für die Betriebsspannung und den Quarz werden Steckerstifte in der für Stahlröhren üblichen Anordnung zugeführt, so daß der ganze Thermostat in einfachster Weise auf einen Stahlröhrensockel aufgesteckt werden kann.

Das elektrische Schaltbild ist in Bild 4 wiedergegeben. Es sind zwei Stromkreise vorhanden, die beide mit 220 Volt Gleich- oder Wechselspannung betrieben werden; einmal der Reglerkreis mit dem Relais und Thermometer in Reihenschaltung, zum anderen der Heizkreis mit der Heizwicklung und dem durch das Relais gesteuerten Schalter. Die Wirkungsweise ist folgende: Der Heizkreis ist solange eingeschaltet, bis die durch das Kontaktthermometer vorgegebene Arbeitstemperatur erreicht ist. In diesem Augenblick schließt sich über den Quecksilberfaden des Thermometers der Relaiskreis, wobei gleichzeitig durch das Relais der Schalter im Heizkreis geöffnet und damit die Heizung unterbrochen wird. Sinkt die Temperatur um etwa 1/10 °C, so wird die Relaispule wieder stromlos und gibt den Anker frei, wobei sich der Kontakt im Heizkreis wieder schließt. Dieser Vorgang wiederholt sich in jedem Wechsel, so daß im Innern des Thermostaten ein Temperaturgleichgewicht aufrechterhalten wird, das lediglich durch die Trägheit der elektrischen Heizung geringfügigen Schwankungen, die jedoch einige zehntel Grad nicht übersteigen, unterworfen ist.

In Bild 6 ist für einen Zeitraum von zehn Tagen der Höchst- und Tiefstwert der Temperatur für jeden einzelnen Tag aufgezeichnet, wobei die Außentemperatur Schwankungen von etwa 10 °C zeigte.

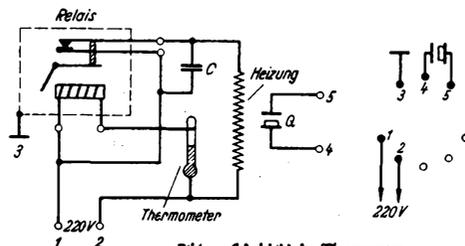


Bild 4. Schaltbild des Thermostaten

gering. Sie beträgt bei 220 V nur 5 VA. Der Stromverbrauch des Relais liegt bei 0,5 VA. Der Thermostat kann daher wegen des geringen Stromverbrauchs ohne weiteres im Dauerbetrieb verwendet werden. Eine zeitweise Abschaltung kann jedoch ebenfalls erfolgen, da die Anheizzeit nur etwa 20 Minuten beträgt und bereits nach 30 Minuten im Innern ein Temperaturgleichgewicht erreicht wird. Abschließend sei noch auf Quarzschaltungen hingewiesen, die sich in Verbindung mit dem Thermostaten in der Praxis gut bewährt haben. Für Frequenzen bis 10 000 kHz kann die in der Funkschau 1946, Heft 5, Seite 57, Bild 1 angegebene Anordnung verwendet werden. Erregt wird in dieser Schaltung eine in der Nähe der Parallelresonanz der Quarze liegende Frequenz. Soll die Serienresonanz der Quarze ausgenutzt werden, so ist die in Bild 6 angegebene Schaltung zu verwenden. Die Spulen L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> sind zusammen mit den Kondensatoren C<sub>1</sub> und C<sub>2</sub> für die jeweilige Quarzfrequenz zu dimensionieren.

Für Frequenzen über 10 000 kHz schließlich ist die Schaltung nach Bild 8 zu empfehlen. Der Schwingkreis in der Anode ist auf die Quarzfrequenz abzustimmen. Auf kürzeste Verbindung im Quarzkreis ist zur Vermeidung schädlicher Kapazitäten zu achten.

Dr. A. Zobel

(Mitteilung der Dr. Steeg & Reuter GmbH., Bad Homburg)

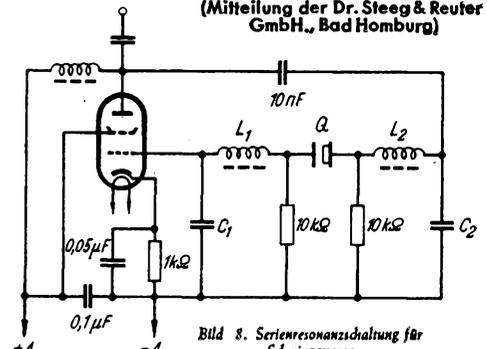


Bild 8. Serienresonanzschaltung für Schwingquarze



Bild 2. Quarzthermostat (Außenansicht)

# Das Farvimeter

Ein neues Vielfachmeßgerät

Das Farvimeter der Fernseh G.m.b.H. stellt für Rundfunk-Werkstätten u.-Labors einen kompl. Meßplatz dar. Durch die besondere Art der Zusammenfassung der wichtigsten Prüfmittel und die auf die Praxis abgestimmten Meßbereiche und -Methoden ergibt sich eine schnelle Arbeitsweise und Vermeidung von Fehlschaltungen. Hierdurch eignet sich das Gerät vorzüglich für den Rundfunkreparaturdienst, wo in kurzer Zeitfolge bald die eine, bald die andere Meßmöglichkeit gebraucht wird. Die unmittelbaren, präzisen und übersichtlichen Skaleneichnungen in Verbindung mit einer guten Betriebskonstanz machen das Gerät für Labormessungen geeignet.

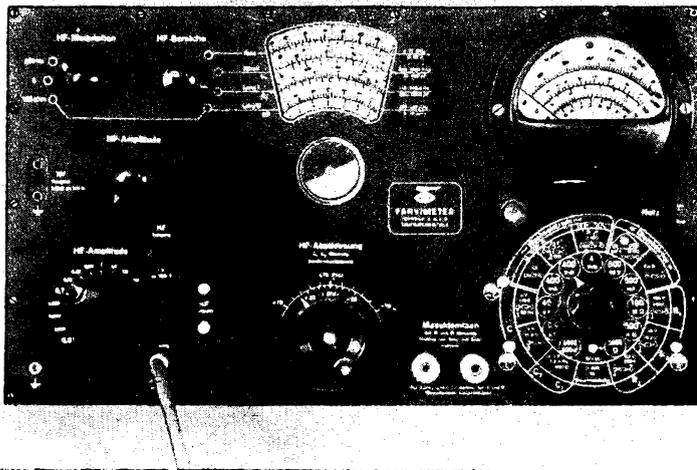


Bild 1. Frontplatte des Farvimeters

**Prüfsender**

Frequenz: 100 ... 1700 kHz  
 6 ... 19 MHz  
 Spannung: 10 µV ... 100 mV an 80 Ω  
 1 V an 700 Ω  
 Modulation: 400 Hz mit 30 %  
 Bandbreitemessung durch Feineichnung: + 20, - 20 kHz  
 Hf-Kabel mit Ersatzantenne

**Schwegungssummer**

Frequenz: 50 ... 10 000 Hz  
 Spannung: 0 ... 1 V an 2 kΩ

**Meßeinrichtung für Widerstände**

10 ... 5000 Ω  
 1 ... 500 Ω  
 0,1 ... 100 MΩ

**Wechselstrommessungen mit Röhrenvoltmeter**

Wechselspannung: 4 ... 400 V (R<sub>i</sub> = 1 MΩ)  
 Wechselstrom: 4 ... 400 mA (R<sub>i</sub> = 1 Ω) (50 Hz ... 10 000 Hz)  
 Hochfrequenz: 0,04 ... 4 V (R<sub>i</sub> = 2 MΩ) (50 Hz ... 1 MHz; C<sub>i</sub> = 35 pF)

**Outputmeter**

2 mW ... 20 W (an 7 kΩ)

**Gleichstrom-Messungen**

Gleichspannung: 0 ... 50 V (R<sub>i</sub> = 1 MΩ)  
 0 ... 500 V (R<sub>i</sub> = 10 MΩ)  
 Gleichstrom: 0 ... 500 mA (R<sub>i</sub> = 0,4 Ω)

**Kondensatoren**

10 ... 6000 pF  
 0,005 ... 40 µF

Spulen 0,02 ... 2 mH

**Neuartiger Meßbereichwähler**

Die Beschriftung des Meßbereichwählers zeichnet sich durch große Übersichtlichkeit aus und enthält neben den Meßbereichmarkierungen alle weiteren, für die Bedienung des Farvimeters notwendigen Angaben, z. B. zwischen den Klemmen parallel liegender Innenwiderstand (R<sub>i</sub>), bei R- und C-Messungen benutzte Spannung (U<sub>max</sub>), Schaltung der Meßklemmen (Polarität und Chassisverbindung) und Eingangskapazität (bei Röhrenvoltmetermessungen). Die zusammengehörenden Meßbereichgruppen sind durch Umrandung hervorgehoben. Die Korrektur-Rändelknöpfe (Achsen der Potentiometer) befinden sich gleichfalls in den zugehörigen Feldern, desgleichen Druckknöpfe und Kippswitcher für Sonderbereiche. Ein Umstecken von Prüfschnüren wird durch den umfangreichen Kombinationschalter vermieden.

**Der Aufbau des Gerätes**

Trotz der Vielzahl der Meßeinrichtungen und Schaltelemente konnten die Gesamtmaße gering gehalten werden (44x25x16 cm). Wie Bilder 2 und 3 erkennen lassen, ist der Hf-Oszillatorteil besonders abgeschirmt. Es werden zwei Geräteausführungen mit Telefunken-Röhrenbestückung (ECH 11, EBF 11, EBF 11, AZ 11) und mit Valvo-Röhrenbestückung (3x ECH 4, AZ 1) hergestellt.

**Die Schaltung**

An Hand des Blockschemas Bild 4 läßt sich die grundsätzliche Schaltungsweise des Farvimeters sehen. Es sind drei Röhren-Haupteinheiten mit Doppelsystemen so zusammengeschaltet, daß sich mehrere komplette Meßgeräte herstellen lassen.

**Prüfsender**

Der Prüfsender bildet das Hauptgerät. Es wird der Triodenteil der ECH 11 als Hf-Generator benutzt, während der Hexodenteil zur Modulierung herangezogen wird. Der Prüfsender gestattet auf unmittelbar geeichten Frequenzskalen fünf verschiedene Bereiche: Kurz 6 ... 19 MHz, Mittel 500 ... 1700 kHz, Lang 140 ... 500 kHz, Lang II 100 ... 140 kHz einzustellen. Für genaue Bandbreitemessungen kann eine besondere Feineichnung (± 20 kHz auf 270°) verwendet werden. (Für Normal-Zwischenfrequenzen 450 ... 490 kHz, für eine mittlere Frequenz des Mittelwellenbereiches 980 ... 1020 kHz.)

**Geeichter Hf-Spannungsteiler**

Der ohmsche Hf-Spannungsteiler ist so ausgebildet, daß sich in 17 Stufen eine logarithmische Abschwächung von 100 mV ... 10 µV ergibt. Somit wird ein Teilungsbereich von 4 Dekaden erfaßt. In jeder Einzelstufe geschieht die Abschwächung stets um 5 db (1 : 1,8). Der Widerstand bleibt in allen Stufen konstant 80 Ω. Die Eichung des Abschwächers ist unmittelbar in mV durchgeführt, so daß sich leicht Empfindlichkeitsmessungen von Empfängern durchführen lassen, zumal am eingebauten Outputmeter der Wert 50 mW besonders markiert ist. Empfindlichkeiten unter 10 µV kommen in der Rundfunkpraxis kaum vor. Für Empfänger-messungen ist im Kopf des Hf-Kabels eine Ersatzantenne eingebaut (200 pF, 400 Ω), doch kann die Spannung auch vor der Ersatzantenne abgenommen werden. Soll für Spezialzwecke eine sehr große Hf-Spannung zur Verfügung stehen, so läßt sich das Kabel in eine zweite Abschirmbuchse stecken, an der an einem Widerstand von 700 Ω eine Spannung von 1 Volt liegt. Die Hf-Spannung bleibt beim Durchdrehen der Abstimmung und Umschalten der Bereiche „Mittel“ und „Lang“ praktisch konstant. Für genaue Messungen und insbesondere im Bereich „Kurz“ kann nach Drücken einer Taste (Hf-Kontrolle) die Spannung an der Diode der ersten EBF 11 gleichgerichtet und am Instrument abgelesen werden. Mit einem Rändelknopf kann der Wert 1 genau einreguliert werden. Der Hf-Spannungsteiler arbeitet praktisch frequenzunabhängig.

**400 Hz Modulation**

Der Prüfsender kann sowohl unmoduliert, als auch mit dem eingebauten Modulator (Pentodenteil der EBF 11) mit 400 Hz, 30 % moduliert betrieben werden. Die Röhre arbeitet als einfacher Nf-Generator. Als Modulationsröhre dient der Hexodenteil der ECH 11, so daß eine Beeinflussung der Oszillatorfrequenz (Frequenzmodulation) weitgehend vermieden wird. Der 400-Hz-Ton kann an den Buchsen „NF-Ausgang“ für Prüfzwecke abgenommen werden.

**Schwegungssummer**

Eine weitere Stellung des Hf-Modulationsschalters läßt die Modulatorröhre (EBF 11) auf 100 kHz schwingen. Wird jetzt der Hf-Oszillator auf Bereich „NF“ (= Lang II) geschaltet, so lassen sich Tonfrequenzen von 50 ... 10 000 Hz erzeugen, die über eine Filterkette und über einen Drehspannungsteiler an einer Doppelbuchse „NF-Ausgang“ abnehmbar sind. Die Skala trägt eine unmittelbare Eichung. Für genaue Messungen läßt sich die Nf-Amplitude mit dem eingebauten Röhrenvoltmeter (Bereich 4 V) prüfen. Durch die multiplikative Mischung der beiden Hochfrequenzen ergeben sich recht gute Betriebseigenschaften des an sich sehr einfachen Schwegungssummers.

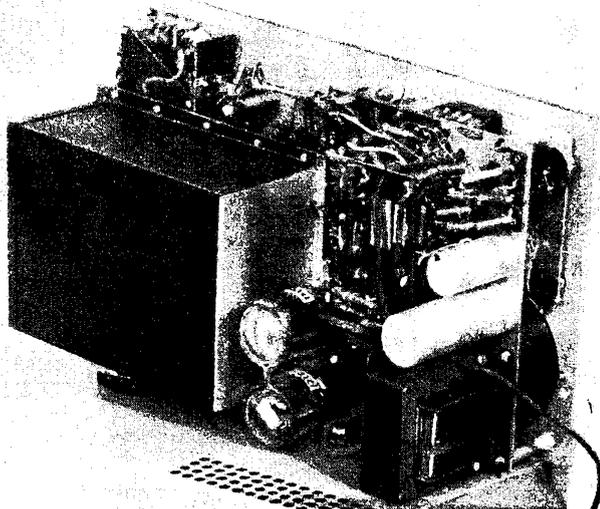


Bild 2. Innenansicht des Farvimeters

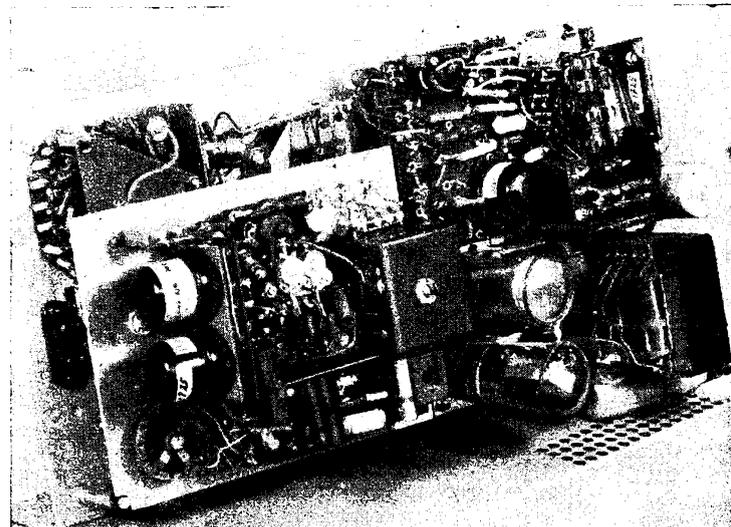


Bild 3. Blick in den Oszillatorteil (Abschirmhaube abgenommen)





# Neue Bildtelegrafieverfahren des R. C. A.

Die Radio Corporation of America hat ein neuartiges Nachrichtenmittel entwickelt, das Fernsehen und Bildübertragung vereinigt und Ultrafax heißt. Drucksachen, geschriebene Mitteilungen, Landkarten, Bücher, Urkunden, Briefe, Zeichnungen, Bilanzen usw. lassen sich alle mit Hilfe von Fernsehstationen übermitteln. Das Ultrafaxsystem kann mit der hohen Geschwindigkeit von einer Million Worten in der Minute senden und empfangen. Ein fünfhundertseitiges Buch kann man in einer halben Minute über den ganzen amerikanischen Kontinent weg senden und eine volle Sonntagsausgabe einer amerikanischen Großstadtzeitung braucht nur eine Minute, obgleich sie fast ein Kilogramm wiegt. Eine einzige Ultrafaxverbindung könnte in einem Tag den Inhalt von vierzig Tonnen Luftpost von einer Küste zur anderen befördern. Ein anderes Bildtelegrafieverfahren wurde von L. R. Philpott und W. G. H. Finch erfunden und kürzlich in der Zeitschrift „Electronics“ beschrieben; zwar erhebt es keine so hohen Ansprüche, aber es ist recht einfach und demzufolge billig, obgleich es sowohl farbige wie einfarbige Bilder und Urkunden sendet und empfängt. Colorfax, so heißt diese Methode, benutzt einen frequenzmodulierten Empfänger zusammen mit einem Schreibgerät und wird nicht zu ferner Zeit für den Hausgebrauch zur Verfügung stehen. Die zur Übertragung über Fernsprechleitungen gedachte Apparatur überträgt farbige Bilder mit einer Geschwindigkeit von etwa 13 Millimeter in der Minute bei Inanspruchnahme einer Bandbreite bis zu etwa 1800 Hz. Bei Schwarzweiß-Empfang beträgt die Empfangsgeschwindigkeit das Vierfache davon. Die Bilder oder Urkunden werden entsprechend vierzig Linien auf den Zentimeter wiedergegeben, verglichen mit dem 26-linigen Farbfilter, wie es üblicherweise die Zeitungen verwenden. Der Vorgang ist besonders billig, denn man braucht auf der Empfängerseite kein chemisch vorbereitetes Papier, sondern kann jedes schreibfähige Papier benutzen. Das Verfahren arbeitet im wesentlichen in drei Stufen. Zunächst wird das zu übertragende Original abgetastet, indem rote, grüne und blaue Filter zwischen einer Lichtquelle und einer Fotozelle eingeschaltet werden, dann folgt Röhrenverstärkung und Umsetzung der entstehenden Ströme in Impulse und dann zuletzt die Zusammensetzung der Farbe im Schreibgerät unter Verwendung von Bleistiftspitzen in den Farben zyanrot, magenta und gelb. Das Original wird eben-

falls auch noch von gewöhnlichem Licht abgetastet und betätigt dabei einen schwarzen Bleistift beim Empfänger. Jede Zeile des Originals wird viermal abgetastet, so daß sämtliche Bleistifte der Empfängerseite in Tätigkeit treten, wobei die erzeugten Striche übereinanderfallen, um so die Farbkombinationen des Originals nachzubilden. Wie bei allen Bildtelegrafieverfahren braucht man noch zusätzlich Einrichtungen zur Synchronisierung, die in der üblichen Weise die Antriebsmotoren beim Sender und Empfänger mit dem Papiervorschub an der umlaufenden Druckwalze in Gleichlauf bringen, die die vier Schreibköpfe trägt. Ferner muß die Farbscheibe beim Sender und der Antrieb der Bleistifte bei der umlaufenden Walze des Empfängers im Gleichlauf gehalten werden. Das Schreibgerät läßt sich raschestens auf normalen Schwarz-weiß-Empfang umstellen. Man braucht nur in jeden Halter schwarze Bleistiftspitzen einzusetzen und den Papiervorschub viermal so rasch einzustellen. Auf der Senderseite treibt ein Motor die Abtasttrommel mit einer Geschwindigkeit, daß der Lichtstrahl jede Zeile viermal abtastet. Während sich die Trommel dreht, werden nacheinander rote, grüne, blaue und durchsichtige Sektoren einer Farbscheibe zwischen Lichtquelle und Trommel geschoben, und zwar so, daß diese mit den vier Perioden eines vollständigen Umlaufs übereinstimmen. Eine Fotozelle reagiert auf das Licht bzw. auf Dunkelheit, und die so erzeugten Ströme werden durch ein Röhrengerät zwecks Umformung gesandt und gelangen schließlich zum Empfänger. Das Empfängergerät ist äußerst einfach. Jeder der Zeichenstifte liegt sanft am Papier an, während sich dieses nach oben bewegt und gleichzeitig der drehende Wagen einen waagerechten Bogen beschreibt. Werden Impulse vom Sender empfangen, so werden die Bleistifte für die Impulsdauer durch einen Elektromagneten gegen das Papier gedrückt. Je nachdem werden bis zu allen vier Schreibspitzen betätigt. Die erzeugten Striche laufen übereinander, zunächst der zyanfarbige, den der rote Lichtstrahl im Sender ansprechen läßt oder auch nicht, dann kommt magenta und gelb und schließlich weiß, das durch den farblosen Lichtstrahl betätigt wird. Dann schiebt sich das Papier auf der Schreibtrommel etwas nach oben und es beginnt der Arbeitszyklus für die nächste Linie. (Dieser Beitrag wurde von André Lion, New York, für die FUNKSCHAU zur Verfügung gestellt.)

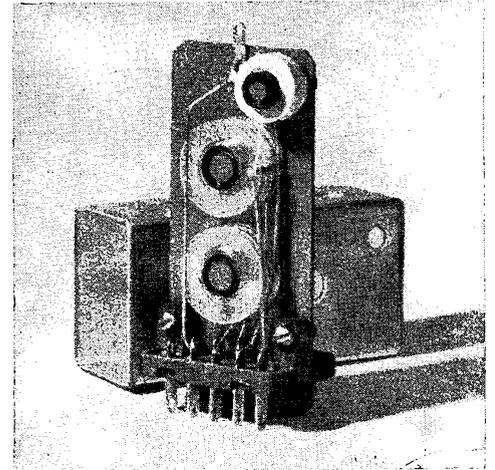


Bild 1. Ansicht des Zweikreis-Spulensatzes der Fa. Oligmüller (Abschirmhaube abgenommen)

Kreise können einzeln abgeglichen werden. Der Langwellenbereich ist für normale Drehkondensatoren fest eingestellt und kann durch eine kleine Zusatzspule genau in Gleichlauf gebracht werden. Bei einer anderen Spulenausführung der Firma G. Strasser befinden sich vier Kreuzwickelspulen in günstigstem Kopplungsabstand auf einer Isolierstoffplatte, die gleichzeitig zwei Abgleichtrimmer enthält. Die Spulenden werden zu übersichtlich angeordneten Lötanschlüssen geführt. Befestigungslöcher in der Grundplatte ermöglichen raumparenden Einbau des nach ausgeführten Spulensatzes. Da Hf-Eisenkerne verwendet werden, lassen sich die Spulen genau abgleichen. Ein dritter, von der Firma Tekatron-Gerätebau hergestellter Spulensatz benutzt keramische Spulenkörper, die nebeneinander auf dem Gerätechassis eingebaut werden und so den richtigen Kopplungsabstand ergeben. Auch dieser Spulensatz verwendet Hf-Eisenkerne.

## Der Germanium-Gleichrichter

Eine neue Art Gleichrichter ist von der General Electric in Schenectady entwickelt worden. Er benutzt das Metall Germanium, das zu der kleinen Gruppe der als Halbleiter bekannten festen Stoffe gehört, deren elektrische Eigenschaften zwischen denen von Metallen und Isolatoren liegen. Der ursprünglich zur Gleichrichtung bei Zentimeterwellen angegebene Detektor zeigte sich ebenso anwendbar bei Schaltungen für höhere Spannungen. Die geringen Abmessungen und die Leichtigkeit der Germanium-„Dioden“ machen sie besonders brauchbar für eine Verwendung in tragbaren elektrischen Geräten. (Dieser Beitrag wurde von André Lion, New York, für die FUNKSCHAU zur Verfügung gestellt.)

## FACHPRESSESCHAU

### Die Travelling-Wave-Röhre, eine neue Verstärkeröhre für Zentimeterwellen

(W. Kleen, Radiotechnik (Radio-Amateur) 1:1948, 5-8)

Der bekannte Fachmann, der am Röhrenforschungslabor der Compagnie générale de T.S.F. in Paris arbeitet, berichtet über eine von R. Kompfner in England erfundene und von I. R. Pierce entwickelte Verstärkeröhre für Dezimeter- und Zentimeterwellen. In mancher Hinsicht ähnelt sie dem Klystron, erzielt aber bisher unerreichte Ergebnisse: z. B. bei  $\lambda = 10$  cm eine Leistungsverstärkung von 200 bei einer Bandbreite von 5...800 MHz! Bild 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau. Der durch die Anode A und die beiden kräftigen Magnetspulen  $S_1$  und  $S_2$  sehr scharf gebündelte Elektronenstrahl (5...10 mA) durchfließt die etwa 30 cm lange Strecke innerhalb der Wendel W, die auf Hochspannung (Größenordnung 1500 V) liegt und den Elektronen eine definierte Geschwindigkeit erteilt, bis er am Kollektor K endet. Die Oberlegenheit der Röhre gegenüber anderen Zentimetertröhren beruht nun auf der intensiven Wechselwirkung von Elektronen und Hf.-Wechselfeld längs des enorm langen Weges. Diese beruht auf folgendem Vorgang. Es muß erstens Wellen- und Elektronengeschwindigkeit (bei vernünftigen Spannungen) auf annähernd gleiche Größe gebracht werden, und zweitens muß die so verzögerte Welle eine E-Welle sein, d. h. einen elektrischen Vektor in ihrer Fortpflanzungsrichtung besitzen. Nur dann ist eine intensive Wechselwirkung Elektron-Welle möglich: die durch den Hohlraumresonator  $H_1$  ankommende (H-) Welle fällt senkrecht auf den Elektronenstrahl auf, ihr elektrischer Feldvektor  $\vec{E}$  liegt transversal zur Fortpflanzungsrichtung, also in Richtung des Elektronenstrahls. Über eine Art Dipol-Kopplung gelangt die Welle auf die Wendel W, die sie durchläuft (Lichtgeschwindigkeit c), bis sie an ihrem Ende durch gleiche Kopplung den Resonator  $H_2$  (Ausgang) erreicht. Bezogen auf die Achse der Wendel pflanzt sich nun die Welle im Innern der Wendelspirale mit einer von der Ganghöhe g der Windung abhängigen Geschwindigkeit  $v = \frac{g}{2\pi r} \cdot c$  (für  $g < 2\pi r$ ) fort, die gewünschte Verzögerung ist also erreicht. Damit die Elektronengeschwindigkeit ( $v_0 = 5,9 \cdot 10^7 \cdot \sqrt{U_0}$ ) in der Gegend von v liegt, errechnet sich die ungefähre Spannung, die die Elektronen beschleunigt, aus der Gleichung

$$\frac{v_0}{c} = \frac{g}{2\pi r} = \frac{1}{c} (5,9 \cdot 10^7 \sqrt{U_0})$$

Diese — wenigstens im Innern — mit einer E-Welle identische Welle muß nun eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzen, die etwas unter der der Elektronen liegt. Dadurch kommen im Laufe der Verzögerungsleitung sämtliche Elektronen in Feldbereiche, die phasenmäßig so liegen, daß die Elektronen ge-

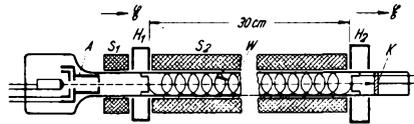


Bild 1. Prinzipielle Anordnung der Travelling-Wave-Röhre

bremsen werden und schließlich die Geschwindigkeit v der Welle behalten. Die dadurch von den Elektronen abgegebene Energie entdämpft und verstärkt die Welle. Die beim Klystron in 3 Räumen sich abspielende Geschwindigkeitssteuerung, Fokussierung und Abbremsung geschieht also in einem Raum und überdies eine längere Zeitdauer, woraus sich die hohe Verstärkung ergibt. Die Verhältnisse sind in Wirklichkeit wesentlich komplizierter, es treten innerhalb der Röhre 4 Wellen auf, die Wendel muß gegen Rückkopplung gedämpft sein u. a. m. Im Endeffekt ergeben sich bei 1 mW Eingangsleistung 100 mW im Ausgang. Wird nach dem Ersatzbild eines aktiven Vierpols und seiner Leistungsverstärkung eine Steilheit definiert, so erreicht man 100 mA/V. Die große Bandbreite erklärt sich aus dem aperiodischen Charakter der Wendel. Das Rauschen liegt infolge Fehlens eines selektiven Einganges um mehrere Größenordnungen unter dem Klystron. Die Entwicklung der Röhre ist noch im Fluß, aber schon heute wird ihr eine dem Magnetron oder Klystron vergleichbare Bedeutung beigelegt. W. Gruhle

## Neue Ideen - Neue Formen

### Spulensätze für Bandfilter-Zweikreiser

Für den in FUNKSCHAU 1947, Heft 12, beschriebenen Bandfilter-Zweikreiser von O. Limann werden von verschiedenen Firmen Spulensätze hergestellt, die annähernd gleiche Gütewerte besitzen und in ihren Selbstinduktionswerten übereinstimmen. Eine gut durchkonstruierte Ausführung der Firma H. Oligmüller verwendet einen stabilen Preßstoffsockel mit Lötanschlüssen, an dem eine vertikale Trägerplatte befestigt ist. Die Mittelwellenspulen der beiden

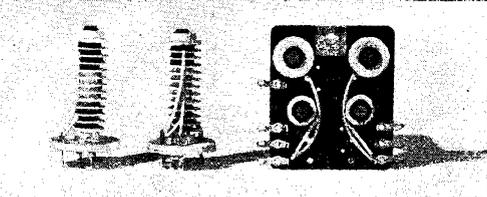


Bild 2. Links: Tekatron-Spulensatz; rechts Spulensatz der Fa. Strasser

# FUNKSCHAU

Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.  
 Redaktion: (13b) Kempten-Schelldorf, Kottener Str. 12. Fernsprecher: 20 25. Teleg. amme: FUNKSCHAU, Kempten 20 25. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.  
 Zeichnungen: Ing. H. Hilterscheidt, A. Lutz.  
 Fotos: V. Knollmüller, R. Leßmann.  
 Leserdienst: Ing. E. Bleicher, Ing. Fr. Kühne.  
 Übersetzungen: Dr. Ing. habil. W. Kautter.  
 Mitarbeiter dieses Heftes: J. Neumann, geb. 12.12. 1923, Stargard; H. Richter, geb. 2.11.1909, Gehrden; Fritz Kunze, geb. 12.10.1895, Berlin; O. Limann, geb. 19.2.1910, Berlin; W. Pinteragel, geb. 25.2.1913, Jena; Dr. A. Zobel, geb. 23.4.1910, Leimen b. Heidelberg; H. Brauns, geb. 16.6.1922, Westfeld-Alfeld a. d. Leine; Fritz Kühne, geb. 8.2.1910, Leipzig; W. Gruhle, geb. 23.7.1924, Heidelberg.  
 Verlagsleitung: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestr. 15. Fernsprecher: 7 63 29.  
 Geschäftsstelle München: (13 b) München 22, Zweibrückenstraße 8, Fernsprecher: 3 20 56.  
 Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Südende, Langestraße 5.  
 Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8, Fernsprecher: 7 63 29. Anzeigenpreis nach Preisliste 2.  
 Erscheinungsweise: monatlich, Auflage 28 000. Veröffentlicht unter der Zulassungsnummer US-W-1094 der Nachrichtenkontrolle der Militärregierung.  
 Bezug: Vierteljahresbezugspreis RM. 2,40 zuzüglich Versandspesen. Einzelpreis RM. —80. Lieferungsmöglichkeit vorbehalten.  
 Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 36 01 33.

TAUSCHE

Philips-Katodenstrahl-Oszillograf GM 3155 zu tauschen geg. Kl. Mechanikerdrehbank. K. Wilke. Rundfunk-Mech.-Meister, Kiel, Griesingerstr. 3.

Biete: Kammerlecher, HF-Technik 1-3, Selengelechr. 30 mA. Suche: Schmid-Leithinger, Funkt. Formelsammlung, Schmidt, Schule d. Funktechnik 1-3, 1adrige Verbindungsschnüre mit Stecker, mögl. AEG Flexo. Angebote u. Nr. 1729 W.

Biete: Nützliches. Suche: Bakelitgehäuse für VE dyn., sowie Netztrafo für VE dyn., Röhre AF 7 fabrikneu, Kappelmeier, Das große Radio-Bastelbuch 1 u. Glühlampe für 220 V. W. Max Wiegand, (17b) Schapbach i. B.

Biete: Telefonk-Lautsprecher Ela K. 2. W. Elektr. dyn. eingebaute Erregung Netz. Gl. 2004 u. 20 Watt Endstufe mit AZ 12 und 2x AL 5. Type: Ela V 304/3. Suche: Schmalfilm-Aufnahme-Kamera 8 mm, od. Philipscop, od. Super-Radio-W. od. Allstr. oder Meßsender. Kurt Weissig, (24) Lüneburg, Marc-Heinemann-Str. 46.

Biete: Verschiedenes Radiomaterial. Suche: Kommerz. Stationsuhr. Angebote unter Nr. 1743 W.

Biete: Radioröhren der C-, E-, U-Serie, Kupferlackdrähte. Suche: Kleinen Katodenstrahl-Oszillograf AEG, Siemens oder Philips. Biete: Kapazi-Messbrücke v. H. & Br. Suche: Radione, Kofferradio, Rest in Radioröhren. Biete: Neuestes Radioröhrenprüfgerät Neuberger Präzision WE 253/1948 f. alle in- u. ausländ. Radioröhren. Suche: Röhrenprüfgerät Max Funke, Modell RpG 4/3 m. sämtl. Karten für in- u. ausländ. Radioröhren. Zuschriften unter Nr. 1723 W.

Biete: 30 div. Radioröhren, Kupferlackdräht. Kassa. Suche: Kl. Katodenstrahl-Oszillograf AEG, Siemens, od. Philips. Biete: Radioröhren. Suche: Batterie-Werkstatt- u. Küchenuhr. Zuschr. unter Nr. 1761 W.

Biete: Jeweils mehr. Röhren LV 30, LS 50, LG 2, LG 4, LD 2, LD 5, LV 1. Suche: Lautsprecher, perm.-dyn. Ausgangstrafa, 3 Watt, Doppelrekos, RK-Drehkos, Potentiometer oder anderes Radiomaterial, ev. Werkzeug. Angebote unter Nr. 1707 W.

Rombus-Laubsägemasch., einzigdastehende Leistung, sagt Leichtmetalle, Fiber, Pertinax und Holzstärken bis 2 cm. komplett, anschlüßfertig in Leichtmetallauführung gegen Lautsprecher, Rundfunkröhren, Einzelteile für Tonaufnahme-geräte abzugeben. Zuschriften unter Nr. 1722 W.

Biete: Lautsprech., perm.-dyn., 2 u. 4 Watt. Suche: Röhren aller Art. Biete: Perm.-dyn. Lautsprecher-Chassis, 2 u. 4 Watt. Suche: DCR 11, DAF 11, UT 11. Zuschriften an Hans Wagner, Alfeld/Leine, Kururst. 4.

Biete: 1 REN 924, gebr., ev. Wertausgleich. Suche: 1 CF 7, neu oder gebraucht. Zuschriften an W. Waentig, Geisenhofen, (17b) üb. Radolfzell.

Biete: Umformer 65/110/220 V Gleichstrom auf 220 V Wechselstrom, etwa 150 Watt, vollk. entstört. Suche: Schreibmaschine, Radiomaterial od. Angebot. Zuschr. an Hans Weber, Birkenfeld (Württ.), Bahnhofstraße 11.

Biete: Fabrikneue Gleichrichterterren RGN 354, RGN 1064, AZ 1, auch groß. Anzahl, desgleich. Spulen- und 6-Kreis-Supersätze, komplett mit Wellenschalter, Röhrenprüfgerät Tubostat für sämtliche in- u. ausländische Röhren. Suche: A., E., U-Röhren, RV 12 P 2000, Netztrafo, HI-Litze, CuL- und CuLS-Drähte, HI-Meßgeräte, evtl. anderes Radio-Material und Apparate. Zuschrift. unt. Nr. 1721 V.

Biete: Lautsprecher-Chassis, 18 cm Ø, perm.- oder elektro-dyn., mit Ausgangstrafa. Suche: HI-Litze, 10x0,07 und 20x0,05, auch in kleinen Mengen. Zuschrift. unter Nr. 1715 T.

Biete: Relaisdrossel, neu, Siemens BV 7301/7 Ausg. IV. Suche: EL 11, Ing. Tielisch, Spradow 98 über Bünde/Westf.

Biete: LötKolben 100 W, Selengelechr. 20 und 30 mA, Spulensätze KML (1 Kr., 2 Kr., Super), Drehkos, HI-Litze, DKE-Lautspr. Suche: Röhre all. Art. Elkos, Becherkond., Radio-Schaltuhr, Lautsprecher-Bespannstoff, Mutter M 3, Spiralbohrer, Alublch. Zuschriften unter Nr. 1736 S.

Biete: Volkswagen-Motor, in sehr gut. Zust. Suche: Radio, Radioteile, Prüfgeräte, Schmalfilm-Projekt. usw. od. Ihr Angebot. Zuschriften an H. Schiffer, Mü.-Neubaing, Lillenthalstraße 22.

Biete: Kleine Drehbank. Suche: 1/4 PS-Induktionsmotor, 220 V ~ und 1/2 PS Drehstr.-Motor, 220/380 n = 1500. Zuschr. u. Nr. 1677 S.

Biete: 2 V-Akku (2 B 38), 2 Telefonhörer u. and. mehr. Suche: Röhren, bes. 2 V-Batterieröhren. Zuschr. unter Nr. 1738 Sch.

Biete: Büroschreibmasch., Philips-Kleinsner, rote Serie, Stativ-Röhre-Sonne „Hannau“ Umformer 220 V = / 4,6 A auf 220 V ~ / 3,65 A 50 Per., kleine Tischkreissäge Drehstrom 220/380 V, 0,5 KW mit Parallelschiene u. Schmirgelscheibe, Sägeblatt 25 cm Ø. Suche: Alle Röhren, bes. P 2000, Selengelechr., 20-60 mA/250 V, Glühlampen, Radiomat., Meßsender, Katodenstrahl-Oszillograf mit Kinorgerät. Angebote an Ing. Schüller, (22b) Simmern/Hunsr.

Biete: EL 12, neu. Suche: CL 4 oder BL 2, neu. Zuschr. an K-Theo Schröder, Schneverdingen, Kr. Soltau, Schnakenbergstraße 470.

Biete: Tonfolien-Schneid-Aparatur, Fabrikat Telefonken. Type Ela A 107/1 mit Aufnahme- und Wiedernabentorn, im Koffer eingebant, neuwert., 10 St. Decalith-Tonfolien, 30 cm u. Schneidestiften. Suche: Röhren-Prüfgerät d. Fa. Max Funke, Modell W 18 oder RPG 4/3, fabrikneu. Zuschriften an R. Schmidt, Hameln, Deisterstraße 29.

Biete: Schreibmaschine. Suche: Nur gutes Röhrenprüfgerät (B. & F.), Meßsender. Biete: Fahrrad-schaltlenz 28x114, Schreibmaschine CK 1, FRF 2, CF 7, NF 2, CY 1, FFD 11, AL 4, FR 1, EF 12, U 3505, DAC 25, 1 T 4, 10 E/24 B, Schw. Quarz 8236, 36 kHz; 8350, 91 kHz; 100 kHz. Suche: 12 K 8, 12 SG 7, 35 L 6, 50 L 6, 35 2 4-5, 70 A 7, 70 L 7 GT, verschied. Radio-Literat., Rechenschieb., Dreifach-Drehkond. 3x500 nF od. Angebot. Zuschriften unt. Nr. 1752 St.

16-mm-Schmalfilm-Projektor, neuwertig, Fabrikat Siemens, kompl. mit eingebaut. Meßinstrument u. Vor- und Rücklauf, zu tausch. gegen Motorrad oder Kleinwagen. Zuschr. an A. Strese, (21a) Hiltrup (Westfal.), Habichtstr. 12.

Biete: Meßinstr. 65 KW 230 V, 100/5 A, 200 mm Ø, 0-70 A = Drehspul 200 mm Ø, 0...30 A =, Dreispul 150 mm Ø, 30...150 A ~, 100/5 A, Weicheisen 200 mm Ø, Loewe-Mehrf.-Röhre 3 Nf. Suche: Radiomat., Röhren, ev. Barverkauf oder was bieten Sie? FdJ.-Laboratorium, Bautzen, Schloßstr. 8.

Biete: Radio-Lötzinn und El.-LötKolb., 220 V 75-100 W. Suche: VE- od. DKE-Spulensätze oder Lautsprecher u. Röhren. Verrechnung z. Friedenspreis. Zuschriften unter Nr. 1767 Sch.

Biete: Potentiometer mit Schalter, 50 kΩ, 0,5 und 1 mΩ log., Röhrensockel (Stahl- und 8-pol. Außenkontakt), Knöpfe, 1-pol. Netzschalter, Stufenschalter, Wellenschalter. Suche: Rückkoppl.-Drehkos, 1-fach Drehkos, 500 cm Luft, Trocken-gleichrichter, 30 mA. Angeb. unter Nr. 1739 Sch.

Biete: Radiogeräte (Sup.), Leica-Weitw.-Objektiv, 500 g Feinsilber, Manganindrad in versch. Stärken, 10 W-Lautsprecher mit Gleichrichter, Siemens-Lichtmarken-Galvanometer 1° = 0,0058 mA Geschwindigkeitsmesser, 5 Stufen schaltbar, 25-30000 Umdrehung, mit Zubehör, neu! Laenwickelmasch., neu! Industrieschaltungen mit Trimmerpl. auf Karton, neu! 1600 Stück Einbau-Instrum. (Drehspul), in allen Werten, Tischbohrmasch., Handbetrieb, neu! Bosch-Handbohrmaschine, GW, neu! Suche: Rohde & Schwarz: SMF-KRH-LRH-NWU, WIP: Philips: Präfsend, 2882, Oszillograf 3152/55, Elektro-nenschalter 4196, Frequenzmodulat. 2881, geeichte Meßdrehkos 500...1000 A/F: Hartmann & Braun: Meßwiderstände WLN 1-6, Selbstinduktions-Normale LL 1...5, Kapazitäts-Normale CLP 1...6, Farvimeter, Wattmeter bis 200 W. Ausführl. Anab. mit Unterlagen u. Nr. 1741 Sch.

Biete: Telefonken-Kraft-sprech., „Ultrakraft“ 5 P Ela L 205/1/2 perm.-dyn. mit Hörttrager, max. Belastung 5 Watt, Anschluss 140/500/1000 Ω, Friedenspreis RM. 192.-; 2 Stück Tischtelefone mit Wähler, Typ ZB-SA Tischapparat, Bay. Muster 1922; 1 Bosch-Anlasser, Typ EJD 1,8/12 R 4, mit eingebautem Marmel für Ritzelver-schiebung, Typ 12 V 80 SSM 102/12. Suche: Motor 220/380 V, 3 PS, Röhrenprüfgerät, Plattenspieler 110/220 V, und anderes Radiogerät. Angebote unter Nr. 1748 Sch.

Biete: Nach Vereinbarung. Suche: Schmalfilm-Projektor 8 mm, kompl. Biete: Mehrere perm.-dyn. Lautspr. mit Trafo od. Röh. Suche: Fahrradherstellung 28x1,5 od. 28x1,75. Biete: Röhren oder Lautsprecher. Suche: AL 4 oder AL 5, AD 1, CL 4, AM 2. Zuschr. u. Nr. 1759 Sch.

Biete: Mehrere Stabilisatoren STV 280/80 und STV 150/20, Eisenwiderstände C 8 und C 10, Röhren RG 62, Suche: Angebot. Zuschr. unter Nr. 1748 Sch.

Biete: Nach Vereinbarung. Suche: Schmalfilm-Projektor 8 mm, kompl. Biete: Mehrere perm.-dyn. Lautspr. mit Trafo od. Röh. Suche: Fahrradherstellung 28x1,5 od. 28x1,75. Biete: Röhren oder Lautsprecher. Suche: AL 4 oder AL 5, AD 1, CL 4, AM 2. Zuschr. u. Nr. 1759 Sch.

Biete: Wahl, elektrische Schalldose, 6 23, 6 07, 6 37, 25 A 6, REN 904, alle neu! Suche: 6 A 8 u. 4 Elko 6...12 µF, Ing. Friedr. Pfäffe, Augsburg, Katzenstraße 24.

Biete: 2 St. Selen 250 V/5 A. Suche: Nur Normmeter GW, K. Friederichs, (22a) Grunten, Hochstraße 4.

Biete: Rollfilm-Kamera 6x9, Platten-Kamera 9x12, Reißzeug, Umformer 220 V. Suche: Radio-Apparat. Zuschriften an W. König, Calmbach a. d. Enz, Schömbergerstr. Nr. 356.

Biete: Mod. Großsuper f. Wechselstr., fabrikneu od. original Höhensonne u. Solluxlampe Hanau Stativmod. 220 V. Suche: Elektrokardiograph Fabrik Siemens oder Hellige o. Katodenstrahl-Oszillograph mit Elektronensch. Frequenzmod., Fabr. Philips. Biete: 3 Umformer 12 V 5 A auf 110 V, 0.1 A Drehstrom, 300 Hz, gek. und funktentstört als Tongenerator zu verw., fabrikneu. Suche: Meßsender, Röhrenvoltmeter, Kapazitätsmeßr. Markenfabr. Universalmeßr. Philips. Biete: Starterbatterie 12 V 150 Ampt., fabrikneu, 10 Ripen 8 V, in Gußgeh. 10 St. 2pol. Drehsch. 20 A in Gußgeh., 3 Kochpl. 1. Elektroherd 220 V. Suche: fabrikneu Elkos, Röhren, Drehkos, Netztrafos, perm.-dyn. Lautsprecher. Biete: Sili-Haus-Wasserpumpe m. Drehstrommotor 220/380 V oder Großsuper, Wechselstr. Suche: Elektr. Kühlschrank 220 V, fabrika. Komp.-Mod. Angebote unter Nr. 1607 B.

Biete: 2 Wechselstrom-zähl. 127 V/5 A, 1 dtd. 220 V/5 A, 1 Tachometer 1500 U/Min. Suche: Je 1 mA-Meter bis 5 mA; 1 mA; 100 mA; 1 Voltmeter bis 1 V; all. Drehspul. Je 1 Voltmeter, 10 V, 500 V. Weicheisen zum Einbau. Zuschr. an G. Schäfer, Köln, Paulstraße 28.

Biete: 1 Widerstandsmeßbrücke 0.05...50000 Ω, 1 Universalmeßinstrument Multizet, 1 Kondensatormikrofonkapsel, 1 Präz.-Summer 800 Hz oder nach Vereinbarung. Suche: 8 mm Schmalfilm-Aufnahme-Apparat und Projektor. Zuschriften unter Nr. 1762 R.

Biete: Fabrikneue Quarzmeßsend. mit Zusatzgerät für variable Zwischenfrequenzen und akustische Anzeige der Oberwellen. Suche: Katodenstrahl-Oszillograf mit eingebautem Breitenbandverstärker, mögl. Fabrikat Philips. Zuschriften unter Nr. 1737 S.

Philips-Autosuper im Tausch gegen neue, hochwert. Supergeräte gesucht. Angebote unt. Nr. 1812 G.

Wir suchen im Tausch gegen neue Rundfunkgeräte (Sechskreis-Super od. Einkreisempfänger) Meßgeräte und Meßinstrum. jeder Art, vorwiegend Normalinstrum. Klasse 0,2, Oszillografen, Meßsender, Kapazitätsbrücken usw. Offert. unter Nr. 1812 G.

Biete: EFM 11. Suche: AZ 11 od. ECR 4. Zuschriften an Ernst Rieber, Eitlikon, Kreis Waldsbut.

Biete: 8-10 Trafokerne je 80 W. Suche: P 2000 oder dol. Trafo können evtl. gewickelt werden. Zuschriften unter Nr. 1705 R.

Biete: Körting-Auto-Super, komplett. Suche: Radione R II 6 Volt. Zuschriften an Hans Reichert, Hamburg 13, Brahmallee 70.

Biete: Nützliches od. nach Vereinbarung. Suche: Komplett. Filmvorführungsgerät, wenn möglich, kommerz. Vorführungsgerät. Zuschr. an Arno Memmer, Hauenstein (Pfalz), Kaiserstraße 15.

Biete: 1 Netztrafo Götler N 72, 4 Röhren RL 2 P 3. Suche: 1 Trafo 220 V/24 V 25 A. Biete: Röhren: 3 RV 2 4, P 700, 3 RV 12 P 4000. Suche: 1 Drehspulgerät 2...5 mA, Ø mind. 70 mm. Zuschr. an A. Lorenz, (13a) Uttingen b. Würzburg.

Tausch: Gr. Mechaniker-Leitspindel-drehbank geg. neuwertigen Volkswagen. Zuschr. unter Nr. 1712 N.

Biete: Kompl. Ladestat. 10 A/500 W für alle Netze. Suche: Kl. Schreibmasch. od. Ang. Biete: 3x LD15, 2x LS 50, 5x RL 12 T 15, Stab 70, 90, 150, 280 V, DAC 25, EW 1 A, 3 V 12-Schalter 10 A m. Rol., Umf. 24/500 V = 30 W, S & H-Z-Instr. 0,2 mA. Suche: E-U-Röhren u. a., Superspulens., 4 W-perm. Ltspr. od. Ang. Nur präz. Ang. erb. an H. Pflüger, (14a) Heidenheim/Brz., Bergstr. 30.

Biete: HR2/100/1,5 (Zweistrahlröhre), LB 1, Drehstrommotor 220/380 V 2/5 PS, Vakuumpumpe (Pfeifer) 2 V Akkus neu, AD 1, LS 50, P 35 u. a. Suche: Elektr. Hand- oder Tischbohrmaschine, kl. Drehbank, Schraubstock u. a. Zuschr. u. Nr. 1681 N.

Biete: Vielfachmeßinstrument „Pinramva“, Bereiche: 3, 9, 30, 50, 300, 900 Volt 3, 9, 30, 90, 300, 3000 mA. Suche: P 2000, P 4000, LV 1, V-Röhren. Biete: Glühlampen 40 W. Suche: Je eine P 2000 od. P 4000 oder je 3, 2, LV 1. Biete: Radiogeräte, Radioreihe, Suche: P 2000, P 4000, LV 1. Zuschrift. an Postfach 38, Alfeld-Leine.

Biete: Nach Wahl versch. erstkl. Radiosuper, 25 W Verstärk. kol. 80 W Su.H. perm.-dyn. Großlautspr., Schmalfilmprojektor 9,5 oder 16 mm, Filmkamera 8 oder 16 mm. Was brauchen Sie? Suche: Gute Mechan. (Tisch)-Drehbank kompl. Zubeh. Tischbohrmaschine, Gr. Oszillograf, Röhrenprüfer, RPG 4 Funke, Ton-generator 20 bis 20 000 Hz., Meßsender SMF, Normalfilmprojektor Erneemann II oder ähnl. Angebote u. Nr. 1701 M.

Biete: Brillé nach Rezent. Suche: 25 L 6 oder 50 L 6 oder Selensulen 100 mA, 220 V. Zuschr. u. Nr. 1763 M.

Biete: Nestel Hauptpunkt-Super-Gerät Holzgehäuse Röhrenbestückung: UT 11, DRF 11, UCR 11, UCL 11 oder Blau-nunkt-Snner 5 W 646 Preisgehäuse Röhrenbestückung: AZ 1, EBL 1, 2x ECH 4. Suche: „Radione“ Auto-u. Rempempfänger R 2 110...220 V ~ 6 Volt ~. Angebote unter Nr. 1733 M.

Biete: Osta-Kleinröhrenrät 4121, Präzisions-Voltmeter Allstrom 0...260 Volt in Ledertasche, Präzisions-Ohmmeter in Ledertasche. Suche: Röhren u. Selengelechr. richter. Oder was wird nehoten? Angebot an Rundfunk-Innenbetrieb Erfurt. (15) Erfurt, Schließbach 298.

Biete: 14we-Dreifach-Röhre WG 35, Suche: Löwe-Dreifach-Röhre W G 36 Bruno Matthiew, Düsseldorf, Huono-Viehoff-Str. 55.

Biete: Kompl. Götler-Super-Super-Top F 172, F 178 n 2x F 176. Suche: Einen Götler-Super-Super-Transformator F 270. Zuschr. u. Nr. 1746 L.

Biete: Haas Schallplatten-Schneid-Diamant, Form RD. Suche: Röhren ACH 1, AL 4, ABC 1, AZ 1 oder Angebote unter Nr. 1710 L.

Biete: Kleintisch-Drehbank Spitzenhöhe 65 mm, größt. Drehlänge 300 mm, zwischen Kopf und Tisch für Keiltrieb-mechantrieb. Elektr. Handbohrmaschine bis 20 mm bohren Tischständer für Handbohrmaschine, Kurvenblechschneid- für Bleche bis 2 mm und 50 mm größte Schnittfläche, 9 P Gleichstrommotor mit Riemen-scheibe. Suche: Mechaniker-Drehbank, Ständerbohrmaschine bis 26 mm bohren Radiomaterial wie Drehkos: Selen, Wellenschalter, Potentiometer, Röhren aller Typen. Zuschr. u. Nr. 1749 L.

Biete: Multavi II, neu. Suche: Röhren ACH 1, A 1, AF 7, AL 1, AZ 1, AB: AF 3, AK 2, ABC 1, AL 4. Zuschr. an A. Lingg, Immenstaar (Allg.), Siedlerstr. 22.

Biete: Gute Radiogeräte aus Sperrholz furniert, Größt. 48x30x25 1/2 cm. Suche: Radiomaterial wie Doppel-drehkos, Selen, Wellenschalter, Superspulensätze, Potentiometer, Röhren aller Sorten. Zuschr. u. Nr. 1749 L.

1 Teflon-Aufnahme- und Wiedergabegerät mit Verstärker und Mikrofon, kompl., gegen ein Magnetfonogerät zu tauschen gesucht. Weitere Kompensation und Aufpreis kann eroben werden. Willi Henz (18) Kaiserslautern, Tannst Nr. 55.

Biete: Opta-Kraftverstärker 30 Watt mit Ampellau-sprecher und Mikrofon. Teil-funktenstufe 20 Watt. Meßinstrumente wie: Multavi I Multavi R, Pontavi, Isolvan Oszillograf, Mavometer, Röhrenprüfer. — Suche Kleinbildkamera wie: Leica Contax, Retina oder ähnlich Schmalfilm-Aufnahmegeriäte mm, Projektionsgerät 8 mm und Filmmaterial. Zuschriften u. Nr. 1749 L.

Biete: Umformer 12 V auf 172 V =, 138 mA. Suche: Multizet G. und V Biete: 17 m Gummitack 4x1,5 Ø u. 1 Schaltuhr 3. Suche: 2 Röhren 074 Götler F 42, Jahre-Summ 1,5 V 1 Anodennummer (Jhr. Angebot u. Nr. 1709 L.

Biete: 3 Bandfilter 1 kHz, hochqualifizierte Soexia ausführung mit Bandbreite reueluno. Suche: ECR und andere Röhren od. Rundfunkmaterial. Zuschr. an Ing.-Büro R. Kühne, R. genstauf, Postfach 37.

Biete: Kompl. Schweiß-zubehör für Autonen, all. neu. Suche: Super-Wec-selstrom 220 V Radin. Zuschriften unter Nr. 1770 K.

Biete: 2 Stück Multavi I Philips-Meßbrücke. Suche Schreibmaschine, Rollfilm-Aufnahm., F- u. U-Röhren. 1 4. AD 1. Nur eigene Angebo- erbeten u. Nr. 1683 K.

Biete: R-C-Generator, F brikat R. n. S., 50 Hz., 250 kHz, fabrikneu. Suche Röhrenvoltmeter Type „URW“ Fabrikat R. n. S. und Me-ßbrücke „Philoskop“. Zuschr. u. Nr. 1727 K.

Biete: Telefonken-Kraft-verstärker, Röhrenbestückung 4xEL 12 spez., AF 7, AC mit Lautspr. Suche: Me-ßsender Rohde u. Schwarz o. Philips, sowie Röhrenvoltmeter u. Kapazitätsmeßbrücke Wertausgleich. Zuschrift. an R. Hopf, (13a) Pilsberg, Or

Biete: Berta-Gerät n Röhren und Akku. Suche Super oder Nähmaschine. Z schrift. an H. U. Herio, (21) Plettenberg-Ohle, Teinde Nr. 3.

**TAUSCHE**

**Bierte:** Röhren nach Vereinbarung. **Suche:** Schallplan Philips 890 A (ev. leihweise). **Bierte:** Röhren od. Radiomaterial. **Suche:** AM 1 u. Lautsprecher Philips L 8 Konzert. **Zuschriften** an Fr. Rau, Nordenham-P. A. H. i. Oldbg., Wilhelm-Wisser-Straße 14.

**Bierte:** Die Röhren VL 1, Cb 16, EL 12, EL 12 spez., KC 1, ECH 3, 6 X 5, 6 K 7, 6 C 5, 6 F 6. **Suche:** WG 34, EAB 1, 964, EBF 11. **Bierte:** Lorenz-App., Wechselstrom m. Ausgleichzahlung. **Suche:** Elektro-Kühlschrank (Haus-halt). **Zuschr.** an Bernh. Kins jr., Bad Homburg v. d. H., Waisenhausstr. 2.

**Bierte:** Röhren od. anderes Radiomaterial nach Vereinbarung. **Suche:** Steckspulensätze f. Körting KST, Schaltschema für KST, evtl. kann ein Spulensatz, Bereich II, 25 bis 50, gegeben werden. **Zuschr.** an Hofmann, (17a) Grötzingen, Weingartnerstr.

**Bierte:** Rectifa Trockengleichrichter für selbstregelnd. Dauerlad. 110/220 V, 24 V Ladest. 0.4 A. **Suche:** ECH 11, EL 11, EM 11, ACH 1, RENS 1234. **Zuschr.** unter Nr. 1766 F.

**Bierte:** Röhre AD 1. **Suche:** Röhre CBL 1 oder CBL 6. **Zuschr.** an H. Hasenbeck, Bremerhaven-Lehe, Nordstr. 45.

**Bierte:** Koffer- oder Netz-Super, Röhren nach Wahl, Rundfunkmaterial. **Suche:** Röhrenprüfgerät nur für europäische Typen, DK 21, AK 2, AM 2, 25 Z 6, AF 3, Radione R 3 - u. KW-Geräte E 52 bis 53. **Zuschr.** u. Nr. 1756 H.

**Suche** im Tausch oder zu kaufen: Hochbelastbare Potentiometer 10... 20 kΩ, 30... 50 W, Becherblocks od. Elkos, 4 bis 8 µF. **Bierte:** Rundfunkteile (Liste anfordern). F. Herrmann, Berlin-Britz, Jahnstraße 68/72.

**Bierte:** 1 Stck RD 12 Ga in Originalverpackung sowie Röhrensockel der A-Serie, Local- und Octalsockel, Sockel für Stahlröhren, für RV 12 P 2000 und RG 12 D 60, im Verhältnis 2:1. **Suche:** Röhrensockel und zwar je 1 Stück für 4-, 5- und 7polige amerikan. Röhren, für RV 12 P 3000 und für die EF 50, je 3 Stück für RL 12 P 10 (bzw. P 50) und insbesondere für die RD 12 Ga. **Zuschrift.** an A. Hell, Passau, Maierhof 1 D 40 1/9.

**Bierte:** Einkreiser, Allstr. u. Wechselstr., 6-Kreis-Super, Röhrenprüfgeräte. **Suche:** P 2000, AL 4, EL 3, AF 7, EF 9. **Angeb.** unter Nr. 1785 G.

**Bierte:** Wechselstrom-Licht-zähl. 220 V, Meßinstrumente. **Suche:** Fahrradbereifung 28x1,75. Günter Griep, Krefelder Str. Nr. 10.

**Bierte:** EPW-Röhrenprüfgerät für deutsche und amerikanische Röhren. **Suche:** Meßsender (möglichst Industriegerät) oder Kleinsuper. **Zuschr.** u. Nr. 1757 G.

**Bierte:** Philips-Drucktasten-Super 735 A - 29. **Suche:** Plattenspielschrank. **Zuschr.** an R. Gillen, Limburg, Grabenstraße 46.

**Universal-Röhren-Prüfgerät** für sämtl. europäischen und amerikanischen Röhren abzugeben gegen Radio-Apparat. **Angebote** unter Nr. 1745 G.

**Bierte:** UCH 21, UBL 21. **Suche:** ECH 21. **Bierte:** P 700, 800, P 35, LS 50, DF 25. DCH 11, KC 1, KDD 1, KL 1, KBC 1, CC 2, CL 2, CF 7, CF 3, 034, 074, 604, 1503, 1821, 1817 d, EBL 1, Widerstände: 1220, 2410 P, EU VI, EU IX, EU XII. **Suche:** ECH 21, E-Röhren, U-Röhren. **Radio-Germann**, Bad Oeynhausen, Mindener Str. 19.

**Bierte:** Röhren oder Material. **Suche:** Röhren RE 074 d. **Zuschr.** an A. Franke, Hartha/Sa. Markt 27

**Bierte:** 3 Stück Treppenhaus-Licht-Automaten, Motor 24 V. **Suche:** RV 2,4, P 700, RV 12 P 2000, RV 12 P 4000, 1x Luft-Drehko, 500 µF. **Zuschrift.** u. Nr. 1726 F.

**Bierte:** Kamera 9x12 Voigtländer Avus 1:4.5 Compur, Agfa Box 6x9, Nitrafotlampe m. Werf., Tageslicht, Universal-Entwicklungs-Dose, optische Belichtungsmesser, zirka 500 Blatt Fotopapier, verschiedene Größe. **Suche:** Rohde und Schwarz Prüfender S.M.F., evtl. o. Röhren, oder Bittorf & Funke Röhrenprüfgerät RPC 4 oder gr. Neuberger Röhrenprüfgerät. **Zuschr.** an Radio-Falk, Köln, Greesbergstr. 16.

**Bierte:** 6x9 Certix-Kamera Linse 1:4.5 Anastigmat und einen Transformator 220 V/7800 V 25 mA, eine 110 V 500 W - Glühlampe (Tungsra-phot), einen VE-Lautsprecher. **Suche:** Feinmech. Drehbank. **Angebote** an R. Espey, Essen-Werden, Wigstr. 11/13.

**Bierte:** Loewe Botschafter in tadellosem Zustande. **Suche:** Klein-Super Allstrom, mögl. m. E- oder U-Röhren bestückt. E. Brändlin, (17b) Stockach i. Bd.

**Bierte:** Lautsprecher, el-dyn., 15 Watt, mit Erreger-Netzteil und 1000 m Kupferlitze, 0,5 mm, isoliert. **Suche:** Radio-Super, Allstrom oder Wechselstrom, auch ohne Röhren. **Angebote** unter Nr. 1693 E.

**Bierte:** Multizet, neuwert. **Suche:** Kleinbildkamera, 24x36 mm. **Zuschriften** an Georg Drechsler, München, Hiltenspergerstraße 107.

**Bierte:** Neumann-Dämpfungs-schreiber. **Suche:** Meßinstrumente (Multavi II, Meßsender usw.). **Ing. Ralf Buth**, Hannover, Körtingstr. 4.

**Bierte:** Elektrische Eisenbahn, Märklin, Spur I, Friedensqualität, mit Anlagen u. Zubehör, in tadellosem Zustand. **Friedenspreis** zirka 1500.— **Mark.** **Suche:** Neuwertiges Motorrad, kompl. ca. 250 ccm, oder erstklassigen Meßsender und Röhrenmeßgerät (nur Markenfabrikate). **Zuschr.** an Paul Buder, Elektro, (14b) Leutkirch, im Allgäu.

**Bierte:** Vielfach-Meßinstrument, Universal-Meßgerät Tavov für Gleich- und Wechselstrom. **Suche:** Superspulen-satz für Kurz-, Mittel-, Langwell. 6-Kreiser mit 2fach Drehkondensator und Schalter. O. Bresky, Wuppertal-Vohwinkel, Mackensenstr. 62.

**Bierte:** 3 Stck. LB 1, neu, mit Fassung. **Suche:** Neuwertige Reiseschreibmaschine, kommerz. Funkmeßgerät, kommerz. KW-Geräte oder Angebot. **Zuschr.** u. Nr. 1765 B.

**Bierte:** Je eine Röhre DCH 11, DF 25, KK 2, KDD 1. **Suche:** ACH 1, AK 2, ECH 3, EL 12, UBL 21. **Zuschriften** u. Nr. 1731 B.

**Bierte:** Kleinbildkamera Super-Dollina 24x36 mm, Compur, Tessar 1:2,8, f=5, autom. Scharfeinstellung und Entfernungsmessung. **Suche:** Röhrenprüfgerät Bittorf u. Funke RFG 4/3 oder Magnetofon. **Bierte:** Multavi II m. Zusatzwiderstand 30 A neuwertig. **Suche:** Antennenbaumaterial jeder Art. W. Bücher, Rundfunkstand-setzer, (22b) Pirmasens, Rodalberstr. 74.

**Bierte:** Größere Mengen Röhren, neu, Typ. 354, 1064, AZ 11, 2004, EZ 2, EZ 4, KL 1, KDD 1, 12 T 15, LS 50, 12 SK 7, 12 SJ 7, LötKolben 110... 220 V. **Suche:** Andere Röhren, auch amerikan., Netztrafos, perm.-dyn. Lautsprecher 10 W, Ein- und Zweifachdrehkondensatoren 500 cm, Einbauehäuse. **Bierte:** Was suchen Sie? **Suche:** Meßsender, Röhrenprüfgerät univ., Katodenstrahl-Oszillografen, Röhren, Einbaueinzelteile, Lautsprecher. **Bierte:** Radiogerät, Allstrom. **Suche:** Angebot. **Angebote** unter Nr. 1676 F.

**Bierte:** RL 12 P 35, DG 9, DG 16, evtl. mit Gehäuse, Doppelstrahlröhre, RGN 1404, EC 50, LG 3, STV 280/40, Quarz 15 MHz. **Suche:** Becherkond. 1... 10 µF 500 V Arbeitsspg., Netztrafo (auch defekte), 180 bis 250 VA, Netzdröseln 70... 120 VA, Cu-L-Draht 0.07 bis 0,18 und über 1 mm, Potentiometer 100 kΩ lin. u. 500 kΩ log. bis 1 W. **Ing. Brinschwitz**, (24b) Preetz, Klaus-Groth-Straße 24.

**Bierte:** Werkbank (schreibtischähnlich), ein Schub mit 25 Fächern, neu. **Bitte** Zeichnung anfordern. **Suche:** Marken-Radio. **Angebote** unter Nr. 1778 A.

**Bierte:** Fabrikneue 20-Watt-Verstärker neuester Konstruktion mit deutscher Röhrenbestückung. **Suche:** Erstklassige Rundfunkgeräte oder auch Werkstattmaterial wie: Elektrolytkondensatoren in allen Kapazitäten, perm.-dyn. Lautsprecher 1... 10 W usw. **Ang.** u. Nr. 1687 A.

**Bierte:** Perm.-dyn. Lautsprecher. **Suche:** Kupferlackdraht 0,08 mm, 0,13 mm u. 0,4 mm. Ringspaltmagnete NT 1... 3. **Bierte:** Perm.-dyn. Lautsprecher und Elkos Ia Qualität. **Suche:** Fertige Super-Radio. **Bierte:** Perm.-dyn. Lautsprecher und Elkos Ia Qualität. **Suche:** Röhren UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11 oder Selen 60 mA bzw. entspr. Valvo-Röhren. **Zuschr.** u. Nr. 1768 B.

**Bierte:** P 2000, AZ 1, AZ 11, 134, 1284, Tonarme. **Suche:** Luftdrehko, Hartpapierdrehko, Potentiometer 0.5 MΩ mit Schalter. **Bierte:** Kinoverstärker 20 W, amerik. 7 Röhren, betriebsbereit oder Kraftendstufe 2x AL 5. **Suche:** Meßsender Siemens oder Ho. u. Schw. SMF. **Bierte:** Röhrenprüfgerät Tubatest L 3 für sämtl. inl. u. ausländisch. Röhren. **Suche:** Meßsender oder Oszillograf, auch ohne Röhren oder 3 Ebner-Lautwerke für TO 4002, jedoch ohne Tonarme. **Bierte:** Röhren, Block. **Suche:** Drehko Luft, Selen, Laufwerke Ebner. **Angebote** an Ing. Berggold, Neu-Ulm.

**Bierte:** Röhren EBC 3, 78 Five, 6 RV 110 3x, KF 4 2x, 6 SK 7, 6 K 7, 6 SF 7, 12 SG 7, kraftdyn. Lautsprecher 4 W. **Suche:** 12 SA 7, 12 SK 7, 12 SQ 7 2x, 35 L 6, 35 Z 5. **Zuschr.** an W. Agrikola, Nürnberg, Feuerleinstr. Nr. 25.

**FERROCART - Hochfrequenz-eisen-Kerne Gewindekerne**

für die gesamte Hochfrequenztechnik liefert an Industrie, Groß- und Einzelhandel  
**Fränkische Rundfunk-Gesellschaft Nürnberg**  
Emilienstraße 10 - Fernsprecher 515 05  
Alleinvertretung f. Bayern. Auslieferungslager München! Gebr. Weiler - Goethestraße 52 - Fernsprecher 7 03 80

**Lautsprecher-Reparaturen**

Membranen, Tauchspulen jeder Größe, nur Einbau nach Maß. — Sorgfältige Einzelanfertigung erfordert Zeit. —  
**Thomson-Studio** München 13  
Georgenstraße 144/0

**Man mißbraucht ihn!**

Figur und Wort »Ihr Funkberater« sind den Mitgliedern des Funkberaterings Stuttgart gesetzlich geschützt. So verständlich es sein mag, daß manch einer diesen erfolgreichen Namen unrechtmäßig für sich ausnützen möchte, so unnach-sichtig werden wir dagegen vorgehen.



**Der Funkberater**  
betreibt bei Kunden und Lieferanten

**GROSSERES WERK IM RUHRGEBIET SUCHT:**

**Apparate-Konstrukteur**  
für Niederspannungs-Leistungsschaltgeräte bis 30 kW  
insbesondere Motor-Nockensteuerschalter für Schritt- und Sprungschaltung, einschl. Zusatzgeräte und Schaltungstechnik für Fernsteuerung. Bewerber m. schöpferischer Begabung werden bevorzugt.

**Elektro-Mechaniker** für Versuchswerkstatt  
mit Erfahrungen im Bau v. Schaltapparaten.  
Jüngere Bewerber ohne Familie bevorzugt.

Bewerbungen mit kurzem Lebenslauf und Lichtbild erbeten unter M. N. 684 an **SCHATZAN-NONCEN, DUISBURG, Hindenburgstr. 28.**

**Radio- und fernmeldetechn. Artikel**  
Geräte, Installationsmaterial, Ersatzteile usw. u. deren Lieferanten verzeichnet der **BEQUNA-Einkaufskat.** „Elektro“. Z. Zeit sof. geg. Nachl. lieferbar. Preis RM. 16.50 u. RM. 1.20 Versandspesen  
**BEQUNA-VERLAG**  
Remscheid-Lennep 635 g

• Transformatoren  
• Drosselspulen  
• Neue Einheitstypen  
**Ingenieur**  
**MAX RIESS**  
Transformatorbau  
BADEN-BADEN  
Luisenstraße 20



**RUDOLF SCHMIDT**  
Elektrische u. technische Geräte  
(20 a) Hannover  
Göttinger Chaussee 10  
Tel. 40242 - Drahtwort: Spulenschmidt

Zur Zeit: **Sperrkreise und Detektorapparate.**  
In Vorbereitung: **Spulensätze.**  
Zur Zeit nicht lieferbar: **Trafos, Drosseln.**  
Lieferungen nur an Groß- und Einzelhandel.

**Rundfunkfachmann**  
übernimmt Fabrik- od. Interessen-Vertretung für Norddeutschland.

**G. Meyer-Goldenstädt**  
Hamburg - Othmarschen  
Flottbeker-Chaussee 195  
Telefon 49 28 79

**Suche zur Fabrikationsaufnahme** u. z. Ausbaumeinerelektrophysikalischen Werkst. in Oberbayern finanzkräftigen Fachm., der gewillt ist selbst tatkr. mitzuarbeiten. **Angeb.** unter M. Z. 5628 bef. Ann.-Exp. Carl Gabler, G.m.b.H., München 1, Theatinerstraße 8/1

**WIR ÜBERNEHMEN**

Entwicklung, Einzel- und Serienfertigung, sowie Reparatur von Spezialgeräten und Zubehörteilen der Hoch- und Niederfrequenztechnik, Fernmeldetechnik, Meßtechnik, Elektromedizin und deren Randgebiete, auch Montage-, Verdrahtungs- und Abgleicharbeiten.

Anfragen erbeten an: **Ing. E. Schmidt, Elektro-physik. Werkstätten, Schlagenhofen/Wörthsee**

## Lautsprecher-Reparaturen

aller Fabrikate und Typen

Schwingspulen, Zentrierungen, Membranen  
nach Original

Für Handel und Industrie

Kompletlierung und Zusammenbau  
neuer Systeme



**W. F. SUTLARIC**

**HOF** Lautsprecher-Werkstätten  
In Bayern - Vorstadt 8

Telegr.-Adr.: Sutlaric Hof 3250

### Wir liefern:

Hochwertige Spulensätze mit auserwählten HF-Eisen und mit HF-Litze bewickelt: Einkreiserspulen für KM-Welle, Typ EST Zweikreis-Sätze f. KML-Welle, Typ ZST in Abschirmbechern

### beschränkt lieferbar:

Präzisions-Supersätze für KML-Welle für 6-Kreis-Super, mit Abschirmbechern vollständiger Calit-Kondensator-Bestückung  
Wir suchen: Hescho-Kondensatoren 200, 200 pf ± 2%

RUNDFUNK - EINZELTEILE - FABRIKATION

Inh. Ing. I. Biedereder

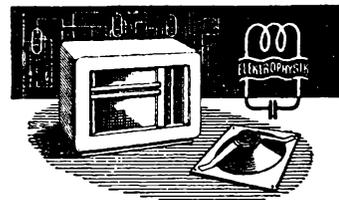
(13 b) Traunstein - Obb.

ALLEINVERTRIEB:

Ludwig Strecker

Radio- und Elektrogroßhandlung, München 9,  
Walchenseepplatz 16

Lieferungen nur an den Fach-, Einzel- und Großhandel



**EL-PHY-Empfängergehäuse** mit Leuchtskala, Skalenantrieb, Aufbauchassis und Bespannung enthalten den beliebten

**EL-PHY-Kleinlautsprecher** 19x19 cm u. 13 cm Ø  
Bitte beachten! Nur EL-PHY-Kleinlautsprecher besitzen den klirrfreien Spezialanker. In Kürze lieferbar:

**EL-PHY-Baumappen** unt. Verwend. obiger Teile

Techn. Büro und Labor **ELEKTROPHYSIK**  
für Funktechnik und Grenzgebiete  
Ing. P. Ewerbeck, München 2, Nymphenburger Straße 125

Biete: **Motore, Kleinbild-Kamera**  
Suche: **Schallplatten-Schneidegerät**

Angebote unter N. G. 1021 bef. Annoncen-Expedition Carl Gabler GmbH., München 1, Theatinerstraße 8/1

### RADIO KERN

bittet laufend um Angebote leistungs-fähiger Lieferanten

**GUSTAV KERN**  
KARLSRUHE/Baden  
Kaiserstraße 241a

### HEINZ DONATH

Phono- und Musikwarengroßhandlung  
(20b) Holzwinden/Weser, Markt 13/15

**Phono- und Musikwaren-Zubehör**  
**Synchron-Motore für Plattenspieler**  
Spezialität:

**Schalldosen für Grammophone**

General-Vertretung für ODEON-Schallplatten  
Lieferung nur an den einschlägigen Fachhandel

### TROLITUL-Spritzgußteile lieferbar

einschließlich Anfertigung von Werkzeugen oder bei Verwendung gestellter Werkzeuge ohne Materialgestellung. Nur ausführliche Anfragen unter Beifügung von Zeichnungen und Mustern können beantwortet werden.

Anfragen unter Nr. 1897 D

### Feinsicherungen

in bekannter Qualität wieder lieferbar zu äußerst günst. Preisen  
Sortiment I: 500 Stück der gebrüchl. Werte 5x20 mm und einiger größerer Abmessungen RM 37.50 ausschließl. Verpackung und Porto.  
Sortiment II: 1000 Stück RM 75.- ausschl. Verpackung und Porto. Vorauskassa od. Nachn.



**HANS MAROCK**  
DÜSSELDORF-OBK.  
Schanzenstraße 11

### Lautsprecher

aller Typen werden innerhalb v. 3 Wchn. instandgesetzt.

**ELBAU**  
Elektrotechnik-Apparatebau  
Hintze & Menzel  
Ing.-Büro  
(13a) Bogen/Donau  
Telefon Nr. 150

Wir fertigen für Sie **Spulenkörper** nach Norm und Zeichnung

Malenter **Verkehrten-Werkstätten GmbH.**  
(24b) Malente-Gremsmühlen

**Ich teile hierdurch allen meinen Geschäftsfreunden mit, daß die Firma:**

Heidrich-Gesellschaft m.b.H., Apparatebau, Großhandel f. Rundfunk u. Elektrobedarf, Bamberg, Urbanstr. 18, sowie ihre Zweigbetriebe in Nürnberg und Wabern, Kr. Kassel, gem. vor dem Landgericht Bamberg protokolliertem Vergleich nicht mehr unter diesem Firmennamen arbeiten darf. Ich bin aus dieser Firma als Gesellschafter und Geschäftsführer ausgeschieden, und führe meinen Betrieb, wie vor der Gründung der G.m.b.H., unter der Firmenbezeichnung:

### GOTTFRIED HEIDRICH, INGENIEUR

Großhandel f. Rundfunk- u. Elektrobedarf, Apparatebau  
BAMBERG, Lichtenhaidestraße 3, Telefon 510,

als alleiniger Inhaber weiter.

Ich danke Ihnen für das mir bisher persönlich entgegengebrachte Vertrauen und bitte Sie, mir dasselbe weiterhin bewahren zu wollen.

Gottfried Heidrich, Ingenieur

### J. H. Seyen

Rundfunk- und Elektromechanik  
Itzehoe/Holstein  
Kirchenstraße 17

kauft Radiomaterial aller Art und bittet um Angebote

Fachzeitschriften all. Beru beziehen Sie durch **Julius Richard Hampel** führendes deutsches Fachzeitschriftenhaus Heidelberg Brunnengasse 20/24 Deutscher Fachzeitschriftenprospekt gegen RM -75 Unkostendeckung; Skandinavischer Zeit-schriftenprosp. RM. 1.5

### Achtung, Rundfunkwerkstätten!

In Kürze lieferb. Ausgangstrafos, Super-Spulensätze Nf-Drosseln.

Umwickeln und neuwickeln von Kleintrafos bis 100 VA bei Materialbeihilfe. Wickeln von Hf-Spulen-Kreuzwicklung nach Angabe.

Anfragen unter Nr. 1877 J

### Entwicklung, Bau und Reparatur von Rundfunk und Meßgeräten

Schalt- und Abgleicharbeiten - Röhrenprüfungen

**Ing. Wilh. Schütte (VSI)**

Ingenieur-Büro

Werkstätten für Rundfunktechnik

SOLTAU (HANN.), Lüneburger Straße 13

Laboratorium für Funktechnik und Elektroakustik

**DR. A. BURKHARD**

MÜNCHEN 42, Helmpertstraße 3



Entwicklungen - Messungen - Abgleicharbeiten  
Reparatur von Rundfunkgeräten, Plattenspielern (auch mit Saphir) und Lautsprechern für Gewerbe und Privat - UMBAUTEN - NEUBAUTEN

### Heizspiralen

wickelt gegen Materialanlieferung preiswert u. schnell

Dipl.-Ing.  
**Heinz Nitschmann**

26 Bad Pyrmont 101  
Bahnhofstraße 57

Schall- und Erschütterungsschutz  
**RAUMAKUSTIK**  
Beratung  
15 JAHRE ERFAHRUNG  
**R. THIENHAUS VI**  
117a1 SCHWETZINGEN, 85  
Ausstattung schalltoter Räume

### Unterrichtskurse für Radiotechnik

Unterricht in Radiotechnik, elektrotechn. Grundlagen und Mathematik. Hauptzweck: Umfassende Berufsausbildg. Verlang. Sie näh. Auskunft. Unterrichtsunternehmen f. Radiotech. u. verw. Geb. Inhaber: Ing. Heinz Richter Günterling, Post Hochendorf Pilsensee / Oberbayern

Suchen: Gärler-Spulensatz F 42, Röhren DCH 11, DL 11.

Bieten: Röhren ECH 4, EBL 1 und Einzelteile nach Wahl. Angebote an die Redaktion des FUNKSCHAUL-Verlages, Kempten-Schelldorf (Allgäu) Kotterner Str. 12, erbet.

### Neuheit!

### Halbedelstein-Dauernadeln

zum Abspielen Ihrer Schallplatten  
Preis: RM. 2.80 per Stück  
Wiederverkäufer erhalten Rabatt

**RADIO-KRAUSE**  
Berlin W15, Joachimstaler Str. 33/34

## RADIO-RIM

ab 1. Juni wieder Bayerstraße 25  
neben Hotel Stadt Wien am Hauptbahnhof

Filiale: Innere Wiener Straße 40

### K. H. Mangelsen, Ing.

Hochfrequenz- u. Rundfunkwerkst.  
Hamburg - Hummelsbüttel  
Hamburger Straße 103

Ich fertige Spezialspulen mit Kreuzwicklung n. Ihren Angaben (einzeln u. in Serie).  
Liefere Spulen, 1- u. 2-Kreis. Supersätze in Vorbereitung.  
Bestimmung von Röhrendaten unbekannter Typen. Kaufe Hf-Litze, Spulenkörper, Trimmer sowie Rundfunk-Material und Röhren.



### Ferrocart

Hochfrequenzeisenkerne  
H.-F.-Gewindekerne  
Topf- und Flanschspulen

## HEINZ MICHALSKI

Eppstein/Taunus, Fischbacherstr. 7

Generalvertretung und Auslieferungslager der FIRMA VOGT & CO.

Auslieferungsbereich: Englische und amerikanische Besatzungszone außer Bayern, Rheinland und Westfalen. Technische Beratung, Vertreterbesuch. Mustersendung p. Nachnahme