

Der Fieldistor, ein neuer Kristallverstärker / Selbstbau von UKW-Geräten

Heft 10 / Jahrg. XXVI

Oktober 1950

RADIO TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR HOCHFREQUENZTECHNIK

Radio-Amateur

S E I T 1 9 2 4



A U S D E M J N H A L T :

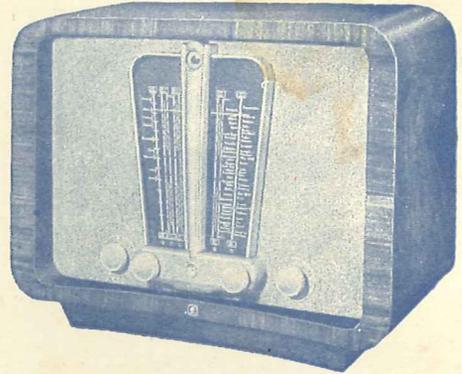


Rundfunkkleinsender in Österreich / RT-Großsuper 651U
Breitbandlautsprecher / 100-kW-Senderöhren mit Luft-
kühlung / Der Fieldistor / Lehrgang: Die Elektronenröhren
Wir bauen eine Tonsäule / Neues von der britischen
Radioausstellung / Bericht von der Wiener Herbstmesse



HORNYPHON „OLYMPIC 51“

das neue Meisterwerk der Radiotechnik „OLYMPIC 51“ ist mit sieben Röhren, sieben Kreisen, sechs gedehnten Kurzwellenbändern u. einem Ticonal-Konzertlautsprecher der ideale Luxus-super für verwöhnteste Ansprüche



RADIO HORNYPHON – ÖSTERREICHISCHE TRADITION!

RADIOWERK HORNÝ AKTIENGESELLSCHAFT WIEN XV GISELHERGASSE 11

Goerz-
Universal 3



Spezialausführung für die Radiotechnik

20.000 Ω pro Volt
30 Meßbereiche
V Ω A
 μ F db



Strom- und Spannungsmessungen
bei Gleich- und Wechselstrom
Widerstands-, Kapazitäts-, Leistungs-,
Dämpfungs- und Pegelmessungen ohne Zusatzgerät

OPTISCHE ANSTALT C. P. GOERZ Ges. m. b. H.
Wien X/75, Sonnleithnergasse 5



HANS GLIMBERGER
O H G

ZUSCHNITTE UND FERTIGTEILE AUS
BAKELIT-HARTPAPIER UND -HARTGEWEBE,
FIBER, PRESSPAN UND SONSTIGEN
KUNSTWERKSTOFFEN

WIEN XII, PACHMÜLLERG. 11
R 35 3 70 R 31 3 91



NEU
SOEBEN ERSCHEINEN



Richtig prüfen Richtig messen

Moderne Meßpraxis in Wort und Bild

Aus dem Inhalt: Strom-, Spannungs- und Leistungs-
messung / Feststellung von Spannung und Stromart
Meßinstrumente / Strommessung bei Gleichstrom
und Netzfrequenz / Spannungsmessung bei
höheren Frequenzen / Leistungsmessung bei
Gleichstrom und Netzfrequenz / Strom- und
Leistungsmessung bei höheren Frequenzen / Mes-
sen und Prüfen von Einzelteilen / Messung von
Ohmschen Widerständen, Kondensatoren, Induk-
tivitäten, Schwingungskreisen / Röhrenprüfung
Messen u. Prüfen von Geräten u. Baugruppen

128 Seiten, zahlreiche Abbildungen S 21,-

BESTELLUNGEN AN TECHNISCHEN VERLAG B. ERB
WIEN VI, MARIAHILFER STRASSE 71

Prompter Versand gegen Nachnahme

Also:

...prüfen Sie nicht nur
den Preis, sondern vor
allem die Qualität und
Verlässlichkeit des Ge-
botenen...



Technischer Verlag Erb



RADIO- TECHNIK

RADIO - AMATEUR

ZEITSCHRIFT FÜR HOCHFREQUENZTECHNIK

RADIO-AMATEUR

JAHRGANG XXVI

Herausgeber: Chefredakteur Berthold Erb
Techn. Leitung: Dipl.-Ing. F. Niedermayr und Ing. E. Gregor

WIEN VI, MARIAHILFER STRASSE 71 / B 24 2 44
Geschäftsstellen in allen Ländern Europas und in Übersee

Heft 10 / Oktober 1950

Inhaltsverzeichnis:

Noch einmal — UKW.	469
Kurzwellenrundfunk	470
Ein Lebenswerk — Chefredakteur Berthold Erb — 70 Jahre	471
Neue Rundfunkkleinsender in Österreich	472
Der Fieldistor, ein Kristallverstärker mit hohem Eingangswiderstand	473

WIR BAUEN SELBST

UKW-FM-Empfang auch in Österreich	475
Ungewöhnliche Fehler an Industriegeräten	478
RT-Großsuper 651 U	479
Wir bauen eine Tonsäule	483
Das Symbol des Trockengleichrichters — so oder so	484

ELEKTROAKUSTIK

Breitbandlautsprecher	485
---------------------------------	-----

FERNSEHEN

Die europäische Fernsehnorm	491
Neue englische Fernsehempfänger	492
Eine neue Kühltechnik ermöglicht den Bau von Senderöhren jeder Größe mit Luftkühlung	493
Neue Stahlröhren für UKW-Empfänger	494
Zwei neue Philips-Röhren	494
Elektronenröhren, ihre Eigenschaften, ihr Aufbau und ihre Anwendung, 2. Stunde	495

MITTEILUNGEN DES Ö. V. S. V.

Die Abschirmung	497
Ionosphärenberichte, August 1950	498
Neues von der britischen Radioausstellung	500

NEUES AUS INDUSTRIE UND HANDEL

Reiche Auswahl — neue Formen	501
Siemens auf der Herbstmesse / Multi-Goerz / RKF-Kleinstnetzgerät / Alka-Magnetophon / Jelant-Wendelantenne / Seltron-Diktaphon / Magnetophon-Bauteile / Magnetophonköpfe	



Permanentdyn. Qualitätslautspr., la-Marke,
6 W, 170 mm Ø, neu 34,70
El.-dyn. Lautsprecher HEGRA, fabrikneu, 1650 Ω
Fremderregung, 220 mm Ø 15,-
Elektrodyn. Original-VE-Lautspr., neu, mit AT. 29,50
Doppelpotentiometer, 0,5 MΩ/50 kΩ, m. Sch. 19,50
Elektrische Meßwerke, 0,3 V, 1,5 mA 3,50

Original-MINERVA-Industriekassette mit Bakelit-
rahmen und Skalenglas ab 80,-
Hochvolt-Elko, Ducatti, 16 µF, 600 V 12,-
Potentiometer, 10 kΩ 1,50
Signal-Glimmlampe 1,80
Zehner-Flutlicht-Superskalentrieb, 160 × 165 18,-
Original - Siemens - Zweifachdrehkondensator, 2 × 490 pF 26,-
Röhren, II. W.: UCH 21, UBL 21 27,-, UBL 1 29,-, AZ 1 11,-, EM 4 23,50, AL 4 25,-, ECH 21, EBL 21 27,-

beim

„Radiobastler“

Provinz-
versand

WIEN VII, KAISERSTRASSE 123 TELEPHON B 39 3 28

RADIO-ELEKTRO

Die Bezugsquelle für den Radioamateur

Eine kleine Auswahl aus dem reichsortierten Lager — Zwischenverkauf vorbehalten

	S
Perm.-dyn. Lautsprecher, 4 W, best. Markenfabr., 170 mm Ø	34,50
Original-VE-elektrodynam. Lautsprecher samt Ausgangsrafo	29,50
HEGRA, elektrodynam. Lautsprecher, Feldspule 1650 Ω	15,—
Perm.-dyn. Lautsprecher, 4 W, 220 mm Ø, samt Trafo	49,50
Luftdrehkondensator, einfach, 9,—; la 16,80; 2×260 pF	
24,—; 2×480, Siemens, solange Vorrat, 26,—; Philips, dreifach, 3×480, 25,—; Radione, dreifach	45,—
SM-Propellerskala 6,50; Zwergsupertrieb	15,—
Dukati, 16 µF, 525/700 V, 12,—; Kapsch, 2×16 µF, 300 V	
20,—; 250 µF, 63/70 V	5,—
NV-Elkos, Roll, 50 µF, 40 V, 2,50; Alu, div. Größen, 2,80; Alu, 5 µF, 110 V, 2,80; 2,5 µF, 250/275 V, 2,50; 1500 µF, 5 V	
Doppelpotentiometer, mit Schalter, 0,5 und 0,35 MΩ, 1 und 1,5, 2 und 0,05 MΩ, je 16,—; detto, 1,5 und 0,5 MΩ	16,—
Gleichstrominstrumente, 40 mm, Flansch, Einbau, 8, 50, 100, 200 mA, 1 A, 12 V, je 28,—; Drehspulinstrument, Einbau, 65 mm, Flansch, 10 und 50 mA, Eigenverbrauch, 3,5 mA, 35,—; GW-Voltmeter, 250 V, bei 220 V Marke	35,—
Potentiometer, 1 MΩ, mit Schalter, 12,—; ohne Schalter, 0,05 MΩ, zwei Anschl., 1,50; m. kurzer Achse, 10, 25 kΩ, 1 MΩ, je 1,50; Drahtpot., 500 Ω, la	
Meßgleichrichter, Sirutor, einzellig, 1,—; Sirutor, normal, 2,50; SAF, fünfzell., 9,80; Siemens, Kupferoxydul, zehnzell., 2 mA	2,50
Siemens, Maikäfer, 28,—; Götz, bis 5 mA, 27,—; HF-Stromwandler, enthält 2 Sirutoren	3,—
Kurzwellendreifachkondensator, 2×30 und 60 pF, 7,50; 4×25 pF, 5,—; Einbaukippschalter 1,90; doppelpolig, Einbau, mit Metallklau, 2,80; Ausgangsrafo, 4,5/7 kΩ, sekundär, 3 Ω	9,—
Netzrafo, 2×235 V, 50 mA, 4 V, 1 A, 6,3 V, 2 A, 59,—; 2×250 V, 60 mA, 4 V, 1 A, 6,3 V, 2 A, 74,—; 2×320 V, 140 mA, 4 V, 2,2 A, 4 V, 1,5 A, 6,3 V, 4 A, 68,—; 2×330 V, 100 mA, 110 V, 50 mA, 4 V, 0,5 A	48,—

ERWIN HEITLER & CO.

Wien VII, Neubaugasse 26 / Telephon B 35 4 57

Prompter Provinzversand	S	Sachgemäße Bedienung	S
Philips Netzrafo, 2×250 V, 50 mA, 4 V, 2 A, 4 V, 2,5 A	35,—	Ausgangsrafo für EL12	24,—
Bosch, Pakotropkondensatoren, 0,5 µF, 1,50; 2×0,5 µF, 4,50; 1 µF, 250/450 mP, 1,80; 2 µF, 160 V, 3,80; 10 µF, 160 V, 2,80; CN, 1 µF, 500/1500 Pakotrop, 1,50; 4 µF, Becher, 500 V, 3,80; 4 µF, 160 V, 2,80; 0,5 pF, 2500 V, 1,90; 3 µF, 500 V, 3,50; Kondur, 1 µF, rund, 3,80; detto, Rollwickel, 1,20; 1 µF, 3,5 bis 5 kV, Betrieb, 38,—; 0,5 µF, 6/18 kV, 38,—; 6×0,1 µF, Komb.			3,—
Wickmann, Einbau, Sicherheitselement			1,70
Liststecker, flach, 16polig, samt Gegenstück, 2,80; 20polig, 3,80; rund, 7polig, 3,80; 13polig, rund			3,80
HEA-Segmentschalter, 1segm., 5,50; 2segm., 10,—; Radione, 3segm., 15,—; HEA-Audionaggregat, Normal- und Kurzwellen, mit Segmentschalter			7,80
Spannungskarusell, mit Sicherung			4,80
Trockengleichrichter, 14 V, 0,15 A, 7,50; 14 V, 0,5 A, 13,50; Grätzsch., 20 V, 2 A, 42,—; 30 V, 3 A, 56,—; SAF, 20 V, 6 A			85,—
Kreuzspulinstrument, 1,5 mA, 3,50; Einbauminstrument, 60 mA, 17,50; detto, 40 V			16,—
Bakelitkassette für DKE 39,—; Rheo-LötKolben, 80 W			28,—
Trafo, primär 110/150/220 V, sekundär 8, 12, 18, 24 V, 2 A	36,—		
RL2,4 T1 2,80, RV2,4 P 700 7,50, RL2,4 T4 2,50, RL2,4 P2 10,—, RV2 P 800 5,—, RL2 P 35 30,—, LD1 22,—, LD2 13,—, LD5 34,—, RL12 P10 10,—, RL1 2 T15 7,—, RD12 Ta 7,50, RV12 P 4000 14,—, LG2, LG7 je 4,—, LG3 4,80, LV5 5,—, LS 50 26,—, Originalverpackt 38,—, LB2 45,—, LB7/15 140,—, 6 TP = 6 L6 28,—, PE 05/15 25,—, LK 460 10,—, RES174 D 30,—, REN 904 15,—, DF25, DF26 je 16,—, DDD 25 25,—, DC11 10,—, DF11 25,—, KC1 3,50, KL1 15,—, KBC1 28,—, KF3 15,—, RL12 P35, Sockel 4,—, Poströhrensockel			2,—



- Rundkondensatoren
- Motorkondensatoren
- Becherkondensatoren
- Entstörkondensatoren
- Hochspannungskondensatoren
- Kondensatoren für Leuchtstoffröhren

KONDENSATORENFABRIK

Dr. König & Co.

WIEN VII, KAISERSTRASSE 46 / B 35 2 83

Schwerhörig?

Mit „VIENNA“ nicht mehr!

EXPORT

TYPEN

„AV“

„OV“



TYPEN

„SV“

„VV“

Schwerhörigenapparate

nach individueller Anpassungsmethode
audiometrischer Hörverlustmessung

Generalvertrieb

ELEKTRO-MEDIZINISCHE APPARATE

W. MAYERHOFER

WIEN, III., GÄRTNERGASSE 4 / TEL. B 51-2-93

Erzeuger: RADIO URANIA, WIEN, I., FRANZ-JOSEFS-KAI 3



**liefert das,
was Sie brauchen
nach allen Bundesländern!**

Radio Elektro Phono

O R R I - R A D I O
Elektro und Radio im Großen

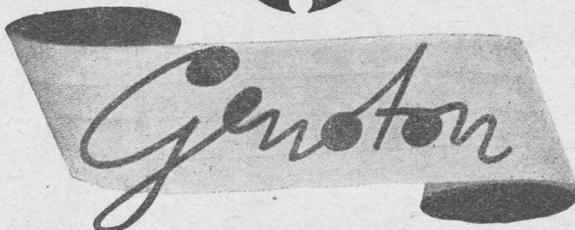
Ohrenberger & Co.

Wien VII, Döblergasse 2 (Neustiftgasse 40)
Telephon: Verkauf B 32 4 13, Büro B 39 4 92
Gegründet 1929

ALKA

ALKA-RADIO 

WIEN II, TABORSTRASSE 36
Telephon R40426, R48441



DER
TONTRÄGER

FÜR MAGNETISCHE SCHALLAUFZEICHNUNG
RUNDFUNK, PRESSE, BÜRO UND HEIM

GENERALVERTRETUNG FÜR ÖSTERREICH

„ORGANCHEMIE“ FABRIKATION CHEMISCHER PRODUKTE, GESELLSCHAFT M. B. H.
WIEN I, FALKESTRASSE 1 / TELEPHON R 21 0 37

hochwertige
**ELEKTRISCHE
MESSGERÄTE**

UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER

für Gleich- und Wechsel-
spannung
hoher Eingangswiderstand
hohe Überlastbarkeit
hohe Genauigkeit



Bitte verlangen Sie die ausführliche Beschreibung P 87/S,
Versand erfolgt kostenfrei

NORMA
FABRIK ELEKTRISCHER MESSGERÄTE Gesellschaft m. b. H.
WIEN XV/79, FICKEYSSTRASSE 1-11



Das brauchen Sie unbedingt!

RATHEISER
PHILIPS

Spezialröhren

64 Seiten DIN A 5, 52 Abbildungen,
Kunstdruck, Kalikoumschlag,
jetzt nur 10 Schilling
Porto 0,40 oder durch Nachnahme

BESTELLUNGEN AN
TECHNISCHER VERLAG ERB
WIEN VI, MARIAHILFER STRASSE 71

Das Zeichen  *der Qualität*

ELEKTRO-Installationsmaterial

Bei allen Grossisten Österreichs

ÖSTERREICHISCHE KUNSTSTOFF-PRESSWERKE

HEINRICH SCHMIDBERGER

Wien XVI, Haymerlegasse 34

Tel. A 37 5 20 Serie



RADIOTECHNIK
RADIO - AMATEUR
ZEITSCHRIFT FÜR HOCHFREQUENZTECHNIK

Erscheint monatlich

HEFT 10 OKTOBER 1950
JAHRGANG XXVI

HERAUSGEBER
CHEFREDAKTEUR BERTHOLD ERB

TECHNISCHE LEITUNG
DIPL.-ING. FRITZ NIEDERMAYR
ING. ERICH GREGOR

DRUCK: ELBEMÜHL A.-G., WIEN IX
PAPIER: NEUSIEDLER PAPIERFABRIK A. G.
CLICHÉS: R. LEGORSKY & CO., WIEN

REDAKTION UND ADMINISTRATION
WIEN VI MARIAHILFER STRASSE 71
VERTRETUNGEN IN ALLEN
LÄNDERN EUROPAS U. ÜBERSEE

EIGENES LABORATORIUM
WIEN VI GUMPENDORFER STRASSE 81

TELEPHONE: REDAKTION B 21 148 U
ADMINISTRATION B 24 244
LABORATORIUM B 29 092

POSTSCHECKKONTO WIEN
RADIOTECHNIK NR. 192.333
BANKKONTO: CREDITANSTALT-BANK-
VEREIN, WIEN I BABENBERGERSTRASSE 9

HEFTPREIS: S 5,—, schw. Fr. 2,40, \$ —,54
ABONNEMENT: Halbjahr S 28,—, Ganzjahr S 54,—

Abonnements können nur vierteljährlich,
zum Kalenderquartal, abbestellt werden

SONDERAUSGABEN:

ROHRENBUCH I u. II / RADIOPRAXIS
von Ing. Ludwig Ratheiser

WELTEMPFANG AUF KURZWELLEN
RICHTIG PRÜFEN — RICHTIG MESSEN
RT-SOCKETABELLE / ELEKTRO- UND
RADIOTECHNIK IN FORMELN UND
TABELLEN / RA-SCHALTUNGEN
ABGLEICHEN UND GLEICHLAUF
FERNSEHEN — LEICHT VERSTÄNDLICH

TECHNISCHER VERLAG ERB
WIEN VI, MARIAHILFER STRASSE 71

G e g r ü n d e t 1 9 0 7

Noch einmal — UKW.

Seit 1948 haben wir schon mehrmals*) an dieser Stelle auf die Notwendigkeit hingewiesen, wenigstens versuchsweise einen Sendebetrieb auf Ultrakurzwellen in Österreich, insbesondere in Wien, aufzunehmen. Über diese Notwendigkeit, die von Monat zu Monat an Aktualität gewinnt, sind sich alle Beteiligten einig. Die Sendegesellschaften wären sofort bereit, UKW-Sender aufzustellen und zu betreiben; ihnen würde der UKW-Rundfunk die Möglichkeit geben, ihren Hörern ein wirklich störungsfreies und technisch vollkommenes Programm zu übermitteln, wobei nicht wie bei Mittelwellen jederzeit die Gefahr besteht, daß durch Wellenänderungen anderer europäischer Sender Störungen auftreten können. Daß auch seitens der Hörschaft an einer Verbesserung der vielfach unzureichenden Empfangsverhältnisse größtes Interesse besteht, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden. Gewisse Gebiete im Westen Österreichs liegen innerhalb der Reichweite des deutschen UKW-Rundfunks, womit auch der praktische Beweis erbracht ist, daß recht ausgedehnte Gebiete, in denen derzeit sehr ungünstige Empfangsverhältnisse für Mittelwellensender herrschen, mit billigen UKW-Sendern kleiner Leistung einwandfrei mit Rundfunk versorgt werden können. Der Einwand, daß die Aufnahme von Ultrakurzwellen mit normalen Geräten nicht möglich ist und hierfür die Anschaffung von Zusatzgeräten oder neuer Empfänger erforderlich wird, hat nur während einer kurzen Übergangszeit Berechtigung. Auch für den Drahtfunk ist schließlich der billige Einbereichempfänger nicht geeignet. So wie aber jeder bessere Apparat heute mit drei Wellenbereichen ausgestattet ist, wird in Zukunft in allen Ländern mit UKW-Rundfunk der vierte Wellenbereich bald eine Selbstverständlichkeit sein. Die Radioindustrie wäre dann in der Lage, die für den europäischen Markt bestimmten UKW-Empfangsgeräte an Ort und Stelle unter praktischen Bedingungen zu erproben und weiterzuentwickeln. An letzter Stelle, aber nicht zuletzt, sind es der Amateur und Techniker in unserem Land, denen sich mit Empfangsversuchen auf dem UKW-Gebiet ein neues interessantes Arbeitsgebiet eröffnen würde. Mit einer solchen Versuchstätigkeit auf breiter Basis könnten bestimmt auch unsere Techniker und Amateure zur Entwicklung der UKW-Technik wertvolle Beiträge leisten. Die Verbesserung der Rundfunkversorgung in Österreich geht derzeit auf Wegen vor sich, die bestimmt auch ihre Berechtigung haben. Es sind dies die Errichtung eines Netzes von Kleinsendern und der Ausbau des Drahtfunks. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß der Ultrakurzwellen, als Träger der zukünftigen Fernsendsendungen, die Zukunft gehört. In technischer und wirtschaftlicher Beziehung steht der Einführung eines UKW-Sendebetriebs schon seit längerer Zeit nichts mehr im Wege. Das einzige Hemmnis bildet nur mehr das aus dem Jahre 1945 stammende Sende- und Empfangsverbot für Wellen unter 10 m, dessen Aufhebung oder Lockerung schon lange überfällig ist. Was im benachbarten Deutschland, und zwar sowohl in West- als auch in Ostdeutschland möglich war, müßte sich durch beharrliches Verfolgen dieses Zieles mit Unterstützung der Öffentlichkeit auch in Österreich erreichen lassen.

*) Rundfunk auf Ultrakurzwellen, Heft 8/1948. Auswege aus dem Wellenchaos, Heft 10/1949. Wann kommt der UKW-Sender in Wien?, Heft 3/1950.

Kurzwellenrundfunk. Von Karl M. Schwarz.

Empfangsbeobachtungen von Mitte August bis Mitte September.

In Fortsetzung der Loggs der Hauptempfangszeit (16 bis 22 Uhr) bringt die folgende Tabelle die relativ häufig hörbaren Stationen. Durch schwankende Übertragungsverhältnisse waren besonders bei den entfernteren Sendern größere Unregelmäßigkeiten in der Hörbarkeit bedingt. Die angeführten Stationen wurden so ausgewählt, daß die Gültigkeit der Tabelle auch für den kommenden Monat wahrscheinlich ist.

Meter	Kilohertz	Station	Land	Rufzeichen	Kilowatt	Zeit	Ansage
31,06	9690	London	England	GWP	50	18.00—22.00	BBC.
31,08	9653	Limassol	Zypern	ZJM8	7,5	16.00—19.30	Near East Arab Bc. Station
31,10	9645	Karrachee	Pakistan	APK2	50	16.00—18.00	Radio Pakistan
31,12	9640	London	England	GVZ	50	20.00—21.30	BBC.
31,15	9630	Rom	Italien	—	50	16.00—17.00 ¹⁾	Radio Italiana
31,15	9630	Delhi	Indien	VUD11	20	21.00—22.00	All India Radio
31,17	9625	London	England	GWO	50	17.00—22.00	BBC.
31,19	9620	Paris	Frankreich	—	100	19.00—22.00	La Radiodiffusion française
31,20	9615	Salzburg	Österreich	KZCA	0,75	18.00—22.00	Blue Danube Network
31,22	9610	Moskau	UdSSR.	—	100	19.30—21.30	Gawarit Moskva
31,25	9600	London	England	GRY	50	19.30—22.00	BBC.
31,28	9590	Delhi	Indien	VUD7	100	16.00—17.00 ²⁾	All India Radio
31,28	9590	Hilversum	Holland	PCJ	30	18.30—21.00	Radio Nederland
31,32	9580	London	England	GSC	50	17.00—21.30	BBC.
31,35	9570	Algier	Algerien	—	10	20.30—22.00	Radio Algerie
31,38	9560	Paris	Frankreich	—	100	18.00—22.00	La Radiodiffusion française
31,41	9550	London	England	GWB	50	16.00—21.00	BBC.
31,45	9540	München	Deutschland	—	85	17.00—21.00	Voice of America
31,46	9535	Bern	Schweiz	HER4	100	16.30—22.00	Schweizerische Rundspruchgesellschaft
31,50	9525	London	England	GWJ	50	19.00—22.00	BBC.
31,55	0510	London	England	GSB	50	18.30—22.00	BBC.
31,58	9500	Moskau	UdSSR.	—	100	18.00—22.00	Gawarit Moskva
31,65	9480	Alma Ata	UdSSR.	—	100	16.00—21.30	Gawarit Alma Ata
31,70	9465	Ankara	Türkei	TAP	20	16.00—21.00	Radio Ankara
31,78	9440	Brazzaville	Frz.-Äquatorialafrika	—	7	20.00—22.00	Radio Brazzaville
31,88	9410	London	England	GRJ	50	17.00—22.00	BBC.
31,98	9380	Moskau	UdSSR.	—	100	16.00—17.00	Gawarit Moskva
32,02	9368	Madrid	Spanien	—	40	18.30—22.00	Radio Nacional de Espana
32,11	9340	Alma Ata	UdSSR.	—	100	16.00—17.00	Gawarit Alma Ata
32,43	9252	Bukarest	Rumänien	—	4	18.30—22.00	Radio Bucuresti
32,57	9210	Leopoldville	Belgisch-Kongo	OTH	15	18.00—19.30	Radio Congo Belge
33,16	9045	Moskau	UdSSR.	—	100	16.30—18.00 ³⁾	Gawarit Moskva
33,30	9000	Tel Aviv	Israel	—	7,5	18.00—21.30	Kol-Israel
35,84	8370	Moskau	UdSSR.	—	100	18.30—21.30	Gawarit Moskva
36,70	8170	Haifa	Israel	—	0,25	18.00—20.00	Kol-Israel
37,34	8036	Beirut	Libanon	FXE	5	16.00—20.00	Radio Levant
37,78	7940	Alicante	Spanien	—	1,2	20.30—22.00	Radio Falange Alicante
37,95	7905	Athen	Griechenland	—	—	18.30—21.30	Edho Athinai
38,13	7867	Kairo	Ägypten	SUX	10	20.00—22.00	Egyptian State Bc.
38,22	7853	Tirana	Albanien	ZAA	3	16.00—16.30 ⁴⁾	Radio Tirana
38,52	7790	Moskau	UdSSR.	—	100	16.00—17.30	Gawarit Moskva
39,10	7670	Sofia	Bulgarien	—	5	18.00—22.00	Radio Sofia
39,29	7635	Athen	Griechenland	—	—	18.00—21.30	Edho Athinai
39,74	7550	Menorca (Balearen)	Spanien	—	0,5	21.00—22.00	Emisora Radio Menorca
40,76	7360	Moskau	UdSSR.	—	100	19.30—21.30	Gawarit Moskva
40,98	7320	London	England	GRJ	50	16.00—22.00	BBC.
41,12	7295	Moskau	UdSSR.	—	100	19.00—20.00	Gawarit Moskva
41,15	7290	Hamburg	Deutschland	—	50	16.00—22.00	Nordwestdeutscher Rundfunk
41,21	7280	Paris	Frankreich	—	100	18.30—21.00	La Radiodiffusion française
41,21	7280	London	England	GWN	50	21.00—22.00	BBC.
41,27	7270	Moskau	UdSSR.	—	100	16.00—22.00	Gawarit Moskva
41,32	7260	London	England	GSU	50	19.30—22.00	BBC.

Unterbrechungen in der Empfangszeit: ¹⁾ 20.00 bis 21.00 — ²⁾ 17.30 bis 18.00 — ³⁾ 20.30 bis 21.30 — ⁴⁾ 18.30 bis 22.00.

Ein Lebenswerk.

Chefredakteur Berthold Erb — 70 Jahre.

Der Verleger und Herausgeber unserer Fachzeitschrift **RADIOTECHNIK | RADIO-AMATEUR**, Chefredakteur **Berthold Erb**, vollendete am 15. September d. J. in voller Schaffensfreude sein 70. Lebensjahr. Sein ganzes Leben war dem österreichischen Fachzeitschriftenwesen gewidmet. Besonders die Gründung der Zeitschrift **RADIOTECHNIK | RADIO-AMATEUR**, ihr Ausbau und ihre Entwicklung auf den heutigen von der ganzen Welt anerkannten Stand, bezeichnet er selbst gerne als sein Hauptlebenswerk. Am 15. September 1880 geboren, besuchte er nach der Volksschule die Realschule in der Heßgasse und schließlich die Technische Hochschule in Wien. Schon als Werkstudent und Hochschüler fühlte er sich zum Zeitschriftenwesen hingezogen und gründete seine erste Fachzeitschrift, die „Österr.-Ungar. Installateurzeitung“. Dann folgten die „Zeitschrift für Städtehygiene“, der „Gesundheitstechniker“ und das „Fachblatt der konzess. Elektrotechniker“. Mit den elektrotechnischen Fortschritten durch seine Fachzeitschrift auf das engste verbunden, erkannte Chefredakteur Erb frühzeitig die Bedeutung der Radiotechnik in wirtschaftlicher und kultureller Hinsicht. Durch einführnde und aufklärende Artikel hat er den Leserkreis des Elektrotechnikers mit den Grundsätzen dieses neuen Zweiges der Elektrotechnik bekanntgemacht. Als im Jahre 1924 vom Technologischen Gewerbemuseum in Wien die ersten Rundfunksendungen ausgestrahlt wurden, ließ er die bisherige Beilage des Fachblattes der Elektrotechniker als eigene Wochenzeitschrift mit Programmteil unter dem Titel „Radio für alle“ erscheinen. Sie wandte sich an das gesamte Publikum, das diesem neuen technischen Wunder eine ungeahnte Begeisterung entgegenbrachte. Schon in der Wochenzeitschrift war der Hauptinhalt dem technischen Teil gewidmet. Um dem raschen Fortschritt der damaligen Zeit voll gerecht werden zu können, hat Chefredakteur Erb die bisherige Wochenzeitschrift im August 1925 in einen neuen Typ einer technischen Monatszeitschrift in Magazinformat mit dem Titel **RADIO-AMATEUR** umgewandelt. Durch die neu gewählte Form sind die Jahrgänge umfangreiche und doch handliche Bücher, die in ihrer Gesamtheit heute noch vielbegehrte Nachschlagewerke bilden. In dem Bestreben, daß die Zeitschrift nicht nur die Mitteilungen der technischen Fortschritte bringen soll, sondern auch selbst schöpferisch an der Entwicklung mitarbeiten kann, schuf er ein eigenes Laboratorium, das mit den allermodernsten technischen Hilfsmitteln ausgestattet wurde. Die eigenen Konstruktionen von Empfangsapparaten, Verstärkern und

Meßgeräten sowie die Fülle der Erfahrungen aus dem Labor bildeten immer einen Hauptteil der Veröffentlichungen. Im RA-Labor wurde eine große Zahl von Technikern praktisch geschult, welche heute leitende Stellungen in der Radioindustrie im In- und Ausland innehaben. Chefredakteur Erb verstand es, sich einen großen Kreis prominenter Fachleute für die Mitarbeit zu sichern, die in Originalarbeiten das Ergebnis ihrer Forschungen dem Leserkreis zur Verfügung stellen. Seiner persönlichen Initiative ist auch die sorgfältige Struktur und Ausstattung der Zeitschrift zu danken, welche in der Folge im In- und Ausland vielfach nachgeahmt, aber nie erreicht wurde. Die Zeitschrift hat weit über die Grenzen Österreichs hinaus im gesamten Ausland eine große Verbreitung gefunden, Österreichs Wissen und Können im Ausland bekanntgemacht und auf diese Weise auch der österreichischen Industrie die Wege für den Export geebnet. Nach dem Krieg, Ende 1945, hat Chefredakteur Erb seinen Verlag unter den größten Schwierigkeiten der damaligen Zeit wieder aufgebaut und sowohl die Zeitschrift **RADIO-AMATEUR** unter dem neuen Titel **RADIOTECHNIK** als auch die von ihm schon vor 25 Jahren schon gegründete Zeitschrift **RADIO - ELEKTRO**

HANDEL und EXPORT, das offizielle Organ der Berufsvertretungen, in neuer und verbesserter Form wieder herausgegeben. Die Tatsache, daß gewisse Sondergebiete im Rahmen der Zeitschrift trotz Vergrößerung des Umfangs nicht erschöpfend behandelt werden konnten, veranlaßte ihn, die **RT-SONDERAUSGABEN** zu schaffen, die heute zu einem unentbehrlichen Behelf aller Techniker und Amateure zählen. Wir nennen aus der Reihe nur Röhrenhandbuch, Radiopraxis, RA-Schaltungen, Kurzwellen, Abgleichen und Gleichlauf, Richtig prüfen — richtig messen. Anlässlich der 25jährigen Jubiläen der beiden Zeitschriften **RADIOTECHNIK | RADIO-AMATEUR** sowie **RADIO-ELEKTRO HANDEL und EXPORT** wurden Chefredakteur Erb zahlreiche Ehrungen und Anerkennungen zuteil, durch die das Ansehen und die Wertschätzung, die Chefredakteur Erb mit seinem Verlag genießt, sinnfällig zum Ausdruck kam. Anlässlich seines 70. Geburtstages sind ihm erneut viele Glückwünsche zugekommen. Auch seine langjährigen Redakteure, Mitarbeiter und Angestellten wiederholen ihre Wünsche, daß es Chefredakteur Erb noch lange gegönnt sein möge, sein Lebenswerk weiterzuführen, zum Nutzen für die Technik und Wirtschaft Österreichs.

Dipl.-Ing. Fritz Niedermayr und Erich Gregor.

Bundesminister für Handel und Wiederaufbau Dr. Ernst Kolb an den Herausgeber.

	Gattung: Teleogramm Eing.-Nr. 202	Die Telegraphenverwaltung übernimmt hinsichtlich der ihr zur Beförderung oder Abgabe zu gebenden Telegramme die gesamte Verantwortung.
	HERRN CHEFREDAKTEUR ERB DZT SEMMERING SUEDBAHNHOTEL=	
SEHR GEEHRTER HERR ERB ZU IHREM 70 GEBURTSTAG UEBERMITTELE		
ICH IHNEN DIE HERZLICHSTEN GLUECKWUENSCHUE UND GEBE		
GLEICHZEITIG DER HOFFNUNG AUSDRUCK DASS ES IHNEN NOCH LANGE		
VERGOENNT SEIN MOEGE AN DER SPITZE IHRES ANGESEHENEN		
VERLAGES FUER DAS WOHL DER OESTERREICHISCHEN WIRTSCHAFT UND		
PRESSE ZU ARBEITEN= DR KOLB +		

Neue Rundfunkkleinsender in Österreich.

Von Dipl.-Ing. Wilhelm Fuchs,
Technischer Direktor der RAVAG.

Durch die Wiener Tagespresse ging kürzlich die Mitteilung, daß zur Verbesserung der Rundfunkversorgung in Österreich 70 neue Kleinsender aufgestellt werden sollen. Dazu bringen wir die nachstehenden Ausführungen von berufener Stelle, die nähere Einzelheiten über dieses Projekt geben. Die Gesamtzahl der Kleinsender wird allerdings nicht 70 betragen, sondern mit Einschluß der von der Österreichischen Post betriebenen Kleinsender höchstens die Zahl 50 erreichen.

Die österreichischen Rundfunksender wurden seinerzeit selbstverständlich in der Nähe der großen Städte errichtet. Galt es doch, mit relativ schwachen Sendern zunächst jene Gebiete zu versorgen, wo sich die größte Zahl der Rundfunkteilnehmer befand. Durch die im Laufe der Zeit vorgenommenen Leistungserhöhungen konnte wohl die Nutzfeldstärke vergrößert und damit der Störabstand verbessert werden, die Vergrößerung der Zone guten Nahempfangs blieb jedoch verhältnismäßig gering. Dies ist verständlich, wenn man bedenkt, daß bei den in Betracht kommenden Bodenleitfähigkeiten im Mittelwellenbereich die 1-mV-Grenze nur um etwa 50% hinausgeschoben wird, wenn man die Senderleistung auf das Zehnfache vergrößert.

Infolge der besonderen Oberflächengestalt unseres Staates und wegen der dem österreichischen Rundfunk zur Verfügung stehenden verhältnismäßig hohen Frequenzen liegt die 1-mV-Grenze im günstigsten Fall in etwa 100 km Entfernung vom Sender; bei einigen Sendern in österreichischen Bundesländern beträgt dieser Abstand wegen der schlechteren Bodenleitfähigkeit nur einen Bruchteil davon. Ein Blick auf die Landkarte lehrt, daß auch bei einer wesentlichen Verstärkung der Sender oder einer gewissen Verschiebung der Standorte eine ausreichende Rundfunkversorgung des ganzen Bundesgebietes nicht möglich ist. Selbstverständlich wird durch Leistungserhöhung der bestehenden Sender bis zur wirtschaftlich tragbaren Grenze sowie da und dort durch Errichtung neuer Anlagen das möglichste getan werden müssen. Trotzdem werden große Gebiete, zumindest tagsüber, ohne ausreichende Feldstärke bleiben. Um auch dort einen befriedigenden Empfang der österreichischen Radioprogramme zu ermöglichen, gibt es zunächst zwei Wege, nämlich den Ausbau des Drahtfunks und die Errichtung von Kleinsendern. Welche der beiden Methoden gewählt wird, hängt von wirtschaftlichen Überlegungen ab, die in jedem einzelnen Falle angestellt werden müssen.

Für die Empfangsverbesserung in größeren Orten, wo mit einem einzigen Sender eine sehr große Zahl von Radiohörern erfaßt werden kann, scheint im allgemeinen die Aufstellung von kleinen Lokalsendern die wirtschaftlichste Lösung zu sein. Derartige Stationen, gewöhnlich Kleinsender genannt, werden so dimensioniert, daß sie gerade den betreffenden Ort und seine nähere Umgebung mit genügender Feldstärke versorgen können. Natürlich benötigt man auf diese Weise ziemlich viele Sender. Eine größere Senderleistung würde aber wieder zu Störungen in fremden Empfangsbereichen führen. In dieser Hinsicht wirkt sich eine Leistungserhöhung ja bekanntlich weit stärker aus als in der Vergrößerung des Nabbereiches.

Die Errichtung von Kleinsendern war schon vor dem Kriege von der damaligen Ravag geplant worden. Später wurden von der Deutschen Reichspost in Kärnten und Steiermark kleine Lokalsender errichtet, denen seither andere in fast allen Teilen des Landes folgten. Durch den österreichischen Rundfunk werden nun in der nächsten Zeit etwa 20 weitere Kleinsender errichtet werden, nachdem vor kurzem die Genehmigung dazu erteilt worden ist. Bei der Auswahl der Aufstellungsorte kann allerdings

nicht nur nach der Dringlichkeit vorgegangen werden, sondern es muß vor allem darauf Bedacht genommen werden, ob durch vorhandene oder neu zu errichtende Leitungen eine wirtschaftliche Zuführung der Modulationsfrequenz möglich ist. So kann ein Teil der geplanten Sender in Gebieten errichtet werden, die bereits mit einem Programm versorgt sind. Diese Sender (in Niederösterreich zunächst Amstetten, Gloggnitz, Wiener-Neustadt und Zwettl) sollen dann ein zweites Programm ausstrahlen, so daß mit der Inbetriebsetzung der neuen Anlagen bereits ein Schritt zur Verwirklichung des Zieles getan worden sein wird, möglichst jedem Radiohörer den Empfang von wenigstens zwei österreichischen Programmen in guter Qualität zu vermitteln.

Die neuen Kleinsender werden auf Grund einer vom Rundfunk ausgearbeiteten Aufgabestellung von der österreichischen Industrie hergestellt. Es handelt sich um anodenmodulierte, in der Endstufe mit Pentoden bestückte Sender mit einer Trägerleistung von 50 W, die in ihren elektrischen Eigenschaften durchaus die Qualität moderner Rundfunksender besitzen. Die Geräte können sowohl eigenregelt als auch mit Quarzsteuerung (mit einer Frequenzstabilität von $\pm 1 \cdot 10^{-6}$) betrieben werden. Die Ausgangsschaltung ist reichlich ausgelegt, damit die Anpassung an die verschiedenen durch die örtlichen Verhältnisse bedingten Antennenformen möglich ist. Ein eingebauter Amplitudengrenzer erlaubt bis zu einem gewissen Grad den Ausgleich eventuell vorkommender Schwankungen des Eingangspegels und verhindert Übersteuerungen. Besonderes Gewicht wurde auf die Senkung der Betriebskosten gelegt. Der Stromverbrauch beträgt nur rund 750 VA und durch Verwendung von Röhren mit hoher Lebensdauer — was schon mit Rücksicht auf eine möglichst hohe Betriebssicherheit erforderlich ist — bleiben die Kosten je Betriebsstunde in erträglichen Grenzen. Selbstverständlich können solche Kleinsender nur dann wirtschaftlich betrieben werden, wenn kein Bedienungspersonal erforderlich ist und die Wartung auf gelegentliche Überprüfungen beschränkt werden kann. Die neuen, selbstverständlich für Dauerbetrieb ausgelegten Kleinsender sind daher für Fernzündung eingerichtet und können bei Bedarf mit einem automatischen Netzspannungsregler versehen werden. In konstruktiver Hinsicht wäre zu bemerken, daß die Geräte in Gestellbauweise mit auswechselbaren Einschüben ausgeführt sind; die Abmessungen des kompletten Senders werden etwa $1100 \times 500 \times 300$ mm betragen.

Für die Aufstellung der Sender werden solche Stellen ausgewählt, wo einerseits eine möglichst gute Wirkung, andererseits aber auch eine sehr wirtschaftliche Lösung — vor allem hinsichtlich der Antennenanlage und der Zubringerleitungen — gefunden werden kann.

Wegen der Knappheit an geeigneten Frequenzen werden die Kleinsender zunächst auf der Frequenz des zugehörigen Hauptsenders betrieben. Da aus wirtschaftlichen Gründen von einer Synchronisierung abgesehen werden muß, kann es trotz der verhältnismäßig hohen Frequenzkonstanz in den neu entstehenden Verwirrungsgebieten zu gewissen Beeinträchtigungen des Empfanges kommen. Es

besteht jedoch die Absicht, zu gegebener Zeit die Kleinsender auf anderen Frequenzen als die Hauptsender zu betreiben, so daß an den Grenzen der Versorgungsbereiche der Kleinsender für die Hörer die Möglichkeit besteht, allenfalls entweder auf den Kleinsender oder auf den Hauptsender einzustellen, je nachdem, welcher Sender besser empfangen werden kann.

Von den Erfahrungen, die mit den neuen Kleinsendern gesammelt werden können, wird es abhängen, in welchem

Ausmaß der weitere Ausbau des Kleinsendernetzes vorgenommen werden wird. Jedenfalls erhält der österreichische Rundfunk durch die neuen Sender endlich wieder moderne, dem neuesten Stand der Technik entsprechende Anlagen, und die Tatsache, daß diese jetzt aufgestellt werden dürfen, läßt vielleicht erwarten, daß auch die Genehmigung⁴ für den weiteren Ausbau, insbesondere für die geplanten Großsender-Bauvorhaben, in absehbarer Zeit erteilt wird.

DER „FIELDISTOR“. Ein Kristallverstärker mit hohem Eingangswiderstand.

In früheren Artikeln wurde die grundlegende Wirkungsweise¹⁾ der Kristallverstärker (Transistoren) und ihre Weiterentwicklung²⁾ behandelt. Nachstehend veröffentlichen wir nun nähere Einzelheiten über Kristallverstärker mit statischer Steuerung, über die wir bereits kurz in Heft 6/1950³⁾ berichtet haben.

Ein Nachteil der bisherigen Kristallverstärker, der eine den Röhrenverstärkern analoge Verwendung in vielen Fällen erschwert oder unmöglich macht, ist der nied-

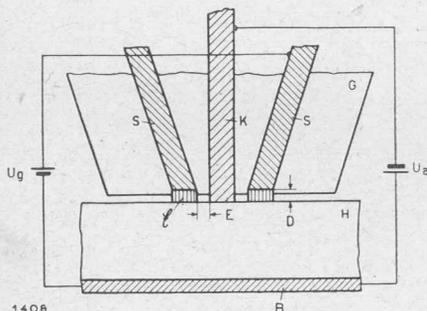


Abb. 1.

rige Widerstand zwischen Emitter und Basiselektrode. Der Eingangswiderstand der üblichen Transistoren

liegt etwa in der Größenordnung von 0,2 bis 1 kΩ. Neue Versuche⁴⁾ haben nun gezeigt, daß sich Kristallverstärker mit einem hohen Eingangswiderstand herstellen lassen, wenn man den Strom des Kollektors statt durch einen stromführenden Emitter mit Hilfe eines starken elektrischen Feldes steuert, das in unmittelbarer Nähe des Kollektors, zwischen der Kristalloberfläche und einer oder mehreren Hilfelektroden, erzeugt wird.

Kristallverstärkerkonstruktionen mit Punktkontakt und mit Linienkontakt.

In den Abbildungen 1 bis 3 sind zwei Ausführungsvarianten dieser neuen Kristallverstärker mit hohem Eingangswiderstand (Fieldistoren) schematisch dargestellt, nämlich die Punktkontakt- (Abb. 1 und 2) und die Linienkontakttype (Abb. 3). In den Abbildungen bedeutet H den Halbleiter aus Germanium, dessen Oberfläche wie bei den Transistoren vorbehandelt ist, und B die metallische Basiselektrode.

Bei der schematisch dargestellten Anordnung nach Abbildung 1 wird der Halbleiterkontakt, der dem Kollektor

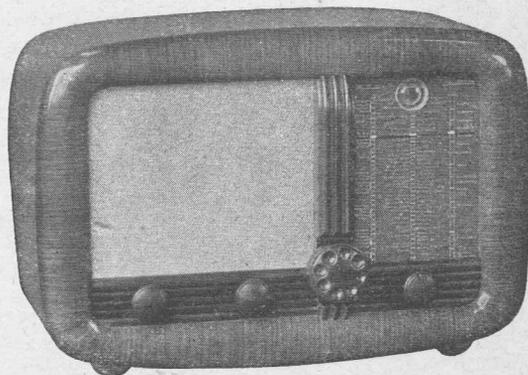
¹⁾ „An der Schwelle einer neuen Epoche“, Heft 10/1948, S. 505.
²⁾ „Neue Erkenntnisse über Transistoren“, Heft 3/1950, S. 105.
³⁾ „Neue Entwicklungen der IRE“, Heft 6/1950, S. 301.

⁴⁾ Siehe Proc. IRE, August 1950, S. 868, „A Crystall Amplifier with High Input Impedance“ von O. M. Stuetzer, Air Materiel Command, Dayton, Ohio.

Die neue Linie



MINERVA
506



eines Transistors entspricht, durch einen zentral angeordneten dünnen Draht K gebildet. Dieser Kontakt ist über einen Arbeitswiderstand mit der Spannung der Batterie U_a verbunden. Der Kontakt K ist in der Entfernung E von Steuerelektroden S umgeben, die der Halbleiteroberfläche bis auf die äußerst geringe Distanz D angehängt werden. Zur Erzielung der notwendigen Feldstärken von zirka 10^4 V/cm mit kleinen Steuerspannungen U_g muß D sehr klein sein, etwa in der Größe von 10^{-4} cm. Der Durchmesser der Elektroden K und S ist etwa 5 bis 30μ . Die Entfernung E zwischen Kontakt und

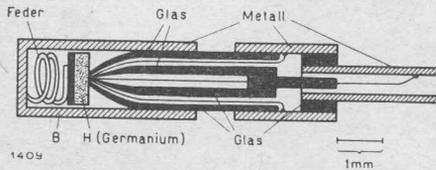


Abb. 2. Aufbau eines Kristallverstärkers mit der Kontaktanordnung nach Abb. 1.

Steuerelektroden muß unter 50μ liegen. Kollektor und Steuerelektroden sind durch eine Glashalterung G relativ zueinander fixiert und werden mit einer Feder gegen den Halbleiter gedrückt. Abb. 2 zeigt einen Kristallverstärker nach Abb. 1 als Ganzes in stark vergrößertem Maßstab.

Bei der Anordnung nach Abb. 3 wird der erwünschte Linienkontakt durch einen Wollastonedraht D von zirka $2,5 \mu$ Durchmesser hergestellt. Der Draht D wird durch die Steuerelektrode S, die hier als dünner Stab ausgebildet ist, unter Verwendung einer 10 bis 30μ starken Isolier-

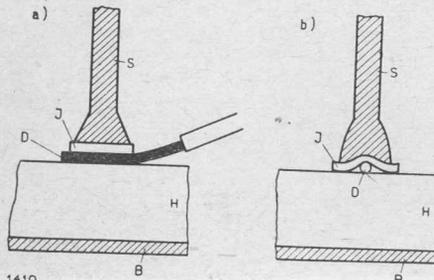


Abb. 3. Kristallverstärker mit Linienkontakt.

schicht I an den Halbleiter angepreßt. Zur Sicherstellung einer gleichmäßigen Spannungsverteilung an der Oberfläche der Isolierschicht I dient ein zwischen diese und den Metallstab S gebrachtes Tröpfchen kolloidales Silber.

Eigenschaften und Kennlinien der Kristallverstärker mit hohem Eingangswiderstand.

Der Eingangswiderstand der erwähnten Kristallverstärkertypen beträgt etwa 10 bis $100 M\Omega$. Sie ähneln in ihrer Wirkungsweise weitgehend Elektronenröhren, wobei die Kontaktelektrode K der Anode und die Steuerelektrode S dem Gitter entsprechen. Die Ähnlichkeit in der Wirkungsweise geht deutlich aus der Kennlinie (Abb. 4) hervor, in der die Änderungen ΔI_a des Anodenstromes I_a (Strom der Kollektorelektrode) in Mikroampere als

Funktion der Gitterspannung U_g (der Spannungen an den Steuerelektroden S) für einen mittleren Anodenstrom von $I_a = 500 \mu A$ wiedergegeben sind. Wie Abb. 4 zeigt, ist

die Steilheit $S = \frac{\partial I_a}{\partial U_g}$ im linearen Bereich der Kennlinie

zirka $2,5 \mu A/V$. Die Steilheiten liegen im allgemeinen zwischen 2 bis $20 \mu A/V$, ausnahmsweise wurden Werte bis zu $200 \mu A/V$ erreicht.

Nur 20% der Probeausführungen ergaben unmittelbar nach ihrer Herstellung die erwähnten Effekte. Weitere 10% zeigten etwa die erwünschten Werte nach kurzfristigem Eintauchen in Öl, fast der ganze Rest der Probeausführungen konnte durch Tauchen in geeignete organische Flüssigkeiten mit hohem elektrischen Widerstand (wie z. B. Amylacetat) wirksam gemacht werden. Durch die erwähnten Flüssigkeiten ergibt sich zuerst eine wesentliche Erniedrigung des Eingangswiderstandes, die jedoch nach einigen Stunden kräftigen Stromdurchganges durch das Elektrodensystem wieder zurückgeht. Von den Flüssig-

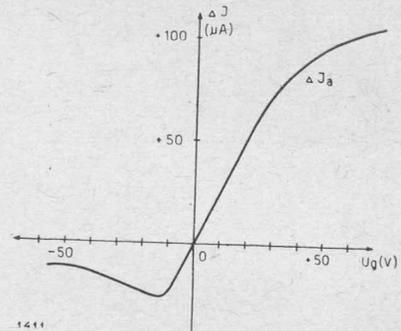
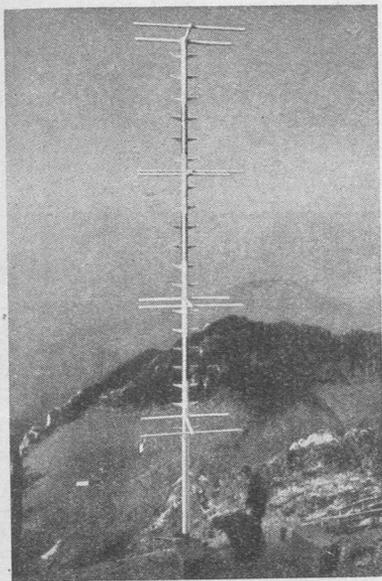


Abb. 4. Kennlinie eines Kristallverstärkers mit hohem Eingangswiderstand. Die Steilheit im linearen Bereich beträgt zirka 2,5 Mikroampere pro Volt.

keiten verbleibt nur eine dünne Oberflächenschicht und man erhält für diese „nassen“ Kristallverstärker Eingangswiderstände von mehr als $10 M\Omega$. Nach der angeführten Behandlung werden die Kristallverstärker mit Wachs oder ähnlichen Verschlusmassen abgedichtet und einer zehnstündigen Alterung durch relativ starke Strombelastung ausgesetzt.

Für Gleichstromverstärker lassen sich zufolge des endlichen Eingangswiderstandes mit den erwähnten Kristallverstärkern nur Stromverstärkungen von etwa 10^4 bis 10^5 erreichen. Die Spannungsverstärkung der bisherigen Exemplare liegt in der Größenordnung von 1. Die neuen Kristallverstärker mit hohem Eingangswiderstand sind daher im wesentlichen Stromverstärker bzw. Impedanzwandler. Für Wechselstrom ist bei der Punktkontakttype mit etwa 3 pF, bei der Linienkontakttype zirka 1 pF Eingangskapazität zu rechnen. Die für Wechselstrom maßgeblichen Steilheitswerte sind im Bereich bis zu 10^5 Hz teils der mit Gleichstrom gemessenen Steilheit etwa gleich, teils zeigen sie einen Abfall auf etwa $1/10$ dieses Wertes. Das Rauschen liegt in derselben Größenordnung wie bei den bisher bekannten Transistoren. Mit den neuen Kristallverstärkern wurden bereits Generatoren und Verstärker für Tonfrequenz gebaut.

Dr. Nowotny, Wien



Antenne des UKW-Senders Wendelstein.

Trotz aller Bemühungen ist es leider bisher in Österreich nicht möglich gewesen, eine Aufhebung oder Lockerung des bestehenden Sendeverbotes für Wellenlängen unter 10 m zu erreichen, so daß der Betrieb von frequenzmodulierten UKW-Sendern in Österreich bisher nicht möglich ist und kein UKW-Sender in Österreich arbeitet. Der Empfang von Auslandssendern auf UKW ist jedoch — im Gegensatz zu den Rundfunksendern auf den übrigen Wellenbereichen — im allgemeinen nicht möglich, da der Empfangsbereich der UKW-Sender im wesentlichen auf das Gebiet der direkten Sicht beschränkt ist.

Versuche des Verfassers haben nun gezeigt, daß im Westen Österreichs, im Innviertel, ein sehr guter Empfang des UKW-Senders am Wendelstein (1837 m) sowie schwächerer Empfang auch anderer deutscher UKW-Stationen möglich ist, obwohl der Sender Wendelstein, der für die Versorgung des Gebietes um München bestimmt ist, mit einer Richtantenne nach Nordnordwesten arbeitet. Damit sind die in dieser Gegend Österreichs wohnhaften Amateure in der glücklichen Lage, UKW-Empfangsschaltungen praktisch zu erproben und ein Rundfunkprogramm mit der bekannten Güte und Störfreiheit der frequenzmodulierten Ultrakurzwellen aufzunehmen. Dies hat aber nicht nur technisches Interesse. Im Innviertel ist der Empfang von österreichischen oder deutschsprachigen Mittelwellenempfängern besonders nach Sonnenuntergang sehr schlecht. Eine Ausnahme bildete der Sender München, der auch mit einfachen Geräten gut zu empfangen war, aber auch dies nur vor der letzten Wellenänderung. Wetterbericht, Zeitzeichen und Nachrichten sind auf Mittelwellen nur mittags einwandfrei zu hören; wenn diese Zeit versäumt wird, ist es für diesen Tag vorbei.

Den Anstoß zur Vornahme der Empfangsversuche des Verfassers bildete eine Reportage vom Wendelstein, in der deutsche Amateure mit tragbaren 2-m-Sendern und Empfängern UKW-Versuche durchführten und mit Schweizer Amateuren, die sich ebenfalls auf einem Berggipfel befanden, Verbindung bekamen. In dieser Reportage berichteten die Schweizer Amateure, daß sie auch einen sehr guten Empfang des Senders Wendelstein haben. Mit den im nachstehenden beschriebenen UKW-Zusatzgeräten ist nun im Innviertel ein ausgezeichnete Empfang des Wendelsteinsenders möglich.

Zwei erprobte UKW-Zusatzgeräte.

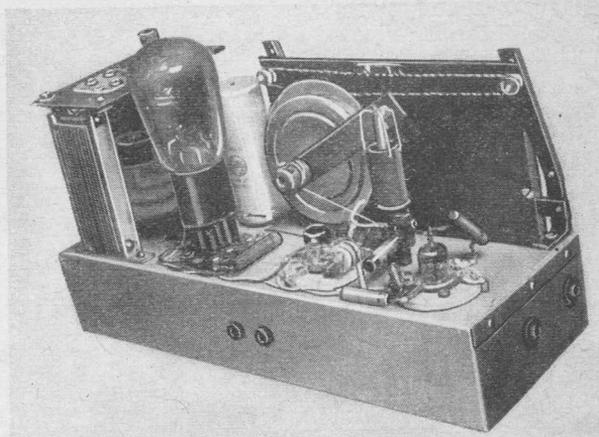
Für das erste Gerät wurde eine einfache Pendelaudioschaltung mit HF-Vorstufe gewählt, wie sie Abb. 2 zeigt. Zwei vorhandene Knopfröhren schienen für den Aufbau besonders geeignet, da eine gute Trennung des Eingangskreises vom Audionkreis leicht durchführbar ist. Nun eine kurze Beschreibung des Gerätes, welches Abb. 1 zeigt. Es wurde mit eigenem Netzteil versehen, um es ohne Eingriff an jeden Radioapparat oder Verstärker anschließen zu können. Das Chassis aus Aluminiumblech von 1,5 mm hat die Abmessungen 270 × 100 × 50 mm und trägt den wesentlichen Aufbau an seiner Oberseite. An der linken Seitenwand wird der Dipol angeschlossen.

Die Eingangsspule und die aperi-odische Gitterkreisspule der HF-Pentode befinden sich gleich dahinter, also unterhalb des Chassis, und sind freitragend, konzentrisch montiert. Die Eingangsspule hat 5 Windungen von 14 mm Durchmesser, die Gitterspule 8 Windungen von 9 mm Durchmesser aus 0,8 mm

emailliertem Kupferdraht. Von der oben befindlichen Anode der HF-Pentode, die ihre Anodenspannung

gleichem Kondensator an das Gitter der Triode. Das andere Ende der Spule ist mit der Anode verbunden.

Abb. 1.
UKW-Vorsatz
mit
Knopfröhren.



über eine HF-Drossel erhält, wird die Hochfrequenz über einen Keramik-kondensator dem gitterseitigen Ende des abstimmbaren Audionkreises zugeführt und gelangt über einen

Die Spule besteht nur aus 3 Windungen von 16 mm Durchmesser aus 1,5-mm-Kupferdraht, über ein 5 cm langes Bakelitrohr gewickelt, und hat eine Mittelanzapfung, bei der über

eine Drossel die Anodenspannung eingespeist wird. Zur Spule liegt ein Philips-Lufttrimmer parallel, der bei geringster Dämpfung den größten Arbeitsbereich gewährleistet und zur Bändeinstellung dient. Die Abstim-

Rundfunkband weit überdeckt wird. Der Gitterableitwiderstand des Audions ist einigermaßen kritisch, da er für die Pendelfrequenz ausschlaggebend ist. Wird er zu groß genommen, so kommt diese in das Ge-

Eine gute Siebung der Anodenspannungen, insbesondere für das Audion, ist wichtig. Sie wird am besten mit $20\text{ k}\Omega$ und $8\ \mu\text{F}$ dimensioniert; der Arbeitswiderstand ist $15\text{ k}\Omega$. Die dort entstehende Niederfrequenz muß noch von der Pendelfrequenz befreit werden, was durch die Siebkette, bestehend aus einem Widerstand von $5\text{ k}\Omega$ und je einem Kondensator von 2500 und 5000 pF geschieht. Ein Kondensator von mindestens 10.000 pF führt nun die Niederfrequenz zu einer Ausgangsbuchse, während die zweite an Masse liegt. Diese Buchsen werden durch ein gutes Abschirmkabel mit den Tonabnehmerbuchsen eines Empfangsapparates oder Schallplattenverstärkers verbunden, wobei zu beachten ist, daß die hier wie im Gerät mit Masse verbundenen Buchsen an der Abschirmung des Kabels liegen, sonst tritt starker Brumm auf.

Ist alles richtig geschaltet und angeschlossen, dreht man den Trimmer auf kleinste Kapazität und den Eisenkern zu etwa zwei Dritteln aus der Spule und schaltet ein. Ein ziemlich starkes Rauschen zeigt an, daß das Audion richtig pendelt, und man schließt nun auch den Dipol an. Da gibt es zwei verschiedene Formen: den offenen und den geschlossenen. Der offene besteht aus zwei Metallstangen oder Röhren, welche hori-

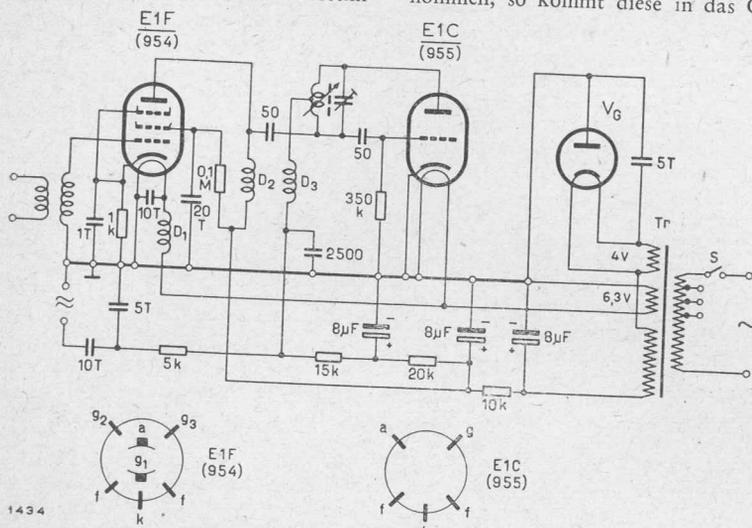


Abb. 2. Schaltung eines vollständigen UKW-Vorsatzgerätes mit Knopfröhren und Wechselstromnetzteil.

1434

mung erfolgt durch einen HF-Eisenkern, das Problem der Feinabstimmung wurde ganz originell gelöst. Es kann jeder im Handel erhältliche einfache Skalentrieb genommen werden und an Stelle des Drehkondensators eine Verlängerungsachse eingesetzt werden. Auf dem Bakelit-röhrchen der Spule wird mittels zweier Drähte eine weiche Spiralfeder montiert und am anderen Ende ein Triebseil befestigt. Ein passender Eisenkern wird mit einem 1-mm-Loch axial versehen, das Triebseil durchgezogen und mit Vergußmasse befestigt. Am anderen Rohrende wird ein 1,5 bis 2 mm starker harter Kupferdraht senkrecht zur Achse eingenieter und dient zur Umlenkung und Führung des Triebseiles, welches durch ein senkrecht auf den Draht gebohrtes Loch nach außen und zur Verlängerungsachse des Seiltriebes führt. Durch Betätigung des Skalentriebes wird das Seil aufgerollt und zieht dabei den Eisenkern in die Spule, bei gegenläufiger Bewegung wird er durch die Spiralfeder wieder herausgezogen, was eine sehr breite, feinfühligere Abstimmung ermöglicht. Dieses Abstimmaggregat gestattet, zusammen mit dem Trimmer, einen Bereich von 159 bis 71 MC lückenlos zu bestreichen, so daß sowohl das 2-m-Amateurband als auch das 3-m-

biet der Tonfrequenz und wirkt als hoher Pfeifton störend. Ein Wert von 350 bis $400\text{ k}\Omega$ bei einem Gitterkondensator von 50 pF hat sich am

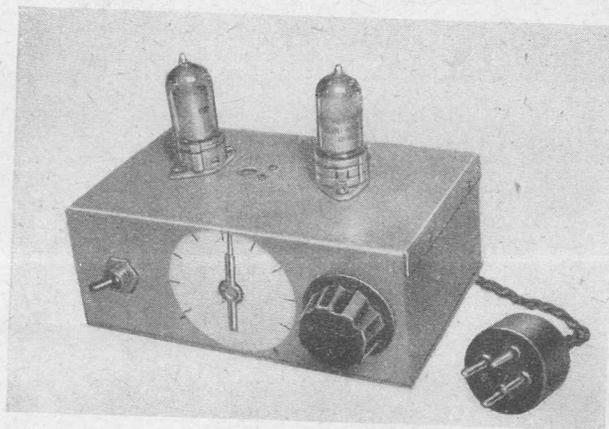


Abb. 3. UKW-Einbaugerät.

besten bewährt. Die beiden Drosseln D1 und D2 im Anodenkreis der Röhren werden mit einem Kupferdraht von $0,2\text{ mm}$ Durchmesser, seide- oder wolleisoliert, mit 40 Windungen auf einen defekten 1-W-Widerstand gewickelt. Die ersten anodenseitig gelegenen 10 bis 15 Windungen sind distanziert zu wickeln.

zontal montiert zusammen zirka eine halbe Wellenlänge ($1,65$ bis $1,70\text{ m}$) lang, in der Mitte etwa 2 cm voneinander getrennt sind, wo dann die Ableitung angelötet wird. Zur Ableitung nimmt man ein koaxiales Kabel oder ein distanzierendes Zweidrahtkabel, welches in brauchbarer Form bereits preiswert in Österreich

zu haben ist. Die geschlossene Form kann auch aus starker Antennenlitze gemacht werden und besteht aus zwei parallelen Leitern, die einen Abstand von 5 bis 7 cm haben, an den Enden miteinander verbunden sind und wovon einer zur Anbringung der Ableitung (wie vorher) in der Mitte getrennt ist. Der Dipol soll frei und möglichst hoch angebracht werden und mit der Achse senkrecht zum Sender stehen (Richtwirkung!). Große Häuser in der Senderichtung, die den Dipol überragen, können den Empfang unmöglich machen oder zumindest stark schwächen.

Nun wollen wir mit angeschlossenem Dipol Empfangsversuche machen. Mit Hilfe eines Trimmerschlüssels drehen wir den Trimmer langsam ein, bis wir am plötzlichen Abnehmen des Rauschens erkennen, daß wir eine Trägerwelle gefunden haben. Ist der Sender moduliert, so erkennen wir sofort, ob es sich um einen AM- oder FM-Sender handelt. Der AM-Sender wird, wie beim Rundfunk gewöhnt, eingestellt. Der FM-Sender kommt zuerst etwas verzerrt, wird dann klar, beim Weiterdrehen stark verzerrt bis kaum hörbar, dann wieder klar und weiter verzerrt und weg. Wir dürfen also

spannung diesem entnimmt (Abb. 4). Es wurden die viel preiswerteren Rimlockröhren EF 42 und EBC 41

die Anschlüsse für den Dipol und Ausgang. Alle Bauteile sind im Inneren des allseits geschlossenen

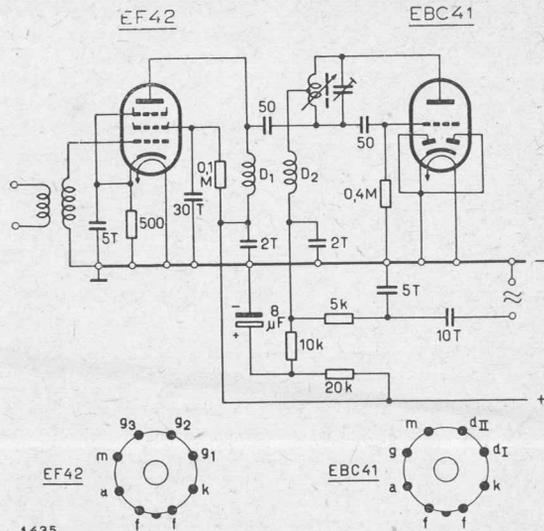


Abb. 4. Schaltung eines UKW-Einbaugerätes mit Rimlockröhren.

genommen, die für Allstrombetrieb durch die gleichwertigen UF 42 und UBC 41 ohne wesentliche Änderung des Aufbaues ersetzt werden können.

Chassis untergebracht. Die Bauteile stimmen weitgehend mit jenen des vorher beschriebenen Gerätes überein. Der Abstimmtrieb wurde noch vereinfacht und die Spule, wie folgt, abgeändert: Es wurde ein kleiner Keramiktrimmer genommen, wodurch der Abstimmbereich eingengt wird und somit das Schwergewicht auf das 3-m-Rundfunkband gelegt. Die Spule erhält nun 4 Windungen von 14 mm Durchmesser, die Anzapfung für den Anschluß der Drossel ist nach 1,5 Windungen von der Anode. Die Schaltung (Abb. 4) ist im wesentlichen gleich, nur einige Werte von Widerständen und Kondensatoren sind den unterschiedlichen Röhren angepaßt.

Nun die Empfangsergebnisse, welche für beide Geräte gleichwertig sind. Es wurde hier in Ranshofen bei Braunau am Inn mit Dipol der Sender Wendelstein zu jeder Tages- und Nachtzeit einwandfrei, lautstark und ohne Schwund, frei von allen Störungen, auf eine Entfernung von 96 km empfangen! Der UKW-Sender München mit einem Viertel der Leistung des Wendelsteins und einer Entfernung von 110 km war schwach und manchmal von einem Sender des NWDR gestört zu hören. Die Überraschung brachte die Tatsache, daß auch ohne Dipol, mit einer kurzen Eindrahantenne einwandfreier und lautstarker Empfang zu jeder Zeit möglich ist.

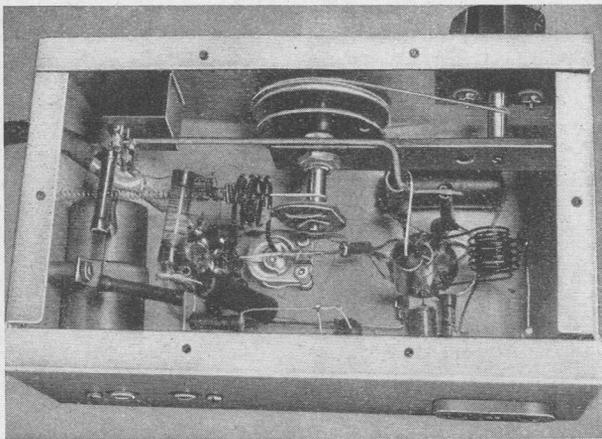


Abb. 5. Chassis des UKW-Einbaugerätes von unten (mit abgenommener Bodenplatte). Rechts Ausgangsspulen. Mitte Abstimmspule mit Trieb.

den FM-Sender nicht, wie gewöhnt, in die Mitte der Abstimmung, sondern auf ein Seitenband einstellen.

Die günstigsten Empfangsergebnisse, über welche ich am Schluß noch berichten will, haben mich veranlaßt, ein möglichst billiges Gerät zu entwickeln, welches in einen Empfangsapparat eingebaut werden kann und die Heiz- und Anoden-

Gegenüber dem vorher beschriebenen Gerät ist der Aufbau wesentlich anders vorgenommen. Auf der Oberseite des Chassis befinden sich nur die beiden Röhren. Dazwischen ist ein Loch, durch welches der Trimmer betätigt werden kann. An der Vorderseite ist der Knopf für den Antrieb, eine einfache Rundskala, neben der Schalter, an der Rückseite

Ungewöhnliche Fehler an Industriegeräten.

„Blitzschlag“ mit Staub.

Ein Philips-Binoden-Reflexsuper, Baujahr vermutlich 1934, wurde nach einem Blitzschlag, etwa 150 m vom Aufstellungsort, eingeliefert. Die erste Untersuchung ergab einwandfreie Betriebsspannungen, keine sichtbaren Veränderungen am Material, mäßige Verstaubung und einwandfreien Zustand der Eingangsspulengruppe. Als Ursache für das Schweigen wurde Nichtschwingen des Oszillators festgestellt.

Da auch eine andere Mischröhre keine Änderung brachte, blieb nur eine Zerlege- und Auftrennaktion zur Einzelteilprüfung über. Nach den Spulen wurden so schließlich auch die Trimmer (Federblech mit Glimmerplättchen) zerlegt. Nachdem dies bei den Eingangskreisen vergeblich gewesen war, setzte (das Gerät war dauernd eingeschaltet) beim Abbauen des Oszillatortrimmers plötzlich der Empfang ein. Sorgfältiges Säubern und Wiederausammensetzung war dann die ganze Reparatur.

Festzustellen bleibt noch, daß die Verstaubung nicht sehr bedeutend war, im Gegensatz zu anderen, um ein Vielfaches stärker verschmutzten Geräten, die trotzdem in allen Funktionen prinzipiell arbeiteten. Die Blitzüberspannung stellte in diesem Falle nur mehr die Brücke her.

Oszillatorstörung durch Verschmutzungen.

Ein Eumig-Gerät von gleichem Prinzip wie oben hatte zwei Elkos auf einem Blechstreifen neben dem Lautsprecher, und zwar fast genau über dem Drehkondensator montiert. Der erste Augenschein ergab nicht, daß Verschmutzung die Ursache des Aussetzens sein könnte. Es war nur eine dünne, äußerlich glasig gewordene Schicht von ausgeronnenem Elektrolyt einer der beiden Elkos zu sehen; der Elko war aber noch brauchbar. Auch hier saß das Übel am Trimmer. Die alte Bauart mit waagrecht nebeneinanderliegenden Flächen verschiedenen Hochfrequenzpotentials zeigte sich überhaupt dafür sehr anfällig.

Bei einem Horny-Super Prinz 1939 wirkte eine nachlässig ausgeführte Lötstelle ähnlich. Hier hatte sich am Sektorwellenschalter zwischen dem Kontakt des heißen Endes der MW-Oszillatortspule und den tragenden Blechstreifen eine verkrustete Schicht von halbverbranntem Lötfett ge-

bildet. Hier war allerdings der Fehler kaum zu übersehen. Es scheint sowohl ungeeignetes Lötfett wie auch ein zu großer oder zu heißer Kolben verwendet worden zu sein.

Lose Schwingspulenwicklung.

An einem Minerva-Super mit fremd-erregtem Lautsprecher, Baujahr 1935, wurde der wirkungslos gewordene Sammelkno ersetzt. Nachdem so das Gerät nach längerer Zeit wieder mit voller Spannung arbeitete, zeigte sich nach etwa halbstündigem einwandfreiem Funktionieren eine anfangs frappierende Erscheinung. Während bei der Wiedergabe von ausschließlich tiefen Tönen alles in bester Ordnung erschien, war schon bei Tönen ab etwa 800 Hz ein Schwirreräusch unangenehmster Art zu hören, dessen Frequenzen an der obersten Hörbarkeitsgrenze lagen, vermutlich aber noch darüber hinausgingen. Darauf deutet jedenfalls, daß sich trotz der verhältnismäßig geringen Lautstärke des hörbaren Teiles ein ausgesprochenes Unbehagen einstellte, wie es durch die erstere Ursache allein nicht gut zu erklären wäre.

Auch hier wurden zunächst alle bekannten Register gezogen, wie Nachkleben mit Klebelack (Uhu, Peligom usw.), der Verschneidung von Membran und Schwingspulenkonus, der Zentrierung, der Schwingspulenleitungen usw. Alles erfolglos, um so peinlicher, als dies alles erst nach ausreichender Trockenpause wirklich einwandfrei festzustellen ist. Nachdem der Fehler erst nach einer gewissen Zeit eintrat, schien die Erwärmung zur Auslösung maßgeblich zu sein. Dies wurde durch Verringern des Anodenumsatzes erprobt. Die Anlaufzeit vervielfachte sich dann tatsächlich in entsprechenden Verhältnis. Dies deutete auf die Schwingspulenwicklung selbst. Der Augenschein ergab aber auch hier keinen sichtbaren Fehler, die Windungen schienen ordnungsgemäß fest zu sitzen. Trotzdem wurde auf der Oberfläche der Spule mit den Fingern eine Schicht des oben erwähnten Klebstoffes gut verrieben. Noch in feuchtem Zustand zeigte sich sofort die durchschlagende Wirkung. Der Fehler ist auch nach mehr als einem Jahr Betriebszeit nicht wieder aufgetreten.

Soweit wäre diese Beobachtung nicht so bedeutend. Es werden aber wohl jedem Reparateur Lautsprecher

in die Hand gekommen sein, die zwar keinen hörbaren Fehler aufwiesen, die aber ein unangenehmes Etwas in der Wiedergabe hatten, das nicht recht zu benennen war. In solchen Fällen ist es naheliegend, daß eine ähnliche Erscheinung, jedoch nur im Bereich über der Gehörgrenze, auftritt. Dies ist nicht unwahrscheinlich, da bei der nichtnennenswerten Erwärmung eines heutzutage eigenregierten Lautsprechers der Grad der Beweglichkeit und damit die entstehende Frequenz weit höher sein müssen.

Bei dieser Gelegenheit sei auch ein selbsterregter Lautsprecher der ersten Nachkriegsproduktion erwähnt, dessen Zentrierung so temperaturempfindlich war, daß bei Justierung in kaltem Zustand die Schwingspule im betriebswarmen Gerät (Allstrom 200 mA in VE-Gehäuse) streifte; oder bei Justierung auf Warm bis etwa 15 Minuten nach dem Einschalten. Bloß durch Einbau einer eigenen Wärmeableitung konnte damals ein einigermaßen erträglicher Zustand geschaffen werden.

Erich Schaffran, Salzburg.

Immer saubere LötKolbenspitze.

Um das lästige Putzen des LötKolbens zu ersparen, kam ich auf die Idee, bei jeder Lötung die Spitze in reines Kolophonium zu tauchen. Der Erfolg war großartig. Ganz abgesehen davon, daß sich die Spitze seit einem Jahr fast nicht verändert hat, wird das Nachlöten von alten Lötstellen wesentlich erleichtert.

*Al. Sommerhuber,
Tragwein, O.-Ö.*

Industrielle Atomphysik in Österreich.

An der staatlichen Versuchsanstalt für Radiotechnik des Technologischen Gewerbemuseums in Wien finden im Rahmen der fünften Vortragsreihe „Radiotechnische und physikalische Neuerungen“ zehn Vorträge über industrielle Atomphysik statt. Sie behandeln hauptsächlich folgende Sachgebiete: Radioisotope in der österreichischen Industrie / Röntgentechnik / Elektronenoptik / Spannungsoptik / UHF- und SHF-Technik.

Erster Vortrag: Freitag, 27. Oktober 1950. Besucherkarten für einzelne Vorträge oder im Abonnement. Vorverkungen und Auskünfte in der Versuchsanstalt für Radiotechnik, Wien IX, Währinger Straße 59, Fernruf A 29 5 75.

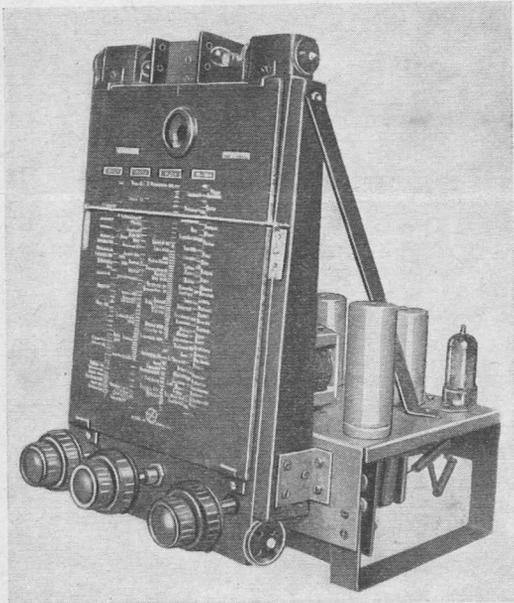


GROSSUPER 651U.

6-Röhren-, 6-Kreis-Grossuper mit drei gedehnten Kurzwellenbändern, magischem Auge und getrennter Hoch- und Tieffonregelung.

Die Zeit der Batterie- und Koffergeräte geht mit der fortschreitenden Jahreszeit ihrem Ende zu, und an den länger werdenden Abenden wird sich der Amateur gerne größeren Aufgaben zuwenden. Beim Bau von Großempfängern treten aber erfah-

dehnten Kurzwellenbändern, Plattenspieleranschluß, einem Satz Zwischenfrequenzbandfilter und einem zur Skala passenden Drehkondensator besteht. Die Röhrenfassungen für Rimlockröhren sind in der für die Verdrahtung günstigsten Lage bereits



Chassis des Grossupers 651 U
mit schräggestehender großer Flutlichtskala.

rungsgemäß Schwierigkeiten auf, da es oftmals an den Mitteln fehlt, einen der elektrischen Leistung des Gerätes gleichwertigen mechanischen Aufbau zu erreichen. Es läßt sich ja nicht leugnen, daß der ästhetische Gesamteindruck des Apparates wesentlich von der günstigen und geschmackvollen Lösung des Skalentriebes abhängt. Andererseits soll das Chassis stabil aufgebaut und so konstruiert sein, daß alle Bauteile leicht zugänglich sind. Um auch Amateuren, die nicht über eine entsprechende Werkstatt-einrichtung verfügen, den Aufbau eines allen diesen Ansprüchen entsprechenden Gerätes zu ermöglichen, hat eine Wiener Firma ein Selbstbaugerät auf den Markt gebracht, das aus einem Chassis samt komplettem Skalentrieb, einem Spulenaggregat für Mittelwellen, Langwellen, drei ge-

montiert, so daß sich ein Großteil der sonst nötigen mechanischen Arbeit einsparen läßt.

Das eingebaute Spulenaggregat hat drei gedehnte Kurzwellenbereiche, so daß sich die Einstellung von Kurzwellenstationen nahezu ebenso leicht durchführen läßt wie die von Stationen im Normalwellenbereich. Da das Gerät daher hochfrequent in bezug auf Empfindlichkeit und Bedienungskomfort auch hohen Ansprüchen genügen kann, haben wir uns entschlossen, bei der Entwicklung des Niederfrequenzteiles ebenso allen Ansprüchen gerecht zu werden. Es wurden daher getrennte, unabhängig voneinander wirksame Regelorgane für die hohen und tiefen Tonfrequenzen vorgesehen. Bei Empfängern, die auch höheren musikalischen Ansprüchen genügen sollen, ist zur Erzielung

eines natürlichen Klangbildes eine Regelmöglichkeit der Durchlaßkurve unbedingt notwendig. Auf den ersten Blick könnte man ja annehmen, daß es genügen müßte, im Übertragungsbereich sämtliche Kopplungsglieder so zu bemessen, daß der Frequenzgang vollkommen linear ist, also sämtliche Tonfrequenzen mit gleicher Amplitude übertragen werden. Dies trifft aber nur dann zu, wenn die Wiedergabe mit der gleichen Lautstärke erfolgt, mit der die Originaldarbietung aufgenommen wurde. Die dabei auftretenden oft bedeutenden Lautstärken können natürlich im Wiedergaberaum, also im Wohnzimmer, nicht mit derselben Intensität abgestrahlt werden. Bei geringerer Lautstärke ändert sich aber die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres, welches die mittleren Tonfrequenzen um zirka 1000 Hz bevorzugt und hohe und tiefe Frequenzen ziemlich stark benachteiligt. Es ergibt sich also bei geringerer Lautstärke die Notwendigkeit, zur Erzielung eines dem Original nahekommenden Schalleindrucks tiefe und hohe Frequenzen anzuheben, wobei es günstig ist, einer entsprechenden Anhebung der Tiefen stets auch eine Höhenanhebung parallel laufen zu lassen. Das Ausmaß der Höhenanhebung hängt aber nicht nur vom gewünschten günstigsten Klangbild, sondern leider auch vom unvermeidlichen Störpegel der Umgebung ab. Man ist daher oft gezwungen, um Hintergrundgeräusche zum Verschwinden zu bringen, eine Unterdrückung der hohen Tonfrequenzen vorzunehmen. Alle diese Forderungen lassen sich nur dann auf einen Nenner bringen, wenn man tatsächlich eine unabhängige Regelung von hohen und tiefen Tonfrequenzen vorsieht.

Da bei Verwendung des erwähnten Selbstbauaggregates der Aufbau des vorliegenden Gerätes auch weniger geübten Amateuren möglich sein dürfte und die Schaltung, ihrem Ziele entsprechend, einige Abweichungen von der gewohnten Norm aufweist, soll sie im folgenden näher besprochen werden.

Die Schaltung.

Die Eingangsschaltung weicht nicht vom Gewohnten ab; bei Verwendung des Abstimmaggregates, das vorabgelieferten geliefert wird, werden die bezifferten Anschlüsse, so wie aus dem Schaltbild ersichtlich, angeschlossen. Die Regelspannung wird über ein Widerstandskondensatorglied dem Gitter der Mischröhre zugeführt, da da-

durch das kalte Ende des Schwingkreises mit der Bezugsleitung verbunden werden kann. Die Schirm-

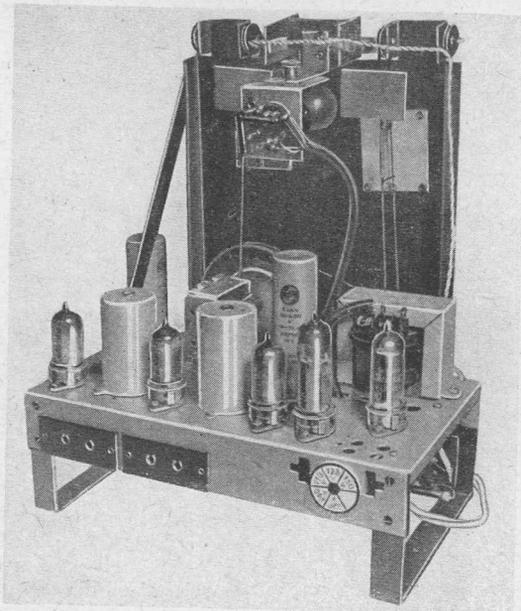
Widerstand (10-M Ω) eine positive Vorspannung aus dem Schirmgitterkreis, die zirka 2 V beträgt. Solange

Regelleitung praktisch kurz. Steigt beim Einstellen eines stärkeren Senders die Regelspannung an, so wird diese positive Vorspannung kompensiert, das Bremsgitter ist nun negativ vorgespannt, kann daher keinen Strom mehr aufnehmen (Innenwiderstand = unendlich) und hat daher keinen Einfluß mehr auf die Regelleitung. Diese Schaltung hat den Vorteil, daß erstens die Verzögerungsspannung unabhängig vom Modulationsgrad des eingestellten Senders ist und außerdem die Dämpfung des Bandfilters durch die Regeldiode nicht so stark schwankt wie bei der üblichen Schaltung.

Die Empfangsrichtung erfolgt durch das Diodensystem der zweiten UAF 42, die außerdem als Niederfrequenzverstärker arbeitet. Die am Richtwiderstand auftretende Gleichspannung wird über ein Siebglied der Abstimmanzeigeröhre UM 4 zugeführt, während die Niederfrequenz über einen Kopplungskondensator an den Lautsprecherregler gelegt wird.

Die Klangregelschaltung.

Die Klangregelung erfolgt über zwei unabhängige Gegenkopplungssammelkanäle. Die Gegenkopplungsspannung für die Hochtonregelung wird am Kreuzungspunkt von zwei 1-M Ω -Widerständen zwischen der Anode der Endröhre und der Anode

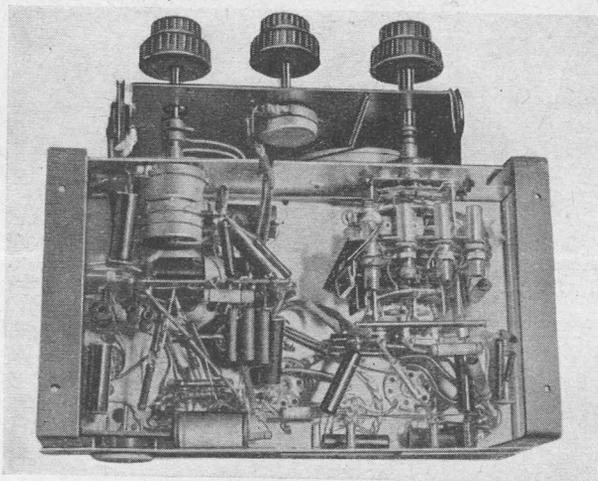


Chassisansicht von hinten.

Rechts rückwärts der Autotransformator für Wechselstromnetzanschluß.

gitterspannung der Mischröhre und der ZF-Röhre wird durch einen gemeinsamen Vorwiderstand herabgesetzt; dadurch kann man gegenüber der sonst üblichen festen Schirmgitterspannung der UCH 42 (Spannungsteiler) zwei Widerstände und einen Kondensator einsparen, ohne daß die Regeleigenschaften des Gerätes in irgendeiner Weise darunter leiden. Beide Bandfilter sind zur Verminderung der Röhrendämpfung mit Anzapfungen ausgeführt. Die zweite Röhre (UAF 42) dient als Zwischenfrequenzverstärker, die Diodenstrecke dieser Röhre liefert die Regelspannung. Um die volle Empfindlichkeit des Gerätes auch bei schwachen Sendern ausnützen zu können, wird der Einsatz der Regelung verzögert. Dies erfolgt mit Hilfe des herausgeführten Bremsgitters der UAF 42, das als positiv vorgespannte Verzögerungsdiode wirkt. Die Funktion dieser Schaltung ist folgende: Die am Richtwiderstand der Regeldiode auftretende negative Gleichspannung wird über einen Trennwiderstand an das Bremsgitter und von dort über das übliche Siebglied den zu regelnden Röhren zugeführt. Das Bremsgitter erhält außerdem über einen hochohmigen

die Spannung an dem als Diodenanode wirksamen Bremsgitter positiv



Ansicht des Großsuperchassis von hinten.

Ein Teil der Widerstände und Kondensatoren wird durch einen Streifen mit Lötösen gehalten.

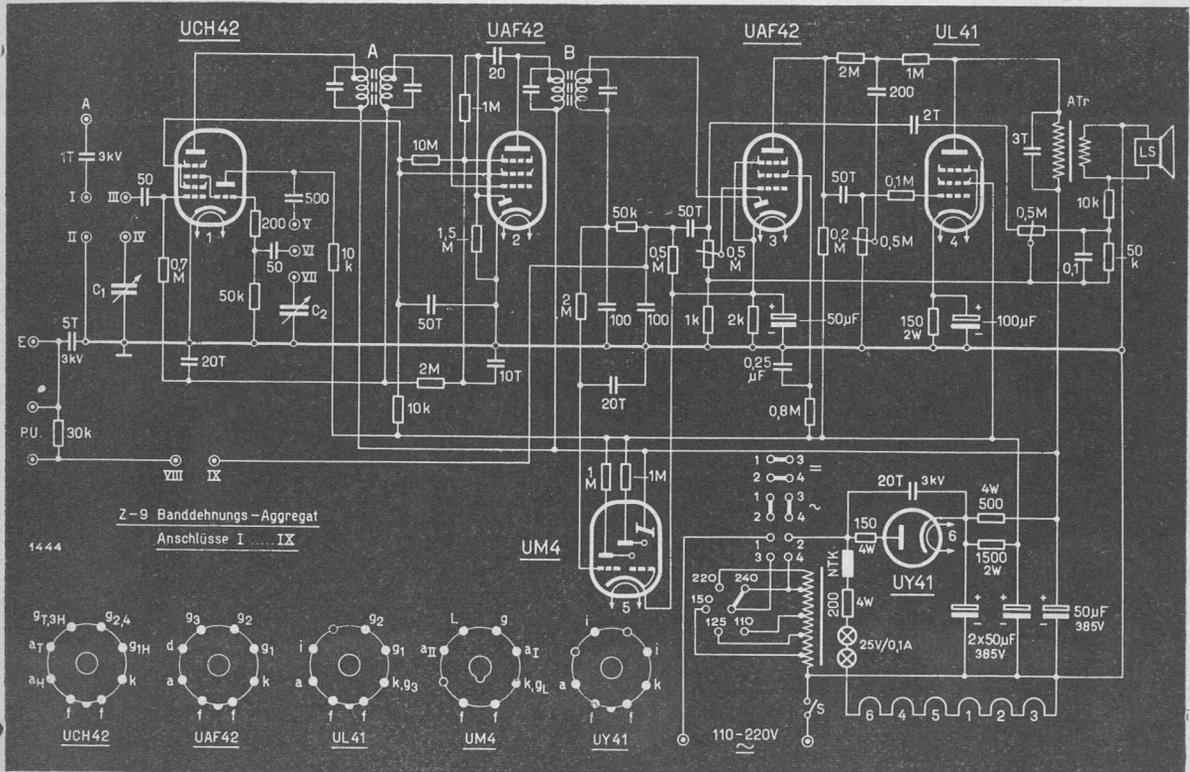
ist, hat die Strecke Bremsgitter-Kathode einen sehr geringen Innenwiderstand und schließt damit die

der Niederfrequenzverstärkerröhre abgenommen und über einen Kondensator an den Schleifer des als Po-

tentiometer ausgebildeten Gitterableitwiderstandes der Endröhre geführt. Diese Art der Gegenkopplung ermöglicht in der einen Endstellung (Schleifer an Masse) eine Höhenanhebung, deren Einsatzpunkt durch die Grenzfrequenz des Widerstandskondensatorgliedes bestimmt wird, in der anderen Endstellung (Schleifer am Gitter) eine Abschwächung der hohen Tonfrequenzen, wie sie bei stark gestörtem Empfang notwendig ist. Die Tiefenregelung besteht einerseits aus einer Tonblende parallel zum Lautstärkereger, andererseits aus einer frequenzabhängigen Gegenkopplung

über zwei Stufen, die von der Sekundärseite des Ausgangstransformators über einen Spannungsteiler an den Fußpunkt des Lautstärkeregers geführt wird. Beide Regelglieder werden durch ein Potentiometer betätigt. Von der Wirkungsweise der Schaltung kann man sich am besten ein Bild machen, wenn man die beiden extremen Stellungen betrachtet. Volle Tiefenanhebung ergibt sich, wenn der Schleifer des Potentiometers in seiner im Schaltbild linken Endstellung steht. Es liegt dann der 2000-pF-Kondensator parallel zum Lautstärkereger, wodurch sich eine Beschneidung der

hohen und mittleren Tonfrequenzen ergibt, während andererseits der frequenzbestimmende Kondensator im Gegenkopplungspfad ($0,1 \mu\text{F}$) voll wirksam ist. In der anderen Endstellung (linearer Frequenzgang) liegt der volle Potentiometerwiderstand ($0,5 \text{ M}\Omega$) in Serie mit dem Klangblendenkondensator, der dadurch unwirksam wird, während der Kondensator im Gegenkopplungsweig kurzgeschlossen ist, so daß auch die Gegenkopplung frequenzunabhängig wird. Von einer Abschwächung der Tiefen wurde im Gegensatz zur Hochtonregelung bewußt abgesehen.



MATERIALZUSAMMENSTELLUNG

1 Zweigangdrehkondensator.	2 Skalenlämpchen, 25 V, 0,1 A.	1 $1 \text{ M}\Omega$, 0,5 W (4 Stk.)	2 $2 \text{ M}\Omega$, 0,5 W (3 Stk.)	
1 Spulenaggregat laut Beschreibung.	5 Rimlockfassungen.	1 $1,5 \text{ M}\Omega$, 0,5 W.	10 $10 \text{ M}\Omega$, 0,5 W.	
2 Zwischenfrequenzbandfilter, 468 kHz.	1 Oktalfassung.	Kondensatoren:		
1 Ausgangstransformator, 3000/2,8 Ω .	1 Skalentrrieb laut Beschreibung.	20 pF.	3000 pF.	
1 Lautsprecher, permanentdynamisch.	1 Netzschnur mit Stecker.	50 pF.	5000 pF.	
1 Potentiometer, 0,5 $\text{M}\Omega$.	Widerstände:		100 pF (2 Stück).	
1 Doppelpotentiometer, $2 \times 0,5 \text{ M}\Omega$, mit Schalter.	150 Ω , 2 W.	10 k Ω , 1 W (2 Stk.).	200 pF.	
1 Elektrolytkondensator, $2 \times 50 \text{ MF}$, 385 V.	150 Ω , 4 W.	30 k Ω , 0,5 W.	10.000 pF.	
1 Elektrolytkondensator, 50 MV, 385 V.	200 Ω , 0,5 W.	50 k Ω , 0,5 W (3 Stk.).	10.000 pF.	
1 Niedervoltelektrolytkondensator, 50 MF, 6 V.	500 Ω , 4 W.	0,1 $\text{M}\Omega$, 0,5 W.	20.000 pF, 0,1 MF (3 Stück).	
1 Niedervoltelektrolytkondensator, 100 MF, 12 V.	1000 Ω , 0,5 W.	0,2 $\text{M}\Omega$, 0,5 W.	50.000 pF, 0,25 MF (3 Stück).	
1 NTK-Widerstand.	1500 Ω , 2 W.	0,5 $\text{M}\Omega$, 0,5 W.	Röhren:	
1 Hauptwiderstand, 200 Ω , 4 W, Draht.	2000 Ω , 0,5 W.	0,7 $\text{M}\Omega$, 0,5 W.	UCH 42, UAF 42, UAF 42, UL 41, UM 4, UY 41 (N).	
	10 k Ω , 0,5 W.	0,8 $\text{M}\Omega$, 0,5 W.		

Der Netzteil.

Das Minimum an Ausgangsleistung für eine höheren Ansprüche entsprechende Wiedergabe liegt bei 4,5 W. Es ist daher nicht ratsam, Allstromgeräte dieser Leistung mit nur 110 V Netzspannung zu betreiben. Im Mustergerät wurde daher auf die übliche Spannungsschaltung verzichtet, dagegen der Einbau eines Autotransformators für niedrigere Netzspannungen vorgesehen. Die Umschaltung von Gleich- auf Wechselstrom erfolgt durch eine Umsteckvorrichtung, die zwei Kurzschlußbügel enthält (siehe Schaltbild), während für die Wahl der entsprechenden Netzspannung ein Spannungskarussell im Chassis bereits eingebaut ist. Der Heizkreis folgt der für Allstromempfänger üblichen Norm, zum Schutz der Skalenämpchen wurde ein NTK-Widerstand eingebaut.

Die Röhren der Rimlockserie sind für Widerstandssiebung dimensioniert, das heißt, die Schirmgitterspannung der Endröhre ist für eine maximale Spannung von 165 V ausgelegt und auch der Arbeitspunkt ist so gewählt, daß die volle Leistung bei einer Anodenspannung von 165 V erreicht wird. Eine Erhöhung der Betriebsspannung bringt also keinen Leistungsgewinn mehr mit sich. Bei Qualitätsempfängern macht es sich allerdings unangenehm bemerkbar, daß bei Abnahme der Anodenspannung direkt am Ladekondensator die restliche Brummkomponente bei einem einigermaßen guten Lautsprecher noch deutlich hörbar ist. Der übliche Ausweg, der hauptsächlich von der Industrie beschritten wird, ist, diese Brummspannung entweder am Gitter der Endröhre oder am Gitter der Vorröhre zu kompensieren. Dies ist für den Selbstbau nicht unbedingt zu empfehlen. Der hohe Anodenstrom wird bei dem üblichen Siebwiderstand von 1,5 k Ω bereits einen zu hohen Spannungsabfall verursachen. Wir haben daher in unserem Gerät eine getrennte Siebung von Anodenstrom der Endröhre und den übrigen Betriebsströmen vorgesehen. Dabei ergibt sich zusätzlich der Vorteil, daß man durch das Vorhandensein von zwei Siebketten die Möglichkeit hat, Kopplungen über den Netzteil mit Sicherheit zu vermeiden, indem die Anodenspannung der Vorröhren sowie die Leuchtschirmspannung des magischen Auges vom Siebglied der Endröhre abgenommen werden, während die übrigen Betriebsströme durch das zweite Widerstandskondensatorglied gesiebt werden. Beide Siebglieder sind

so bemessen, daß sie einen Spannungsabfall auf 174 V ergeben, so daß die Endröhre tatsächlich mit den optimalen Spannungswerten arbeitet. Die Gittervorspannungen aller Röhren werden durch Kathodenwiderstände automatisch erzeugt. Bei den Vorröhren wurde auf eine Grundgittervorspannung verzichtet, da sich dies im Betrieb nicht nachteilig auswirkt. Dadurch besteht außerdem die

Für die zahlreichen telegraphischen und brieflichen Glückwünsche anlässlich meines 70. Geburtstages danke ich allen lieben Lesern und Freunden vorläufig auf diesem Wege auf das allerherzlichste.

Semmering, 18. 9. 1950

Chefredakteur Berthold Erb

Möglichkeit, den Kathodenwiderstand der Endröhre mit einer Schelle auszuführen und auf den optimalen Arbeitspunkt (54 mA Anodenstrom) einzustellen und so Röhrenstreuungen auszuschalten.

Mechanischer Aufbau.

Die Anordnung der Röhrenfassungen im Apparat wurde so getroffen, daß sich automatisch die kürzesten Verbindungen ergeben. Um auch im Niederfrequenzteil eine saubere Verdrahtung zu gewährleisten, wurde eine durchgehende Stützpunktleiste verwendet, die die meisten Kleinbau-

teile trägt (siehe Abbildung). Die Leitungen zum Lautstärkereger sowie zu den Klangregelpotentiometern und zum Gitter des magischen Auges werden abgeschirmt. Da der Vorwiderstand nur eine geringe Leistung zu vernichten hat und das Chassis außerdem durch seine Anordnung auf Bandeisenwinkeln gut durchlüftet ist, konnte er ohne weiteres, ebenso wie der NTK-Widerstand, unterhalb des Chassis auf der Stützpunktleiste montiert werden.

Noch einige Hinweise zur Wahl der Bestandteile, Ausschlaggebend für die Klanggüte und besonders für die gute Wiedergabe der Tiefen ist, daß ein Ausgangstransformator von entsprechend großem Eisenquerschnitt einer verlässlichen Firma verwendet wird. Da die Daten des Ausgangstransformators auch in den Gegenkopplungsweg der Tiefenregelung eingehen, ist eine Einhaltung der Anpassungswerte (3000 auf 2,8 Ω) notwendig. Daß ein entsprechend großer Lautsprecher verwendet werden muß, dürfte selbstverständlich sein. Bei der Ausbildung des Gehäuses ist auf eine entsprechend große Schallwandfläche zu achten, wobei die Holzstärke ziemlich groß gewählt werden soll, um Vibrationen auch bei voller Tiefenanhebung auszuschließen. Der Abgleich erfolgt nach den an anderer Stelle bereits wiederholt gegebenen Richtlinien, dürfte aber infolge der vorabgezeichneten Spulen keine besonderen Schwierigkeiten bereiten.

H. Trimmel



Unsere Baupläne

	Heft	Baupl.-Nr.	Preis
Phönix-Allstrom-Kleinsuper	2/49	372	5,—
Wechselstromsuper mit 2 KW-Bereichen	2/49	373	5,—
Mignon 4, Allstromsuper	3/49	374	5,—
Batterie-Koffersuper	7/49	375	5,—
Einbausuper	8/49	376	5,—
Billiger Vollsuper	9/49	377	5,—
Batterie-Netzempfänger	10/49	378	5,—
Minor-Allstromzweier	11/49	379	3,50
Fünf-Röhren-Standard-Allstromsuper . .	12/49	380	5,—
„Minimus“-Zwergempfänger	1/50	381	5,—
Ein preiswerter Batteriesuper	3/50	382	5,—
„Ajax“, tragbarer Vierröhrenbatteriesuper	6/50	383	5,—
„Cherie“, Kleinstkoffersuper	7/50	384	5,—
Jedermann, Allstromsuper	8/50	385	5,—

Beim Verlag erhältlich

Versandspesen 80 g, Nachnahmeporto S2,—

Wir bauen eine Tonsäule.

Für die Wiedergabe in Sälen oder im Freien, wo die Schalleistung eines Lautsprechers der üblichen Leistung (zirka 4 W) nicht ausreicht, hat man bisher Lautsprechersysteme höherer Leistung in Verbindung mit Endverstärkerstufen verwendet. Der naheliegende Weg, anstatt eines großen Systems mehrere kleine Lautsprecher zur Erhöhung der Schalleistung zu verwenden, wurde von Telefunken bei der Entwicklung der Tonsäule beschritten, über deren grundsätzliche Eigenschaften bereits berichtet wurde*). Im nachstehenden bringen wir Angaben zur Selbstherstellung einer solchen Tonsäule, wie sie auf dem Stand der RADIO-TECHNIK auf der Herbstmesse 1950 zu sehen und zu hören war.

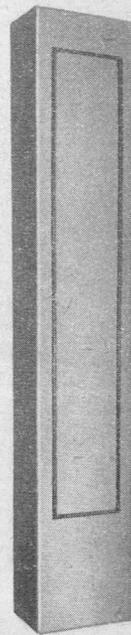
Neben einer der Zahl der verwendeten Lautsprecher proportionalen Erhöhung der abgestrahlten Schalleistung bringt die Anordnung mehrerer Lautsprecher in einer Reihe noch weitere Vorteile. Analog den Richtantennen mit mehreren Dipolen ergibt die Anordnung von mehreren schwingenden Körpern in einer Reihe eine Richtwirkung, die eine entsprechende Erhöhung der Schallstärke in der Hauptstrahlrichtung der Tonsäule zur Folge hat. Dadurch wird nicht nur die Lautstärke in größerer Entfernung von der Strahlergruppe höher, sondern es ergibt sich dadurch der weitere Vorteil, daß die Unterschiede der Lautstärke in verschieden großer Ent-

fernung von der Tonsäule nicht so groß sind wie bei einem einfachen Strahler. Bei Verwendung in geschlossenen Räumen erreicht man durch die Richtwirkung, daß Reflexionen am Boden und insbesondere an der Decke in wesentlich geringerem Maße als bei Einzellausprechern störend in Erscheinung treten.

Gegenüber einem einzelnen Lautsprechersystem mit hoher Belastbarkeit und dementsprechend größerem Gewicht des schwingenden Systems hat die Tonsäule mit mehreren leichten Einzelsystemen den Vorteil einer besseren Höhenwiedergabe. Aber auch die Tiefen werden besser gebracht, da die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Strahler ähnlich wie bei den Richtantennen zu einer Erhöhung des

*) Tonstrahlergruppen, Heft 4/1950, Seite 197.

Strahlungswiderstandes für jeden Einzelstrahler führt.



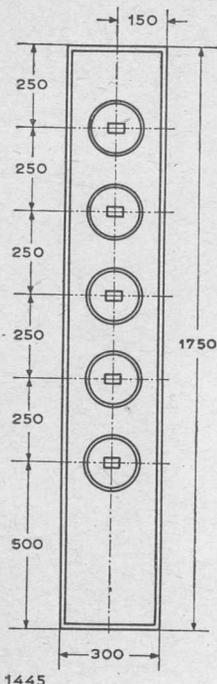
Die fertige Tonsäule.

Die Zeitschrift **RADIOTECHNIK/RADIO-AMATEUR** auf der Wiener Herbstmesse 1950.



Es gehört schon zur Tradition unseres Verlages, daß wir auf der Wiener Messe mit einem großen Ausstellungsstand vertreten sind und mit vielen unserer Leser in persönlichen Kontakt treten. Diesmal wurden aus unserem Laboratorium das Magnetophon (RT, Hefte 7, 8/1950), der 50-W-Kraftverstärker (RT, Heft 5/1950) und die Tonsäule in Betrieb vorgeführt. Die Besucher konnten sich bei den Vorführungen von der hohen Güte der Wiedergabe mit diesen Geräten überzeugen. Die Zeitschriften **RADIOTECHNIK / RADIO-AMATEUR** und **RADIO-ELEKTRO HANDEL und EXPORT** sowie die Sonderausgaben, insbesondere der letzt erschienene Band „Richtig prüfen – richtig messen“ wurden auf einer drehbaren Pyramide ausgestellt. Durch die Preisabsetzung für die Sonderausgaben haben wir vielen Lesern die Möglichkeit gegeben, sich diese wertvollen Behelfe leichter zu beschaffen. Allen Lesern und Freunden, die uns auf der Messe besucht haben, danken wir für das Interesse und für ihre Anregungen.

Für den Selbstbau von Lautsprecheranlagen größerer Leistung ist die Tonsäule deshalb die gegebene



Maßskizze der Schallwand.

Lösung, weil man sie mit den normalen, leicht erhältlichen und preiswerten Lautsprechersystemen aufbauen kann, wie sie im Empfängerbau Verwendung finden. Die Anzahl der verwendeten Lautsprecher richtet sich nach der benötigten Schallleistung. Selbstverständlich wird auch die Richtwirkung und damit die übrigen Vorteile der Tonsäule um so ausgeprägter, je größer die Anzahl der Systeme in einer Reihe ist. In der Regel wird man bei der selbstgebauten Tonsäule höchstens fünf bis sechs in einer Reihe anordnen, damit die Bauhöhe der Tonsäule nicht zu groß wird. Bei Verwendung von Lautsprechersystemen mit 4 W Belastbarkeit erhält man somit bei fünf Lautsprechern eine Gesamtleistung von 20 W, die für mittelgroße Säle ausreicht. Für noch höhere Leistungen, z. B. für große Säle oder im Freien, kann man mehrere Tonsäulen mit je fünf bis sechs Lautsprechern anordnen, die je nach der Beschaffenheit des mit Schall zu versorgenden Raumes aufgebaut werden.

Die einzelnen Lautsprechersysteme, nach obigen fünf bis sechs, werden auf einer langgestreckten Schallwand

in der üblichen Weise montiert. Bei der abgebildeten Tonsäule hat die Schallwand die Abmessungen 175×30 cm aus einem Zoll starken weichen Holz und trägt fünf Lautsprecher über entsprechenden kreisförmigen Schallöffnungen, wobei für einen sechsten Lautsprecher noch Raum vorhanden ist. Der Mittelabstand der Lautsprecher beträgt 25 cm. Somit können Systeme bis 20 cm Durchmesser Verwendung finden. In unserem Falle waren Kapsch-Ticonallautsprecher mit 17 cm Durchmesser in Verwendung. Als Verkleidung für die Lautsprecher und zur Vergrößerung der Schallfläche sind zwei seitliche Wände sowie eine Rückwand vorgesehen. Die fünf kreisförmigen Schallöffnungen auf der Vorderseite sind durch eine gemeinsame rechteckige Bespannung abgeschlossen, deren Ränder mit Leisten abgedeckt sind.

Die elektrische Schaltung der Tonsäule ist sehr einfach. Die Schwingspulenanschlüsse sämtlicher Systeme werden einfach in Reihe geschaltet. Bei einem Schwingspulenwiderstand von 3 bis 5 Ω ergibt sich somit ein Gesamtwiderstand von 15 bis 25 Ω , so daß die Tonsäule direkt an den 20- Ω -Ausgang eines Verstärkers entsprechender Leistung angeschlossen werden kann. Beim Anschluß ist nur darauf zu achten, daß alle Lautsprecher mit gleicher Phase schwingen. In der Regel wird dies automatisch der Fall sein, wenn die Schwingspulenanschlüsse im selben Sinne in Serie geschaltet werden. Zur Kontrolle schließt man an die Tonsäule kurzzeitig eine kleine Gleichspannung, z. B. von einer Batteriezelle, an und prüft, ob sich im Moment des Einschaltens alle Membranen nach der gleichen Seite bewegen. Hat der Verstärker nur einen niederohmigen Ausgang für 3 bis 6 Ω , was aber bei größeren Leistungen selten der Fall ist, so kann man durch eine Serien-Parallelschaltung der Einzelausgänge auch in diesem Falle eine richtige Anpassung erzielen.

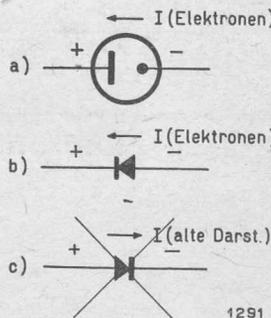


... ich habe Ihre sehr gut verlegte Zeitschrift immer gerne und mit größtem Gewinn gelesen und danke Ihnen auf diesem Wege dafür. Sollte ich wieder einen festen Wohnsitz haben, werde ich mein Abonnement wieder vom Ausland her erneuern.

Dr. Herbert Miezner, Wien XVIII.
9. Juni 1950.

Das Symbol des Trockengleichrichters — so oder so?

Vom Symbol eines Schaltelementes verlangt man eine einfache und eindeutige Darstellung seiner Art und Schaltung. Diese Eindeutigkeit ist beim Symbol des Trockengleichrichters leider noch nicht Allgemeingut geworden, weil in der Literatur die Polarität des Gleichrichters — gekennzeichnet durch einen Strich und eine Pfeilspitze — nicht einheitlich dargestellt wird. Der Grund hierfür ist der, daß es immer noch viele Leute gibt, die den Stromfluß „starkstromtechnisch“ (von plus nach minus) annehmen, während der eingeleichtete Radiotechniker nur „elektronisch“ (Stromfluß von minus nach plus) denkt. Macht man sich diese moderne Auffassung zu eigen, dann muß man annehmen, daß die Elektronen in der Durchlaßrichtung — ebenso wie bei der Röhre, a) — fließen, wenn an der emittierenden Elektrode der Minuspol und an der aufzufangenden Elektrode der Pluspol liegt. Daraus ergibt sich eigentlich von selbst die Darstellung nach b), bei der die Durchlaßrichtung des



Trockengleichrichters durch die Pfeilrichtung ausgedrückt wird, an der die Minusspannung liegen muß. Der Pfeil entspricht also der Kathode der Elektronenröhre, während die Anode des Gleichrichters genau so wie bei der Röhre durch einen Strich dargestellt wird. Das ist leicht zu merken und elektronenmäßig eindeutig. Wenn man dagegen, wie es vielfach geschieht, den Trockengleichrichter so darstellt, daß der Strich der Kathode und der Pfeil der Anode der Röhre entspricht (c), dann muß man jedesmal umdenken, und zwar in bezug auf den Vergleich mit der Röhre und in bezug auf die Stromrichtung. Also warum kompliziert, wenn es auch einfach geht!

L. Ratheiser.

BREITBANDLAUTSPRECHER. Von Dipl.-Ing. Hans Gemperle, A. K. G. Wien.

Durch die Einführung des UKW-Rundfunks sowohl für den normalen Hörrundfunk als auch für die Tonübertragung beim Fernsehen, die Verwendung hochwertiger Akustikverbesserungsanlagen, die stets aktueller werdenden akustischen Hörschalluntersuchungen für verschiedene Zwecke usw. wird heute von einer Übertragungsanlage die Verarbeitung des gesamten Hörschallfrequenzbereiches verlangt; das ist für den Menschen im mittleren Alter ein Bereich von etwa 30 bis 15.000 Hz. Die im Übertragungskanal (Mikrophon-Verstärker-Sender-Empfänger-Lautsprecher) liegenden elektrischen Glieder lassen sich ohne besondere Komplikationen diesen Anforderungen anpassen. Bei den elektroakustischen Wandlern hingegen (Mikrophone und Lautsprecher) ergeben sich dabei einige Schwierigkeiten. Die hier folgende Übersicht bringt einige prinzipielle Möglichkeiten der Konstruktion von Breitbandlautsprechern.

Anforderungen an einen hochwertigen Lautsprecher.

1. Frequenzbereich: 30 bis 15.000 Hz.
2. Lautstärkechwankungen: in diesem Bereich max. ± 5 db.
3. Richtcharakteristik: gleichmäßige Schallabstrahlung für den genannten Bereich über einen Raumwinkel von mindestens 60°.
4. Klirrfaktor: kleiner als 2%.
5. Keine Subtonbildung.
6. Keine Modulation der Abstrahlung hoher Frequenzen bei gleichzeitiger Beanspruchung mit tiefen Frequenzen großer Amplitude.
7. Hoher Wirkungsgrad.
8. Große Belastbarkeit.
9. Konstante Betriebseigenschaften.
10. Geringer Raumbedarf.

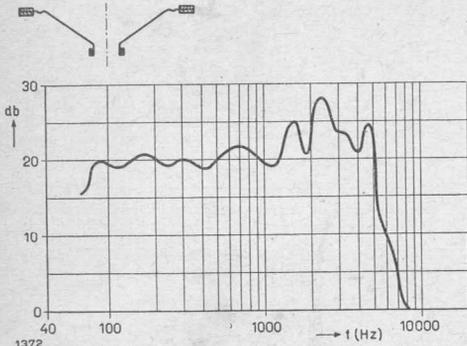


Abb. 1. Schema und Frequenzgang eines handelsüblichen dynamischen Lautsprechers.

Die akustischen Verhältnisse.

Um die Zusammenhänge besser überblicken zu können, seien hier die bereits in verschiedenen Arbeiten aufgezeigten akustischen Vorgänge bei der Umwandlung elektrischer in akustische Energie mit Hilfe dynamischer Wandler kurz wiederholt^{*)}. (Da die für diesen Zweck noch in Frage kommenden piezoelektrischen Wandler aus den verschiedensten Gründen noch wenig Verwendung finden, sollen sie hier außer Betracht fallen.) Wie bei den meisten Fragen der Übertragungstechnik, handelt es sich auch bei dieser Energieumwandlung um ein Anpassungsproblem. Ein Lautsprecher ist ein elektroakustischer Wandler mit einem großen inneren Widerstand. Bei der Energieabgabe an das Medium Luft tritt, den Eigenheiten

*) Vergleiche RADIOTECHNIK, Heft 4/5, 1946; Heft 2/3, 1947; Heft 5, 1948; Heft 5, 1950.

dieses Mediums entsprechend (akustischer Widerstand von Luft = 42 akust. Ohm, von Wasser $14,4 \times 10^3$ akust. Ohm), ein sehr kleiner Wirkwiderstand (Strahlungswiderstand) in Verbindung mit einem großen Blindwiderstand (überwiegend gegeben durch die Masse des schwingenden Systems und der Masse der mitschwingenden Luft) auf. Man erhält daher bei der Schallumwandlung in Luft kleine Wirkungsgrade (0,2 bis 2% bei handelsüblichen Lautsprechern, max. 4% bei Großlautsprechern) und einen

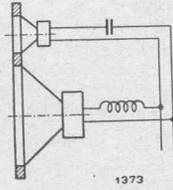


Abb. 2. Prinzip einer Lautsprecherkombination mit paralleler Achsenanordnung.

großen Blindleistungsverbrauch, welcher in Form von Wärme an der Tauchspule auftritt.

Die abgestrahlte Leistung ist durch die Beziehung gegeben

$$N_a = R_s \cdot v^2 \text{ [g cm}^2 \text{ s}^{-3}] \dots (1)$$

worin

- N_a = abgestrahlte Leistung [g cm² s⁻³],
- R_s = Strahlungswiderstand des Lautsprechers [g s⁻¹],
- v = Schnelle des schwingenden Systems [cm s⁻¹]

bedeutet. Bei gleichbleibender Schnelle ist daher der Strahlungswiderstand R_s für die Leistungsabgabe entscheidend. Er läßt sich nach der klassischen Schalltheorie für die als schwingenden Kolben angenommene Membrane berech-

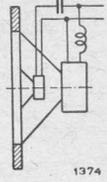


Abb. 3. Prinzip einer Lautsprecherkombination mit koaxialer Achsenanordnung. Membranöffnungen des Hoch- und Tieftonsystems liegen in einer Ebene.

nen. Man erhält einen komplizierten Ausdruck, der durch die Abhängigkeit des Strahlungswiderstandes vom Quadrat der Frequenz einerseits und vom Membranradius andererseits gekennzeichnet ist. Gemäß seiner mathemati-

schen Funktion nimmt R_s mit dem Quadrat der Frequenz zu und erreicht seinen Höchstwert bei

$$f = \frac{c}{3R} [s^{-1}] \dots \dots \dots (2)$$

Darin bedeutet

- f = Frequenz [s^{-1}],
- c = Schallgeschwindigkeit [$cm\ s^{-1}$],
- R = Membranradius [cm].

Diesen Wert behält der Strahlungswiderstand, abgesehen von geringen Schwankungen entsprechend der Besselschen Zylinderfunktion, bei weiter zunehmender Frequenz bei.

Um nun den frequenzabhängigen Anstieg des Strah-

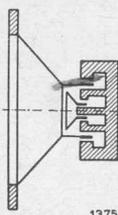


Abb. 4. Prinzip einer Lautsprecherkombination mit koaxialer Achsenanordnung. Membranöffnung des Hochtonsystems liegt in der Konusbasis des Tieftonsystems.

lungswiderstandes zu kompensieren und auch bei tiefen Frequenzen eine Abstrahlung zu bekommen, muß das schwingende System so ausgebildet werden, daß seine Schnelle mit zunehmender Frequenz linear abnimmt. Dies erreicht man durch tief abgestimmte Systeme, welche ihre Eigenresonanz am unteren Ende des Übertragungs-

bereiches haben und dadurch für alle höheren Frequenzen massegehemmt schwingen. Nach dem Gesagten würde aber im Bereich des horizontalen Verlaufes des Strahlungswiderstandes, der abnehmenden Schnelle entsprechend, die abgestrahlte Leistung kleiner werden. Dem steht nun die Tatsache entgegen, daß bei hohen Frequenzen nicht mehr die ganze Membrane, sondern nur die unmittelbar an die Tauchspule angrenzenden Flächen schwingen, während

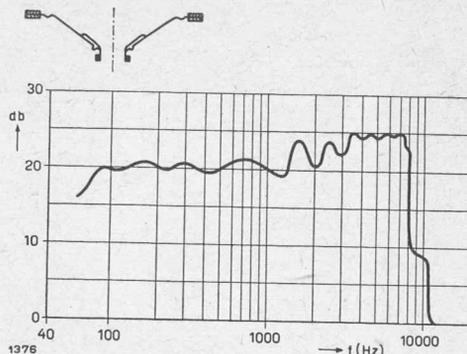


Abb. 5. Schema und Frequenzgang eines Breitbandlautsprechers mit kombinierter Membrane und einer Triebspule.

der übrige Teil partielle Schwingungen ausführt bzw. in Ruhe bleibt. Dadurch tritt für einen großen Bereich eine frequenzabhängige Verkleinerung der wirksamen Membramasse ein, so daß die Schnelle annähernd konstant bleibt. Erst bei höheren Frequenzen — bei handelsüblichen Lautsprechern ab etwa 5000 Hz — kommt die Massenbelastung wieder zur Wirkung und die abgestrahlte Leistung wird geringer. Aus dem Vorhergehenden resultiert die Forderung, tief abgestimmte Systeme zu verwenden.

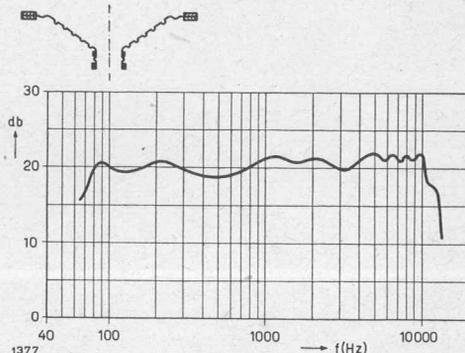


Abb. 6. Schema und Frequenzgang eines Breitbandlautsprechers mit unterteilter Membrane und zwei gekoppelten Triebspulen.

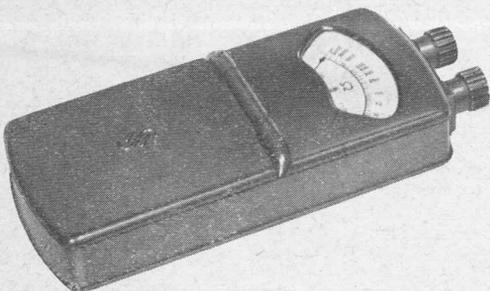
Zufolge der Abhängigkeit des Strahlungswiderstandes vom Membranradius hat man es in der Hand, durch Vergrößerung der Membrandimensionen den Strahlungswiderstand zu erhöhen und die Abgabe bei tiefen Frequenzen wesentlich zu steigern. Da bei einer Vergrößerung von R gleichzeitig eine Zunahme der Massenlast eintritt, ist diesem Ausweg wegen des Abfalles bei hohen Frequenzen eine Grenze gesetzt. Das bedeutet: große Membranradien ergeben eine gute Tiefen-, aber eine geringe Höhenabstrahlung, kleine Membranen dagegen eine geringe Tiefen- und eine gute Höhenabstrahlung. Daraus



SIEMENS
AUSTRIA

MESSTECHNIK

LEITUNGSPRÜFER
(O.H.M.METER)



SIEMENS & HALSKE GESELLSCHAFT M. B. H.
Abteilung für Meßinstrumente
WIEN III, APOSTELGASSE 12, TELEPHON U 19 5 80

ist zu erkennen, daß es zwecklos ist, bei kleinen Lautsprechern zur Qualitätsverbesserung die Eigenresonanz besonders tief zu legen.

Einer Vergrößerung der abgestrahlten Leistung durch Verringerung des Gewichtes des schwingenden Systems steht die Forderung nach ausreichender mechanischer Festigkeit zur Vermeidung von Subtönen gegenüber. Einer Herabsetzung des Tauchspulengewichtes durch Verwendung kleinerer Drahtquerschnitte ist die Forderung nach einem kleinen elektrischen Widerstand entgegen gerichtet. Es läßt sich nun unschwer erkennen, daß eine Verbesserung des Wirkungsgrades mit diesen Maßnahmen nur in geringem Maße zu erreichen ist. Nur durch Erhöhung der Feldstärke, welche für die Schwingungsamplitude maßgebend ist und die somit in die Schnelle eingeht, läßt sich eine merkliche Besserung der Strahlungseigenschaften erzielen. Der Gleichung (1) entsprechend ist einer doppelten Feldstärke eine vierfache abgestrahlte Leistung zugeordnet (sofern man von Faktoren, die dieses Verhältnis wenig beeinflussen, absieht). Um kleine Einschwingzeiten zu erhalten, ist es nötig, die bewegten Massen klein zu machen und den Konus aus einem Material mit hoher

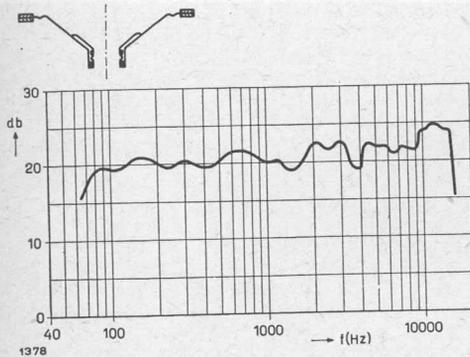


Abb. 7. Schema und Frequenzgang eines Breitbandlautsprechers mit kombinierter Membrane und zwei gekoppelten Triebspulen.

Schallfortpflanzungsgeschwindigkeit herzustellen. Bekommt die Schwingspule einen rechteckigen Tonfrequenzimpuls, so erhält die Konusbasis einen entsprechenden Bewegungsimpuls. Die Zeitdauer für die Fortpflanzung dieses Impulses von der Konusbasis bis zum Konusrand — die Einschwingzeit — ist durch die Schallgeschwindigkeit im Konusmaterial und durch die Dimensionen der Membrane gegeben. Bei Wellenlängen in der Größe der Membraneabmessungen beginnt die Membrane am Konusrand partial zu schwingen. Diese Partialschwingungen rufen nicht nur eine Verklirrung des Klangbildes hervor, sondern es tritt außerdem durch phasenbedingte Erscheinungen eine Bündelung der abgestrahlten Energie auf, welche mit zunehmender Frequenz schärfer wird. Partielle Schwingungen lassen sich dadurch vermeiden, daß man ein schalldämmendes Membranematerial, welches die Bildung von Teilschwingungen weitgehend verhindert, verwendet. Die beiden vorerwähnten Forderungen sind entgegenstehend. Der Konstrukteur ist schon aus diesem Grunde zu einer Kompromißlösung gezwungen. Auf der anderen Seite sind die Partialschwingungen für die Massenabnahme bei höheren Frequenzen zur Erzielung eines geraden Frequenzverlaufes notwendig. Es wird daher stets mit einer gewissen Bündelung der Strahlung bei höheren Frequenzen zu rechnen sein. Durch schallzerstreuende Körper in der Konusmitte (Streukegel) läßt sich eine gewisse Abhilfe schaffen.

Der Klirrfaktor ist bei dynamischen Lautsprechern an sich gering, da die Bewegung der Tauchspule zum Stromverlauf im linearen Verhältnis steht. Um bei Belastungsspitzen (z. B. Paukenschläge) keine Verklirrungen zu bekommen, muß die Halterung des Systems große

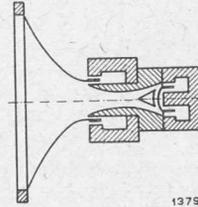


Abb. 8. Prinzip einer Lautsprecherkombination mit koaxialer Anordnung der Systeme, wobei der durchbohrte Bolzen und die Membrane des Tieftonsystems als Trichter für das Hochtonsystem zur Wirkung kommen.

Schwingungswerten zulassen. Die Tauchspule muß entweder so schmal sein, daß sie bei großer Auslenkung nicht aus dem Bereich des homogenen Feldes im Luftspalt herauskommt, oder so groß sein, daß stets die gesamte Breite des homogenen Feldes von den Windungen der Spule bestrichen wird. Subtöne, welche durch Knickerscheinungen der Konusflächen entstehen, werden durch eine besonders steife Ausführung des Konus vermieden. Bei hochbelastbaren Lautsprechern ist dafür Sorge zu tragen, daß die durch die Blindleistung entstehende Wärme, welche ganz erheblich ist, gut abgeführt wird.

Im Schalltrichter besitzt der Konstrukteur ein Mittel, um den Wirkungsgrad eines Lautsprechers ganz



**SIEMENS
AUSTRIA**
RADIOGERÄTE



GRAZIOSO JUNIOR 513 U



MITTELSUPER 511 UW



MITTELSUPER 511 UW



GROSS SUPER 1560 V

SIEMENS & HALSKE GESELLSCHAFT M. B. H.
Radioabteilung
WIEN III, APOSTELGASSE 12, TELEPHON U19 5 80

wesentlich zu steigern. Die Abmessungen solcher Trichter sind durch die untere Grenze des Übertragungsbereiches gegeben und erreichen bei einer Grenzfrequenz von 50 Hz solche Dimensionen, daß sie praktisch nur bei Anlagen im Freien oder in Filmtheatern zur Verwendung kommen können. Durch die Anwendung einer Geschwindigkeits-
 umwandlung eines Hochtonhorns mit Geschwindigkeitstransformation.)

wendung eines Hochtonhorns mit Geschwindigkeitstransformation.)

Ausführungsbeispiele.

Der Vollständigkeit halber sei mit einem normalen Konuslautsprecher (Abb. 1) begonnen. Mit Hilfe hier nicht eingezeichneter Mittel, wie z. B. Zentriermembrane und Staubkappe, welche den Luftspalt nach außen gegen Staub abdecken, kann die Eigenresonanz (hier etwa 90 Hz) gedämpft werden. Der Abfall bei 5000 Hz ist, wie eingangs erwähnt, auf die Massenlast des schwingenden Systems und der bewegten Luftmasse zurückzuführen. Der unregelmäßige Frequenzverlauf in den Höhen rührt von Interferenzerscheinungen und Partialschwingungen her.

wobei

FM = wirksame Membransfläche [cm²],
 f_m = Querschnittsfläche der Mundöffnung des Trichters [cm²]

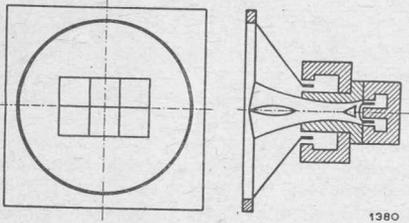
ist. Mit derartigen Hornlautsprechern lassen sich Wirkungsgrade bis zu 50% erzielen.

Folgerungen für die Konstruktion.

Nach den eben besprochenen akustischen Gegebenheiten ist es verständlich, daß es nahezu unmöglich ist, mit einer

Die einfachste Form eines Kombinationslautsprechers besteht in getrennter Anordnung eines Tief- und eines Hochtonsystems auf einer gemeinsamen Schallwand (Abb. 2). Diese Art wird sehr häufig bei Rundfunkgeräten verwendet. Für den unmittelbar vor dem Lautsprecher Hörenden macht sich die räumlich getrennte Anordnung bei Wiedergabe von Sprache unangenehm bemerkbar. Die Schallquelle ist nicht an einer Stelle konzentriert, was der Natur des Sprechens entgegensteht.

Die Konstruktion nach Abb. 3 vermeidet durch koaxiale Anordnung diese Störerscheinungen. Dadurch, daß der Hochtonlautsprecher von der Konusbasis des Tieftonsystems eine endliche Entfernung hat, besteht die Gefahr einer Verwaschung des Klangbildes durch Laufzeitunterschiede im Überlappungsbereich. Legt man hier den Teil-



1380

Abb. 9. Prinzip einer Lautsprecherkombination mit koaxialer Anordnung der Systeme, wobei der durchbohrte Bolzen des Tieftonsystems in Verbindung mit einem Multizellularhorn als Trichter für das Hochtonsystem wirkt.

einfachen Konusmembrane ohne besondere Maßnahmen den eingangs gestellten Forderungen gerecht zu werden. Man ist daher dazu übergegangen, den Frequenzbereich auf zwei Lautsprecher mit Hilfe elektrischer Weichen oder akustischer Maßnahmen aufzuteilen. Man verwendet entweder ein System für den tiefen und mittleren Bereich und ein zweites für den höheren Bereich (Teilungspunkt etwa 3000 bis 4000 Hz) oder ein System für den tiefen Bereich und ein zweites für den mittleren und höheren

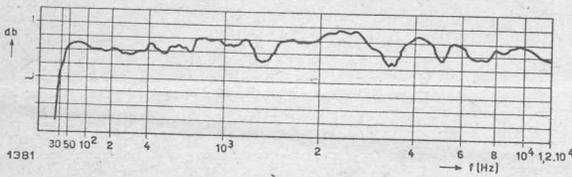
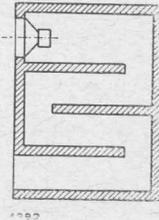


Abb. 10. Frequenzgang eines Lautsprechers nach Abb. 9. (Eine Zeile = 5 db.)

Bereich, Teilungspunkt etwa 300 Hz. Daher wird z. B. ein Lautsprecher für den tiefen und mittleren Bereich im allgemeinen folgende Konstruktionsmerkmale haben: *Großer Membranradius, tiefe Eigenresonanz, sehr weiche Einspannung, steifer Konus aus schalldämpfendem Material, breite Tauchspule.* Das dazugehörige Hochtonsystem dagegen: *Kleiner Membranradius, Eigenresonanz etwas unterhalb des Teilungspunktes, hartes Membranmaterial, Membrane knickfest geformt (Kalotte). Breite der Tauchspule gleich der Luftspaltbreite.* (Zur Erhöhung des Wirkungsgrades und Schonung des Materials Ver-

Abb. 11. Lautsprecheranordnung, bei der die Hinterseite eines Konuslautsprechers über ein gefaltetes Tieftonhorn wirksam wird.



lungspunkt tief (bei etwa 400 Hz), so wird dieser Effekt der großen Wellenlänge entsprechend nicht bemerkbar sein.

Die Kombination nach Abb. 4 geht dem Laufzeitfehler durch das Hineinsetzen des Hochtonsystems in die Basis des Tieftonkonus aus dem Wege. Außerdem entsteht durch die Trichterwirkung des Tieftonkonus für das Hochtonsystem eine günstige akustische Anpassung. Bei gleichzeitigem Vorhandensein hoher Frequenzen und tiefer Töne mit großer Amplitude kann jedoch durch den Tieftonkonus eine Modulation der hohen Töne erfolgen.

Die in den Abb. 2 bis 4 gezeigten Kombinationen werden im allgemeinen über eine obere Grenzfrequenz von 10.000 Hz nicht hinauskommen, da die Massen des schwingenden Systems kleiner Konuslautsprecher verhältnismäßig groß sind und keine Geschwindigkeitstransformation vorgesehen ist. Mit der Anordnung in Abb. 3 ist unter Umständen bei Verwendung einer kalottenförmigen, extrem leichten und sehr steifen Metallmembrane eine Erweiterung des Bereiches nach oben möglich.

Die folgenden Konstruktionen (Abb. 5 und 7) vereinigen die Hochtonmembranen mit den Tieftonkonen

mechanisch derart, daß die ersteren durch ein elastisches Zwischenglied mit den zweiten verbunden sind. Bei tiefen Frequenzen wird der ganze Konus bewegt, bei hohen Frequenzen dagegen geht die Bewegung zufolge der Massenträgheit der Tieftonmembrane auf die Hochtonmembrane über. Da das Hochtonsystem in Abb. 7 eine eigene kleine Tauchspule besitzt, die elastisch mit der großen Tauchspule des Tieftonsystems verbunden ist, ist die schwingende Masse für dieses System bei hoher Frequenz wesentlich kleiner als z. B. bei der Ausführung in Abb. 5; daher liegt hier die obere Grenzfrequenz wesentlich höher.

Beim Lautsprecher in Abb. 6 wird davon Gebrauch gemacht, daß mit zunehmender Frequenz die abstrahlende Fläche in der Richtung der Konusbasis immer kleiner wird. Die Membrane ist ringförmig unterteilt und erleichtert dadurch den Vorgang der Massenabnahme bei höheren Frequenzen. Außerdem werden durch die elastischen Zwischenglieder die Partialschwingungen stark unterdrückt. Durch die Schwingspulenordnung, ähnlich wie in Abb. 7, wird bei zunehmenden Frequenzen die schwingende Masse verringert und dadurch die Grenzfrequenz erhöht.

Die geteilten Schwingspulen verlangen eine besonders sorgfältige Konstruktion des Magnetsystems, um eine genügend große Feldstärke zu erhalten. Bei der Konstruktion in Abb. 5 und 7 findet man häufig eine unerwünschte Verzerrung in der Wiedergabe, die sich durch das Auftreten von Nebenresonanzen der gekoppelten Systeme ergeben. Naturgemäß vertragen solche Lautsprecher mit gedrängten Luftspaltverhältnissen keine robuste Behandlung. Von diesen Überlegungen ausgehend und nach dem Bestreben, für die Konstruktion klare Verhältnisse zu be-

kommen, ist man dazu übergegangen, Kombinationen nach Abb. 8 und 9 auszuführen.

Die Kombination nach Abb. 8 besitzt ein getrenntes Hochtonsystem mit einer kalottenförmigen Metallmembrane. Solche Hochtonkalotten werden aus 50μ starken Aluminiumfolien gedrückt oder aus besonders leichten und harten Kunststoffen thermoplastisch geformt. Zur Geschwindigkeitstransformation ist ein Hochtonhorn vorgesehen, welches aus dem durchbohrten Bolzen und der Membrane des Tieftonsystems besteht. Um die Hochton-

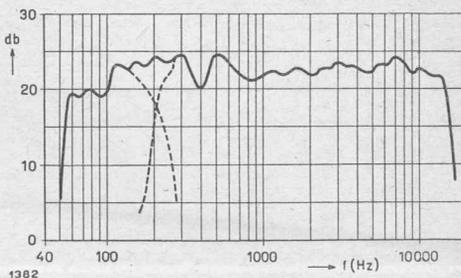


Abb. 12. Frequenzgang der Anordnung nach Abb. 11.

membrane mit einer möglichst leichten Tauchspule ausstatten zu können, empfiehlt es sich, den Teilungspunkt hochzulegen (auf zirka 4000 Hz). Durch die Trichterwirkung lassen sich mit solchen Konstruktionen obere Grenzfrequenzen von 14.000 bis 15.000 Hz erreichen.

Bei den Kombinationen der Abb. 5 bis 8 ist die Möglichkeit einer Höhenmodulation von großem Nachteil. Die Ausführung der Abb. 9 stellt eine sehr günstige Lösung für Breitbandlautsprecher dar. Hoch- und Tieftonsystem sind akustisch völlig unabhängig und beeinflussen sich gegenseitig nicht. Es wird hier auf die Mitwirkung der Konusmembrane als Trichter verzichtet und statt dessen an den durchbohrten Bolzen des Magnetsystems ein Multizellularhorn angesetzt. Dadurch fällt der Modulationseffekt weg und man erhält gleichzeitig eine gleichmäßige Höhenabstrahlung in einem breiten Raumwinkel. Die Frequenzkurve (Abb. 10) zeigt den Frequenzgang einer solchen Kombination. Vom Verfasser gemessene Typen solcher Lautsprecher zeigen einen einwandfreien geraden Frequenzgang bis 15.000 Hz. Um Störungen durch das Vielfachhorn bei der Abstrahlung vom Tieftonkonus zu vermeiden und günstige Verhältnisse für das Hochtonsystem zu bekommen, empfiehlt es sich, den Teilungspunkt auf etwa 800 bis 1000 Hz zu legen.

Bei der Konstruktion nach Abb. 11 wird die Vorderseite eines verhältnismäßig kleinen Lautsprechers zur Abstrahlung der mittleren und höheren Frequenzen verwendet, während die Hinterseite über ein gefaltetes Tieftonhorn mit einer Grenzfrequenz von 50 Hz zur Erhöhung des Strahlungswiderstandes für den Tiefenbereich arbeitet. Allein durch akustische Maßnahmen ergibt sich hier ein tiefer Teilungspunkt und ein schmaler Überlappungsbereich (Abb. 12). Wegen der großen Abmessungen des Tieftonhorns (zirka 4 m^2 Austrittsöffnung) kommen derartige Kombinationen nur für Filmtheater in Frage.

Ein weiteres interessantes Ausführungsbeispiel aus der Praxis ist der vor kurzem erschienene neue Eckmillerlautsprecher 015 a dyn (Abb. 13), dessen Frequenzgang Abb. 14 zeigt. Die Antriebsspulen beider Systeme haben einen gemeinsamen Luftspalt, wobei die Hochtonspule an einen Phasenkondensator angeschlossen ist und keine



A. WEINER

Ges. m. b. H.

RADIO- UND ELEKTROGROSSHANDEL

RADIOAPPARATE
ROHREN u. BESTANDTEILE
BELEUCHTUNGSKÖRPER
ELEKTROMATERIAL

WIEN

VII/62, Karl-Schweighofer-Gasse 12, Tel. B 33575

SALZBURG

Thumeggerstraße 6, Telephon 27 4 26

KLAGENFURT

Villacher Straße 83, Telephon 45 73

SEIT 1923

eigenen Herausführungen besitzt. Ihr Antrieb erfolgt nur durch induktive Kopplung von der Tieftonspule. Durch akustische Maßnahmen wird ein Teilungspunkt bei etwa 3000 Hz festgelegt. Im Überlappungsbereich schwingen beide Spulen konphas. Der Tieftonkonus ist extrem weich aufgehängt und gestattet durch Verwendung einer besonders breiten Schwingspule Auslenkungen von ± 3 mm ohne merkliche Verzerrungen. Durch eine bestimmte Ausführung des Korbes und der Abdeckkappe wird die Grundresonanz so stark gedämpft, daß sie nicht in Erscheinung tritt. Unmittelbar über der Hochtonmembrane, einer Kalotte aus 50μ starkem Aluminium,

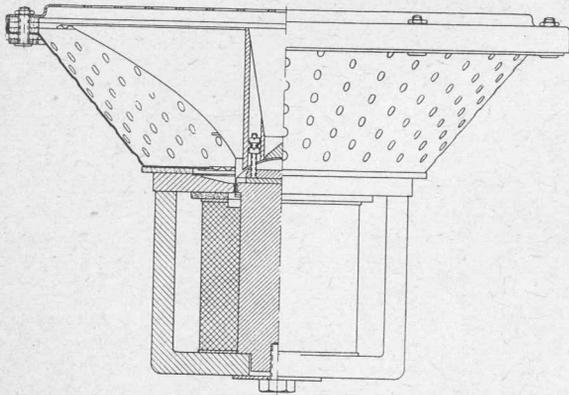


Abb. 13. Eckmillerlautsprecher 015 a dyn.

befindet sich ein Verdränger, welcher zwecks Erzielung einer Geschwindigkeitstransformation zwei ringförmige Austrittsöffnungen für die Höhenabstrahlung besitzt. Eine dieser Öffnungen führt in den Tieftonkonus und benützt diesen mit der Außenwand des Verdrängers als Trichter; die zweite Öffnung führt in das Innere des Verdrängers und benützt dessen Innenflächen als Leitwände. Durch die Geschwindigkeitstransformation ergibt sich in Verbindung mit der oben genannten Aufteilung der Schallführung für hohe Frequenzen ein guter Wirkungsgrad und eine gleichmäßige Abstrahlung über einen breiten Raumwinkel (Abb. 14). Ähnlich wie bei den Konstruktionsbeispielen nach Abb. 5 bis 8 besteht auch hier die Gefahr des Modulationseffektes. Zur Erzielung einer ausreichenden Feldstärke, die je nach Ausführung 13.000 bis 16.000 Gauß beträgt, mußte für den dieser Konstruktion eigenen breiten Luftspalt eine Fremderregung vorgesehen werden. Die Erregerleistung beträgt 20 W. Die Ein- und Ausschwingzeiten sind kleiner als 0,5 m/sec, die Eigenresonanz liegt bei 40 Hz. Die obere Grenzfrequenz für diesen Lautsprecher wird mit einem Abfall von 5 db bei 14.000 Hz angegeben.

Ein weiteres, sehr interessantes Ausführungsbeispiel ist ein Flachlautsprecher mit einer Tauchspule von größerem Durchmesser als bisher üblich. Die Membrane wird hier von einem flachen Konus, dessen Basis mit einer in Richtung der Konusöffnung gewölbten Kalotte in starrer Verbindung steht, gebildet. Der Durchmesser der Schwingspule, der praktisch gleich dem Durchmesser der Konusbasis und damit gleich dem Durchmesser der Kalotte ist, ist etwa eineinhalb- bis zweimal so groß wie der bei handelsüblichen Lautsprechertypen bei gleichem Membrandurchmesser. Da man im allgemeinen bestrebt ist, Tauchspulen möglichst klein und leicht zu machen, erscheint diese Lösung zunächst etwas

unverständlich. Es ist eine Anpassungsfrage, die den Konstrukteur bewegen hat, den Tauchspulendurchmesser zu vergrößern. Wie schon erwähnt, werden bei höheren Frequenzen die Bewegungen der Tauchspule größtenteils bereits im Membranmaterial in Schall umgesetzt. Diese Schallschwingungen pflanzen sich im Material fort und werden dann an die angrenzende Luft abgegeben. Wird nun die spezifische mechanische Impedanz der Schwingspule der des verwendeten Kalottenmaterials angepaßt, so erhält man günstige Verhältnisse für die Höhenabstrahlung durch die Kalotte. Die Weiterverfolgung dieses Gedankenganges führt zur Verwendung von Tauchspulen der obengenannten Dimensionen. Für den tiefen und mittleren Bereich arbeitet der Konusteil der Membrane in der weiter oben geschilderten Weise. Bei höheren Frequenzen übernimmt der Kalottenteil die Abstrahlung. Mit Hilfe einer speziellen Behandlung wird die Membrane in der Kalottenzone sehr steif gemacht, während der Konusteil — streng genommen eine Nawi-Fläche — die übliche Beschaffenheit aufweist. Durch entsprechende Beeinflussung des sich zwischen Kalotte und Bolzen des Magnetsystems bildenden Luftpolsters hat man es in der Hand, die Grundresonanz des Systems zu dämpfen. Die durch die Konstruktion bedingte geringe Konustiefe ergibt eine flache Bauart. Lautsprecher dieser Type erreichen die geforderte Abstrahlungsqualität auch für den

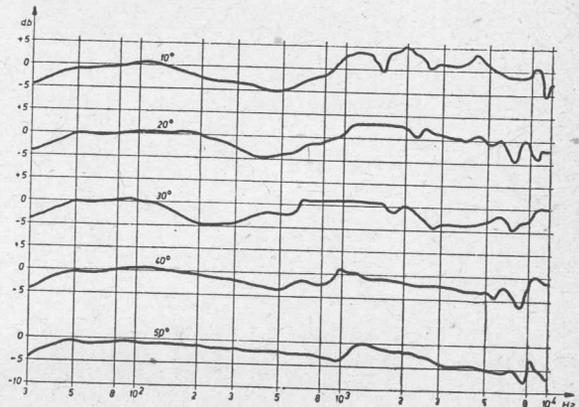


Abb. 14. Frequenzgang des Eckmillerlautsprechers 015 a dyn.

höheren Bereich. Da es äußerst schwierig ist, große Triebspulen vollkommen kreisförmig zu halten, ist man auf einen breiten Luftspalt angewiesen, wodurch der Wirkungsgrad dieser Schallwandler gering ist.

Zusammenfassung.

Nach der Aufstellung der Erfordernisse für einen hochwertigen Lautsprecher wurden nach einem kurzen Hinweis auf die akustischen Verhältnisse bei der Schallabstrahlung durch elektroakustische Wandler einige konstruktive Lösungen prinzipieller und praktisch erprobter Art besprochen. Es kann festgestellt werden, daß es durch die gegensätzlichen Forderungen außerordentlich schwierig ist, einen elektrodynamischen Lautsprecher zu schaffen, der allen Erfordernissen gerecht wird. In Anbetracht dieser Tatsache und wegen des schlechten Wirkungsgrades erhebt sich die dringende Forderung nach einem völlig neuen, besseren Wandlerprinzip.

Literaturnachweis: H. F. Olson, „Elements of Acoustical Engineering“, New York 1947.

Die europäische Fernsehnorm.

625 Zeilen im Zeilensprungverfahren, Halbbilder pro Sekunde, unabhängig von der Netzfrequenz, negative Bildmodulation, Tonübertragung mit Frequenzmodulation.

Wegen des aus wirtschaftlichen Gründen erforderlichen Programmaustausches des kommenden europäischen Fernsehrundfunks ist eine Festlegung gemeinsamer Normen für die europäischen Länder eine zwingende Notwendigkeit. Bei der Genfer Fernsehtagung wurde nun als Grundlage für den internationalen Programmaustausch eine Vereinbarung über technische Normen getroffen, die sich in Übereinstimmung mit der Entscheidung der Studienkommission 11 des CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications) befinden. An der Fernsehtagung nahmen die Vertreter von Belgien, Dänemark, Italien, Holland, Schweden und der Schweiz teil, die sich in London für ein 625-Zeilen-System ausgesprochen hatten. Diese Normen sind formal als Empfehlung anzusehen und bedürfen, um bindend zu sein, noch der parlamentarischen Sanktion der betreffenden Länder.

Bilderlegung.

Bildabtastung: Von links nach rechts und von oben nach unten mit konstanter Geschwindigkeit.

Seitenverhältnis des Bildes: 4:3.

Zeilenzahl pro Bild: 625.

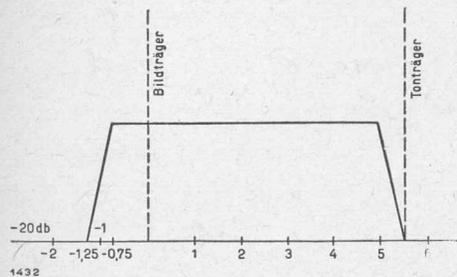
Zeilenfrequenz (internationale CCIR-Norm): $15.625 \text{ Hz} \pm 1^{\circ}/_{100}$.

Anzahl der Bilder pro Sekunde: 25/50, unabhängig von der Netzfrequenz.

Zeilensprungverhältnis: 2:1.

Höchste Bildfrequenz: 5 MHz.

Besondere Beachtung verdient bei diesen Normen der Bilderlegung, die ansonsten gegenüber dem bisherigen



Kanalbreite mit Lage der Träger für Bild und Ton.

Stand keine Änderungen bringen, der Umstand, daß die Bildfrequenz (50 Halbbilder pro Sekunde) unabhängig von der Netzfrequenz sein muß. Diese Forderung ist aber im Hinblick auf den zwischenstaatlichen Programmaustausch eine unumgängliche Notwendigkeit, da die Wechselstromnetze in weit auseinanderliegenden Gebieten nicht synchronisiert sind und die Genauigkeit der Netzfrequenz bei nichtsynchronisierten Netzen den Ansprüchen des Fernsehens nicht genügt. Damit geht allerdings der Hauptvorteil der Festlegung der Bildwechselzahl auf 50 Halbbilder pro Sekunde verloren, denn diese wurden bekanntlich mit Rücksicht auf die Netzfrequenz gewählt unter der Voraussetzung, daß sie mit der Netzfrequenz synchron sind. Dann wirken sich nämlich Brummstörungen im Fernsehempfänger nicht störend auf das Bild aus. Sie bewirken wohl geringfügige Verzerrungen des Bildes, die jedoch ruhig stehen und

daher nicht auffällig in Erscheinung treten. Differiert dagegen die Bildwechselzahl von der Netzfrequenz, so treten beim Vorhandensein von Brummstörungen Bewegungen der Bildkonturen mit der Differenz beider Frequenzen auf, die auch bei geringem Ausmaß sehr störend sind. Die Forderung der nichtsynchronen Arbeitsweise zwingt also den Konstrukteur von Fernsehempfängern zu einer besonders weitgehenden Netztonbefreiung, die weit größer sein muß als bei Empfängern, deren Bildfrequenz mit der Netzfrequenz synchron ist.

Synchronisierung.

Form der Synchronisierungsimpulse: Rechteckig.

Dauer der Zeitimpulse: $9\% + 1\%$ einer Zeilenperiode.

Zeilenaustastung: $18\% + 1\%$ einer Zeilenperiode.

Vordere Schwarzschar: 1% einer Zeilenperiode.

Hintere Schwarzschar: 8% einer Zeilenperiode.

Bildaustastung: 6 bis 10% einer Bildperiode.

Bildsynchronisierung:

6 schmale Doppelzeilenimpulse (Frühimpulse),

6 breite Doppelzeilenimpulse (Synchronisierungsimpulse),

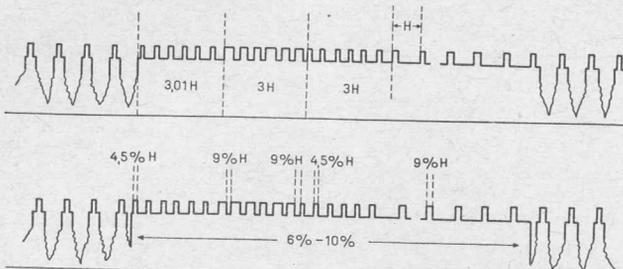
6 schmale Doppelzeilenimpulse (Spätimpulse).

Die Güte einer Fernsehübertragung steht und fällt mit der Qualität der Synchronisierung. Das gewählte System der Synchronisierung erfüllt die Bedingung, in der verfügbaren Zeit eine möglichst große Informationsmenge zu übermitteln und läßt in schaltungstechnischer Hinsicht dem Konstrukteur weitgehend freie Hand. Von der Zeit der Zeilenaustastung (18% der Zeilenperiode) wird nur die Hälfte (9%) für den eigentlichen Zeilenimpuls in Anspruch genommen. Vor und nachher wird der Träger auf dem Schwarzpegel gehalten. Durch die relativ lange hintere Schwarzschar kann somit bei Qualitätsempfängern die automatische Regelung des Schwarzpegels sichergestellt werden, während die vordere Schwarzschar dazu dient, die Flankensteilheit des Synchronisierungsimpulses unabhängig vom Bildinhalt zu gewährleisten. Über die Toleranzen der Form des Synchronisierungsimpulses selbst geben auch die CCIR-Normen keinen Aufschluß.

Erst die Praxis wird zeigen, innerhalb welcher Grenzen sich diese bewegen müssen. In Amerika besteht aber seitens der RMA die Absicht, bei der FCC eine Verschärfung der jetzigen Toleranzen bei den bestehenden Normen zu beantragen.

Auffallend ist die große Toleranz für die Dauer der Bildaustastung zwischen 6 und 10% einer Bildperiode. Dieser weite Spielraum bezweckt, bei direkten Übertragungen von der Fernsehkamera die Zeilenzahl möglichst wirksam auszunützen, also mit der unteren

systemeigenen Vorteile der positiven und negativen Bildmodulation ungefähr die Waage halten, gaben folgende Überlegungen den Ausschlag zugunsten der negativen Modulation: Elektrische Störungen (z. B. Zündstörungen von Motoren) erscheinen bei der negativen Modulation als schwarze Punkte, bei der positiven als weiße. Subjektiv betrachtet, wirken nun die dunklen Punkte weniger störend als die hellen. Auf der Senderseite ergibt sich bei der negativen Modulation ein besserer Wirkungsgrad. Empfängerseitig wird die Konstruktion des Gerätes ein-



Synchronisierungsimpulse.

Bildwechselimpulse
oben nach dem ersten, unten
nach dem zweiten Halbbild.

Grenze des angegebenen Bereiches (6%) zu arbeiten; auf der anderen Seite ist man bei bestimmten Methoden der Filmabtastung darauf angewiesen, den Filmvorschub während der Austastperiode vorzunehmen, was in mechanischer Hinsicht um so schwieriger wird, je kürzer die verfügbare Zeit ist. In diesen Fällen wird man also an die obere Grenze (10%) gehen und den damit verbundenen Verlust an aktiven Zeilen in Kauf nehmen.

Hochfrequente Übertragung.

- Breite eines Fernsehkanals: 7 MHz.
- Seitenbandcharakteristik: Asymmetrisch, mit geschwächtem unterem Seitenband.
- Abstand der Trägerfrequenzen für Bild und Ton: 5,5 MHz.
- Bildmodulation: Amplitudenmodulation mit negativem Modulationssinn.
- Modulationsgrad für Weiß: Mindestens 10%; für Schwarz: $75\% \pm 2\frac{1}{2}\%$.
- Synchronisierungsimpulse: 100%.

Bei der Wahl des Modulationssinnes hat man sich für negative Bildmodulation entschieden, Obwohl sich die

facher, insbesondere der automatische Schwundausgleich und die Anwendung des Inter-carrier-Prinzips für den Tonkanal.

Tonübertragung.

Bei der Tonübertragung hat man sich für die Frequenzmodulation entschieden. Diese erlaubt bekanntlich einen störungsfreieren und qualitativ besseren Empfang als die Amplitudenmodulation. Außerdem befindet man sich damit in Übereinstimmung mit einem etwaigen reinen Tonrundfunk auf Ultrakurzwellen. Als Frequenzhub für 100%ige Modulation wurden ± 50 kHz festgelegt. Für die Anhebung der hohen Frequenzen bei der Sendung wurden die Zeitkonstante mit $50 \mu\text{sec}$ gewählt, da die Praxis zeigt, daß die gebräuchliche Zeitkonstante von $75 \mu\text{sec}$ unter Umständen bereits zu Übermodulation führt.

Mit der erzielten Übereinkunft ist nun die Fernsehindustrie der eingangs erwähnten Länder sowie derjenigen Staaten, die sich diesen anschließen, in der Lage, die Vorarbeiten für die Einführung des Fernsehgrundfunks sowie die Entwicklung der Empfangsgeräte in Angriff zu nehmen, ohne befürchten zu müssen, daß diese in Kürze überholt sind oder geändert werden müssen.

Neue englische Fernsehempfänger.

Auf Grund der Erkenntnis, daß die bisher benützten Fernsehrohren mit heller Schirmfläche beim Betrieb in beleuchteten Räumen keine ausreichende Kontrastwirkung aufweisen*), werden in Amerika schon seit einiger Zeit Fernsehrohren mit dunklem Schirm verwendet. Als erster Empfänger mit dunkler Bildfläche in England hat die Firma Pye zwei Geräte herausgebracht, bei denen sich

vor der Fernschröhre mit normaler heller Schirmfläche ein Filter aus einem grau gefärbten Kunststoff befindet, das die Bildkontraste erhöht und Reflexionen an der Bildfläche unterdrückt. Mit dieser Neuerung ist ein Tischmodell (Preis 39 Guinee)

und ein Schrankmodell (Preis 49 Guinee) ausgestattet (1 Guinee = = zirka S 75,-).

Von Philips wurde ein preiswerter Projektionsempfänger als Tischmodell herausgebracht. Die Bildgröße auf dem ebenen Projektionsschirm beträgt zirka $34,5 \times 26$ cm. Das Gerät ist ein Allstrommodell, 200 bis 250 V, Gleich- oder Wechselstrom. Der Preis des Empfängers beträgt £ 88 7/6 einschließlich Taxe. Falls kein geeigneter Tisch zur Aufstellung zur Verfügung steht, kann zu dem Gerät ein Ständer mitgeliefert werden.



Sonderausgabe

Erich Gregor
FERNSEHEN

Leicht verständlich

32 Seiten

S 8,-

*) Siehe „Helligkeit und Kontrast beim Fernsehen“, **RADIOTECHNIK**, Heft 9/49, S. 539.

Eine neue Kühltechnik ermöglicht den Bau von Senderöhren jeder Größe mit Luftkühlung.

Während normale Empfänger- und Verstärkeröhren, die bei ihrem Betrieb entstehende Verlustwärme durch Strahlung und Konvektion direkt an die Luft abgeben, ist es bei Senderöhren von einer bestimmten Größe an notwendig, diese Wärme durch eine künstliche Kühlung abzuführen. Bisher wurde dazu für Senderöhren mit einer Leistung bis zu einigen Kilowatt Luftkühlung, bei größeren Leistungen dagegen Wasserkühlung angewendet. Die Luftkühlung erfolgt durch Anblasen des Glaskolbens mit einem Luftstrom, der durch einen Ventilator erzeugt wird. Bei der Wasserkühlung wird die Anode der Röhre als Kolbenmantel ausgeführt und durch einen von einer Pumpe erzeugten Wasserumlauf direkt gekühlt. Es ist klar, daß die Wasserkühlung mit den dazu notwendigen wesentlich umfangreicheren Einrichtungen und dem erforderlichen Wasserbedarf nicht nur kostspieliger, sondern in bezug auf Betriebskosten auch wesentlich teurer kommt. Das Bestreben der Techniker ging daher verständlicherweise dahin, diese Wasserkühlung auch bei Großsenderöhren durch die einfachere und billigere Luftkühlung zu ersetzen.

Die Philips-Laboratorien in Eindhoven haben sich bereits jahrelang mit diesem Problem beschäftigt. Nun ist es ihnen gelungen, eine neue Kühltechnik zu entwickeln, mit deren Hilfe die Anwendung der Luftkühlung auch bei Senderöhren jeder

Größe möglich wird. Bisher versagte die Luftkühlung bei Röhren größerer Leistung deswegen, weil der Luftweg bei der verhältnismäßig großen Anodenlänge und den zusätzlichen an die Anode angesetzten Kühlrippen zu lang wurde. Dadurch würde sich nämlich die Luft beim Entlangstreichen an der Kühlfläche zu stark erwärmen, so daß am Ende des Kühlweges keine ausreichende Kühlung mehr zustande kommt. Außerdem wird der Luftwiderstand zu groß und es wäre ein sehr großer Ventilator erforderlich oder es müßten die Schlitze zwischen den Kühlrippen verhältnismäßig weit gemacht werden. Dies verringert aber wieder die wirksame Kühlfläche oder bedingt eine sehr große Breite der Kühlrippen.

Das neue Kühlprinzip geht von dem Gedanken aus, die Kühlfläche der Anode in mehrere einige Zentimeter lange Kühlsektoren zu unterteilen. Diese werden durch ein entsprechendes Kammersystem parallel an den Luftkanal angeschlossen, wodurch sich ein jeweils sehr kurzer Luftweg ergibt. Dadurch kann man die Kühlrippen bzw. die Zwischenräume außerordentlich schmal machen und auf dem Anodenzylinder eine große Zahl von Kühlrippen nebeneinander anbringen. Die Kühlrippen werden aus dünnem Kupferband hergestellt, das wellblechartig geformt wird und Zwischenräume von nur Bruchteilen eines Millimeters besitzt.

Diese vereinfachte und verbesserte Luftkühlung bietet nicht nur den Vorteil billigerer Herstellung und gerin-

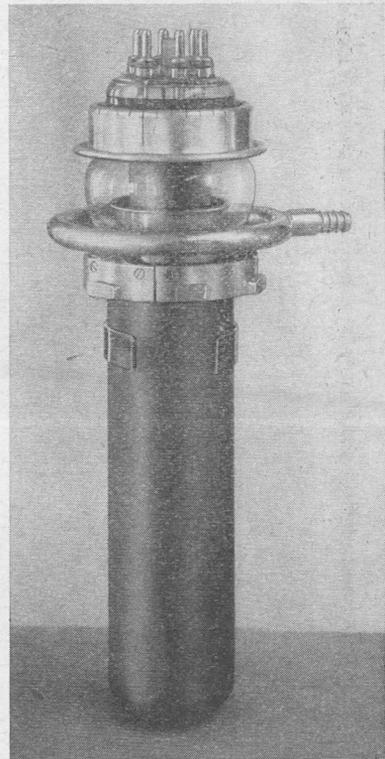


Abb. 1. Sendetriode TBW 12/100, die mit gleicher Leistungsfähigkeit auch für Luftkühlung gebaut wird (TBL 12/100).

gerer Betriebskosten. Sie trägt auch zur wesentlich kleineren Abmessung der Röhre bei. Außerdem hat sie den Vorteil, daß der Luftkanal unter dem Boden verlegt werden kann und daß die Kühlung praktisch vollkommen lautlos vor sich geht.

Ein praktisches Beispiel für die Anwendung dieses neuen Verfahrens bietet die 100-kW-Senderöhre TBL 12/100. Diese Röhre wurde zunächst als Wasserkühlröhre TBW 12/100 entwickelt und nunmehr auf Luftkühlung umgestellt, wobei sich sogar etwas günstigere Betriebswerte erreichen ließen. Sie besitzt ein Triodensystem mit direkt geheiztem thoriertem Wolframfaden und einer Heizspannung von 16 bis 18 V bei einem Heizstrom von 196 A. Die zulässige Verlustleistung beträgt 50 kW, der Durchgriff 4,5%, die Steilheit 60 bis 100 mA/V. In Telegraphie-C-Betrieb kann sie bei einer Anodenspannung von 12 kV eine

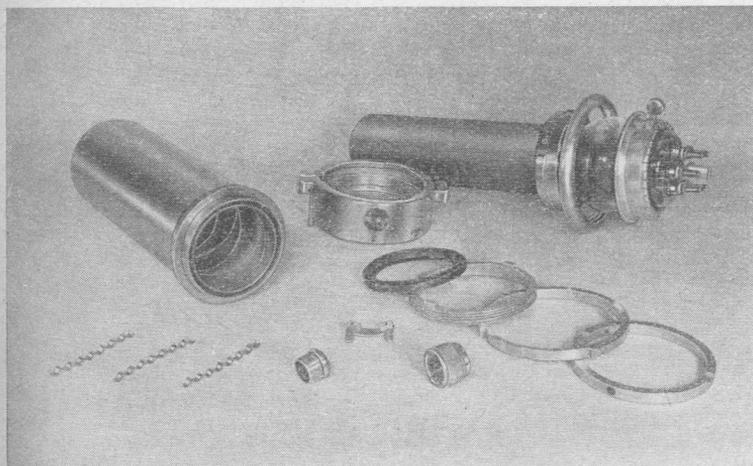


Abb. 2. TBW 12/100 mit Einzelteilen des Kühltopfes.

Nutzleistung von 108 kW abgeben, wobei sie mit einer Gitterwechselspannung von 1700 V weit in den positiven Gitterspannungsbereich angesteuert wird. Sie kann außerdem als Leistungsstufe zur Verstärkung modularer HF-, als Modulatorröhre oder in NF-Leistungsstufen verwendet werden und läßt sich auch durch Anodenmodulation modulieren.

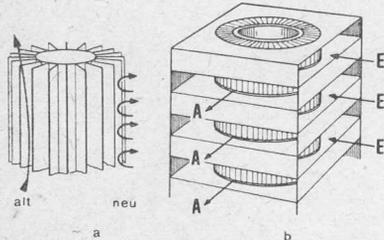


Abb. 3. Prinzip des Luftverteilers für die neue Technik der Luftkühlung (Zerlegung der Kühlfläche in mehrere Sektoren, die parallel gekühlt werden). a) Alte Methode. b) Neue Methode.

Hervorzuheben ist, daß diese Großsenderröhre auch für den UKW-Bereich bis zu einer Wellenlänge von etwa 8 m verwendbar ist. Dies ist insbesondere für das zukunftsreiche Gebiet der industriellen Verwendung, z. B. für HF-Heizung, sehr wichtig. Sie liefert bei 10 m im Telegraphie-C-Betrieb noch eine Nutzleistung von 50 kW.

L. Ratheiser

Neue Stahlröhren für UKW-Empfänger.

Die Stahlröhre scheint noch lange nicht tot zu sein, wie dies von vielen Seiten im Zeitalter der Allglasröhre angenommen wird. Sie gibt vielmehr, zumindest in Deutschland, kräftige Lebenszeichen von sich und ist aus Anlaß der Einführung des Ultrakurzwellenrundfunks mit einer ganzen Reihe neuer Typen auf dem Markt erschienen. Da ein Teil dieser neuen Röhren in den Schaltungen der Ultrakurzwellenzusatz- und -einzelgeräte verwendet wird, über die wir an anderer Stelle berichten, so scheint es zweckmäßig zu sein, auch auf ihre Eigenschaften kurz einzugehen.

Von den vorhandenen Stahlröhren sind für den Frequenzmodulationsteil des Empfängers als Mischröhren die Trioden ECH 11 und UCH 11, wie die Praxis gezeigt hat, ohne weiteres verwendbar. Auch die bewährte steile Hochfrequenzpentode EF 14 ist die gegebene Röhre für die Hochfrequenz- und Zwischenfrequenzverstärkung der wesentlich breiteren Bänder als bei Amplitudenmodulation. Allerdings ist

sie wegen ihres Heizstromes von 0,4 A nur für Wechselstromempfänger geeignet. Deshalb wurde für die Allstromausführung eine Paralleltype UF 14 mit den Heizwerten 25 V, 0,1 A, aber sonst gleichen Daten geschaffen.

Ein gewisser Nachteil der EF 14 war von jeher schon ihre nicht regelbare Kennlinie. Diese Lücke wurde nun dadurch beseitigt, daß man zwei regelbare steile Hochfrequenzpentoden, nämlich die Typen EF 15 und UF 15, entwickelt hat. Ihre Heizwerte sind 6,3 V, 0,45 A, und 25 V, 0,1 A. Diese Röhren geben bei gleicher Einstellung wie die EF 14 eine Anfangsteilheit von 5,5 mA/V.

Bei kombinierten Amplitudenmodulations-Frequenzmodulations-Empfängern, in denen für die Zwischenfrequenzstufe eine Röhre vom Typ EBF bzw. UBF verwendet wird, ist die Steilheit dieser Röhren mit zirka 2 mA/V für Frequenzmodulationsbreitbandverstärkung nicht ausreichend. Es war daher zweckmäßig, auch hierfür zwei neue Typen zu schaffen, nämlich die Duodioden-Regelpentoden EBF 15 und die UBF 15. Die Heizwerte dieser Röhren sind 6,3 V, 0,47 A, bzw. 27 V, 0,1 A. Das Pentodensystem ist praktisch das gleiche wie bei der EF 15, die Anfangsteilheit beträgt 5 mA/V.

Außerdem erfordert eine Frequenzmodulationsdemodulatorstufe eine Duodiode mit getrennten Kathoden, wie sie in der Stahlröhrenserie bisher noch nicht vorhanden war. Hierfür wurden die Typen EAA 11 und UAA 11 vorgesehen. Ihre Heizwerte betragen 6,3 V, 0,3 A, bzw. 20 V, 0,1 A.

Schließlich wurde auch die neueste Entwicklung in bezug auf Zusatzgeräte berücksichtigt, die besonders für deutsche Verhältnisse charakte-

ristisch ist und ein extrem billiges Gerät verlangt. Diese Geräte wurden nach dem Prinzip des Pendelaudions mit Hochfrequenzvorstufe entwickelt und hätten daher unter Benützung bis dahin vorhandener Röhrentypen zwei Röhren erfordert. Durch Schaffung der neuen Verbundröhren ECF 12 und UCF 12 (Triode/Hochfrequenzpentode) konnte der Kostenaufwand dieser Geräte wesentlich reduziert werden. Die Heizwerte dieser Röhren sind 6,3 V, 0,3 A, und 20 V, 0,1 A. Das Pentodensystem entspricht etwa der Leistungsfähigkeit einer EF 12 und gibt bei einem Anodenstrom von 5 mA eine Steilheit von 2 mA/V. Eine hohe Steilheit ist in diesem Fall nicht unbedingt erforderlich, da die Pentode vor allen Dingen die Aufgabe hat, die im Pendelaudion des Triodenteiles erzeugte Schwingung an der Ausstrahlung in die Antenne zu verhindern.

Zwei neue Philipsröhren.

Die Firma Philips hat ihr Röhrenprogramm durch zwei moderne Röhrentypen, EBF 80 und UBF 80, vervollständigt. Es handelt sich also um eine Duodiode-Regelpentode, wie sie in der „Roten Serie“ als EBF 2 und in der Stahlröhrenserie als EBF 11 vorhanden war. Diese neuen Röhren sind in der Novaltechnik ausgeführt und besitzen daher den neuen Neunsteifsockel mit einendiger Herausführung sämtlicher Anschlüsse. Sie sind insbesondere für solche Empfänger bestimmt, die gleichzeitig für AM- und FM-Empfang gebaut werden. Wir werden auf diese Typen im Rahmen eines Röhrenkennblattes noch ausführlicher zurückkommen. Die Heizspannung beträgt bei der E-Röhre 6,3 V, 0,3 A, und bei der U-Röhre 17 V, 0,1 A. Die Steilheit hält sich mit 2,2 bzw. 1,9 mA/V im unregulierten Zustand in normalem Rahmen.



Unsere Röhrenkennblätter

Die erschöpfenden technischen Angaben und Anwendungsbeispiele für die folgenden Röhren sind bisher erschienen

ECH4, ECH21, UCH4, UCH21	10/1948	ECC 40	9/1949
EBL 1, EBL 21, UBL 1, UBL 21	11/1948	85 A 1	10/1949
AZ 1, AZ 11, 1064, UY 1 (N)		EL 34	1/1950
UY 21	12/1948	EM 34, UM 4	2/1950
UCH 42	3/1949	EBC 41	3/1950
UAF 42	4/1949	UBC 41	5/1950
UL 41	5/1949	DK 40	6/1950
EF 40	6/1949	DAF 40, DAF 41	7/1950
EF 40	7/1949	DL 41	8/1950
EF 42	8/1949	AZ 41, EZ 40, EZ 41	9/1950

Tabelle der Rimlockröhren der E- und U-Serie 2/1950, Rimlock-Batterieröhren 4/1950, Moderne Senderröhren: Trioden 9/1949, Tetroden 10/1949, Pentoden 11/1949

Die angeführten Hefte können, soweit vorrätig, gegen Voreinsendung von 5,— und 50 g Versandkosten pro Heft vom Verlag nachbezogen werden

Elektronenröhren.

Ihre Eigenschaften, ihr Aufbau und ihre Anwendung.

Von Ing. L. Ratheiser.

2. Stunde.

Ein populärtechnischer Lehrgang.

Um die elektrischen Vorgänge in der Elektronenröhre und den mit ihr verbundenen Schaltelementen verfolgen und klar überblicken zu können, ist es notwendig zu wissen, was Elektronen eigentlich sind, wo sie auftreten und welchen Gesetzen sie bei ihrer Bewegung folgen. Dies zu erläutern, ist der Zweck der folgenden Ausführungen, die sich bei dem gegebenen Umfang diesmal noch auf die Elektronenbewegung in Leitern beschränken müssen.

Die erste Stunde hat in großen Zügen gezeigt, welchen Zwecken die Elektronenröhre im Radioempfänger zu dienen hat. Nun gilt es, schrittweise dahinterzukommen, wie und mit welchen Mitteln bzw. in welcher Form sie diese Aufgabe im einzelnen löst. Mit der Bezeichnung „Elektronenröhre“ verrät sie uns bereits, daß bei ihrer Funktion die „Elektronen“ eine maßgebliche Rolle spielen.

Was sind Elektronen?

Was sind nun eigentlich Elektronen? Die Antwort darauf dürfte wohl heute keinem Leser sehr schwer fallen. Als Elektronen bezeichnet man die kleinsten Teilchen, in der die Elektrizität auftritt, ähnlich wie ein Wassertropfen die kleinste Menge darstellt, in der das Wasser in Erscheinung tritt. Allerdings muß man beim Elektron mit mikroskopisch kleinen Maßstäben rechnen. Während ein Wassertropfen etwas Handgreifliches und für unsere Sinne Wahrnehmbares ist, bleibt das Elektron einer direkten Beobachtung unzugänglich. Sein Vorhandensein läßt sich vielmehr nur an den Wirkungen erkennen, die es hervorruft, und diese auch nur dann, wenn es in ungeheuren Mengen konzentriert auftritt. Das einzelne Elektron ist für unsere Begriffe eigentlich ein Nichts, eine unvorstellbar winzige elektrische Ladung, konzentriert auf einen Durchmesser von 6 Billionstel-millimeter. Erst ein Massenaufgebot von 1 Million Billionen Elektronen kommt in seiner Trägheits- oder Massenwirkung einem Grammgewicht gleich. Noch schwieriger ist es, die Frage nach dem Wesen des Elektrons wissenschaftlich exakt zu beantworten, um so mehr, als sich die Gelehrten darüber eigentlich selbst noch nicht recht einig sind. Glücklicherweise ist es aber für unsere Zwecke

ziemlich gleichgültig, ob wir die Elektronen als eine Art elektrischer Tröpfchen annehmen, als Elektronengas, oder gar als Wellenpaket, das heißt als örtlich konzentrierte Schwingungsenergie ansehen. Wir betrachten sie einfach als die kleinste Einheit negativer Ladung, wobei die Bezeichnung negativ rein willkürlich gewählt ist und nur den Gegensatz zu positiver elektrischer Ladung kennzeichnen soll. Wenn wir nebenbei erwähnen, daß die Elektronen auch als Atombau- steine aller irdischen Stoffe eine wichtige Funktion erfüllen, so streifen wir damit bereits das Kapitel Atomphysik, das in dieser Zeitschrift bereits ausführlich behandelt wurde. Elektronen sind also in allen Körpern enthalten; sie sind in uns, um uns, mit einem Wort einfach überall.

Uns interessieren die „freien Elektronen“.

Für elektrische Vorgänge im allgemeinen und im Hinblick auf die Elektronenröhre im besonderen interessiert uns aber eine spezielle Art von Elektronen, nämlich jene, die in elektrischen Leitern frei beweglich vorhanden sind. Sie können durch geeignete Mittel veranlaßt werden, in einen luftleeren Raum, der den Leiter umgibt, überzutreten und bilden damit die Grundlage für die Funktion der Elektronenröhre. In gewissen Stoffen, vor allem in Metallen, sind nämlich einzelne Elektronen nicht untrennbar mit dem mikrokosmischen Planetensystem der Atome verbunden, die durch den Atomkern und die in mehr oder weniger großer Zahl umlaufenden Elektronen gebildet werden. Sie können dem Anziehungsbereich des positiven Kernes, also gewissermaßen der „Atomsonne“ ent-rinnen und als „freie Elektronen“ kometengleich im Weltall des Atomgitterwerkes herumschwirren.

Die freien Elektronen sind in ständiger Bewegung.

In einem solchen Leiter geht es zu wie in einem Bienenkorb. Die freien Elektronen schwirren mit den verschiedensten Geschwindigkeiten durcheinander. Manche bewegen sich langsam, andere wieder sehr schnell und einige überhaupt nicht. Man kann daraus eine mittlere Geschwindigkeit errechnen, deren jeweilige Größe von der Temperatur des Leiters abhängt. Erhitzt man den Leiter, dann wird dieser Elektronenschwarm aufgeschleicht; je höher die Leiter-temperatur, um so schneller wird diese Temperaturbewegung der Elektronen und um so größer ihre mittlere Geschwindigkeit. Bei einer bestimmten Temperatur erreicht eine gewisse Zahl von Elektronen schließlich eine so große Geschwindigkeit, daß sie sogar die Anziehungskraft des Leitergebildes überwinden können und raketengleich in den leeren Raum außerhalb des Leiters vorstoßen. Doch darüber später.

Elektrische Leiter und Isolatoren.

Zunächst muß uns die Frage interessieren, wie ein elektrischer Stromfluß innerhalb eines Leiters selbst zustande kommen kann. Durch einen Verlust eines Elektrons wird nun zunächst das Atom durchaus nicht in ein anderes Atom umgewandelt, wie es etwa bei der Atomzertrümmerung der Fall ist, sondern es wird lediglich positiv elektrisch. Das heißt, es sucht bei jeder sich bietenden Gelegenheit wieder ein ihm fehlendes Elektron einzufangen. Ein Stoff, in dem solche freien oder vagabundierenden Elektronen in großer Zahl auftreten, stellt einen elektrischen Leiter dar, im Gegensatz zu einem Isolator, in dem praktisch keine freien Elektronen vorkommen. Der Leiter ist nach außen hin elektrisch neutral, solange sich die Zahl der freien negativen Elektronen und die Zahl der positiven Atomreste das Gleichgewicht hält. Dieses Gleichgewicht kann aber durch äußere elektrische Kräfte gestört werden bzw. zu einer Elektronenwanderung im Leiter Veranlassung bieten, z. B. dadurch, daß man an die Enden des Leiters eine elektrische Spannungsdifferenz anlegt.

Gestörtes Elektronengleichgewicht ergibt die elektrische Spannung.

Eine elektrische Spannung oder, besser gesagt, eine Spannungsdifferenz stellt immer ein zwischen zwei räumlichen Punkten, den sogenannten Polen, gestörtes Elektronengleichgewicht dar. Diese Gleichgewichtsstörung kann durch eine Stromquelle, z. B. eine Batterie, auf chemischem Wege erzeugt werden oder durch die Wirkung magnetischer Kraftlinien, z. B. in einem Generator, entstanden sein. Auf alle Fälle ist an einem Pol einer solchen Spannungsquelle eine Elektronenanhäufung vorhanden, am anderen Pol dagegen herrscht Elektronenmangel. Ein Überangebot an Elektronen — ein Elektronenüberdruck — stellt daher eine örtliche Verdichtung negativer Ladungen dar. Die betreffende Stelle wird daher als negativ elektrisch bezeichnet. Ein Elektronenmangel — Elektronenunterdruck — bedeutet dagegen eine örtliche Verdünnung der Ladungsdichte und bezeichnet deshalb den positiven Pol.

Elektronenausgleich ergibt den elektrischen Strom.

Angebot und Nachfrage haben aber auch hier das natürliche Bestreben, sich auszugleichen. Die elektronenarmen Stellen sind bestrebt, sich wieder mit freien Elektronen aufzufüllen, und jene Stellen, an denen die Elektronen im Überfluß vorhanden sind, haben das Bestreben, den für sie infolge ihrer gegenseitigen Abstößung ungemütlichen Zustand zu beenden. Ein solcher Elektronenausgleich kann sofort einsetzen, wenn man die beiden Pole der Spannungsquelle durch einen Leiter verbindet. Die Elektronen drängen dann vom negativen Pol zum positiven Pol und versuchen dort den Elektronenmangel zu beheben. Diese Elektronenbewegung geht mit Hilfe der im Leiter vorhandenen freien Elektronen vor sich. Sie hat dabei einen durch das Gitterwerk der Atome bzw. Atomreste gebildeten, je nach Art des Stoffes mehr oder weniger großen Widerstand zu überwinden. Dieser Widerstand ist bei gegebenem Leitermaterial verständlicherweise um so größer, je dünner und je länger der Leiter ist. Dieser ist also vergleichbar mit einer Rohrleitung, durch die eine Flüssigkeit oder ein Gas fließen soll und die natürlich ebenfalls einen größeren Widerstand bietet, wenn sie dünn und lang ist. Ebenso klar ist, daß der Ausgleichsvorgang bei gegebenem Widerstand um so wirksamer und

schneller vor sich geht, je höher die treibende Kraft, also in diesem Fall die elektrische Spannungsdifferenz ist.

Der elektrische Leiterstrom wird durch die Elektronenbewegung gebildet.

Wird die Spannungsdifferenz durch eine zahlenmäßig begrenzte Elektronenanhäufung am negativen Pol gebildet — z. B. durch die Ladung eines Kondensators, so hört der Ausgleichsvorgang auf, sobald an beiden Polen wieder Elektronengleichgewicht herrscht. Wird dagegen der Vorrat an freien Elektronen am negativen Pol der Spannungsquelle, z. B. durch eine Batterie, die als eine Art Elektronenpumpe wirkt, immer wieder ergänzt, dann geht der Ausgleichsvorgang so lange vor sich, bis die Kraft der Stromquelle erschöpft ist. In beiden Fällen fließt der Strom der Elektronen im äußeren Teil des Stromkreises, also im Leiter immer von den Punkten negativer, zu den Punkten positiver Spannung bzw. wenn man nur einen Teil des Stromkreises betrachtet, von Punkten stärker negativer zu Punkten weniger negativer Spannung. Diese Feststellung ist wichtig, weil man in den Anfängen der Elektronentechnik willkürlich angenommen hat, daß der elektrische Strom im Leiter vom positiven zum negativen Pol fließt. Sobald man jedoch in den elektrischen Stromkreis eine Elektronenröhre einschaltet, kommt man, wie wir sehen werden, um die Tatsache nicht herum, daß der elektrische Strom durch die Röhre in Form eines Elektronenstromes, also vom negativen zum positiven Pol fließt. Man muß daher diese Erkenntnis auch auf den übrigen Teil des Stromkreises anwenden, um eine einheitliche Stromrichtung im ganzen Stromkreis zu erhalten.

Der Elektronenschwarm schiebt sich im Leiter nur sehr langsam vorwärts.

Die Elektronenbewegung stellt also den elektrischen Strom dar, dessen Stärke wir in Ampere (A) oder in der für die Radiotechnik geeigneteren kleineren Einheit, Milliampere ($1 \text{ mA} = \frac{1}{1000} \text{ A}$) messen. Fließt ein Strom von 1 mA durch eine Leitung, so passieren in der Sekunde 6 Billionen Elektronen den Querschnitt an jeder Stelle des Leiters. Es wird im ersten Augenblick überraschen zu hören, daß diese Elektronenbewegung im Leiter im Gegensatz zu der noch zu besprechenden Elektronenbewegung im Vakuum gewissermaßen kriechend vor sich geht. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Zahl der freien

Elektronen in einem Leiter unvorstellbar groß ist. So sind z. B. im Kupfer zirka 60 Trilliarden freie Elektronen pro Kubikmillimeter vorhanden. Wenn also ein Strom von 1 mA durch einen Kupferdraht von 1 mm^2 Querschnitt fließen soll, so braucht sich der Elektronenschwarm nur mit einer Geschwindigkeit von 0,001 mm pro Sekunde vorwärts zu schieben.

Die Stromänderungen im Leiter erfolgen trotzdem blitzschnell.

Man darf sich dabei allerdings nicht zu dem Trugschluß verleiten lassen, daß der elektrische Strom deshalb eine meßbare Zeit braucht, um nach dem Einschalten den positiven Pol der Stromquelle zu erreichen. Die Stromleitung erfolgt ja nicht nur durch die am negativen Pol in Überzahl vorhandenen Elektronen, sondern auch durch die im Verbindungsleiter enthaltenen freien Elektronen. Sind diese nicht vorhanden, dann wirkt die Verbindung als Isolator und ein Elektronenausgleich kann nicht zustande kommen. Man darf daher die Elektronenleitung nicht so auffassen, daß die Elektronen vom negativen Pol durch die Leitung zum positiven Pol jagen, etwa so, als ob man an eine Wasserleitung einen Schlauch anschließt und den Hahn öffnet. Damit sich der am negativen Pol vorhandene Elektronenüberdruck über eine mit dem positiven Pol geschaffene Verbindung fortpflanzen bzw. ausgleichen kann, ist es vielmehr notwendig, daß die Verbindungsleitung schon mit freien Elektronen gefüllt ist. Diese stellen damit eine Art Medium für die Ausbreitung des Elektronendruckes dar, ähnlich wie sich der Schalldruck nur über das Medium materieller Teilchen, nicht aber durch den luftleeren Raum fortpflanzen kann. Die Fortpflanzung des Elektronendruckes, also gewissermaßen der Befehl zum Einsetzen der Elektronenwanderung beim Schließen eines Stromkreises, geht aber, wie alle elektrischen Vorgänge, mit Lichtgeschwindigkeit, also mit 300.000 km/sec, im Leiter vor sich. Der Stromfluß setzt daher an jeder Stelle des Leiters praktisch gleichzeitig ein und auch die Änderungen der Stromstärke erfolgen blitzschnell im ganzen Leiter.

Ratheiser
ROHRENHANDBUCH I. TEIL
140 Seiten jezt S 38,—



Die Abschirmung.

Ein in der Hochfrequenztechnik sehr wichtiges Problem ist die Abschirmung. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen der Abschirmung elektrischer und magnetischer Felder. Von besonderer Wichtigkeit ist die Abschirmung magnetischer Felder, da diese an Bauelementen der HF-Technik (Spulen) besonders häufig entstehen.

Bei Spulen wird man von vornherein versuchen, das magnetische Streufeld so klein wie nur möglich

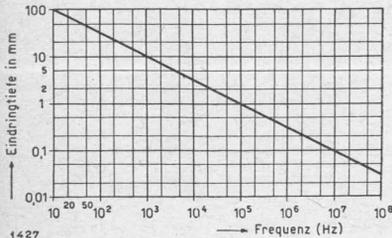


Abb. 1.

zu machen. In der Niederfrequenztechnik bildet man die Spulen daher als Ringkernspulen mit vollkommen geschlossenem Eisenkern aus. Solche Spulen werden, mit geeignetem Kern versehen, auch noch

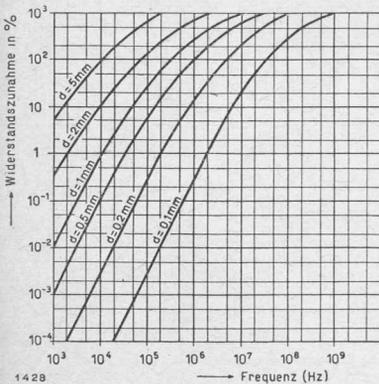


Abb. 2.

im Gebiet der längeren Wellen verwendet. Mit Rücksicht auf die Herstellungsschwierigkeit wählt man aber meist andere Spulenformen, die ebenfalls ein geringes Streufeld besitzen, und zwar vornehmlich Ausführungen als Topfkern. Bei hohen Frequenzen ist die Verwendung von Eisenkernen infolge der großen Hysteresis und der Wirbelstrom-

verluste nicht mehr möglich. Man wird daher trachten, solche nur mehr als Zylinderspulen ausführbare Induktivitäten möglichst streuungsarm zu bauen. Im Gebiet der Meterwellen bietet die konzentrische Leitung ein vorzügliches Mittel, um magnetische und elektrische Streufelder zu vermeiden.

Kann man durch geeignete Spulen-

Kopplung einmal den Ohmschen Widerstand der primären Wicklung und verkleinert weiters die Induktivität der primären Wicklung. Beide Erscheinungen sind natürlich unerwünscht.

Die Zunahme des Ohmschen Widerstandes kann man durch Kleinhalten der Kopplung zwischen Abschirmung und Spule, d. h. also durch einen großen Durchmesser der Abschirmung und durch Verwendung von gut leitendem Material (Kupfer, Aluminium) für Abschirmzwecke in erträglichen Grenzen halten. Bei Gleichstrom und bei Wechselstrom tiefer Frequenz wird der Ohmsche

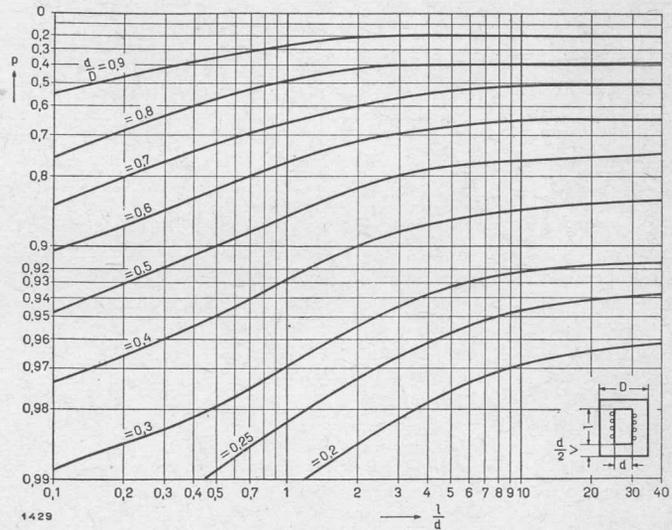


Abb. 3.

form die Streuung nicht genügend klein halten, und das ist eigentlich der Regelfall, dann muß die Spule abgeschirmt werden. Dazu wird bekanntlich die Spule in einem wöglichst allseitig geschlossenen Metallbehälter aus gut leitendem Material untergebracht. Dieses Abschirmgehäuse ist durch das magnetische Streufeld mit der Spule verkoppelt, stellt also eine sekundäre, kurzgeschlossene Winding dar. Wie aus der Transformatorgleichung hervorgeht, erhöht eine kurzgeschlossene Sekundärwicklung entsprechend dem Grad der

Widerstand bei gleichbleibender Länge ausschließlich durch den Querschnitt bestimmt. Anders bei Hochfrequenz, wo mit steigender Frequenz der Strom immer mehr an die Außenseite des Leiters gedrängt wird (Skinneffekt). Eine Vergrößerung des Querschnittes ergibt dann praktisch keine Verringerung des Widerstandes mehr. Abb. 1 zeigt die Eindringtiefe in Kupfer in Abhängigkeit von der Frequenz. Unter Eindringtiefe wird dabei diejenige Schichtdicke verstanden, bei der der Strom auf 1% seines Wertes an der Oberfläche abgesunken ist. Es

hat demnach keinen Zweck, bei sehr hohen Frequenzen zur Verbesserung der Abschirmung die Wandstärke der Abschirmbecher größer zu machen. Der einzige Ausweg ist die Verwendung von besser leitendem Material, das ist Silber. Dabei genügt bereits eine sehr dünne Silberschicht, da z. B. bei 10 MHz die Eindringtiefe nur mehr 0,1 mm beträgt. Zuzufolge des Skineffektes ergibt sich daher eine Widerstandszunahme gegenüber dem Gleichstromwiderstand, die um so größer ist, je größer der Querschnitt des Leiters gewählt wurde. Über die Größe der Widerstandszunahme bei Rundmaterial gibt Abb. 2 eine Vorstellung.

Als zweites wird durch die Abschirmung eine Verringerung der Spuleninduktivität hervorgerufen. Um auch diese klein zu halten, muß wieder der Abstand der Abschirmung

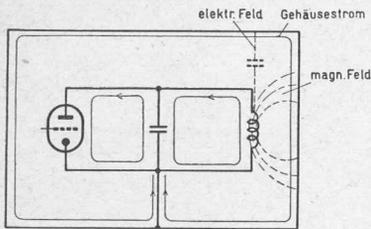


Abb. 4.

von der Spule groß sein. Nach der Transformatorgleichung erhält man für die Induktivität der abgeschirmten Spule $L' = L_1 - L_2 k$. Hierin bedeuten L' die Induktivität der abgeschirmten Spule, L_1 die Induktivität der unabgeschirmten Spule und L_2 die Induktivität der Abschirmung; im Faktor k ist die gegenseitige Kopplung enthalten. Durch einige Umformungen dieser Gleichung gelangt man zu der für den praktischen Gebrauch besser geeigneten Form $L' = L_1 \cdot p$. Den Faktor p entnimmt man aus Abb. 3, wo er in Abhängigkeit vom Verhältnis Spulenlänge (l) zu Spulendurchmesser (d) aufgetragen ist. Das Verhältnis von Spulendurchmesser (d) zum Durchmesser der Abschirmung (D) erscheint als Parameter. Voraussetzung für die Gültigkeit dieser Kurven ist, daß der Abstand der Abschirmung von den Stirnflächen der Spule mindestens gleich dem halben Spulendurchmesser ist. Bei rechteckigen Spulenabschirmungen setzt man an Stelle des Durchmessers D das 0,6fache der Kantenlänge ein. Aus den Kurven ersieht man, daß die Induktivitätsverminderung klein wird, wenn das

Verhältnis l/d klein wird, also bei kurzen Spulen.

Natürlich findet durch die magnetische Abschirmung auch gleichzeitig eine Unterdrückung des elektrischen Feldes statt.

Außer bei Spulen kann natürlich auch eine Beeinflussung der übrigen Einzelteile, wie Kondensatoren, Leitungen und Röhren, sowohl von außen als auch gegenseitig, erfolgen. Zum Teil läßt sich diese Beeinflussung durch günstige Anordnung der Teile und geeignete Bauweise verhindern. Oft aber genügt dies nicht und das ganze Gerät muß abgeschirmt wer-

den. Die Vorgänge bei der Abschirmung einer Oszillatorstufe sind in Abb. 4 gezeigt. Als Voraussetzung gilt, daß sämtliche Einzelteile nur in einem Punkt mit der Abschirmung verbunden sind. Durch die Streufelder entstehen Gehäuseströme, die an der Innenseite des Gehäuses fließen. Um den Einfluß der Spule auf den Gehäusestrom möglichst zu verringern, kann diese selbstverständlich gesondert nochmals abgeschirmt werden. Diese Spulenabschirmung ist dann am selben Punkt wie die übrigen Leitungen mit dem Gehäuse zu verbinden. Eine mehrpolige Verbin-

Ionosphärenberichte von Di 2 BC, August 1950.

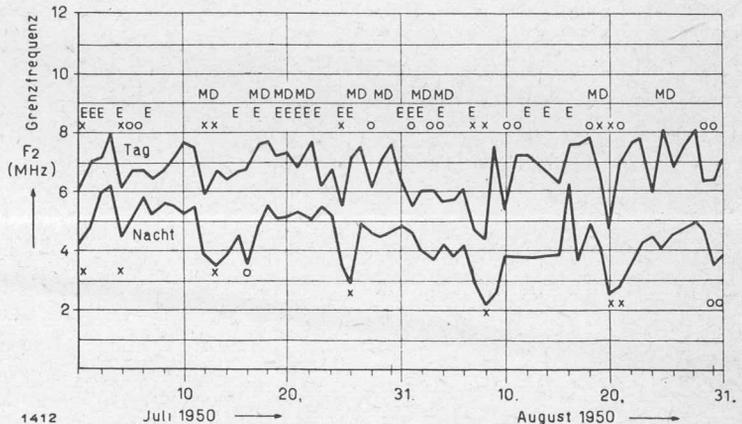
Zusammengestellt und herausgegeben vom Institut für Ionosphärenforschung Lindau über Northheim-Hannover, ausgestrahlt über die Amateurstationen DL 6 DS und DL 6 DT.

Wir bringen diesmal zuzüglich zum üblichen Monatsbericht den angekündigten Nachtrag zum Bericht vom Juli 1950 (OEM, RT 9/1950). Aus demselben Grund wird (bei unveränderter Genauigkeit) die Grenzfrequenzkurve der F₂-Schicht über beide Monate wiedergegeben.

Das Verhalten der Ionosphäre zeigte im August 1950 bereits ein leichtes Nachlassen der hochsommerlichen Bedingungen. Auffallend ist eine deutliche, langsam fortschreitende Schwächung der Intensität der abnormen E-Schicht während der zweiten Hälfte August. Insgesamt

(siehe Bild). Insgesamt wurden neun Mögel-Dellinger-Effekte beobachtet, davon zwei mit starker Dämpfung am 29. Juli, 8 Uhr 9 bis 8 Uhr 20 MEZ, und am 3. August, 14 Uhr 20 bis 14 Uhr 50 MEZ. Während zweier zuletzt beobachteter Effekte am 19. und 25. August wurden gleichzeitig chromosphärische Eruptionen auf der Sonne, Intensität 1, gemessen.

Nachtrag Juli 1950: Am 12. und 13. trat eine heftige Ionosphärenstörung auf. Ein weiterer Ionosphärensturm, der durch eine erhebliche erdmagnetische Unruhe eingeleitet wurde, dauerte vom 25. bis



wurden während der Berichtsperiode (28. Juli bis 31. August) acht Ionosphärenstörungen festgestellt. Davon zwei sehr starke Störungen (Ionosphärenstürme) in der Zeit vom 7. bis 9. und vom 18. bis 21. August. Die abnorme E-Schicht trat besonders in der ersten Monathälfte noch mit großer Intensität und Häufigkeit auf

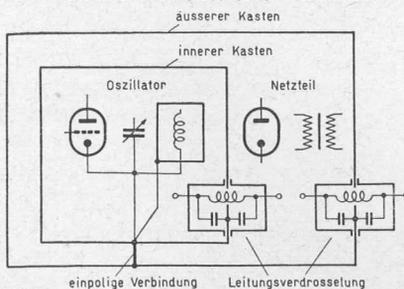
26. Juli. Die abnorme E-Schicht trat unregelmäßig, doch während des gesamten Berichtsmonats mit erheblicher Intensität und Häufigkeit auf. Dies ergab wiederholt „short-scip“ auf dem 10-m-Band. Insgesamt wurden neun Mögel-Dellinger-Effekte beobachtet, davon starke am 12., 21. und 27. Juli. H. Pleß, OE-384.

derung von Leitungen mit dem Gehäuse ist zu vermeiden. Unter Umständen sind daher Bauteile isoliert aufzusetzen (z. B. Kondensatoren in Metallbechern, Drehkondensatoren mit geerdetem Rotor).

Solange der Abschirmkasten vollkommen geschlossen ist, fließt, ausreichende Wandstärke vorausgesetzt, der Gehäusestrom nur an der Innenseite. Die Abschirmwirkung ist also vollkommen. Durch Löcher im Kasten oder Stoßfugen der Kastenwände tritt ein Teil des Gehäusestromes auch an die Außenseite und verschlechtert so die Abschirmwirkung. Für eine vollkommene Abschirmung (z. B. bei Meßgeräten) setzt man daher den ersten Abschirmkasten in einen zweiten und verbindet beide wieder nur an einem Punkt. Über diese einpolige Verbindung tritt dann nur mehr ein sehr kleiner Teil des an der Außenseite des Innenkastens flie-

ßenden Stromes auf die Innenseite des Außenkastens über, der dann bei geeigneter Ausführung keine Ströme auf der Außenseite zeigt.

Besonders oft tritt eine Verschlech-



terung der Abschirmwirkung durch die Stromzuführungen ein. Einerseits sind zur Durchführung der Drähte Löcher in den Abschirm-

kästen notwendig, andererseits pflanzen sich die auf den Leitungen durch Stoßfelder hervorgerufenen Ströme fort. Die Leitungen sind daher beim Austritt aus der Abschirmung kapazitiv sowohl mit der Außen- als auch Innenseite des Kastens zu verbinden. Sozusagen als „Durchführung“ wird dann eine entsprechend bemessene HF-Drossel benützt. Diese Drosseln verursachen aber meist wieder starke Störfelder und sind daher gesondert abzuschirmen. Abb. 5 zeigt das Prinzip einer vollkommenen Abschirmung eines Gerätes.

Zur Ausführung der Abschirmkästen wäre zu bemerken, daß man am besten fährt, wenn man diese „wasserdicht“ baut. Eckverbindungen, die in der üblichen Art durch Winkel zusammengeschraubt werden, sind meist nicht elektrisch dicht. Eine Verbesserung kann man erreichen, indem man sowohl außen als auch innen je einen Winkel aufsetzt. Die ideale Lösung ist natürlich ein Gußgehäuse, dieses kommt aber für Einzelfertigung nicht in Frage. Da jedoch für Abschirmkästen meist Kupfer oder Aluminium verwendet wird, bereitet das Verlöten der Stoßkanten keine Schwierigkeiten.

H. Höfner, OE-410

KURZNACHRICHTEN

Bemerkenswerte DX-Stationen,

gelogt im August 1950.

28 MC in CW: PY-2aq, 4gy; ZS6QA; **in Fone:** AR8ab, CE-3cc, 3cz, CZ6dh, LU4cd, OQ5nk, PK3je, VP3fj, VQ-2io, 4arr, 4sc, ZD-1sw, 4ah, ZE2kh.

14 MC in CW: AC4rf, AP-2ed, 2f, CE5aw, CO6pp, CR-6aq, 6as, 7ad, 7bc, EA9ag, EK1ag, EQ3fm, F87bj, FM7wf, FN8ad, FQ8ac, FY7yb, HC2ot, HP1dl, KH6-dk, hg, jg, KL7-gg, um, KP4-gi, lk, mt, KR6db, KV4tp, KX6ba, KZ5-aa, es, MD4Aoa, MS4fm, OA-4ad, 4bg, 8a, PJ5re, PK-1hx, 4vd, 5aa, PZ1al, TI2pz, UA-9cc, Ofr, UG6-ab, wd, UL7ab, VE8-aw, ma, VP5bl, VP6cdi, VP8oa, VP9oo, VQ-2ab, 4krl, 4wll, VS-1dk, 7ng, 7ps, VU2bc, XE1vi, YV-4ax, 5bj, ZS8mk, ET9x; **in Fone:** AR8bs, CE3cz, CX2co, EK1sa, FM8ad, HC-2grc, 2km, HH2fh, MD2am, TI2-hb, ms, oa, VP4th, ZD2je, C6dh.

7 MC in CW: FM8ad, HK5dh, LU7ee, TI2dl, VE8so. — Entnommen aus den Loggs der OEs: 004, 150, 196, 224, 301, 324, 335, 347, 373, 411, 424, 451, 463, 471. OE-224

Gerätewettbewerb.

Zum gleichen Termin wie die Hauptversammlung im Frühjahr 1951 findet ein Gerätewettbewerb und eine Geräteausstellung statt. Dadurch soll ein Überblick über den derzeitigen Stand des Amateur-Kurzwelengerätebaues den bei der Hauptversammlung anwesenden Oms geboten werden. Die besten Geräte werden mit wertvollen Preisen prämiert.

Die genauen Teilnahmebedingungen sind aus verbandseigener OEM, Folge 3, Sep-

USKA Diplom „Helvetia 22“.

Dem Wunsche des Verbandes unserer schweizerischen Kurzwellenfreunde, der „Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure — USKA —, die Bedingungen für die Erwerbung des von ihm gestifteten Diploms „Helvetia 22“ zu verlaublichen, kommen wir gerne nach und bringen diese nachstehend im vollen Wortlaut. Um die Möglichkeit der Erwerbung dieses Diploms zu erleichtern, findet in der Zeit vom 7. Oktober 1950, 17 Uhr HEC, bis 8. Oktober 1950, 17 Uhr HEC, der Contest „CQ H22“ statt.

Art. 1. Zur Förderung einer gesunden Entwicklung des Wetteifers unter ihren Mitgliedern und zur Festigung der freundschaftlichen Beziehungen mit den ausländischen Amateuren stiftet die USKA ein Diplom, genannt „Helvetia 22“.

Art. 2. Dieses Diplom erhält jeder konzessionierte schweizerische oder europäische Amateur, der nachweisen kann, daß er auf zwei verschiedenen Bändern je ein QSO mit einer Station in jedem der 22 Kantone der Eidgenossenschaft getätigt hat. Außereuropäische Amateure, denen ein schweizerisches Rufzeichen zugeteilt wurde, können dieses Diplom auch erwerben, wenn sie nachweisen können, daß sie die eine oder andere Station in jedem der 22 Kantone auf zwei beliebigen Bändern gehört haben.

Art. 3. Die Verbindung kann sowohl in Telegraphie als auch in Telephonie ge-

tätigt werden, wobei RST bzw. RS sowie QTH auszutauschen sind.

Art. 4. Alle QSOs müssen vom gleichen Kanton aus durchgeführt werden.

Art. 5. Die Schweizer Amateure, die sich um dieses Diplom bewerben, müssen dem TM der USKA nur 42 QSO-Karten einsenden. Sie sind nicht verpflichtet, die Verbindungen im eigenen Kanton zu tätigen.

Die Schweizer Empfangsamateure senden eine Liste der 44 gehörten QSOs ein. Europäische Stationen senden dem IARU-Manager der USKA 44 QSL-Karten, das heißt, zwei Karten pro Kanton. Außereuropäische Amateure senden dem IARU-Manager der USKA 44 QSL-Karten, das heißt, eine Karte pro Kanton. Jede QSL-Karte muß rechts oben mit deutlicher Schrift das Kennzeichen des betreffenden Kantons aufweisen.

Art. 6. Die Kennzeichen der Kantone sind die folgenden:

Nr.	Kanton	Abkürzg.	Nr.	Kanton	Abkürzg.	Nr.	Kanton	Abkürzg.
1	Zürich	ZH	9	Fribourg	FR	17	Thurgau	TG
2	Bern	BE	10	Solothurn	SO	18	Ticino	TI
3	Luzern	LU	11	Basel	BS	19	Vaud	VD
4	Uri	UR	12	Schaffhausen	SH	20	Valais	VS
5	Schwyz	SZ	13	Appenzell	AR	21	Neuchâtel	NE
6	Unterwalden	NW	14	St. Gallen	SG	22	Genève	GE
7	Glarus	GL	15	Graubünden	SH			
8	Zug	ZG	16	Argau	AG			

Stationen, die vom Fürstentum Liechtenstein aus arbeiten, gelten innerhalb dieses Reglements als europäische Stationen.

Art. 7. Die USKA setzt von Zeit zu Zeit mit Hilfe der Ortsgruppen und anderen Institutionen in den Kantonen, in denen sich keine Sendeamateure befinden, offizielle Stationen ein. Die Bereitschaft dieser Stationen wird von Fall zu Fall

im „Old Man“ oder mittels Rundschreibens publiziert und im USKA-Rundspruch durchgegeben.

Art. 8. Dieses Reglement ist am 15. April 1948 um 01 Uhr GMT in Kraft getreten. Es sind nur Verbindungen gültig, die nach diesem Datum stattgefunden haben.

Für den Zentralvorstand der USKA: Der TM: G. de Montmolin, HB9EQ.

tember 1950, zu ersehen, die durch das Sekretariat des ÖVSV bezogen werden kann.

Kurzwellen-Zeitschriftenschau.

QST, August 1950: Autoantenne für 75 m. Zwei-Röhren-Quarz-Konverter für 10 m. — Fernsehinterferenz.

CQ (USA.), August 1950: Drehbare Richtantenne für 10 und 20 m. — Die Verwendungsmöglichkeiten der Röhre 304 TL.

Radio REF (F.), August/Sept.: Der Entwurf vom Klasse-C-Verstärker. — Fernschempfänger.

CQ (DARC), September 1950: Ein bewährter NF-Verstärker.

QRV, September 1950: Sendeantenne mit variablem Strahlungsdiagramm.

Radio Rivista (I), August 1950: Die Frequenzmodulation. — Impedanztransformator.

QTC (SM), August 1950: 125-W-Sender. — Antennenverbesserungen.

Radio ZS, Juli 1950: 10-m-Konverter. — Praktische Richtantennen.

OZ, August 1950: Sender für Anfänger. **Amateur Radio (VK)**, Juli 1950: Spannungsregelung bei Gleich-Wechselstrom-Umformern.

CQ/QSO (ON), August 1950: Quarz- oder VFO-Steuerung. — Ein Filter für CW und Phone. — Drahtlose Medellsteuerung.

kategorie (15 bis 30 £) hat sich von 110 im Vorjahr heuer auf 83 Modelle vermindert, dagegen hat sich die Zahl der Typen, die über 30 £ kosten, leicht erhöht.

Heuer stehen auch mehr billige Radios mit Plattenspielern zur Verfügung, von denen viele bequem auf jedem beliebigen Tisch in der Wohnung aufgestellt werden können und die oft kaum größer sind als ein gewöhnliches Tischradio. Ein solcher Tischapparat mit automatischem Plattenspieler, den eine nordenglische Firma in der Reihe ihrer speziellen Exportmodelle zeigt, ist ein Neunröhrensuperhet mit elektrischer Banddehnung und Doppellautsprecher. (R. N. Fitton, Brighouse, Yorkshire.) An kleineren derartigen Apparaten wurde ein solcher mit drei Wellenbereichen und automatischem Plattenwechsler von Ferguson Radio gezeigt und ein Fünfröhrenapparat mit zwei Wellenbereichen und Plattenspieler mit dem neuesten, extrem leichten Tonabnehmer von Marconiphone Co.

Einer der teuersten Apparate mit kombiniertem Plattenspieler weist unter anderen besonderen Einrichtungen einen Zeitschalter auf, mit dessen Hilfe man nach Wunsch ein bestimmtes Programm zur Ein- und Ausschaltung einstellen kann, und besitzt einen ganz modernen Plattenwechsler.

Eine wachsende Zahl von Plattenspielern ist so eingerichtet, daß sowohl normale Platten wie solche mit langer Laufzeit abgespielt werden können. Dies ist bedeutsam, denn die langlaufende Platte ist zweifellos die Platte der Zukunft, da, ganz abgesehen von der Tatsache, daß eine Seite bis zu 25 Minuten Laufzeit hergibt, die neuen Platten ungewöhnlich rein im Ton sind und nur ein geringes Nadelgeräusch aufweisen.

Obwohl bisher noch immer nur verhältnismäßig wenig Länder ein regelmäßiges Fernsehprogramm empfangen, ist die britische Fernsehausstellung in Castle Bromwich in Birmingham von allgemeinem Interesse. Sie bietet einen zusammenfassenden Überblick über die Fortschritte auf diesem Sektor, der eines Tages eine weltweite Unterhaltungsindustrie werden muß. Wie zu erwarten war, hat sich die Zahl der Modelle gegenüber dem Vorjahr beträchtlich vermehrt. Die Firmen der BREMA*) erzeugen jetzt 100 verschiedene Typen, von denen sechs

*) British Radio Equipment Manufacturers Association.

Neues von der britischen Radioausstellung.

Castle Bromwich, Birmingham, 6. bis 16. September.

40-Röhrenapparat, 25-Minutenplatte, Fernsehauge.

Bei der diesjährigen britischen Radioausstellung in Castle Bromwich, Birmingham, liegt das Hauptgewicht unzweifelhaft wohl auf den Fernsehgeräten; die Schau weist eine ebenso große Vielzahl und Vielfalt an Radioempfängern auf wie nur je zuvor. Die gezeigten Modelle umfassen alle Kategorien vom Kofferradio angefangen, das nur wenige Pfunde kostet, bis zur Luxusklasse, deren Apparate nahezu das Hundertfache kosten. Das kostbarste Stück in der Ausstellung ist ein prachtvoller Fernseh- und Radioempfänger, der an die 500 £ kostet. Sein Bildschirm mißt ungefähr 46 zu 35 cm, der Radioempfänger weist acht Wellenbereiche und 40 Röhren auf; dabei sind die Röhren, die zur Energieversorgung dienen, nicht mitgezählt. Dazu gehört noch ein Plattenspieler für normale wie auch für Platten mit langer Laufzeit. Das Gehäuse aus prächtigem Mahagoni ist im Sheratonstil gehalten.

Die Radioindustrie stellt aber auch einige interessante, tragbare Radios aus, von denen jedes einzelne diesen Namen wirklich verdient. Diese kleinen, sehr leichten Empfänger, die ausschließlich von Trockenbatterien betrieben werden, haben die früheren „tragbaren“ Empfänger, die von schweren Akkumulatoren und Batterien abhängig waren, ganz verdrängt. Eine Firma, die in die ganze Welt exportiert, zeigt ein Kofferradio, das man jederzeit durch einen Schalter von Batterie- auf Netzbetrieb umstellen kann. Die Preise für tragbare Empfänger rangieren von 8 £ aufwärts. Auch die Firma, von der Königin Mary und Königin Elizabeth ihre Radioapparate beziehen, hat einen tragbaren Empfänger heraus-

gebracht, der nicht einmal 8 £ kostet. Es handelt sich um einen Fünfröhrensuperhet mit Innenantenne, der in einem elfenbeinfarbenen, gegossenen Gehäuse aus Plastik untergebracht ist. (Koster Brandes, Sidcup, Kent.)

Die weitgehende Verwendung von Plastik und die dadurch mögliche größere Vielfalt der Formen und Farben ist überhaupt charakteristisch für die diesjährige Ausstellung. Besonders macht sich dies an den Modellen bemerkbar, die für tropische oder subtropische Länder gedacht sind. Eine große Zahl von Firmen zeigt allerdings auch Exportapparate in Holzgehäusen, die eigens für die Tropen imprägniert wurden und praktisch gegen die Einflüsse jeder extremen Witterung immun sind.

Die Banddehnung wird bei sehr vielen der gezeigten Modelle verwendet, und es gibt nur wenige Exportfirmen, die diese bei ihren Exportmodellen nicht anwenden. Das Modell für 500 £, von dem schon die Rede war, weist fünf bandgedehnte Kurzwellenbereiche auf. Es gibt auch einen Empfänger der Mittelklasse, der eigens für Kurzwellenenthusiasten entworfen wurde und zehn Wellenbereiche aufweist. (Koster Brandes.)

Die Preise haben sich in der Regel gegenüber dem Vorjahr nicht gesenkt, man erwartet vielmehr, daß früher oder später eine allgemeine Aufwärtsbewegung einsetzen wird. Demgegenüber hat sich die Zahl der Typen der niedrigeren Preiskategorien fast verdoppelt. Die Mitglieder des Verbandes der britischen Erzeuger von Rundfunkgeräten zeigen heuer 65 Modelle zu 15 £ und weniger (acht davon kosten nicht einmal 10 £), während es vergangenes Jahr nur 35 Modelle dieser Art gab. Die Zahl der Modelle in der mittleren Preis-

unter 40 £ kosten, während voriges Jahr nur drei in dieser Preiskategorie zur Verfügung standen. Das billigste Modell ist ein Tischempfänger, der etwas über 33 £ kostet. Auch bei den Fernsehempfängern scheint die Entwicklung zum Tischempfänger zu tendieren, genau so wie bei den Radioplattenspielern. Es gibt ein tragbares Fernsehgerät, für das man keine Antenne braucht und das ein Bild im Ausmaß von 312 cm² liefert. Ein anderer Empfänger derselben Firma, der gleichfalls von der Antenne unabhängig ist, weist eine Bildröhre von 30 cm Durchmesser auf und hat Vorwählereinstellung für drei Stationen. (Baird, Lancelot Road, Wembley.) Eine neue Möglichkeit, die das Problem, wo man den Apparat zur Aufstellung bringen soll, ideal löst, ist das Trolley-Tischmodell.

Die steigende Nachfrage nach Fernsehempfängern — man rechnet heuer mit einem Absatz von einer halben Million Apparaten auf dem Inlandsmarkt — hat der britischen Produktion bei der Entwicklung neuer Ideen und zu Fortschritten in der Konstruktion zusätzlichen Auftrieb verliehen. Es gibt nun viel mehr Modelle mit großem Empfangsschirm sowie Modelle mit schwarzem Schirm, die bei normalem Tageslicht einen ausgezeichneten Empfang ermöglichen als voriges Jahr. Die englische Fernsehindustrie hat aber ihre Tätigkeit nicht nur auf den häuslichen Empfangsapparat beschränkt. Sie hat erkannt, daß die Möglichkeiten des Fernsehens weit über die Bereiche der Unterhaltung hinausreichen und daß man von seiner erweiterten Anwendung auf die wissenschaftliche und medizinische Forschung wichtige Fortschritte erwarten kann. (Farbfernseher englischer Type werden bereits seit einiger Zeit in Spitälern verwendet.) Das Fernsehen hat auch eine große Zukunft in der Industrie. Das „Fernsehauge“, das einen Überblick über die in jedem einzelnen Stadium vor sich gehende Arbeit gibt, wird das ideale Mittel darstellen, um die Kontrolle und Inspektion in großen Fabriken zu zentralisieren.

Fernsehgeräte bilden augenblicklich zwar nur einen kleinen Prozentsatz des britischen Radioexportes, der sich jährlich auf einen Wert von 15 Mill. Pfund beläuft, aber die Schau von neuen Geräten in Castle Bromwich, Birmingham, zeigt, daß die Industrie sehr wohl imstande ist, einer steigenden Nachfrage gerecht zu werden, die der Auswertung des Fernsehdienstes im Ausland folgen wird.

Neues aus Industrie und Handel.

Reiche Auswahl — neue Formen.

Die Geräte der österreichischen Radioindustrie auf der Wiener Herbstmesse 1950.

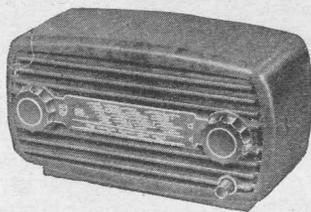
Einige Geräte der neuen Produktion konnten wir bereits in der letzten Folge unserer Zeitschrift besprechen und schon damals zeigte es sich, daß die Firmen der österreichischen Radioindustrie für das kommende Rundfunkjahr ein weitgespanntes Programm vom preiswerten Einbereichsuper bis zum Spitzengerät in Luxusausführung vorbereitet haben. Einige Firmen haben aber ihr Produktionsprogramm nicht bekanntgegeben, so daß sich erst jetzt, nach Ende der Radioausstellung, ein vollständiger Überblick über das gesamte Produktionsprogramm gewinnen läßt. Vielfach wurden die bewährten Typen des Vorjahres und die im Laufe des heurigen Jahres herausgebrachten Empfänger beibehalten. Aber fast alle Firmen haben auch Neukonstruktionen herausgebracht, so daß die Gesamtzahl der Apparate kaum geringer ist als im Vorjahr und sich für jeden Geschmack und Geldbeutel ein passendes Gerät findet.

In Anpassung an die hohen Anforderungen an Empfindlichkeit, die durch die teilweise recht ungünstigen Empfangsverhältnisse in Österreich erforderlich ist, und an Trennschärfe durch die Vielzahl der bestehenden

ker ist mit den Philips-Mikrobandfiltern mit Ferroxcubekernen aufgebaut. Trotz seiner geringen Größe ist die Lautstärke für jeden normalen Raum ausreichend und auch die Wiedergabe der Baßtöne befriedigend. Derselbe Apparat wird von Horny unter der Bezeichnung Page (Typ W 150 U) gebracht.

Mit drei Wellenbereichen ist der Eumigsuper 325 ausgestattet, ein Sechskreis-Fünfröhren-Super für Wechselstrom in Nußholzgehäuse.

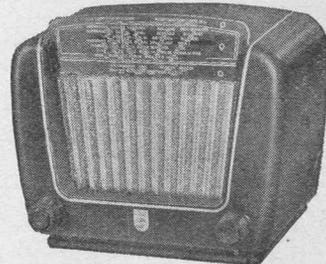
Bezüglich seiner Abmessungen ist der Philips Serenata wohl als



Philips Mazurka.

BA 190 U für 220 V, BA 192 U für 125 (110 V) Gleich- und Wechselstrom. Röhren: UCH 42, UAF 42, UBC 41, UL 41, UY 41. Wellenbereiche: 185 bis 585 m, 750 bis 2200 m (Drahtfunk). 130-mm-Lautsprecher, eingebaute Hilfsantenne, Flutlicht-Plastikskala, Philitgehäuse, 270 × 150 × 110 mm, 2,5 kg.

Sender sind auch die einfachsten Apparate vollwertige vierstufige Super. Auch der preiswerteste Empfänger Eumig 323 ist ein Vierröhrenvollsuper in Allstromausführung für Mittelwellen. Ein neuer Vertreter dieser Empfängerklasse, der bereits im letzten Heft ausführlich beschrieben war, ist der Grazioso Junior von Siemens, ebenfalls ein Vierröhrenallstromsuper für einen Wellenbereich, der jedoch nachträglich für Langwellenempfang ergänzt werden kann, wie er zur Aufnahme des Drahtfunks erforderlich ist. Der neue Kleinsuper von Philips, Mazurka, ist bereits mit einem eingebauten Langwellenbereich versehen, wobei die Umschaltung durch einen Druckknopf unter dem Abstimmgriff erfolgt. Dieses moderne Kleingerät hat Permeabilitätsabstimmung, der Zwischenfrequenzverstär-

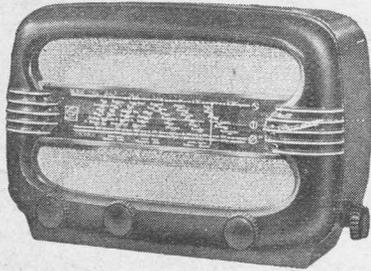


Philips Serenata.

BA 290 U für 110 (130), 150, 220 V Gleich- oder Wechselstrom. Röhren: UCH 42, UAF 42, UBC 41, UL 41, UY 41. Wellenbereiche: Kurzwellen, gedehnt, 25 und 30 m, 185 bis 580 m, 860 bis 2000 m. 130-mm-Lautsprecher, eingebaute Rahmenantenne für Mittel- und Langwellen, Hilfsantenne für Kurzwellen, Flutlicht-Plastikskala, Philitgehäuse, 260 × 194 × 160 mm, 3,5 kg.

Kleimpfänger anzusprechen, durch die technische Leistung mit zwei gedehnten Kurzwellenbändern, Mittel- und Langwellen und die effektvolle Ausbildung des Philitgehäuses mit der lichtdurchfluteten Front, reiht er sich bereits in die Klasse der Mittelsuper ein. Die oben angebrachte Plastikskala erhält ihr Licht durch die vor der Schallöffnung angeord-

neten durchsichtigen Stäbe, die dadurch selbst leuchtend erscheinen. Das Gehäuse wird in den Farben creme und dunkelbraun hergestellt. Bemerkenswert bei diesem Gerät ist



Horny Attaché.

W 450 A für Wechselstrom 110, 150, 220, 250 V. Sonderausführung 110, 130, 220, 250 V. W 450 U für Gleich- und Wechselstrom 110, 130, 220 V. Röhren: UCH 42, UAF 42, UBC 41, UL 41, UY 41. Wellenbereiche: 16 bis 51, 186 bis 590, 1020 bis 2000 m. 170-mm-Lautsprecher, Ferroxcube-Bandfilter, Tonabnehmeranschluß, Gegenkopplung mit Baß- und Höhenanhebung, dreistufige Tonblende, Bakelitgehäuse, 365 × 250 × 205 mm, 5 kg.

die eingebaute Rahmenantenne für Mittel- und Langwellen, die den Empfänger nicht nur von jedem Antennenanschluß unabhängig macht, sondern außerdem durch ihren Richteffekt ein zusätzliches Hilfsmittel zur Ausschaltung von störenden Sendern darstellt und auch die Fernhaltung von Netzstörungen durch ein Netzfilter ohne Beeinträchtigung des Empfanges ermöglicht.

Ein richtiger Mittelsuper ist der Victoria 51 der Firma Kapsch & Söhne, ein vierstufiger Allstromsuper für drei Wellenbereiche. Der durch den Einbau in ein geräumiges Preßstoffgehäuse bezüglich Größe (440 × 340 × 240) und Klangqualität einem Mittelsuper entspricht; durch das Preßstoffgehäuse jedoch sehr preiswert ausgeführt werden konnte. In diese Klasse fällt auch der Standard-Hekaphon Octavio von Czeija, Nissl & Co.

Ein sehr formschöner Mittelsuper in Preßstoffgehäuse ist das neue Horny-Gerät Attaché, ein Fünfröhrensuper mit Kurz-, Mittel- und Langwellen. Die Flutlichtskala liegt als waagrechtes Band über der Schallöffnung. Die technische Ausstattung ist durch die dreistufige Tonblende, die Baß- und Höhenanhebung durch Gegenkopplung und den Schalllosenanschluß gekennzeichnet.

Schreiten wir in der Preisskala weiter fort, so bleiben wir noch in der Klasse der Mittelsuper, die jedoch

ebenso wie alle größeren Geräte ausschließlich in Holzkassetten von unterschiedlicher, aber immer geschmackvoller Formgebung eingebaut sind. Hierzu gehört Minerva 504, ein Super für drei Wellenbereiche, der in einer Allstrom- und in einer Wechselstromausführung gebaut wird und mit einem großen Lautsprecher (17 cm Durchmesser) ausgestattet ist. Das Gerät weist die für die Minerva-Geräte typische gewölbte Form auf. Bereits mit magischem Auge ist der Sechsröhrensuper Eumig 324 ausgestattet, der für zwei Kurzwellenbereiche mit entsprechend auseinandergezogener Abstimmung und Mittelwellen versehen ist. Dieses Gerät ist ein Allstromempfänger, der aber durch den eingebauten Netztransformator bei allen Wechsel-



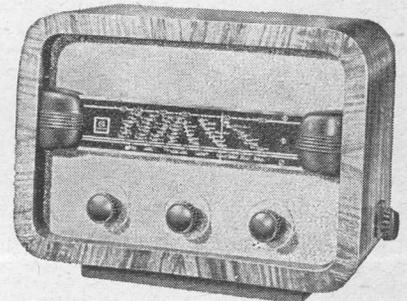
Philips Bolero 51.

BA 401 A für Wechselstrom 110 (130), 150, 220, 250 V. Röhren: UCH 42, UAF 42, UBC 41, UL 41, UY 41. Wellenbereiche: 16 bis 51, 186 bis 590, 1020 bis 2000 m. Lautsprecher mit neuem Konus von 17 cm Durchmesser, dreistufige Tonblende. Flutlichtskala. 400 × 320 × 210 mm, 5,6 kg.

spannungen mit voller Leistung arbeitet. Ebenfalls mit magischem Auge ist der Kapsch Progress ausgestattet, ein Fünfröhrensuper für Kurz- und Mittelwellen, der in einer Wechselstrom- oder Allstromausführung gebaut ist. Neuartig in der äußeren Form ist der Bolero 51 von Philips, der durch drei große Abstimmknöpfe und die in der Mitte der bespannten Front angeordnete Flutlichtskala mit metalleingefaßten Kanten gekennzeichnet ist. In technischer Beziehung ist dieser nur für Wechselstrom gebaute Apparat durch die antimikrophonische Aufhängung des Abstimmkondensators bemerkenswert sowie durch den 17-cm-Lautsprecher mit neuartiger Konusmembrane. In konstruktiver Hinsicht ist hervorzuheben, daß das Empfängerchassis, die Schallwand und die Skala in einem Bauelement vereinigt sind,

was die Instandsetzung vereinfacht. Die Bauelemente unter dem Chassis sind durch eine große abnehmbare Bodenplatte zugänglich. Die gleichen technischen Eigenschaften weist das neue Horny-Gerät Diplomat auf.

In der Preislage eines Mittelsupers liegt der Standard-Hekaphon-Super 304. Obwohl dieser mit sechs gespreizten Kurzwellenbändern auf einer eigenen Skala mit getrennten Abstimmmitteln eigentlich ein normales Rundfunkgerät mit einem speziellen Kurzwellenempfänger in sich vereinigt. In neuer Form präsentiert sich das Radione-Gerät Type 451, ein Sechskreissuper mit zwei Kurzwellenbereichen, Mittel- und Langwellen und magischem Auge, der in einer Allstrom- und in einer Wechselstromausführung gebaut wird. Beim Siemens-Mittelsuper, einem Fünfröhren-Sechskreissuper für drei Wellenbereiche und magischem Auge, läßt sich durch eine zusätzliche induktive Abstimmungsmöglichkeit für Kurzwellen eine ausgiebige Banddehnung in jeder Stelle des Kurzwellenbereiches erzielen. Im Aufbau ist der Apparat dadurch bemerkenswert, daß das Chassis mit der Skala und einem Teil der Front eine konstruktive Einheit bildet, auf die das Holzgehäuse aufgesetzt wird. Das erleichtert nicht nur den Servicedienst, sondern hat auch den Vorteil, daß



Horny Diplomat.

W 450 IA für Wechselstrom 110, 150, 220, 250 V. Sonderausführung 110, 130, 220, 250 V. Röhren: UCH 42, UAF 42, UBC 41, UL 41, UY 41. Wellenbereiche: 16 bis 51, 186 bis 590, 1020 bis 2000 m. 17-cm-Lautsprecher, dreistufige Tonblende, Tonabnehmeranschluß, Gegenkopplung mit Baß- und Höhenanhebung, Flutlichtskala. 420 × 320 × 192, 5,6 kg.

der aus Kunststoff bestehende Sockel sehr unempfindlich gegen Beschädigung ist und ebenso wie die Skala leicht ausgewechselt werden kann. Das neue Ingelen-Modell Columbus 51 haben wir bereits im letzten Heft ausführlich behandelt. Der

Kurzwellenbereich ist unterteilt, um die Abstimmung zu erleichtern, so daß der Apparat einschließlich der beiden übrigen Wellenbereiche insgesamt vier Bereiche aufweist. Bei dem neuen Modell von Horny Prinz 51 ist die Abstimmung auf Kurzwellen dadurch erleichtert, daß innerhalb des durchlaufenden Be-

Abstimmkreis weist das Radione-Gerät Type 551 auf, das außer für Mittel- und Langwellen mit einem durchgehenden und zwei gedehnten Kurzwellenbereichen ausgestattet ist. Es ist auch dadurch bemerkenswert, daß es bereits für den Einbau eines UKW-Zusatzgerätes eingerichtet ist. Die Besonderheit bei dem von Kapsch neu entwickelten Gerät Juwel liegt in der Ausbildung des Niederfrequenzverstärkers mit getrenntem Hoch- und Tiefonkanal. Der Klangfarberegler wirkt bei diesem Gerät auf einem der beiden Verstärkerkanäle und bringt diesen je nach seiner Stellung mehr oder weniger zur Wirkung. Dieser sehr formschöne Großsuper, der bereits im letzten Heft ausführlicher besprochen wurde, ist außer für Mittel- und Langwellen für zwei geteilte Kurzwellenbereiche eingerichtet, hat selbstverständlich magisches Auge und wird in einer Wechsel- und in einer Allstromausführung gebaut.

Die Umschaltung auf die fünf Wellenbereiche erfolgt beim Ingelen Genius 651 durch einen Drucktastenwellenschalter, mit dem jeder Bereich sofort ohne Überdrehen von Zwischenstellungen gewählt werden kann. Der Empfänger ist zum Betrieb mit UKW-Vorsatz- oder -Einbaugerät geeignet, das in einer sechsten Stellung des Drucktastenschalters eingeschaltet ist. Der Übergang auf Schallplattenwiedergabe erfolgt ebenso wie beim Modell Columbus 51 durch Drehen des Abstimmknopfes in die Endstellung. Der Großsuper Siemens 1560 W, ein Siebenröhren-Sechskreisgerät für fünf Wellenbereiche (Mittel-, Lang- und drei Kurzwellenbereiche), wurde mit einer Gegentaktendstufe ausgestattet. Das Gerät wird derzeit nur in einer Wechselstromausführung gebaut. Die Neukonstruktion eines Spitzensupers von Minerva, das Modell Minerva 517 wurde schon im letzten Heft ausführlich besprochen. Auch das Spitzengerät von Horny Olympic 51 hat eine Gegentaktendstufe und vereinigt auch in technischer Beziehung alle Merkmale eines Großsupers. Im Kurzwellenbereich sind sechs gedehnte Bänder vorhanden, der ZF-Verstärker ist mit Bandbreiteregulierung ausgestattet, eine kontinuierliche Tonblende gibt sowohl in der

Breit- als auch in der Schmalstellung eine weitgehende Regelfähigkeit für den Klangcharakter. Das durch die charakteristische Form der Skala bestimmte Bild des Apparates wurde weiter vervollkommen. Auch der Philips Barcarole 51, das Spitzengerät der diesjährigen Produktion, hat drei gedehnte Kurzwellenbänder und sieben Abstimmkreise (Dreigangkondensator). Mit zwei Lautsprechern, die von einer Gegentaktendstufe gespeist werden, ist das Spitzengerät von Radione Type 750 ausgestattet. Zur Erhöhung der ausnutzbaren Empfindlichkeit, insbesondere auf Kurzwellen,

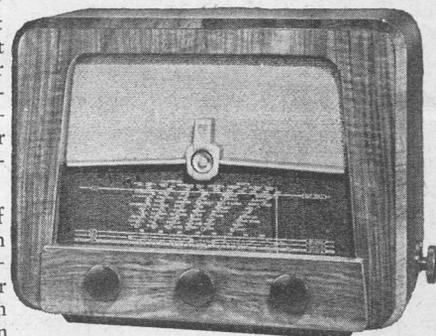


Horny Prinz 51.

W 550 A für Wechselstrom 110, 150, 220, 250 V. Sonderausführung 110, 130, 220, 250 V. W 550 U für Gleich- und Wechselstrom 110, 150, 220 V. Sonderausführung 110, 130, 220, 250 V. Röhren: UCH 42, UAF 42, UBC 41, UL 41, UY 41, UM 4. Wellenbereiche: KW I 16 bis 52 m, KW II 25- und 30-m-Band, gedehnt, 185 bis 590 m, 1040 bis 2000 m. Lautsprecher 170 mm Durchmesser, Anschluß für Zusatzlautsprecher und Tonabnehmer (abschaltbar), vierstufige Tonblende, Flutlichtskala. 430 × 330 × 210 mm, 7,75 kg (Wechselstrom), zirka 7 kg (Allstrom).

reiches von 16 bis 52 m das 25- und 30-m-Band gedehnt sind. In technischer Beziehung ist bei diesem Großsuper ferner die vierstufige Tonregelung und die antimikrophonische Kondensatoraufhängung bemerkenswert. Beim Aufbau ist die Abdeckung der freitragenden Flutlichtskala hervorzuheben. Der Philips-Empfänger Adagio des Vorjahres wurde in neuer Gestalt und mit den gleichen technischen Eigenschaften wie der eben beschriebene Prinz 51 herausgebracht. Eine etwas andere Form weist der Zerdik Weltmeister 51 auf, der in seinen technischen Eigenschaften den eben behandeltem Gerät entspricht.

Während alle bisher besprochenen Geräte Sechskreisuper waren, also außer den vier ZF-Kreisen und dem Oszillatorkreis einen einfachen Eingangskreis und dementsprechend einen Zweigangkondensator aufwiesen, ist das bekannte Standardgerät von Minerva 506, das als Wechsel- und Allstrommodell auf dem Markt ist, mit Eingangsbandfilter und dementsprechend mit sieben Abstimmkreisen versehen. Ebenfalls sieben



Philips Adagio 51.

BA 501 A für Wechselstrom 110 (130), 150, 220, 250 V. BA 501 U für Gleich- und Wechselstrom 110 (130), 150, 220, 250 V. Röhren: UCH 42, UAF 42, UBC 41, UL 41, UY 41, UM 4. Wellenbereiche: KW I 16 bis 52 m, KW II 25- und 30-m-Band, gedehnt, 185 bis 590 m, 1040 bis 2000 m. 17-cm-Lautsprecher, Anschluß für Zusatzlautsprecher und Tonabnehmer (abschaltbar), antimikrophonische Kondensatoraufhängung, vierstufige Tonblende mit Qualitätsstellung. Horizontale beleuchtete Perspexskala. 430 × 330 × 210 mm, 7,75 kg (Wechselstrom), 6,8 kg (Allstrom).

hat der Empfänger, ebenso wie der bereits beschriebene Minerva 517, eine Hochfrequenzvorstufe, die in Verbindung mit vier gedehnten Kurzwellenbereichen dem Gerät besonders gute Empfangseigenschaften auf Kurzwellen verleihen. Eine besonders weitgehende Bandspreizung wird beim Minerva 510 durch die Anwendung der Doppelüberlagerung erreicht, auf die wir bereits seinerzeit ausführlich eingegangen sind.

An ausgesprochenen Heimempfängern für Batteriebetrieb waren zwei Geräte zu sehen, Radione Type 451 B, ein Sechskreisuper mit Rim-



Ein Schatz in Ihrer Bibliothek

sind die vollständigen Jahrgänge
RADIOTECHNIK / RADIO-AMATEUR

lockbatterieröhren, der durch einen großen Lautsprecher mit gutem Wirkungsgrad eine für Heimempfang ausreichende Lautstärke aufweist. Rubin B 38 von Zehetner ist ein Fünfrohrengerät für drei Wellenbereiche. Durch die vorgesehene Sparschaltung kann der Stromverbrauch auf zirka 6 mA herabgesetzt werden, um die Lebensdauer der Anodenbatterie zu erhöhen.

Sowohl für Batteriebetrieb als auch für Netzanschluß ist der Frohsinn UB 60 der Firma Zehetner eingerichtet, der nunmehr auch in einer Luxusausführung mit Schweinslederüberzug erhältlich ist. Für den



Fridolin 51.

5 Miniaturröhren, 5 Kreise. Wellenbereiche: 19 bis 50 m, 185 bis 590 m. Eingebaute Antenne. Batterie- oder Netzbetrieb (Wechselstrom 110/220 V). 190 × 155 × 50 mm, 1,70 kg.

Betrieb im Auto wurde hierzu ein Zerhackengerät entwickelt.

Nur für den Betrieb aus der Autobatterie und dem Wechselstromnetz ist der mit indirekt geheizten Röhren bestückte bekannte Auto-Reise- und Heimempfänger von Radione bestimmt. Durch ein Leichtmetallgehäuse konnte bei der neuen Type R 9 das Gewicht um 30% und das Volumen um zirka 25% verringert werden.

Der kleine tragbare Vierröhrengerät Weekend 50 von Kapsch ist in der jetzigen Ausführung für zwei Wellenbereiche gebaut. Mit einem dazupassenden Netzgerät, das als Sockel für den Empfänger dient, ist der Betrieb auch im Heim mit geringsten Stromkosten möglich. In der Klasse der Kleinstbatterieempfänger war außer dem Modell Gipsy von Hea ein neues Gerät, Fridolin 51, zu sehen. Dieses kleine tragbare Gerät ist ein Fünf-

röhrengerät mit Batterieröhren für Mittel- und Kurzwellen. Durch die eingebaute Hochfrequenzvorstufe weist das Gerät eine sehr gute Empfindlichkeit mit der eingebauten Antenne auf. Das Gerät ist mit international genormten Miniaturröhren und -batterien ausgestattet. Durch geschickte Raumausnutzung ist es gelungen, den Empfänger samt Lautsprecher und Batterien in einem Gehäuse der abgebildeten Form mit den Abmessungen 190 × 155 × 50 mm unterzubringen. Das Gehäuse und der Tragriemen bestehen aus haltbarem Kunststoff und aus Nylon, sie sind abwaschbar und lichtecht. Das Gewicht des Gerätes einschließlich der Batterien beträgt nur 1,70 kg.

Durch Ansetzen eines in der Form zum Gerät passenden Netzteiles ist der Empfänger auch an jedem Wechselstromnetz von 110 und 220 V Spannung zu betreiben. Die Umschaltung erfolgt automatisch. Der Stromverbrauch des Netzgerätes ist sehr gering, so daß sich vernachlässigbar kleine Betriebskosten ergeben.

Siemens auf der Herbstmesse.

Die Firma Siemens & Halske Ges. m. b. H. stellte außer in dem bekannten Siemens-Pavillon mit dem Lautsprecher- und Uhrenturm wieder in der Halle IV (Radiohalle) in zwei eigenen Ausstellungsräumen für die Abteilungen für Radiogeräte und Elektroakustik aus.

Die Abteilung Elektroakustik zeigte zwei Studio-Regietische für die Einrichtung von Funkhäusern. Einer dieser Tische ist für das Funkhaus Klagenfurt bestimmt, für das Siemens auch sämtliche Schwachstromeinrichtungen einschließlich Studioanlagen, Telephone, elektrische Uhren usw. liefert. Der andere Studio-Regietisch fiel besonders durch seinen neuartigen Farbton auf. Er ist in den Farben safrangelb und schokoladenbraun gehalten. Diese Rundfunk-Studioeinrichtungen sind nach der dezentralisierten Bauweise projektiert und entsprechen den höchsten Anforderungen.

Aus dem Rundfunk-Studiobetrieb wurde ferner ein transportables Mischpult gezeigt, welches mit vier Eingängen, eingebautem Steuerungsinstrument und Kontrolllautsprecher sowie Wechselstromnetzanschluß und der Möglichkeit für Batterie- und Zerhackerschaltung gebaut ist. Neben den hervorragenden elektrischen Werten dieses Misch-

pultes ist das niedrige Gewicht des Gerätes von 22 kg zu erwähnen.

In dem bekannten Programm auf dem Gebiete von Lautsprecheranlagen waren verschiedene Typen von Siemens-Schallzeilen zu sehen. Aufmerksamkeit erregte eine neuartige Vereinigung eines Lautsprechers mit einer elektrischen Nebenuhr. Dieser Uhrenlautsprecher dient vorzugsweise zur Verwendung in Industriebetrieben, auf Bahnhöfen usw. Das Zifferblatt ist als Ring ausgebildet und über der Lautsprecheröffnung montiert. Eine eigene Zifferblattbeleuchtung ist vorgesehen.

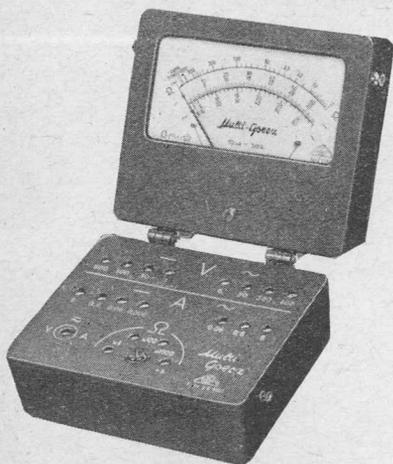
Besondere Beachtung verdient ein neuer Kraftverstärker mit einer Ausgangsleistung von 75/125 W. Dieser ist in der Siemens-Chassis-Schienen-Bauweise aufgebaut, wodurch die Verdrahtung auch bei Einbau in ein Gestell während des Betriebes zugänglich ist. Der Verstärker ist für die Eingangsspannung von 0,75 und 1,5 V (umschaltbar) gebaut und verwendet als Vorröhren 2 × ECC 40. Ein System dieser Vorröhren ist als Phasenumkehrstufe verwendet. Die Endstufe ist mit Röhren EL 34 bestückt, und zwar ergibt sich bei Einsetzen von zwei Endröhren eine Ausgangsleistung von 75 W, während durch Einsetzen zweier weiterer zusätzlicher Röhren ohne sonstige Umschaltung eine Ausgangsleistung von 125 W erzielt werden kann. Neben dieser neuartigen Konstruktion sind die ausgerechneten technischen Daten des Verstärkers besonders erwähnenswert. Der Frequenzbereich beträgt 30 Hz bis 15 kHz, die maximalen Abweichungen in diesem Bereich sind kleiner als 3 db. Der Klirrfaktor ist bei der Nennleistung von 75 W kleiner als 2% und bei der Nennleistung 125 W kleiner als 5%. Das Fremdspannungsverhältnis ist größer als 72 db. Abschließend sei erwähnt, daß der Verstärker mit dem genormten 100-V-Ausgang ausgestattet ist. Der Spannungsanstieg bei Leerlauf ist kleiner als 17%. Ein Bereitschaftsrelais für die Feinregulierung der Anodenspannung sowie ein Gleichrichter zur Erzeugung der Betriebsspannung für dieses Relais sind bereits eingebaut. Durch eine besondere Sicherheitsschaltung wird die erforderliche Anheizzeit der Röhren nach dem Einschalten gewährleistet.

Schließlich sei das bekannte Siemens-Drahtmagnetophon erwähnt, welches in verbesserter Ausführung mit Drucktastenfernsteuerung vorgeführt wurde.

„Multi-Goerz“

ein neuartiges Universalinstrument.

Das neue Universalmeßgerät von Goerz verdient in mehrfacher Beziehung besondere Aufmerksamkeit, insbesondere des Radiotechnikers und Amateurs. In elektrischer Beziehung ist es der geringe Eigenverbrauch von $150 \mu\text{A}$ für Endausschlag, der das Meßwerk besonders für die Zwecke der Radiotechnik geeignet macht. Der Widerstand des Meßwerkes beträgt 360Ω . Es ist in ein rechteckiges Preßstoffgehäuse von hoher Festigkeit von 116 mm Länge und 100 mm Breite eingebaut. Die Genauigkeit entspricht der Klasse 1,0. Die Skala mit insgesamt 80 mm Länge weist mehrere Teilungen in Anpas-



sung an die Verwendung des Gerätes als Spannungs- und Strommesser für Gleich- und Wechselstrom für verschiedene Bereiche und als Ohmmeter auf. In dieser Form ist das Meßgerät allein lieferbar. Für die Selbstanfertigung der Vor- und Nebenwiderstände ist eine ausführliche Bauanleitung samt Schaltplan bei der Herstellerfirma erhältlich, so daß sich der Amateur mit verhältnismäßig geringen Mitteln ein vielseitig verwendbares Universalinstrument selbst zusammensetzen kann.

Die erforderlichen Vor- und Nebenwiderstände, der Meßgleichrichter und die Batterie für die Widerstandsmessung sind in ein Gehäuse ähnlicher Form wie das Meßwerk eingebaut, das mit diesem durch Scharniere verbunden ist. Im zusammengeklappten Zustand ist daher das Instrument vollständig geschlossen und durch einen Tragriemen ohne Schutzhülle bequem zu transportieren.

Im aufgeklappten Zustand sind die Anschlußbuchsen zugänglich, das Meßgerät kann in jede beliebige Lage geneigt werden und ist daher sehr bequem abzulesen. Es ist aber auch möglich, das Meßgerät getrennt vom Zusatzgerät, z. B. in Augenhöhe, zu montieren.

Das Zusatzgerät ist für folgende Meßbereiche eingerichtet:

Gleichstrom: 6, 60, 600 mA, 6 A.

Gleichspannung: 3, 30, 300, 600 V.

Der 3-V-Antrieb ist auch für Strommessungen für einen Endausschlag für $300 \mu\text{A}$ geeignet. Der Innenwiderstand als Spannungsmesser beträgt $5000 \Omega/\text{V}$, der Spannungsabfall als Strommesser maximal $0,3 \text{ V}$.

Wechselstrom 60, 600 mA, 6 A.

Wechselspannung: 6, 30, 300, 600 V.

Der Eigenwiderstand bei Wechselspannung beträgt $500 \Omega/\text{V}$, der höchste Spannungsabfall bei Wechselstrom 1 V. Die Genauigkeit wird mit $\pm 3\%$ für alle Wechselstrommeßbereiche unter Voraussetzung eines sinusförmigen Stromes und Frequenzen unter 1000 Hz angegeben.

Für Widerstandsmessungen enthält das Zusatzgerät ein Trockenelement von 1,5 V und eine Justierschraube. Der Widerstandsmessbereich beträgt 1 bis $300 \text{ k}\Omega$, mit einer getrennten 12-V-Batterie können Widerstände bis $3 \text{ M}\Omega$ gemessen werden.

Die Gesamtmaße des zusammengeklappten Universalmeßgerätes betragen $116 \times 100 \times 70 \text{ mm}$, das Gewicht 600 g. Das neue Universalmeßinstrument kann als eine sehr gelungene Konstruktion bezeichnet werden, besonders für die in der Radiotechnik vorkommenden Messungen. Darüber hinaus kann das Meßwerk mit einem geeigneten Abdeckrahmen auch als Einbauminstrument für Meßgeräte verwendet werden.

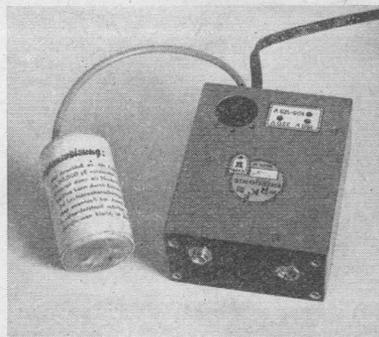
Hersteller: *Optische Anstalt C. P. Goerz, Ges. m. b. H., Wien X, Sonnleithnergasse 5.*

RKF-Kleinstnetzgerät.

Für den Betrieb von Batterieempfängern aus dem Wechselstromnetz hat die unten genannte Firma ein Netzgerät entwickelt, das äußerst raumsparend aufgebaut ist und dadurch an Stelle der Batterien in jedem tragbaren Gerät eingebaut werden kann, wenn für dieses im Heim oder auf der Reise ein Lichtnetz zur Verfügung steht.

Das Gerät liefert sowohl die Heizspannung von 1,4 V bis 0,3 A und eine Anodenspannung von 70 V mit 12 bis 15 mA. Es ist daher keinerlei

Umschaltung des Batterieempfängers nötig, sondern das Netzgerät kann, wie schon gesagt, direkt an Stelle der Batterien angeschlossen werden. Es ist auf alle Netzspannungen zwischen 105 und 240 V umschaltbar, ohne das Gerät öffnen zu müssen. Zur Gleichrichtung dienen ausschließlich Trockengleichrichter, die keinerlei Wartung erfordern und eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer besitzen. Bemerkenswert ist die sehr gute Siebung der Betriebsspannungen durch große Elektrolytkondensatoren und eine Drosselkette für den Heizstrom, die ein vollkommen netztonfreies Arbeiten des Apparates gewährleistet. Die Zuführung der Heizspannung erfolgt durch ein einer Monozelle nachgebildetes Element, das den Nieder-



voltelko für die Heizstromsiebung enthält. Ist der Batterieempfänger zur Aufnahme mehrerer Monozellen für die Heizung eingerichtet, so können die restlichen Zellen im Gerät verbleiben und tragen in Parallelschaltung zu einer weiteren Verbesserung der Heizstromsiebung bei.

Der Stromverbrauch beträgt nur 5 W, so daß sich die Betriebskosten nur auf zirka 0,5 g pro Stunde anstatt von 60 bis 80 g bei Batteriebetrieb belaufen (bei den derzeit geltenden Strompreisen). Zum Anschluß an die Steckdose dient ein Reihenstecker, so daß auch weitere Stromverbraucher (z. B. Nachttischlampe) angeschlossen werden können. Zur Einschaltung ist ein Schnurschalter vorgesehen.

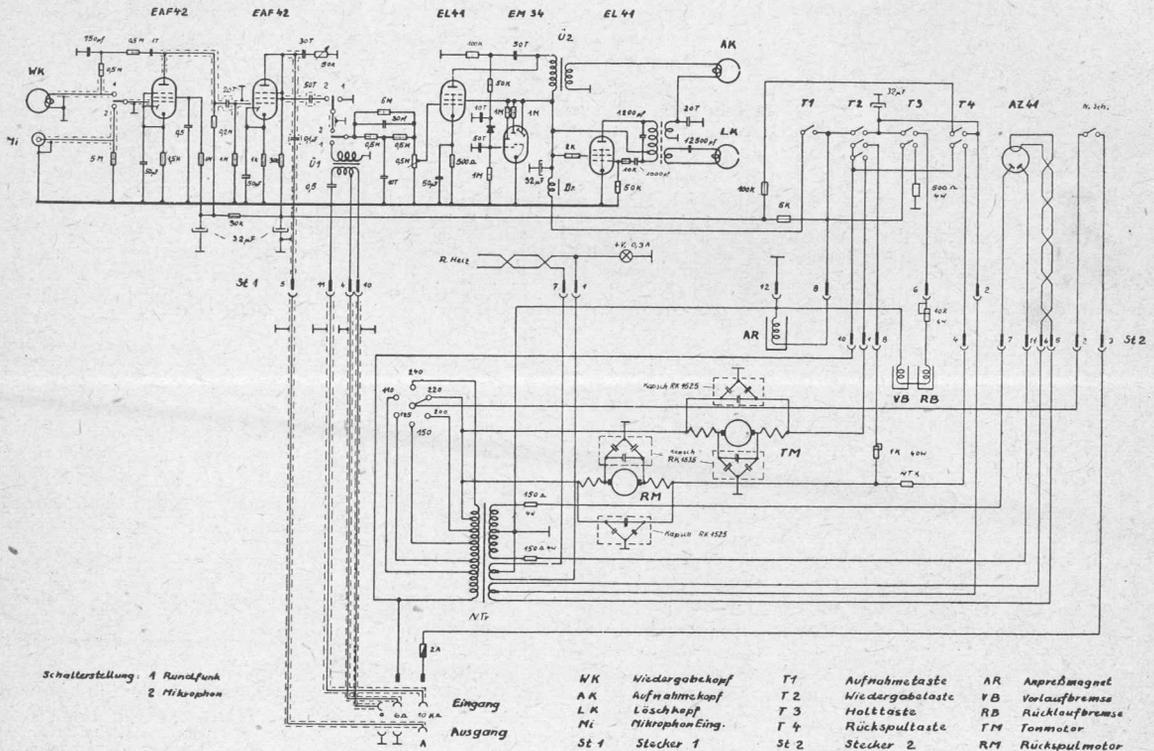
Hersteller: *Ing. V. Stuzzi, Hochfrequenzlaboratorium, Wien VII, Neubaugasse 71.*

Berichtigung.

Zum Kleinstsuper im Leichtmetallgehäuse, Heft 9/1950: Die Masseverbindung der Sekundärseite des Ausgangsübertragers im Schaltbild Seite 422 hat zu entfallen.

Alka-Heimmagnetophon KMH 1W.

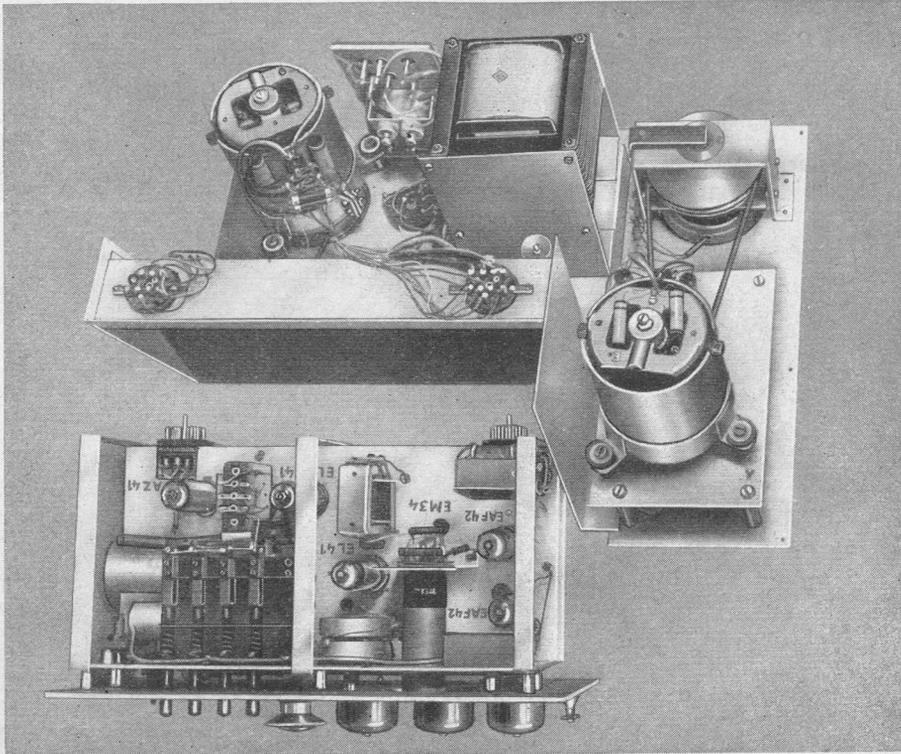
Von der folgend genannten Firma wurde ein Bandtongerät konstruiert, das erstmalig auf der Wiener Messe ausgestellt und vorgeführt wurde. Die Steuerung des mit zwei Motoren ausgeführten Gerätes erfolgt durch Drucktasten. Den Bandvorschub besorgt eine Tonrolle; die Anpreßrolle wird elektromagnetisch betätigt. Der Antrieb erfolgt über eine elastische Kupplung durch einen Hauptschlußmotor, die Drehzahl der Tonrolle wird durch einen Fliehkraftregler sowie durch eine Schwungmasse konstant gehalten. Der Bandteller für die aufgewickelte Spule wird über eine Rutschkupplung mittels einer Rundgummischnur angetrieben, wobei die Regelung der Bandspannung durch das sich ändernde Spulengewicht bewirkt wird. Die Bremsung erfolgt elektromagnetisch. Der zweite Bandteller für das ablaufende Band ist ebenfalls mit einer elektromagnetischen Bremse ausgestattet und wird zum Rückspulen durch einen zweiten Hauptschlußmotor angetrieben. Um ein weiches Anlaufen beim Rückspulen ohne Gefährdung des



Bandes sicherzustellen, ist der Rückspulmotor über einen Heißeiter angeschlossen. Da dessen Widerstand im Einschaltmoment sehr groß ist und erst nach einigen Sekunden auf einen Bruchteil dieses Wertes absinkt, so läuft der Motor mit geringem Drehmoment an. Die Steuerung erfolgt, wie bereits erwähnt, durch Drucktasten, von denen insgesamt vier vorgesehen sind, mit denen alle erforderlichen Umschaltungen des

magisches Auge vorhanden, das über einen Gleichrichter vom Ausgang der Aufsprechröhre gesteuert wird. Für eine volle Aussteuerung ist bei hochohmigem Eingang (10 k Ω) eine Spannung von mindestens 3 V, beim niederohmigen Eingang (6 Ω) eine solche von 0,15 V erforderlich. Beim Anschluß eines Mikrophons, für das ein Eingangswiderstand von 5 M Ω vorhanden ist, so daß auch Kristallmikrophone Verwendung finden kön-

Betriebsspannungen 110, 125, 150, 200, 220 und 240 V umschaltbar. Der Leistungsverbrauch hängt von der Betriebsstellung ab und beträgt bei „Halt“ 20 W, bei „Wiedergabe“ 140 W, bei „Aufnahme“ 150 W und für den „Rücklauf“ 240 W. Die Abmessungen der Chassisgrundfläche betragen 445 \times 350 mm, die Größe der Kassette, in der das Gerät eingebaut geliefert wird, 475 \times 380 \times 200 mm. Das Gewicht ohne Kassette ist zirka



mechanischen und elektrischen Teiles vorgenommen werden.

Der eingebaute Verstärker ist so entworfen, daß das Gerät in Verbindung mit einem Radioapparat mit Anschlußmöglichkeit für Tonabnehmer und zweiten Lautsprecher geeignet ist. Wie das beigegebene Schaltbild erkennen läßt, ist ein zweistufiger Vorverstärker für die Wiedergabe vorhanden, der bei Mikrophonaufnahmen als Mikrophonverstärker ausgenutzt ist. Der Aufsprechverstärker ist einstufig und mit einer Endpentode EL 41 bestückt, eine zweite Endpentode dient zur Erzeugung der Hochfrequenz, für die Speisung des Löschkopfes und für die Vormagnetisierung des Aufsprechkopfes. Zur Kontrolle der Aussteuerung ist ein

nen, muß das Mikrophon eine Spannung von wenigstens 4 mV abgeben. Bei der Wiedergabe liefert der Verstärker 1 V an 50.000 Ω .

Der Frequenzbereich erstreckt sich von 50 bis 80.000 Hz mit einem Abfall von -2 db bei 50 Hz und -3 db bei 8000 Hz (bei Verwendung eines Niwe-Bandes). Die Bandgeschwindigkeit beträgt zirka 33 cm pro Sekunde, was eine Spieldauer von 25 Minuten bei 500 m Bandlänge ergibt. Die Rückspulzeit für ein Band dieser Länge beträgt zirka 35 Sekunden. Es sind jedoch auch längere Bänder verwendbar, nachdem der Durchmesser des Bandtellers bis zu 30 cm betragen kann.

Das Gerät ist für Wechselstromnetzanschluß bestimmt und auf die

22 kg, das des kompletten Gerätes zirka 25,5 kg.

Hersteller: Alka-Radio, Alois Kaplicky, Wien II, Taborstr. 36.

JELANT-Wendelantenne.

Unter dieser Bezeichnung bringt die folgend genannte Firma eine neue Wurfantenne auf den Markt, die wenig Raum beansprucht. Der Antennenleiter besteht aus einer Kupferfolie, die spiralgig um eine Seidenseele aufgewickelt ist. Die um die Seidenfäden gewendelte Folie ist mit einem Isolierschlauch aus Seidengewebe überzogen und dadurch geschützt. Die Länge des Antennenleiters ist daher für die gleiche Antennenlänge im Verhältnis 3:1 grö-

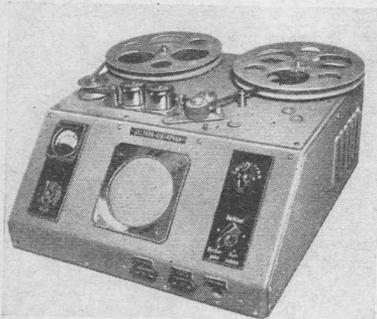
ßer als bei einer normalen Wurfantenne. Die Wendelantenne ist auf einer Spule aufgewickelt; ihre Länge kann entsprechend dem benützten Apparat und der Empfangslage versuchsweise auf den günstigsten Wert ausprobiert und fixiert werden.

Besonders empfohlen wird die neue Wurfantenne für Einkreisempfänger und erlaubt bei diesen die versuchsweise Ermittlung des günstigsten Kompromisses zwischen Empfangsleistung und Trennschärfe.

Hersteller: Radiofachgeschäft Karl Jelinek, Wien VI, Stumpergasse 45.

Seltron-Diktaphon.

Neben dem bereits im Heft 9 besprochenen Tonbandspieler bringt die Firma Seidl ein besonders für Büro-zwecke gedachtes Diktaphon. Das Gerät, das auf der Wiener Herbst-



messe gezeigt wurde, arbeitet mit einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm und ist ohne zusätzliche Geräte betriebsbereit. Es enthält einen kompletten dreistufigen Verstärker, der mit Rimlockröhren bestückt ist, sowie den Hochfrequenzgenerator für die Erzeugung des für die Löschung und Vormagnetisierung benötigten HF-Stromes. Der Bandvorschub erfolgt ebenso wie beim Tonbandspieler durch einen Spezialinduktionsmotor in verbesserter Ausführung, der sich durch hohes Drehmoment auszeichnet. Für den Rücklauf ist ein eigener Rückwickelmotor vorgesehen. Die Bedienung wurde äußerst vereinfacht. Sie erfolgt durch einen einzigen Schalter, mit dem sämtliche Betriebsumschaltungen durchgeführt werden. Zur Aussteuerungskontrolle ist ein magisches Auge vorgesehen, Lautstärkereglern und eine Tonblende. Zum Aufspulen des Bandes werden Filmtrommeln verwendet, wodurch ein Abfallen des Bandes unmöglich gemacht wird. Zur Aufnahme und

zur Wiedergabe dient ein kombinierter Spezialkopf, zur Löschung wird ein eigener Kopf verwendet. Das Gerät enthält Plattenspieleranschluß, eingebauten Lautsprecher sowie Anschluß für einen Zusatzlautsprecher. Die Abbildung zeigt das Seltron-Diktaphon mit abgenommener Schutzhaube. Die Kassette ist zweifarbig in lichtgrauem Reißlack ausgeführt, alle blanken Teile sind vernickelt. Abmessungen: 35 × 45 × 15 cm.

Neue Magnetophonbauteile.

Seltron-Rückspuleinrichtung.

Zusätzlich zu den bekannten Selbstbauteilen der unten genannten Herstellerfirma wird nun ein neuer Bauteil für den Magnetophonamateurlandhandel gebracht. Es handelt sich um eine Rückspuleinrichtung, bestehend aus dem neuen „Seltron“-Motor und den darauf montierten Übersetzungsrädern. Die Einrichtung ist laut mitgeliefertem Bauplan leicht montierbar und gestattet ein Rückwickeln mit der acht- bis zehnfachen Vorlaufgeschwindigkeit. Der dazugehörige Motor, der normal als Niederspannungsinduktionsmotor geliefert wird, ist auf Wunsch auch für 110 und 220 V Wechselspannung erhältlich.

Seltron-Bandantrieb.

In Weiterentwicklung des seinerzeit erzeugten und aufgelassenen Niwe-Bandantriebes bringt die unten genannte Firma den schon bekannten „Seltron-Bandantrieb“ in den Handel. Durch eine neuartige Ausbildung des Rotors konnte bei dem dabei verwendeten Induktionsmotor ein wesentlich höheres Drehmoment erreicht werden. Der erwähnte Motor, der in seiner Normalausführung als Niederspannungsinduktionsmotor geliefert wird, ist auf Wunsch auch für die üblichen Netzspannungen (110/220 V Wechselspannung) erhältlich. Da auf dem für den Tonbandspieler verwendeten Transformator, der die Wicklungen für den Verstärker trägt, ohne wesentliche Preisdifferenz auch die Wicklung für den Tonmotor und den Rückwickelmotor aufgebracht werden kann, wird vorteilhafter der billige Niederspannungsinduktionsmotor zu verwenden sein. Der Motor ist sorgfältig ausgewuchtet und besitzt durch Verwendung bester Schweizer Kugellager einen besonders ruhigen Lauf. Eine

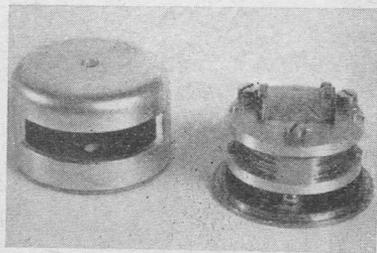
sorgfältige Abschirmung des Motors verhindert die Brummeinstreuung auf den Wiedergabekopf.

Durch Auswechseln der Tonrolle bzw. Aufstecken einer Hülse ist es möglich, den Bandantrieb auf die international genormten Bandgeschwindigkeiten von 19, 38 oder 77 cm pro Sekunde umzustellen. Normal wird der Bandantrieb für eine Bandgeschwindigkeit von 33 cm pro Sekunde geliefert.

Hersteller: Radio Seidl, Wien VII, Neubaugasse 86.

RKF-Magnetophonköpfe.

Die abgebildeten Magnetophonköpfe sind mit einem Ringkern aus hochwertigen Blechen aufgebaut und für alle Tonbänder mit der normierten Breite von 6,5 mm geeignet. Die Justierung der Köpfe auf die genau senkrechte Spaltstellung ist dadurch erleichtert, daß an Stelle der sonst üblichen Taumelscheibe der Kopf auf zwei diametral gegenüberliegenden Stahlkugeln gelagert ist. In der dazu senkrechten Richtung ruht der Kopf auf zwei Federn, die durch Einstellschrauben zusammengedrückt werden. Mittels dieser Schrauben



kann nun die Neigung dieses Kopfes feinfühlig eingestellt werden. Die beschriebenen Köpfe werden in folgenden Ausführungen hergestellt:

- AK 37 n Aufnahmekopf, niederohmig,
- WK 38 n Wiedergabekopf, niederohmig,
- WK 38 h Wiedergabekopf, hochohmig,
- LK 39 Löschkopf, niederohmig, angepaßt an die Oszillatorspule MO 40,
- AK W 42 kombinierter Aufnahme-Wiedergabekopf.

Hersteller: Ing. V. Stuzzi, Hochfrequenzlaboratorium, Wien VII, Neubaugasse 71.

Eigentümer und Verleger: Technischer Verlag Erb. Herausgeber: Chefredakteur Berthold Erb. Für den Inhalt verantwortlich: Ing. Erich Gregor. Alle Wien VI, Mariahilfer Straße 71. Druck: „Elbemühl“, Wien IX, Berggasse 31. — Nachdruck sämtlicher Beiträge, auch auszugsweise, verboten.

RADIO SEIDL

SELTRON-TONBANDSPIELER

mit eingebautem Verstärker, anschlussbereit für jeden Radioapparat, Wechselstromanschluß, in eleganter Holzkassette, mit Handrückspulung
 in Blechkassette, mit Handrückspulung
 mit Motorrückspulung, in eleganter Holzkassette
 mit Motorrückspulung, in Blechkassette
 „Seltron“-Diktaphon

S 2450,—
 S 2600,—
 S 2600,—
 S 2750,—
 S 2950,—

BAUKASTEN für SELTRON-TONBANDSPIELER

Type I. bestehend aus dem gesamten Material, mechanischen sowie elektrischen Bestandteilen, komplett samt Röhren, ohne Kassette **S 1850,—**

Type II **S 1275,—**

- 1 Seltron-Bandantriebsaggregat
- 1 Aufspuleinrichtung
- 1 Abspuleinrichtung
- 1 Montageplatte
- 1 Montagerahmen
- 1 Umlenkrolle
- 1 Löschkopf

- 1 Aufnahmekopf, niederohmig
- 1 Wiedergabekopf, hochohmig
- 2 Bandführungen
- 1 Aussteuerungsanzeiger
- 1 kugelgelagertes Triebrad für Rückwicklung
- 1 Handkurbel

- 2 endlose Gummischnüre
- 1 Aufsprechttrafo
- 1 Oszillatorspeule
- 1 Kopfabschirmung, 2 mm
- 2 Kopfabschirmungen, 1 mm
- 2 Taumelscheiben

Type III **S 1020,—**

- 1 Seltron-Bandantriebsaggregat
- 1 Aufspuleinrichtung
- 1 Abspuleinrichtung
- 1 Montageplatte

- 1 Montagerahmen
- 1 Umlenkrolle
- 2 Bandführungen
- 1 Aussteuerungsanzeiger

- 1 kugelgelagertes Triebrad f. Rückwicklg.
- 1 Handkurbel
- 2 endlose Gummischnüre

Einzelteile für Tonbandspieler laut tieferstehender Liste erhältlich:

Seltron-Bandantrieb	350,—
Seltron-Rückspuleinrichtung mit Motor	220,—
Montageplatte, gebohrt	72,—
Montagerahmen	
Montagewinkel für Anschlußbuchsen	
Schalthebel für Rücklauf	
Kopflatten, vernickelt	
Fühlhebel	
Verstärkerchassis, 270 x 128 x 40, gelocht	13,50
Aufspuleinrichtung, komplett	138,—
Abspuleinrichtung, komplett	125,—
Netztrafo für Bandantrieb allein	52,50
Netztrafo für Bandantrieb und Verstärker	105,—
Bandführung	4,—
Umlenkrolle, laufend, groß	20,—
Randgummischnur, endlos	3,20
Aussteuerungsinstrument	21,—
Aufsprechttrafo	20,—
Oszillatorspeule	26,90
Netzrossel, passend	26,70
Kopfabschirmungen mit gedrehter Bodenplatte	15,—

Kopfabschirmungen, Spezialausführung (2 mm stark)	25,—
Telefunken-Aufnahmekopf	112,—
Telefunken-Wiedergabekopf, hochohmig	116,—
Telefunken-Löschkopf	106,—
Telefunken, komb. Aufnahme- und Wiedergabekopf	116,—
Seltron-Tonköpfe:	
A 1, Aufnahme, niederohmig	85,—
A 2, Aufnahme, hochohmig	89,—
W 1, Wiedergabe, niederohmig	85,—
W 2, Wiedergabe, hochohmig	89,—
W 3, Wiedergabe, hochohmig	89,—
L, Löschkopf	79,—
„Genoton“-Tonbänder EN, pro 100 m	
Niwe-Tonbänder, lagernd in Längen zu 100, 300, 500, 1000 m, per 100 m	10,—
Niwe-Bandkleber, ein Fläschchen	6,—
Niwe-Waschmittel, ein Fläschchen	1,50
Niwe-Bandteller aus Metall, 195 mm Durchmesser	10,—
Niwe-Bandteller aus Metall, 250 mm Durchmesser	13,—

Niwe-Bandteller aus Metall, 280 mm Durchmesser	18,—
Niwe-Metallbobys, Normgröße	3,60
Niwe-Vorlaufbänder (Vorspann) per 100 m	6,—
Tonfrequenzband, 100 m	25,—
Triebrad, 144 mm Durchm., für Rückwicklung	16,50
Handkurbel mit Holzgriff	12,—
Holzkassette für Tonbandspieler	200,—
Antriebsrolle, Laufdurchm. 30 mm, für 6-mm-Achse	7,—
Antriebsrolle, Laufdurchm. 35 mm, für 7-mm-Achse	7,20
Tonkopfbefestigungsschraube	3,—
Gravierte Beschriftungstafeln für Umschalter und Kippshalter, Mikrophon-Radio	
Abziehbilder für Anschlußleiste	
Alka-Kristallmikrophon, geeignet für Tonbandspieler	196,—
Taumelscheiben	1,50
Sämtliche Bauteile für Verstärker billigst	

Wiederverkäuferrabatt für Tonbandspieler und deren Bestandteile

ACHTUNG! Jeden Mittwoch von 14—18 Uhr BERATUNG für Amateure

RADIO SEIDL Das größte Radiobestandteillager Österreichs! RADIOGROSSREPARATURWERKSTÄTTEN

RADIOAPPARATE, TONBANDSPIELER, TONMÖBEL, PLATTENSPIELER, MUSIKSCHRÄNKE auf TEILZAHLUNG

WIEN VII, Neubaugasse 86 / Tel. B31 059

SALZBURG, Imbergstraße 22 / Tel. 56 39

Prompter Provinzversand nach allen Orten Österreichs

Fachgemäße Bedienung — Billigste Preise

Unser reich illustrierter Katalog mit technischem Anhang ist soeben erschienen — Gegen Kostenbeitrag von S 5,— erhältlich

Unsere bekannten



Sonderausgaben

**PREISE
GESENKT**

ab 1. September 1950

Verlangen Sie, bitte,
noch heute kostenlose Zusendung unseres



ZWEI-FARBEN-PROSPEKTES

vom Verlag oder Ihrer Buchhandlung

TECHNISCHER VERLAG ERB, WIEN VI, MARIAHILFER STRASSE 71

TRANSFORMATOREN und DROSSELSPULEN für Rundfunk und sonstige Zwecke

FABRIK FÜR ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE

Dr. Ing. OTTO FRITZ & Co.

Kommandit-Gesellschaft

WIEN IV/50, TRAPPELGASSE 6—8

FERNRUF: U 46 2 22, U 41006

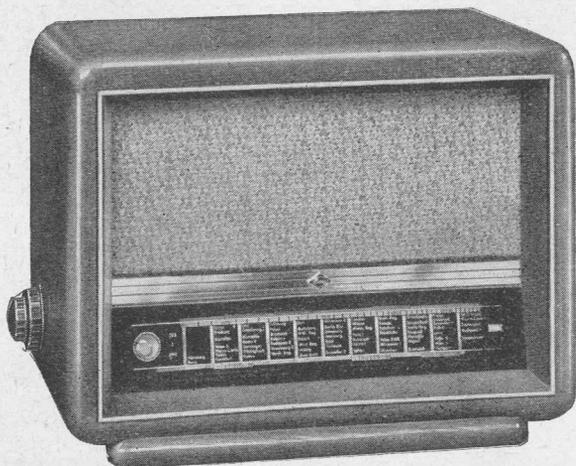
EUMIG 324



6-RÖHREN-HOCHLEISTUNGS-SUPER

FÜR WECHSELSTROM 90—220 V UND GLEICHSTROM 220 V

RÖHREN: UCH 42, UAF 42, UAF 42, UL 41, UM 4, UY1N



6 ABSTIMMKREISE • WELLENBE-
REICHE: 14—30 m BANDDEHNUNG,
29—54 m BANDDEHNUNG, 183—590 m
PICK-UP- UND UKW-ANSCHLUSS
MAGISCHES AUGE • TRAFO FÜR
6 WECHSELSpannungen • NUSS-
HOLZGEHÄUSE MIT METALLZIERLEISTE

MASSE: 39 × 29 × 22 cm

GEWICHT: 8,50 kg

Nur einen EUMIG . . . er ist mehr wert, als er kostet

KLEINER ANZEIGER



PREISE
UMRAHMT ANZEIGEN:
 S 2,20 pro Millimeterhöhe, ein-
 spaltig.
WORTANZEIGEN: S 1,—,
 jedes Wort bis zehn Buchstaben, fett
 gedruckt, S 2,—. Zahlen und Zei-
 chen gelten als ein Wort. Zuzüglich
 10% Inseratensteuer, mit Ausnahme
 von Stellengesuchen. Für Chiffre-
 inserate Gebühr S 3,— für Zusendung.

Vorauszahlung per Postanweisung oder
 auf Postsparkassenkonto Wien RADIO-
 TECHNIK Nr. 192.333. Bitte Zweck der
 Zahlung am Abschnitt unbedingt angeben.

BEZIRKSVERTRETER

für Radiofachbücher gesucht!
 Lohnender Nebenverdienst
 für agile, fachlich geschulte Radiotechniker
 und Amateure in allen Bundesländern. Aus-
 führliche Angebote mit genauer Angabe des
 Wohnortes und der jetzigen Tätigkeit unter
 »Strebsam RH 101« an den Verlag.

Selengleichrichter-Patronen

36 bis 45 mm Durchmesser, zu kaufen
 gesucht, gegen Kassazahlung. Angebote
 an **JOSEF ALGE**, Lustenau,
 Vorarlberg, Maria-Theresien-Straße 44.

Radione R 2, 6 V, zu verkaufen. Zuschrif-
 ten: Hans Böhm, Wien 56, Haydng. 3/25.

Schallplatten-Schneidegerät

ohne Zubehör, zu kaufen gesucht.
 OSADTSCHYJ, Wien VII, Neubaugasse 12.

Die **modernsten Röhren** können Sie gegen
 geringe Kosten mit Ihrem **alten Röhrenprüfer** messen!
 Bitte, verlangen Sie Angebot Reparaturen aller Fabrikate
LABORATORIUM FÜR ELEKTRO-MESSTECHNIK
 Wien III, Neulinggasse 14/11 Telephone U 181 59 L



Vienna Pikkolo

Der 3-Röhren-Empfänger
 in der Westentasche!
 Preis S 780,—

Gewicht mit Batterien 230 g, Größe 12x6,5x2,5 cm
 Bereich 200—600 m, Betriebskosten-Stunde S 0,08

Im Fachhandel erhältlich!

Radio Urania, Wien I, Franz-Josefs-Kai 3, Telephone R 28 4 76

Einkauf - Verkauf - Tausch

von
 Radiomaterial, Röhren, Radio-
 apparaten, Kurzwellengeräten u.
 allen technischen Artikeln

»Schatztruhe« WIEN IV,
 HEUMÜHLGASSE 4 / B 23 186 U

RÖHRENKUNDE

Ratheiser, Röhrenhandbuch, I. Teil, S 38,—
 Ratheser, Röhrenhandbuch, II. Teil, mit Er-
 gänzung 1949 u. mit Sockeltabelle, S 22,—
 Preise herabgesetzt.

Zu beziehen durch:
TECHNISCHER VERLAG ERB

SCHALTBILDER

von
Wehrmachtsgeräten

laufend lieferbar. Preis S 8,—
 bis S 15,—, zuzüglich Nach-
 nahmespesen S 1,70.

Anfragen an den Verlag unter „KL 200“

Elektromeisterstochter, 22 Jahre, mit
 absolvierter Fachschule und Gesellen-
 prüfung der Elektrobranche, sucht in
 derselben Stelle als Verkäuferin. In Prei-
 sen und Materialien versiert. Besitzerin
 eines eigenen Führerscheines. Unter
 „Strebsam“ an den Verlag.

Über 25 Jahre
 ist Bewährung

So schreibt Handelsminister Dr. Kolb
 über unsere Fachzeitschriften

Unsere Marken sind Gütezeichen



RADIOTECHNIK / RADIO-AMATEUR

Zeitschrift für Hochfrequenztechnik
 Jahrgang XXVI

RADIO-ELEKTROHANDEL u. EXPORT

Offizielles Organ des Gremiums und der
 Fachverbände
 Jahrgang XXV



DIE HOCHWERTIGEN SONDERHEFTE
 über Spezialgebiete der Hochfrequenztechnik

UNSERE MARKEN
 sind in der ganzen Welt Garantie für Qualität
 und Verlässlichkeit

Verlangen Sie Verlagsprospekte

TECHNISCHER VERLAG BERTHOLD ERB
 Gegründet 1907 Gegründet 1907
 WIEN VI MARIAHILFER STRASSE 71

Empfänger, Wehrmacht, Mittelwellentype,
 gesucht. Preisangebote unter „KL 416“
 an den Verlag.

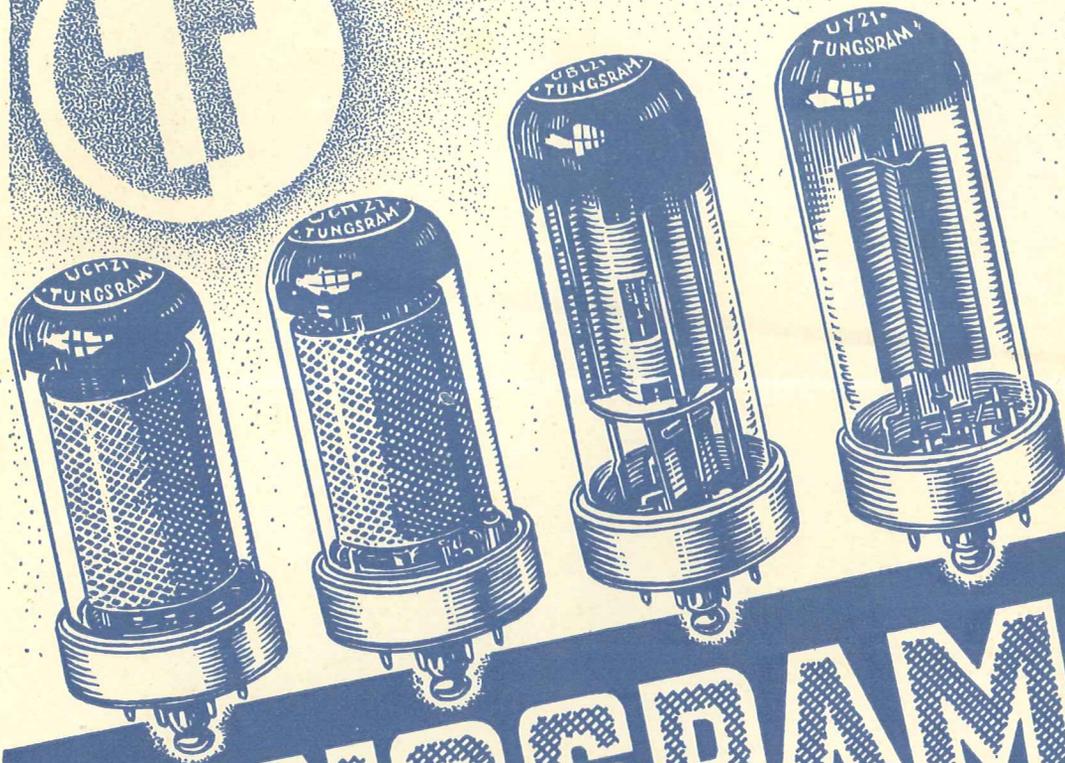
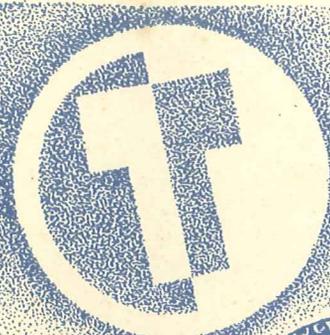
**Werben
 bringt
 Erfolg!**

FELS Bandtrieb S 398,—
 Wickelmotoren
Magnetophon-Bauteile

Tonbandköpfe — Abschirmhauben

Erhältlich im Fachhandel und beim Erzeuger:

Mechanische
 Werkstätten **JOSEF FELS Wwe.**
 Wien II, Taborstraße 22 * Telephone R 40 4 67



TUNGSTAM

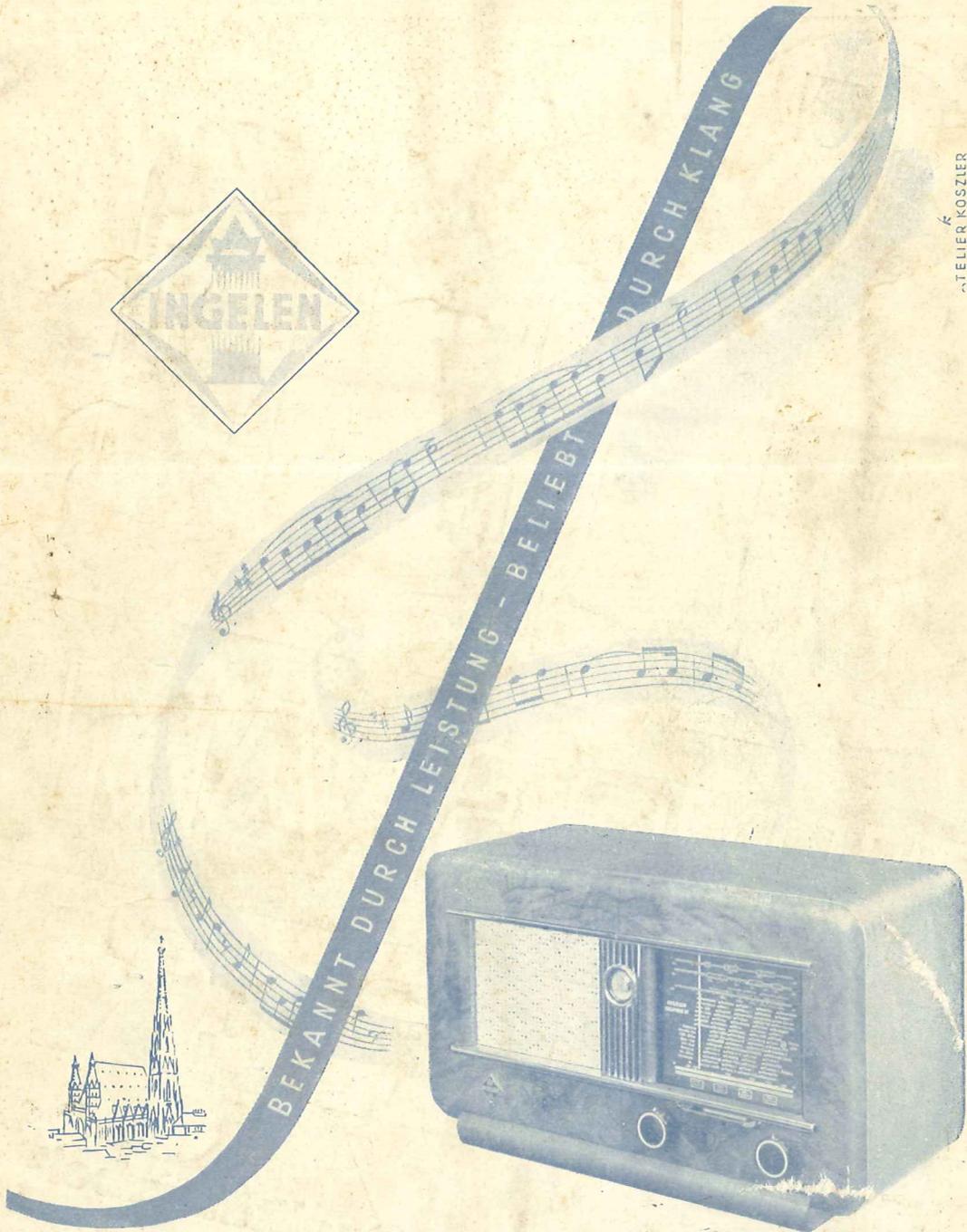
RÖHREN

Österreichische Qualitätsarbeit

**"WATT" GLÜHLAMPEN- UND ELEKTRIZITÄTS-
Aktiengesellschaft
Wien XIX, Heiligenstädter Straße 134, Tel. B 11590 Serie**



ATELIER KOSZLER



COLUMBUS 51

RADIOFABRIK INGELEN - PORZELLANFABRIK FRAUENTHAL
GESELLSCHAFT M.B.H.

WIEN XVII., BERGSTEIGGASSE 36-38 · TELEPHON A-29-5-25 SERIE