

# Funkschau

2. April-Heft 8  
1952 Nr. 8

24. JAHRGANG

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats



FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

## Aus dem Inhalt

Die Weiterbildung im Radio- fach .....	137
Aktuelle FUNKSCHAU .....	138
Die elektronischen Orgeln .....	139
<b>Bauteile für</b>	
Fernseh-Empfänger .....	141
Ferroxdure, ein neuer Magnetwerkstoff .....	141
Kondensator-Zündung von Kolbenblitzen .....	142
Elektro-Lumineszenz als „kalte“ Lichtquelle .....	142
Verschleißfestigkeitsprüfungen bei Lockdrähten .....	142
Funktechnische Fachliteratur ..	142
<b>FUNKSCHAU-Konstruktions-</b> <b>seiten: Fehlersuchge-</b> <b>rät „Politest II“ .....</b>	143
Der Großsuper „Ultrakord“ er- hält eine Vorstufe .....	146
Wattmeter mit Meßtransforma- tor für fünf Bereiche .....	147
Vereinigte Graetz- und Gegen- takttschaltung .....	147
<b>FUNKSCHAU-Auslands-</b> <b>berichte .....</b>	148
Vorschläge für die Werkstatt- praxis	
Neuartiger selbsttätiger Ver- schluß für Tuben mit flüs- sigem Inhalt; Die Berüh- rungsgefahr beim Allstrom- verstärker; Ersatz der Misch- röhre RENS 1224 durch eine AK 2; Selbstbau-Erfahrun- gen, UKW-Schwingungen in Röhrenprüfgeräten .....	149
Neue Empfänger/Neuerungen Werks-Veröffentlichungen ..	150

## Unsere Beilagen:

### ROHREN-DOKUMENTE

Inhaltsverzeichnis; EF 80 (Blatt 3)

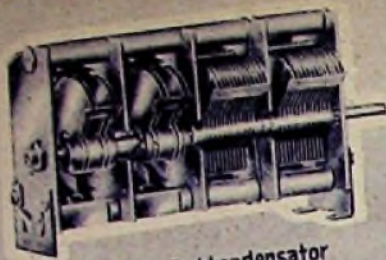
Die **Ingenieur-Ausgabe**  
enthält außerdem:

### Funktechnische Arbeitsblätter

Mo 11 Amplituden- und  
Frequenzmodulation, Blatt 3  
Vs 11 Grenzsensitivität  
einer Eingangsstufe im UKW-  
und Dezimeterbereich,  
Blatt 1 bis 3



Harald Bode, einer der bekanntesten Fachleute auf dem Gebiet der elektrischen Musik, führt seine neue Elektronenorgel „Polychord“ vor. Der Spieltisch und die Klangmöglichkeiten entsprechen vollkommen einer normalen Pfeifenorgel, die Konstruktion sichert eine wirtschaftliche Herstellung, so daß große Absatzmöglichkeiten, besonders im Export, bestehen. — Links unten ein Teil der Kreuzschienenverteller zur Synthese der verschiedenen Klangfarben. (Aufnahme: C. Stumpf)



Kombinierter UKW-Drehkondensator mit isoliertem Rotor



NEUERSCHENUNG AUS UNSEREM FABRIKATIONSPROGRAMM



**KARL HOPT GMBH**

RADIOTECHN. FABRIK  
SCHORZINGEN / WTTBG.

# BRAUN

## »Commodore«

Ein Heim- und Reiseempfänger von höchster Leistung, von Eleganz und hervorragenden Klangqualitäten.



PREIS  
DM 298,-  
o. B.

7 Kreise, 6 Röhren, 3 Wellenbereiche, abgestimmte Vorstufe (3fach-Drehkondensator)



**ÜBERALL**

dort, wo es darauf ankommt besonders extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen bei der Anwendung von Rohr-Kondensatoren Rechnung zu tragen, ist eine dichte, allseitig verlötete Bauart im



Keramikschrutzrohr nach DIN 41161 für einen Betriebstemperaturbereich von  $-40^{\circ}$  bis  $+70^{\circ}$ C unerlässlich. Deshalb:

## HYDRATROP-KONDENSATOREN

verwenden, heißt sicher gehen. Sicher für alle elektrotechnischen Geräte speziell der Funk- und Nachrichten-Technik; zu Wasser, zu Lande und in der Luft, in tropischem oder arktischem Klima.

**HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20**



*Alles für die  
ELA-Technik*

Modernste Übertragungs-Anlagen durch diese Spitzen-Marken - Ein Qualitätsbegriff für Sicherheit und Leistung

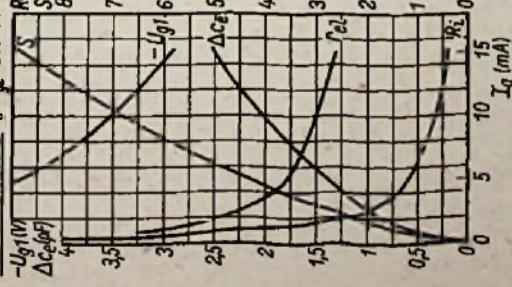
Generalvertretungen und Auslieferungslager für Südbayern:

**HERMANN ADAM**  
MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTRASSE 18/1

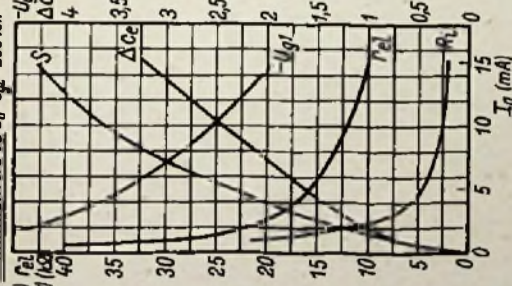


$S_i, -U_{g1}, R_i, \Delta C_e, r_{el} = f(I_{a1}); U_{g3} = 0 \text{ Volt}, f = 50 \text{ MHz}$

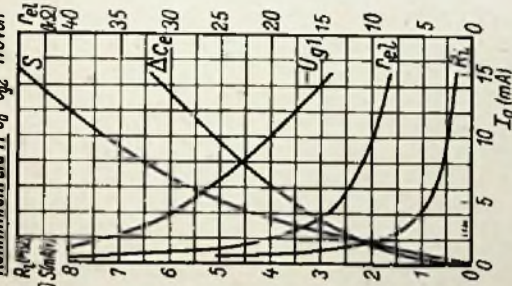
Kennlinienfeld 9  $U_a = U_{g2} = 250 \text{ Volt}$



Kennlinienfeld 10  $U_a = U_{g2} = 200 \text{ Volt}$

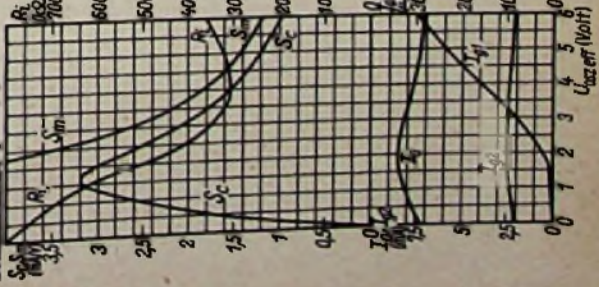


Kennlinienfeld 11  $U_a = U_{g2} = 170 \text{ Volt}$

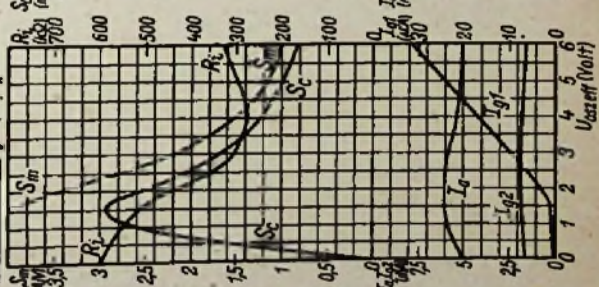


Betrieb als Mischröhre  $S_c, S_m, R_i = f(U_{acc,eff}); R_{g3} = 0 \text{ Volt}, R_{g2} = 27 \text{ k}\Omega, R_{g1} = 220 \text{ k}\Omega$

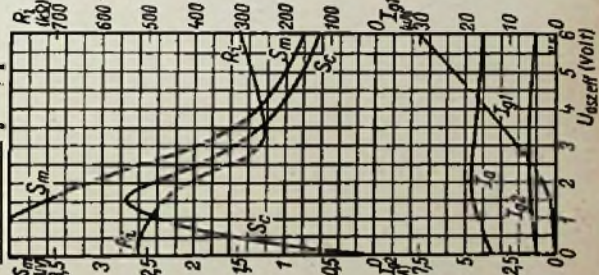
Kennlinienfeld 12  $U_a = 250 \text{ V}, R_e = 270 \Omega$



Kennlinienfeld 13  $U_a = 200 \text{ V}, R_e = 330 \Omega$



Kennlinienfeld 14  $U_a = 170 \text{ V}, R_e = 470 \Omega$



# Inhaltsverzeichnis der „RÖHREN - DOKUMENTE“

Stand vom 1. April 1952

ABL 1	auf EBL 1	4 Blätter	E0 80	2 Blätter
AL 3	auf EL 11	13 Blätter	EY 51	1 Seite
AL 4	auf EL 11	13 Blätter	EZ 1	1 Blatt
AL 4/375	auf EL 11	13 Blätter	EZ 1 Cu Bi	1 Blatt
AZ 1	auf AZ 11	2 Blätter	EZ 11	1 Blatt
AZ 4	auf AZ 12	2 Blätter	EZ 12	1 Blatt
AZ 11		2 Blätter	FZ 1	1 Blatt
AZ 12		2 Blätter		1 Blatt
AZ 21	auf AZ 11	2 Blätter	G 1084	2 Blätter
AZ 31	auf AZ 11	2 Blätter	G 2004	2 Blätter
AZ 41		1 Blatt		
DY 80	auf EY 51	1/2 Seite	HAA 91	1 Blatt
EAA 11		1 Blatt	HBC 91	1 Blatt
EAA 91		1 Blatt	HF 93	1 Blatt
EAF 42		8 Blätter	HF 94	1 Blatt
EB 11		1 Blatt	HK 90	1 Blatt
EB 41		1 Blatt	HL 90	1 Blatt
EB 91	auf EAA 91	1 Blatt	PQL 81	1/2 Blatt
	auf EAA 91	1 Blatt	PL 11	1/2 Seite
	auf 6 AL 5	1 Blatt	PL 81	1 Blatt
	auf 6 AV 6	2 Blätter	PL 82	1 Blatt
		1 Blatt	PL 83	1 Blatt
		5 Blätter	PY 11	1/2 Seite
		3 Blätter	PY 80	1/2 Seite
		4 Blätter	PY 81	1/2 Seite
	auf EBL 1	4 Blätter	PY 82	1 Seite
	auf EBL 1	4 Blätter	RGN 1044	2 Blätter
		1 Blatt		2 Blätter
		9 Blätter	UAA 11	1 Blatt
		13 Blätter	UAA 91	1 Blatt
	auf ECH 4	9 Blätter	UAF 42	8 Blätter
		5 Blätter	UB 41	1 Blatt
	auf ECH 42	5 Blätter	UBF 11	4 Blätter
		6 Blätter	UBF 80	4 Blätter
		4 Blätter	UBL 1	4 Blätter
		3 Blätter	UBL 3	4 Blätter
		6 Blätter	UBL 21	4 Blätter
		5 Blätter	UCH 4	4 Blätter
	auf VF 14 (A)	7 Blätter	UCH 5	11 Blätter
		1 Blatt	UCH 11	11 Blätter
		3 Blätter	UCH 21	6 Blätter
		1 Blatt	UCH 42	6 Blätter
	auf 6 BA 6	1 Blatt	UCH 43	4 Blätter
	auf 6 AU 6	1 Blatt	UCL 11	5 Blätter
	auf EF 80	3 Blätter	UCL 81	1 Blatt
		5 Blätter	UEL 11	3 Blätter
	auf 6 BE 6	5 Blätter	UEL 71	2 Blätter
	auf EL 11	1 Blatt	UF 5	6 Blätter
	auf EL 11	13 Blätter	UF 9	4 Blätter
	auf EL 11	13 Blätter	UF 11	3 Blätter
		13 Blätter	UF 14	7 Blätter
		13 Blätter	UF 43	4 Blätter
		13 Blätter	UF 80	3 Blätter
	auf EL 11	13 Blätter	UF 85	1 Blatt
	auf EL 11	13 Blätter	UFM 11	5 Blätter
	auf 6 AQ 5	1 Blatt	UL 11	5 Blätter
		4 Blätter	UL 21	4 Blätter

A = siehe unter „Änderungen“ auf der folgenden Seite

## Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

UL 47		5 Blätter
UL 71	auf UEL 71	2 Blätter
UO 00	auf EQ 00	4 Blätter
UY 1	auf UY 11	1 Blatt
UY 1 N	auf UY 11	1 Blatt
UY 2		1 Blatt
UY 3	auf UY 11	1 Blatt
UY 4	auf UY 41	1 Seite
UY 11		1 Blatt
UY 21	auf UY 11	1 Blatt
UY 41		1 Seite
VCH 11		4 Blätter
VEL 11	auf UEL 11	3 Blätter
VF 14		7 Blätter
VF 2		1 Blatt
6 AL 5		1 Blatt
6 A0 5		1 Blatt
6 AU 5		1 Blatt
6 AV 6		1 Blatt
6 BA 6		1 Blatt
6 BE 6		1 Blatt
12 AL 5	auf 6 AL 5	1 Blatt
12 AU 5	auf 6 AU 5	1 Blatt
12 AV 6	auf 6 AV 6	1 Blatt
12 BA 6	auf 6 BA 6	1 Blatt
12 BE 6	auf 6 BE 6	1 Blatt
19 A0 5	auf 6 A0 5	1 Blatt
1961	auf AZ 12	2 Blätter
1905	auf AZ 11	2 Blätter
4694	auf EL 11	13 Blätter

A = siehe unter "Änderungen" auf dieser Seite.

Folgende Datenblätter sind zu entfernen, da durch neue ersetzt:

AZ 41 auf Blatt AZ 13 (A), zu streichen. Hierfür ist jetzt ein besonderes Datenblatt AZ 41 vorhanden.  
 EF 80/UF 80, Blatt 31a; ist ersetzt durch Datenblatt EF 80/70.  
 VEL 11, Blatt 1 und Blatt 2. Neue Dritten der VEL 11 auf den Datenblättern der UEL 11.

**Änderungen, Berichtigungen und Ergänzungen:**

Bei ECH 425a: Drummedelions- und Kreuz-meditationskuren.

EF 14, U<sub>1</sub> = 6,3 V, I<sub>1</sub> = 470 mA. Die übrigen Werte wie bei der VF 14.

Bei EF 651: U<sub>1</sub> der UF 65 wurde auf 21 Volt erhöht.

Bei EL 61: I<sub>1</sub> wurde auf 90 mA erhöht, I<sub>2</sub>max wurde beim Betriebslauf a) auf 5 mA erhöht.

PCL 61 bei Impulsbelastung: I<sub>2</sub>max = 6 mA, I<sub>1</sub>max (2 msec) = 100 mA.

**Neue Form der Köhrendokumente**

Hiermit findet die 10. Lieferung der "Röhren-Dokumente" ihren Abschluß. Damit haben die "Röhren-Dokumente" einen Umfang von über 400 Seiten erreicht, und der für die Aufnahme der Blätter basillimite Ordner ist gefüllt. Die Lieferungen 1...8 sind als geschlossene Lieferungen erschienen und können jederzeit vom Frontzitat-Verlag nachbezogen werden. Die 9. und 10. Lieferung sind als Loseblätter erschienen. Die 11. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 12. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 13. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 14. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 15. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 16. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 17. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 18. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 19. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 20. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 21. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 22. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 23. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 24. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 25. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 26. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 27. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 28. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 29. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 30. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 31. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 32. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 33. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 34. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 35. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 36. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 37. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 38. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 39. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 40. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 41. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 42. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 43. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 44. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 45. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 46. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 47. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 48. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 49. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 50. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 51. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 52. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 53. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 54. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 55. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 56. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 57. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 58. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 59. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 60. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 61. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 62. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 63. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 64. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 65. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 66. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 67. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 68. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 69. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 70. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 71. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 72. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 73. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 74. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 75. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 76. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 77. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 78. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 79. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 80. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 81. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 82. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 83. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 84. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 85. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 86. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 87. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 88. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 89. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 90. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 91. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 92. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 93. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 94. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 95. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 96. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 97. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 98. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 99. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 100. Lieferung ist als Loseblatt erschienen.

Die 11. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 12. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 13. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 14. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 15. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 16. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 17. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 18. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 19. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 20. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 21. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 22. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 23. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 24. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 25. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 26. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 27. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 28. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 29. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 30. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 31. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 32. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 33. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 34. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 35. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 36. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 37. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 38. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 39. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 40. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 41. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 42. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 43. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 44. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 45. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 46. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 47. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 48. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 49. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 50. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 51. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 52. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 53. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 54. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 55. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 56. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 57. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 58. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 59. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 60. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 61. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 62. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 63. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 64. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 65. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 66. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 67. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 68. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 69. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 70. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 71. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 72. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 73. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 74. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 75. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 76. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 77. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 78. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 79. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 80. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 81. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 82. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 83. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 84. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 85. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 86. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 87. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 88. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 89. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 90. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 91. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 92. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 93. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 94. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 95. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 96. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 97. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 98. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 99. Lieferung ist als Loseblatt erschienen. Die 100. Lieferung ist als Loseblatt erschienen.

## Amerikanische Äquivalenztypen

Amerikanische Röhren, welche billig (in Daten und Sockelbezeichnung) deutschen Röhren entsprechen:

1 X 2	=	DY 80
5 AB 8	=	ECL 80
5 AL 5	=	EAA 91 = EB 91
5 A0 5	=	EL 90
5 AU 6	=	EF 94
6 AV 6	=	EBG 91
6 BA 6	=	EF 93
6 BE 6	=	EK 90
6 BE 7	=	EQ 80
6 BX 6	=	EF 80
6 N 8	=	EBF 80
6 X 2	=	EY 51
12 AL 5	=	HAA 91
12 AT 7	=	ECC 81
12 AU 6	=	HF 94
12 AU 7	=	ECC 82
12 AV 6	=	HBC 91
12 BA 6	=	HF 93
12 BE 6	=	HK 90
15 A 6	=	PL 83
16 A 5	=	PL 82
19 A0 5	=	HL 90
19 U 3	=	PY 80
19 Y 3	=	PY 82
21 A 6	=	PL 81

UCL 61: U<sub>1</sub> = 38 V, I<sub>1</sub> = 100 mA. Die übrigen Werte wie bei der PCL 61.

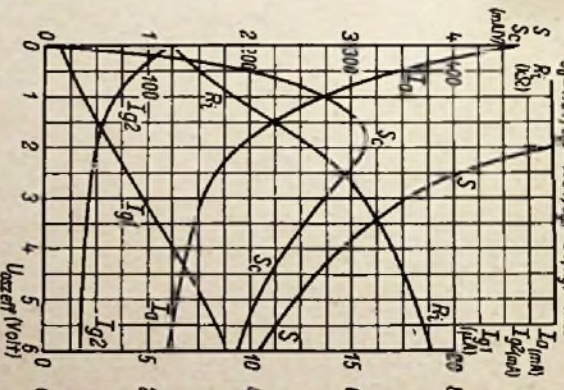
UF 14: U<sub>1</sub> = 25 V, I<sub>1</sub> = 100 mA; U<sub>0</sub>max = 250 V, U<sub>1</sub>max = 200 V, U<sub>0</sub>max = 3 W, U<sub>1</sub>/I<sub>1</sub>max = 200 V. Bei den übrigen Werten können die Angaben bei der VF 14 zugrunde gelegt werden.

Bei 6 AL 5: Im Kopf muß es heißen: 12 AL 5 (HAA 91) (nicht UAA 91!).

Betriebswerte als Mischreihe

Kennlinienfeld 15  $S, S_c, R_i, I_a, I_{g1}, I_{g2} = f(U_{\text{Lazerr}})$

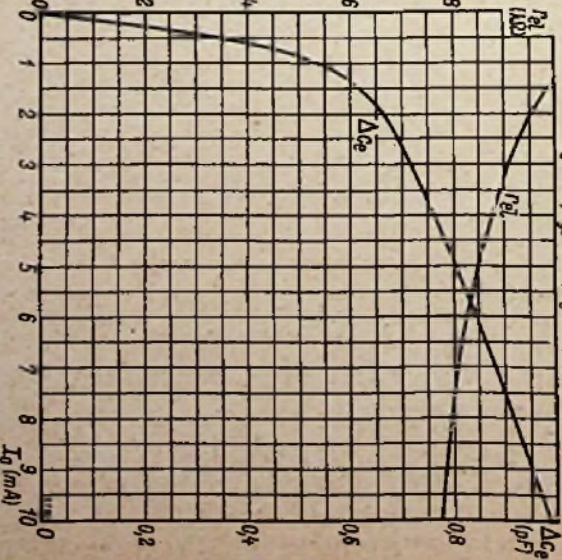
$U_0 = 70V, U_{g2} = 170V, U_{g1} = 0V, R_g = 14k\Omega$



Schaltung mit Katodenkompensation

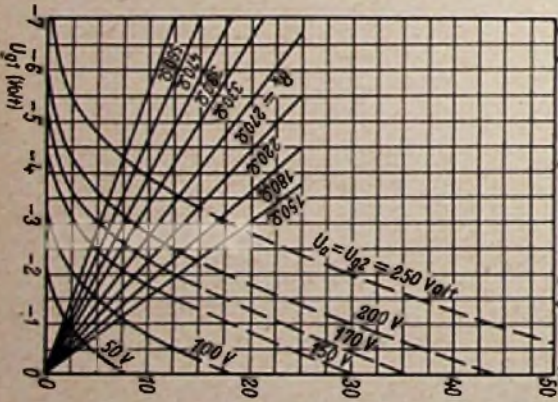
Kennlinienfeld 16  $\Delta C_e, r_{\Delta e} = f(I_{g1})$ ,  $f = 50 \text{ MHz}$

$U_0 = 70V, U_{g2} = 170V, U_{g1} = 0V, R_g = 27k\Omega$



Kennlinienfeld 17  $I_a = f(U_{g1})$

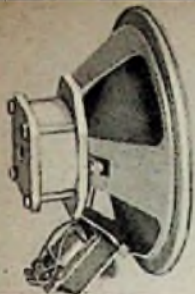
$U_0 = U_{g2} = \text{Parameter}; R_k = \text{Parameter}; U_{g3} = 0V$



Kennlinienfeld 18  $S, -U_{g1} = f(U_0 = U_{g2})$

$I_0 = \text{Parameter}; U_{g3} = 0 \text{ Volt}$





# SONDERANGEBOT:

Röhren, Lautsprecher,  
Verstärker und Kleinmaterial

ACH 1 .. DM 12.50	CL 1 ... DM 6.75	EF 15 .. DM 6.50
AF 5 ... DM 7.—	CL 4 ... DM 9.50	EL 3 ... DM 7.—
AF 7 ... DM 5.45	CY 1 ... DM 2.75	EL 11 .. DM 7.75
AK 2 ... DM 8.50	CY 2 ... DM 5.50	EL 12 .. DM 10.50
AL 4 ... DM 6.75	EAA 91 .. DM 7.—	EM 1 ... DM 9.50
AM 1 ... DM 9.50	EBF 11 .. DM 8.75	EM 4 ... DM 6.50
AM 2 ... DM 9.50	EBF 15 .. DM 8.75	EM 5 ... DM 6.50
AZ 1 ... DM 1.85	EBF 80 .. DM 8.50	EM 11 .. DM 6.50
AZ 11 .. DM 1.95	ECC 81 .. DM 12.50	EM 34 .. DM 6.50
AZ 12 .. DM 3.50	ECF 12 .. DM 9.50	EQ 80 .. DM 10.50
CBC 1 .. DM 5.75	ECH 5 .. DM 9.50	EZ 4 ... DM 3.50
CC 2 ... DM 3.50	ECH 4 .. DM 8.75	EZ 11 .. DM 3.50
CCH 1 .. DM 12.—	ECH 11 .. DM 9.25	EZ 12 .. DM 3.50
CK 1 ... DM 9.50	ECH 21 .. DM 9.25	KC 1 ... DM 1.50
	ECL 11 .. DM 11.50	KF 3 ... DM 4.45
	EF 6 ... DM 5.50	KF 4 ... DM 4.45
	EF 9 ... DM 5.50	KL 1 ... DM 5.50
	EF 11 .. DM 5.50	KL 2 ... DM 7.50
	EF 12 .. DM 5.50	KL 4 ... DM 5.50
	EF 12 K .. DM 6.50	LS 180 .. DM 14.50
	EF 13 .. DM 5.50	LV 1 ... DM 5.75
	EF 14 .. DM 6.50	PL 93 .. DM 11.50
RENS 1204 .. DM 12.—	RENS 1334 .. DM 10.50	
RENS 1214 .. DM 12.—	RENS 1854 .. DM 10.50	
RENS 1254 .. DM 15.50	RENS 1884 .. DM 10.50	
RENS 1264 .. DM 6.75	RENS 1894 .. DM 10.50	
RENS 1274 .. DM 16.50	REN 904 .. DM 5.25	
RENS 1284 .. DM 9.50	RES 164 .. DM 6.50	
RENS 1294 .. DM 8.75	RES 964 .. DM 8.75	
RENS 1374d .. DM 10.50	RG 62 .. DM 14.50	
RENS 1664d .. DM 9.50	RV 2, 4 P 700 .. DM 1.50	
RENS 1817d .. DM 10.50	RV 2 P 800 .. DM 1.50	
RENS 1818 .. DM 10.50	RV 12 P 2000 .. DM 5.50	
RENS 1819 .. DM 10.50	RV 12 P 2001 .. DM 6.75	
RENS 1820 .. DM 10.50	RV 12 P 5000 .. DM 6.—	
RENS 1825d .. DM 10.50	RV 12 P 4000 .. DM 3.—	
RENS 1824 .. DM 10.50	UAA 91 .. DM 7.—	

UBF 11 .. DM 8.50	UCH 11 .. DM 8.75	LB 1 ... DM 25.—
UBF 15 .. DM 8.50	UCH 21 .. DM 10.—	LB 2 ... DM 20.—
UBL 1 .. DM 10.25	UCL 11 .. DM 11.25	LB 8 ... DM 45.—
UBL 3 .. DM 10.25	UEL 11 .. DM 9.50	DG 9-5 .. DM 48.—
UBL 21 .. DM 10.25	UQ 80 .. DM 11.—	DG 9-4 .. DM 48.—
UCH 4 .. DM 9.50	UF 15 .. DM 7.50	DG 16-2 .. DM 85.—

**Katodenstrahlröhren:**

Siemens-Lautsprecher, 3 Watt, perm.-dyn., Korbdurchmesser 13 cm, mit A-Trafo DM 10.50

Siemens-Lautspr., 6 W, perm.-dyn., Korbdurchm. 20 cm, mit A-Trafo (wie Bild) DM 14.75

ISOPHON-Lautsprecher, 3 W, perm.-dyn., Korbdurchmesser 13 cm, mit A-Trafo. DM 9.75

Neumann & Born-Lautsprecher, 4 W, perm.-dyn., Korbdurchm. 18 cm, mit A-Trafo DM 12.—

Telefunken-Lautsprecher, 8 Watt, perm.-dyn., Korbdurchm. 24 cm, m. Trafo 35.—

Telefunken-Lautsprecher, 12 Watt, perm.-dyn., Korbdurchmesser 24 cm, mit Trafo DM 45.—

Telefunken-Lautsprecher, 25 W, perm.-dyn., Korbdurchm. 36 cm, u. Trafo, Gew. 22 kg (Vers. erf. d. Sped.) DM 95.—

DKE-u. VE-Quetsch. (Ritscher) DM 0.80

DKE-Rückkoppler .. DM 0.80

DKE-Abstimmer .. DM 0.90

**Meßinstrumente:**

Siemens-Multizett-Universal-Meßinstrument (kein Ostzonen-Fabrikat) .. DM 75.—

Multavi II .. DM 95.—

Zierolt-Ventilvoltmeter 95.—

Mavometer .. DM 25.—

Telefunken-Kraftverstärker, fabrikneu, 75 Watt, mit Röhren 4x EL 12 spez. 2x AC 2 und RGQZ 1, 4/0, 4d (mit eingeb. Instrumenten) DM 325.—

Lorenz-Kraftverstärker, fabrikneu, 50 Watt, mit Röhren 2x P 35, 2x EF 12, 1x LG 12 (mit eingeb. Instr.) DM 255.—

Siemens-Meßsender, Type Rel send. 22b mit Röhren und Abschirmkab., fabrikn. DM 225.—

Philips Universalmeßbrücke Philosop mit Röhren, fabrikneu .. DM 125.—

NF 6-Kreis-Supersatz, Type K 50/1-2, der frequenzarme Superspulenatz, 468 kHz, mit Saugkr.u.ZF-Filtern DM 16.50

Philips-Tauchtrimmer DM 0.65

**Luftdrehkondensatoren,**  
1a Fabrikat (Siemens)

500 cm á 2.50, 10 Stück 22.—

2x500 cm á 3.75, 10 Stück 35.—

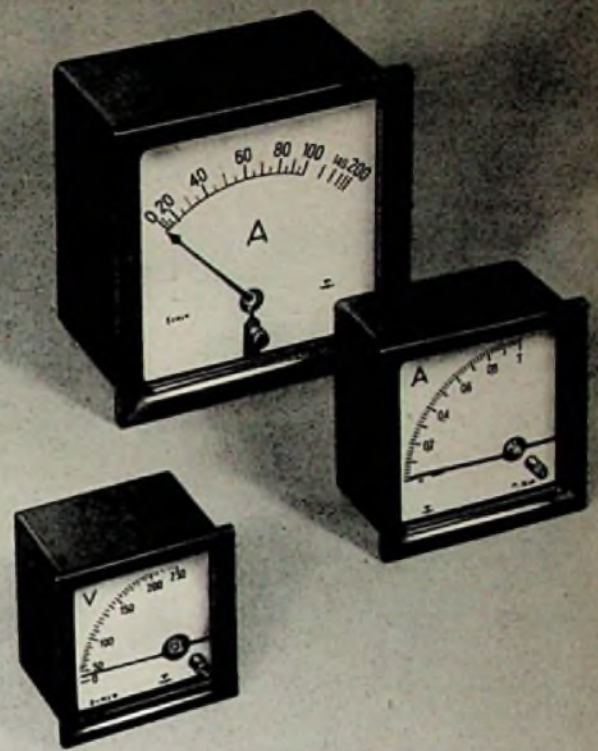
3x500 cm á 8.50, 10 Stück 80.—

**Zwerg-Miniatur-Drehkondensatoren,** Gleichlaufgenauigk. 0,5% (NSF) 2x500 cm DM 6.75

Abgleichbesteck, 14-teilig mit Gummihammer .. DM 12.—

und weitere 1000 Röhren liefert: **RADIO - FETT**

Berlin-Charlottenburg, Wundtstraße 15 am Kaiserdamm, Fernsprecher 345320  
Lieferung erfolgt per Nachnahme; Zwischenverk. vorbehalten. Verlangen Sie unsere neue große Röhrensonderliste. Alle Röhren labrikneu, originalverpackt, mit 1/2 Jahr Garantie



## Moderne Meßgeräte

in raumsparenden rechteckigen und quadratischen Gehäusen. Für alle Anforderungen der Meßtechnik.



ERLANGEN · BAYERN



# RADIO-HOLZINGER

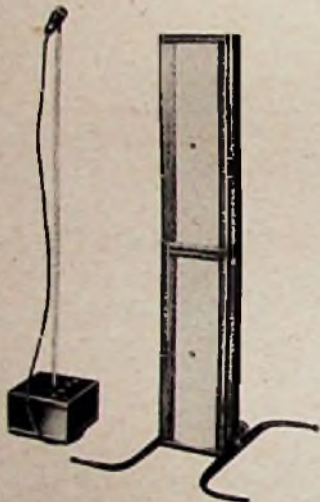
am Marienplatz in  
MÜNCHEN



Telefunken-Sprechzentrale Ela V 10/1265



Telefunken-Omnibusanlage 10 Watt, Ela A 1130



Telefunken-Redneranlage, Ela A 1140



Telefunken-Flachlautsprecher, Ela L 1,5/1250



Telefunken-Lautsprecher, Ela L 8/1263 „Allvox“

**Telefunken-Sprechzentrale**, Ela V 10/1265. Eine Rufanlage für 6 Nebenstellen für **Allstrom**. Enthaltend: ein hochwertiges Mikrophon, ein Mikrophonvorverstärker, einen Steuer- und Kraftverstärker 10 Watt, ein Schalterpult für sechs Sprechstromkreise, einen Aussteuerungsmesser. .... nur: **DM 198.-**

**Telefunken-Omnibusanlage 10 Watt**, Ela A 1130  
Technische Daten: Aufnahme aus der Batterie 12 V: 6 - 6 A, Abmessungen: Länge: 350 mm, Höhe 215 mm, Tiefe 200 mm, Röhrensatz: EF 11, ECH 11, EBF 11, EF 14, 2 x EDD 11, Verstärkerausgänge: 100 V (3000  $\Omega$ ) und 1 V. Preis ohne Mikrophon und Antenne. .... nur: **DM 590.-**

**Telefunken-Omnibusanlage 6 Watt**, Ela A 1135  
Technische Daten: Aufnahme aus der Batterie 12 V: 6 - 7 A, Röhrensatz: EF 11, ECH 11, EBF 11, EF 12, EL 12, Verstärkerausgang: 3  $\Omega$  nur: **DM 485.-**

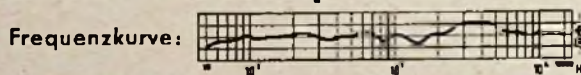
**Telefunken-Redneranlage**, Ela A 1140  
Ausreichend für Räume bis 5000 cbm mit neuartigem Tonstrahler (8 Lautsprecher) und hochwertigem Tauchspulmikrophon. Eine in der Segeltuchtasche bequem zu tragende, komplette Mikrophon-Übertragungsanlage für **Allstrom**, Gewicht: 18 kg ..... nur: **DM 460.-**

**Telefunken-Kristall-Tischmikrophon**, Ela M 1300  
Frequenzgang: 40 - 10000 Hz, hochwertig für Sprache und Musik ..... nur: **DM 22.50**

**Telefunken-Flachlautsprecher**, Ela L 1,5/1250  
1,5 Watt, 150 - 6000 Hz, 4  $\Omega$ . Maße: 35 mm tief, 114 mm  $\phi$ . Eine Spezialkonstruktion für geringste Einbautiefe ..... nur: **DM 14.50**

**Telefunken-Flachlautsprecher**, (wie oben)  
In elegantem Schleiflackgehäuse weiß. Maße des Flachgehäuses: 450 x 450 x 50 mm. .... nur: **DM 28.-**

**Telefunken-Lautsprecher**, Ela L 8/1263 „Allvox“



perm.-dyn. mit Nawi-membrane für die tiefen und mittleren Frequenzen und ein Kristallsystem für die Höhen. Feldstärke: ca. 11 000 Gauß ..... nur: **DM 49.-**

**Telefunken-6-Watt-Konzertlautsprecher**  
vollodyn. Erregung: 3800  $\Omega$ , 60 mA, 25 cm  $\phi$  o. Tr. .... nur: **DM 17.50**

**Schaub-8-Watt-Konzertlautsprecher**, vollodyn.  
Nawi-membrane: seltene Klangschönheit. 900  $\Omega$  80 mA, Erregung mit Trafo 7  $\Omega$ /3500  $\Omega$ , 250 mm  $\phi$  ..... nur: **DM 24.50**

**Für Wiederverkäufer erfolgt Sonderangebot durch unseren Großhandel!**



## Die Weiterbildung im Radiofach

An dieser bevorzugten Stelle unserer Zeitschrift haben bereits des öfteren Fragen der fachlichen Aus- und Weiterbildung zur Erörterung gestanden, ein Zeichen dafür, welche große Bedeutung diese Themen heute besitzen. Es ist im besonderen das Nachwuchsproblem, das nicht nur für die radiotechnischen Berufe, sondern für fast alle Branchen des modernen Lebens die gleichen Schwierigkeiten in sich birgt. Während Handwerk und Industrie nur in bescheidenstem Maße bereit und in der Lage sind, Lehrlinge aufzunehmen, und ein beängstigend hoher Anteil der Schülertlassen keine Lehrstelle findet, klagt man schon heute über einen ernsthaften Mangel an ausgebildeten Fachkräften, vor allem an solchen mit höheren Fähigkeiten. Ein anderes gleich wichtiges Problem ist die allgemeine technische und theoretische Schulung der im Handwerk tätigen Lehrlinge, dsgl. die Weiterbildung der Lehrlinge und Gehilfen, die genau wissen, daß nur ein Mehr-Wissen und Mehr-Können ihnen ein Vorwärtskommen ermöglichen.

Mögen die Verhältnisse in den großen Städten, in denen Fachschulen bestehen, auch recht verheißungsvoll sein, so fehlt es doch in kleineren Städten und Landgemeinden an den einfachsten Möglichkeiten einer fachlichen Aus- und Weiterbildung. Die Fortbildungsschulen fassen die verschiedenartigsten Berufe in wenigen Klassen zusammen; an eine dem Beruf entsprechende Ausbildung ist nicht zu denken. Die Fachliteratur, in erster Linie die Zeitschriften, erfüllen eine wichtige Mission; sie allein können die hier gestellte Aufgabe aber auch nicht lösen, vor allem, weil jede Kontrolle fehlt, ob das Gelesene auch verstanden wurde. Die FUNKSCHAU, die sich den wichtigen Problemen unseres Faches stets mit besonderer Aufmerksamkeit zuwendet, will nun auch hier helfen, soweit es ihr möglich ist, indem sie ihre technischen und organisatorischen Mittel in den Dienst eines großangelegten Fernunterrichts-Werkes stellt.

Fernunterricht ist nicht neu, es gibt ihn seit Jahrzehnten; hier sei nur an das segensreiche Wirken des Verlages Bonneß-Hachfeld erinnert, der die Fernunterrichtsmethode Rustin geschaffen hat. Bekannt ist auch das Fernunterrichts-Unternehmen Christiani, das u. a. elektrotechnische Lehrgänge herausbringt. Auch auf dem Radiogebiet waren und sind einige Unternehmen tätig.

Mit einem der bekanntesten Fernunterrichts-Fachleute, dem Inhaber einer Elektro-Fernschule, Dipl.-Ing. Hanns Schwan, hat sich der Franzis-Verlag bereits Mitte vergangenen Jahres verbunden, um in gemeinsamer Arbeit die Herausgabe eines Radio-Fernkurses vorzubereiten, der nun in seinen ersten Lehrbriefen fertig vorliegt. Der Radio-Fernkurs System Franzis-Schwan ist auf eine Dauer von zwei Semestern, d. h. auf zwölf Monate, zugeschnitten; er umfaßt zwölf Lehrbriefe von je zwei Lektionen und fördert seine Teilnehmer so, daß sie am Ende des Kurses über mindestens das Wissen verfügen, das heute beim Ablegen der Gesellenprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk verlangt wird.

Es erscheint wichtig, an dieser Stelle zu betonen, daß der Franzis-Verlag (der damit zum Konkurrenten bestehender Fernschule wird) nicht mit einer völligen Neugründung hervortritt, sondern daß er den — natürlich in allen Einzelheiten neu gestalteten — Radio-Fernkurs eines bestehenden Fernunterrichts-Unternehmens fortführt. In enger Zusammenarbeit zwischen ihm und Dipl.-Ing. Schwan, der auch als Kursleiter eingesetzt wurde, entstand das „System Franzis-Schwan“, das sich durch die Konsequenz der pädagogischen Behandlung seiner Fernschüler auszeichnet. Auf Grund der Erfahrungen, die der Leiter dieses Radio-Fernkurses in langjähriger Tätigkeit gewonnen hat, wurde besonderer Wert auf einen engen persönlichen Kontakt zwischen der Kursleitung und den Teilnehmern gelegt, damit die erstere stets genau über die Fortschritte und Leistungen der Schüler unterrichtet ist. Es ist ein Irrtum, anzunehmen, ein Fernkurs könne einem gewöhnlichen Lehrbuch entsprechen, oder mit anderen Worten: auch ein bewährtes Lehrbuch könne als Fernkurs verwendet werden, es komme nur darauf an, den Teilnehmer von Zeit zu Zeit Prüfungsarbeiten durchführen zu lassen, um festzustellen, welche Teile des Lehrbuches er vielleicht nicht verstanden hat. Infolgedessen wird ein Fernkurs, der gewissermaßen nur das Unterrichtsgerippe darstellt, während zur Vertiefung des Wissens (oft auch zur Aneignung des notwendigsten Wissensstoffes) immer wieder auf vorhandene Fachbücher hingewiesen wird, nicht den Erfolg haben können, wie ein Kurs, der im Rahmen der Lehrbriefe selbst den gesamten notwendigen Stoff vermittelt. Auch dies ist eine Eigenart des „Systems Franzis-Schwan“, daß die Lehrbriefe eine abgeschlossene Ausbildung ermöglichen, daß sie wirklich alles bieten, was man braucht, um z. B. eine Gesellenprüfung abzulegen (daß ein Fernunterricht, gleichgültig welcher Art, durch eine solche Prüfung nach den geltenden behördlichen Bestimmungen nicht abgeschlossen werden kann, dürfte im übrigen hinreichend bekannt sein). Fernkurse und Fachbücher haben verschiedenartige Aufgaben. Ein Fernkurs soll ein genau umrissenes, bestimmtes Fachwissen systematisch an die Teilnehmer übermitteln, die gewillt sind, ernsthaft zu arbeiten und an das Studium nicht nur eine gewisse Zeit (die bei den einzelnen sehr verschieden sein kann), sondern vor allem auch ihre ganzen Fähigkeiten zu setzen. Dafür dürfen sie die Genußtuung haben, daß sie sich im Fernunterricht ohne Störung ihrer Berufstätigkeit das Wissen aneignen, das jemand anders nur durch zeitraubenden und kostspieligen Schulbesuch erwerben kann.

Wir glauben, daß unser Fernkurs nicht nur den Wünschen der Nachwuchskräfte unseres Faches entgegenkommt und daß er nicht nur von den Gehilfen gern durchgearbeitet wird, die zwar ihre Prüfung einmal schlecht und recht ablegten, die aber das Bedürfnis haben, sich in theoretischer Hinsicht zu vervollkommen, sondern daß er vor allem von der großen Zahl radiotechnischer Kaufleute gern studiert wird. Auch für sie wird es immer wichtiger, über ein gut fundiertes Fachwissen zu verfügen; sie sind gut beraten, wenn sie wöchentlich einige Stunden auf ein Fachstudium verwenden. Sehr bald wird sich im täglichen Umgang mit anderen Fachleuten zeigen, von welchem großem Vorteil ein solches Studium ist. Wenn erst einmal das Fernsehen und die Elektronik einen größeren Teil ihres Arbeitsgebietes ausmachen, dann werden sie froh sein, wenn sie für die zu erwartenden Ansprüche an ihr technisches Wissen auf so einfache, wenn auch konsequente Arbeit verlangende Art ein zuverlässiges Fundament legen konnten. Erich Schwandt



In steigendem Maße setzt sich bei allen Fachleuten, denen die Förderung des Nachwuchses am Herzen liegt, die Überzeugung durch, daß die Fachausbildung gar nicht gründlich genug sein kann. Schwierigkeiten bestehen vor allem in solchen Gegenden, in denen gute Fachschulen nicht erreichbar sind. Sehr häufig ist man mit dem Vorschlag an uns herantretten, einen Fernunterricht zu begründen, der in fachlicher und pädagogischer Hinsicht den übrigen Leistungen unseres Verlages ebenbürtig ist. Nach gründlicher Vorbereitung haben wir uns entschlossen, den

### RADIO-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN

Ins Leben zu rufen. Er wurde in Zusammenarbeit mit Dipl.-Ing. Hanns Schwan, München, dem auch die Kursleitung übertragen wurde, geschaffen. Dipl.-Ing. Schwan ist Inhaber einer Fernschule und verfügt über langjährige Erfahrungen auf diesem Spezialgebiet, so daß Gewähr gegeben ist, daß im Inhalt, in der pädagogischen Darbietung, vor allem aber in dem engen Kontakt mit den Fernkurs-Teilnehmern das Bestmögliche geboten werden kann. Der

### RADIO-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN

umfaßt 12 Lieferungen von je zwei Lektionen, die in monatlichen Abständen herausgegeben werden, aber auch geschlossen bezogen werden können. Alles Nähere ist dem beiliegenden Prospekt zu entnehmen (wer diese Druckschrift vermißt, wolle sie bei uns anfordern). Wichtig für unsere Leser ist vor allem, daß für Abonnenten der FUNKSCHAU u. des RADIO-MAGAZIN ein sehr stark ermäßigter Preis gilt, so daß die Fernkurs-Teilnehmer ihre Fachzeitschrift entweder völlig gratis oder doch zur Hälfte umsonst bekommen, je nachdem, welches Blatt sie beziehen. Der Preis des Fernkurses je Lieferung beträgt 3.80 DM, für Abonnenten aber nur 2.80 DM, ein ungewöhnlicher Vorteil, der von den Lesern unserer Zeitschriften freudig begrüßt werden dürfte.

FERNKURS-ABTEILUNG  
DES FRANZIS-VERLAGES

# AKTUELLE FUNKSCHAU

## Fernsehen über die Grenzen

In einem großen Teil des Landes Nordrhein-Westfalen kann das Programm des holländischen Fernsehsenders „Lopik“ gut aufgenommen werden. Die Deutsche Philips GmbH meldet, daß in diesen Grenzgebieten augenblicklich mehr Fernsehempfänger abgesetzt werden, als im Gebiet des NWDR-Fernsehsenders Hamburg.

## Fernsehbrücke England-Amerika

Die Krönung der Königin Elisabeth in England soll als unmittelbare Fernsehsendung nach Amerika übertragen werden. Zu diesem Zweck werden sechs bis zehn Flugzeuge als Relaisender in 12 000 m Höhe eine Fernsehbrücke über den Atlantik herstellen.

## Fernsehen in der Dunkelkammer?

Es ist falsch, beim Fernsehen den Raum vollständig zu verdunkeln. Das Auge wird dadurch gezwungen, sich ständig auf das Fernsehbild zu konzentrieren, was zu schneller Ermüdung und Unlustgefühlen führt. Es ist richtiger, eine gedämpfte Zimmerbeleuchtung beizubehalten, damit die gewohnte Umgebung erhalten bleibt und das Auge von Zeit zu Zeit auf die Gegenstände im Raum gerichtet werden kann.

Bei der normalen 35-cm-Bildröhre liegt der günstigste Betrachtungsabstand bei 1 m Entfernung. Ein größerer Zuschauerkreis verlangt demnach auch eine größere Bildröhre. Der Bildschirm ist zweckmäßig so aufzustellen, daß man den Darbietungen mit leicht gesenktem Blick folgen kann, weil dies auf die Dauer am wenigsten ermüdet. Das alles läuft darauf hinaus, den Aufstellungsort des Fernsehempfängers recht sorgfältig zu wählen. Der Standempfänger ist aus diesen Gründen zweckmäßig mit Laufrollen zu versehen und das Tischgerät möglichst klein und leicht zu halten.

## Bildröhrenreinigung mit destilliertem Wasser

Ein beträchtlicher Unkostenfaktor bei der Bildröhrenfertigung ist die Beschaffung großer Mengen von destilliertem Wasser zum Reinigen des Inneren der Bildröhrenkolben vor dem Aufbringen des Leuchtschirmes. Winzigste Metallspuren, wie sie in jedem Leitungswasser durch die Metallröhren und Messingarmaturen enthalten sind, geben unangenehme Verfärbungen des Leuchtschirmes. In der Telefunken-Bildröhrenfertigung in Ulm arbeitet daher ständig eine große Destillieranlage, um die Röhrenkolben mit fließendem destilliertem Wasser auszuspülen.

## Richtlinien für die Empfindlichkeitsmessung von FM-Empfängern

Als Betriebsempfindlichkeit für FM-Empfänger wird die kleinste Eingangsspannung angegeben, die bei 12 kHz Frequenzhub und einem Rausch/Signal-Verhältnis von 1:20 (26 db) 50 mW Sprechleistung an der Primärseite des Ausgangsübertragers ergibt. Diese Definition soll den Empfängern des Baujahres 1952/53 zugrunde gelegt werden.

## Störstrahlung von UKW-Empfängern

Die zugelassene Störstrahlung von 2 mV des Oszillators oder Pendlers an den Klemmen von UKW-Empfängern hat sich als zu hoch erwiesen. Nach neuen Empfehlungen soll die Störspannung mit einem Feldstärke-maßgerät in 30 m Entfernung gemessen werden. Die Maximalwerte unter Ausnutzung der Richtwirkung sollen folgende Grenzen nicht überschreiten:

Grundwelle des Oszillators im Bereich 98,2...104 MHz 1 mV/m (Wunschwert 300  $\mu$ V/m)

Grundwelle des Oszillators im Bereich 104...110,7 MHz 150  $\mu$ V/m (Wunschwert 30  $\mu$ V/m)

Zweite Harmonische des Oszillators im Bereich 190...225 MHz 150  $\mu$ V/m (Wunschwert 30  $\mu$ V/m).

Der Industrieverband erhebt Bedenken gegen die zweite Forderung im Bereich 104...110,7 MHz, weil sie nur durch Verwendung eines empfindlichkeitsmindernden Antennenfilters erfüllt werden kann.

## Überproduktion an Geräten und Typen

Die Industrie des Bundesgebietes hat für 1952 eine Kapazitätsbeschränkung vereinbart, da die Rekorderzeugung des Jahres 1951 nicht restlos abgesetzt werden konnte.

Das Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft e. V., bestehend aus Mitgliedern der Wirtschaft, der Wissenschaft und Gewerkschaften, schlägt eine vernünftige Typenbereinigung als Grundlage für die Rationalisierung vor. Von 300 Empfängertypen lagern 72 % über ein Jahr beim Handel und legen dadurch erhebliche Geldwerte fest. Auch mit 33 verschiedenen Modellen von Fernsehempfängern könne man keine preissenkende Tendenz erreichen.

Die Rationalisierung vor. Von 300 Empfängertypen lagern 72 % über ein Jahr beim Handel und legen dadurch erhebliche Geldwerte fest. Auch mit 33 verschiedenen Modellen von Fernsehempfängern könne man keine preissenkende Tendenz erreichen.

## Pressestelle zieht nach Köln

Die Pressestelle der Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Rundfunkwirtschaft hat ihren Sitz nach Köln, Richard-Wagner-Straße 12, verlegt.

## Deutsche Funknavigation im Aufbau

In Hamburg fand Anfang März die erste Tagung des „Ausschuß für Funkortung“ statt, auf der Wissenschaftler und Techniker grundlegende Fragen der Funknavigation behandelten. Unter anderem sprachen Dir. Siedle (DEBEG) über moderne Schiffs-Radargeräte des Auslandes und Dir. Runge (Telef.) über allgemeine nautische Funkortung. Mit dieser Tagung nimmt Deutschland nach jahrelangem Verbot wieder die Forschung und Entwicklung von Funkortungsgeräten für zivile Zwecke auf.

## ★ Unser 7. Fachbuch-Tip:

Vor kurzem erhielten wir aus Wien die nunmehr endgültig letzten Sendungen des Buches

### Radio-Praxis von L. Ratheiser

Universelles Hilfsbuch, Grundlagen, Schaltungstechnik, Schaltelemente, Dimensionierung, einfache Prüfung und Messung, Empfangsprobleme, Störungen. 200 Seiten im Format 17,5 x 24 cm mit 450 Bildern, vielen Tabellen, Kurven, Formeln usw. Preis 8 DM zuzügl. 40 Pfg. Versandk.

Zu beziehen durch jede Buch- oder Fachhandlung od. unmittelbar vom  
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22

## Größte elektrische Rechenanlage Europas

Nicht nur in den USA, sondern auch in Deutschland werden Großrechenanlagen für wissenschaftliche Zwecke gebaut. Eine Münchener Firma stellt für ein englisches wissenschaftliches Institut die „Großrechenanlage Göttingen“ zur Berechnung der Flugbahnen von Planeten her. Die Maschine erledigt in zehn Minuten das Tagespensum mehrerer geübter Mathematiker und erfordert zur Aufstellung einen Saal mit 10 x 20 m Grundfläche. Das Gerät kostet rund 2 Mill. Mark.

## Hi-Lötung im Motorenbau

Kommutatoren von großen Bahnmotoren und Generatoren werden neuerdings durch Hi-Erhitzung gelötet. Hierdurch wird nur die Lötstelle selbst örtlich durch Heizspulen kurzzeitig erwärmt, während früher der gesamte Kommutator 8 bis 10 Stunden lang auf 140° C vorgewärmt werden mußte.

## Meeresrauschen oder Wasserspülung

Der Vorschlag, Meeresrauschen an der Küste als Pausenzeichen eines Senders zu verwenden, ließ sich nicht durchführen, weil das Geräusch nicht von einer WC-Spülung zu unterscheiden war und daher bei der Probevorführung großen Heiterkeitserfolg erzielte.

## Die Fone-Industrie zieht nicht zurück

In Fönseldorf werden alle deutschen Schallplattenfirmen ausstellen, und die gesamte Fonegeräte-Industrie zeigt ihre neuesten Modelle an Plattenspielern, Band-, Drahtton- und Diktiergeräten. Damit wird die umfassendste Übersicht seit Jahren über diesen Industriezweig gegeben werden.

1951 brachte die deutsche Schallplattenindustrie etwa 3000 Neuerscheinungen heraus. Selbst wenn beliebige Melodien von mehreren Firmen nebeneinander aufgenommen wurden, steht doch für jeden Schallplattenfreund eine reiche Auswahl neuester Schallplatten in den verschiedenen Preislagen zur Verfügung.

## Magne draht-Adapter

In Österreich wurde ein Drahtton-Aufsatzgerät für normale Plattenspieler herausgebracht. Gegenüber bisher schon bekannten Bandton-Adaptern hat der Tonträger hierbei geringeres Volumen. Die Spielzeit ist dadurch länger, weil ein normales Schall-

plattenlaufwerk höchstens eine Spule mit einem Bandvorrat für 20 Minuten, dagegen aber einen Drahtvorrat für 3 Stunden Spieldauer (bei 19 cm/sec) durchziehen kann. Der Magne draht-Adapter enthält einen kombinierten Sprech- und Hörkopf sowie den Löschkopf und die beiden Drahtspulen. Zum Aufspeichern dient ein Zusatzverstärker mit der Röhre ECT 40 und einer Hi-Generatorröhre EL 41. Zur Wiedergabe wird der NF-Tell eines Rundfunkempfängers verwendet.

## Lautsprecher unter dem Tisch?

Niemand würde seinen Lautsprecher unter dem Tisch aufstellen, denn die Ohren sitzen am Kopf und nicht an den Beinen. Bei Autospernen ist man jedoch vielfach gezwungen, den Lautsprecher akustisch ungünstig in Kleinhöhe vorn an der Spritzwand zu befestigen, weil nur ein Teil der deutschen Autofirmen sich bisher dazu entschließen konnte, eine genügend große Lautsprecheröffnung im Armaturenbrett vorzusehen. Beim neuen Ford „Taunus M 12“ wurde jedoch ein ausreichender Platz dafür freigelassen und mit einem kräftigen schalldurchlässigen Metallsieb verkleidet. Es ist zu erwarten, daß die Empfängerindustrie sehr bald passende Modelle für diesen Wagen herausbringt.

## Die moderne Tonaufzeichnung in der Münchener AEG-Vortragswoche

Der dritte Vortrag der AEG-Vortragswoche, die vom 5. bis 9. Mai an der Technischen Hochschule in München veranstaltet wird, ist dem Thema der Tonaufzeichnung gewidmet; er wird von Direktor Dr. Scheppelmann gehalten und sich mit der Entwicklung vom Edison-Phonographen bis zur modernen Tonaufzeichnung befassen. Nach einem Überblick über die historische Entwicklung folgen Demonstrationen zur Diskussion der physikalischen Grundlagen. Der derzeitige Stand der Tonaufzeichnungstechnik wird durch Vorführungen erläutert, und schließlich werden Ausblicke auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten gegeben. Der Vortrag findet am Mittwoch, den 7. Mai, um 18 Uhr, im Großen Physik-Hörsaal der TH München statt. Großem Interesse dürfte ferner der Vortrag seiner Magnifizenz des Rektors der Technischen Hochschule Aachen, Prof. Dr. Fuchs, begegnen, der am 9. Mai um 18 Uhr an gleicher Stelle über das Thema „Naturwissenschaft und Technik als Faktoren der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft“ spricht. Mit diesem Vortrag findet die AEG-Vortragswoche in München, die im übrigen starkstromtechnische Themen behandelt, ihren Abschluß.

# FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechnik

Herausgegeben vom

## FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer  
Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 1,60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2 — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Berliner Redaktion: O. P. Herrnkind, Berlin-Zehlendorf, Albertinenstr. 29. Fernruf: 84 71 46.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigentell: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hiltzkirch (Luz.). — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

AAlleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheler, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



# Die elektronischen Orgeln

Harald Bode, einer der bekanntesten Fachleute auf dem Gebiet der elektrischen Musik, berichtete bereits in der FUNKSCHAU 1951, Nr. 10, Seite 186 und Nr. 16, Seite 315, interessante Einzelheiten über die Schaltungstechnik von Elektronenorgeln. Seine reichen Erfahrungen auf diesem Gebiet stellte er dem Apparatewerk Bayern zur Verfügung und schuf dort ein neues Orgelmodell, das durch die Fülle und Wandlungsfähigkeit des Klanges auf der Frankfurter Musikmesse großen Beifall fand. In der folgenden Arbeit werden Gedankengänge und Schaltungseinzelheiten beschrieben, die zur Konstruktion dieses neuen Orgelmodells führten.

Unter den vollstimmigen elektronischen Musikinstrumenten, bei denen für jeden Ton ein Generator verfügbar ist, nehmen die Elektronenorgeln, die in ihrem Klangcharakter den Pfeifenorgeln sehr nahe kommen, einen besonders bedeutsamen Platz ein.

Die Möglichkeiten der Klangfarbengewinnung sind bei den vollstimmigen wie auch bei den Melodieinstrumenten äußerst vielfältig. Grundsätzlich lassen sich zwei Methoden zur Erzielung des gewünschten Teiltonaufbaues unterscheiden, welcher für den Klang im eingeschwingenen Zustand maßgebend ist: Die Ausbiegung der benötigten Komponenten aus einem obertonreichen Gemisch oder die Synthese aus sinusförmigen Teiltönen.

Während man beim Beschreiten des ersten Weges vor allen Dingen Klangwirkungen von Soloinstrumenten und von vokalähnlichem Charakter erhält, ist nach der zweiten Methode die Erzeugung von allen Klängen mit gleichbleibender Ordnungszahl der hervorgehobenen und unterdrückten Teiltöne möglich, ein typisches Merkmal, das auch den Klang der Orgel mit ihren Koppeln und Mixturen kennzeichnet.

Den Instrumenten mit einer Klang-erzeugung durch Filter, insbesondere durch Bandpässe, sind dadurch Grenzen gesetzt, daß man den Durchlaßbereich nicht tiefer legen kann als die höchsten gespielten Grundtöne, da sonst in einem Mehrklang die Melodiestimme verlorengehen würde. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, sich bei solchen Konstruktionen erheblichen Einschränkungen zu unterwerfen. Anders ist es bei den Systemen mit Teiltonsynthese, bei denen im Mehrklang jede gespielte Note, also auch die Melodiestimme, das gleiche Klangspektrum hat. Dieses ist einer der Gründe für die Vorrangstellung, die die Orgeln unter den vollstimmigen elektronischen Instrumenten einnehmen.

## Tonerzeugung und Frequenzstabilisierung

Die technischen Forderungen, welche an die Frequenzstabilität der Tongeneratoren gestellt werden müssen, sind bei den vollstimmigen Konstruktionen wesentlich höher als bei den Melodieinstrumenten, da hier noch nachträglich vom Spieler Korrekturen vorgenommen werden können, was dort auf Grund der Vielzahl der vorhandenen Abstimmeelemente praktisch nicht möglich wäre. Aus diesem Grunde konnten sich zunächst nur Instrumente mit rotierenden Generatoren durchsetzen, bei denen die einzelnen Tonräder zueinander durch ein Getriebe in fester Frequenzbeziehung stehen, so daß also eine Verstimmung der Tonerzeuger gegeneinander unmöglich ist. Bei rein elektronischen Schwingungs-

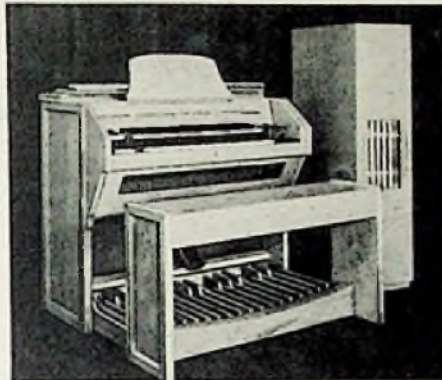


Bild 1. Die Polychord-Organ nach H. Bode (Apparatewerk Bayern)

erzeugern kann man eine solche „Verzahnung“ dadurch einführen, daß man alle Töne, welche im Oktavverhältnis zueinander stehen, miteinander synchronisiert, so daß die hohen Forderungen bezüglich der Frequenzstabilität nur noch an die Halbtöne einer Oktave gestellt zu werden brauchen, und zwar an die der höchsten Oktave bei Abwärtssynchronisation. Ein Instrument, bei dem die Tonerzeugung und Frequenzstabilisierung nach diesem Verfahren vorgenommen wird, ist die in Bild 1 dargestellte Polychord-Organ.

Grundsätzlich steht eine ganze Reihe technischer Möglichkeiten beim Entwurf von Schaltungen zur Abwärtssynchronisation zur Verfügung, angefangen von den Synchronisationsschaltungen, wie sie in jedem Kippgerät von Oszillografen enthalten sind, über Frequenzteilerschaltungen in Zeitmeßgeräten (Quarzuhren)

und in Fernsehempfängern bis zu den elektrischen Wippen, die in elektronischen Rechenmaschinen Verwendung finden. Eine interessante Schaltung dieser Kategorie, die mit einem relativ geringen Aufwand auskommt, ist in Bild 2 dargestellt. (In einem früheren Instrument des Verfassers mit Klangerzeugung durch Filter wurde von dieser Schaltung Gebrauch gemacht.)

V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> und V<sub>3</sub> sind die Röhren der drei Stufen einer Synchronkaskade, welche als „blocking-Oszillatoren“ arbeiten. L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> sind zwei Hochfrequenzspulen, die den Generator mit der Röhre V<sub>1</sub> ins Schwingen versetzen, sobald die Rückkopplungsbedingungen erfüllt sind. Durch die Hochfrequenzamplitude erhält das Steuergitter eine hohe negative Aufladung, die sich dem Kondensator C<sub>1</sub> mitteilt, so daß die Röhre kurz nach dem Einsetzen der hochfrequenten Schwingungen sperrt. Durch den Widerstand R<sub>1</sub> wird der Kondensator C<sub>1</sub> nunmehr nach positiveren Werten hin entladen, bis die Anordnung wieder schwingfähig ist und das Spiel sich von Neuem wiederholt. (Es handelt sich hier also um die normale Sperrschwingerschaltung, wie sie vielfach zur Kippspannungserzeugung angewendet wird.) Aus dieser rhythmischen Ladung und Entladung ergibt sich eine Frequenz, die vom Größenverhältnis R<sub>1</sub> und C<sub>1</sub> abhängt. Diese Frequenz wird zwischen Anodenspule und Anodenwiderstand abgenommen und über eine Kopplungskapazität an das 3. Gitter der nächsten Röhre geleitet, außerdem aber über einen Widerstand dem Schalter S<sub>1</sub> zugeführt, der im unbespielten Zustand geschlossen ist. Beim Öffnen des Schalters wird diese Frequenz über einen weiteren Widerstand dem Potentiometer P<sub>1</sub> zugeführt, von dem aus dann die niederfrequenten Spannungen auch der anderen freigegebenen Generatoren an die Filter und an den Wiedergabeteil (Verstärker, Lautsprecher) gelangen.

Die an das 3. Gitter von V<sub>2</sub> geführte Wechselspannung beeinflusst die Verstärkung dieser Röhre derart, daß die ihr angeschlossene Schwingerschaltung auf den Frequenzen besonders gut arbeitet, die im ganzzahligen Verhältnis zur Steuerungschwungung stehen, also beispielsweise auch bei der halben Steuerfrequenz. Auf diese Weise läßt sich aus den Röhren V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> und V<sub>3</sub> und weiteren Stufen dieser Art eine Synchronkaskade aufbauen, deren einzelne Frequenzen im Oktavverhältnis zueinander stehen.

## Die Vibratoerzeugung

Die rein elektronischen Schwingungserzeuger haben gegenüber den rotierenden Anordnungen den Vorteil, daß man sie zur Erzeugung eines Frequenzvibratos rhythmisch verstümmen kann. Will man

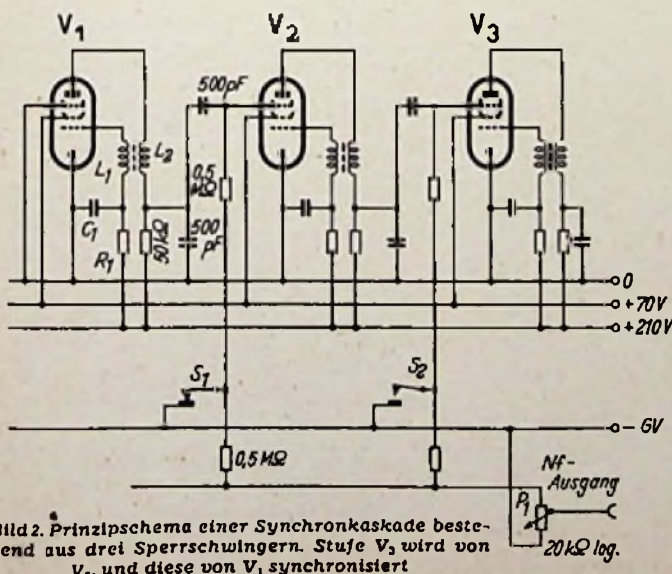


Bild 2. Prinzipschema einer Synchronkaskade bestehend aus drei Sperrschwingern. Stufe V<sub>2</sub> wird von V<sub>1</sub>, und diese von V<sub>1</sub>, synchronisiert

Bild 3. Anordnung zur Darstellung eines Frequenzvibratos an frequenzstarrten Schwingungserzeugern mit Hilfe einer Magnetbandschleife

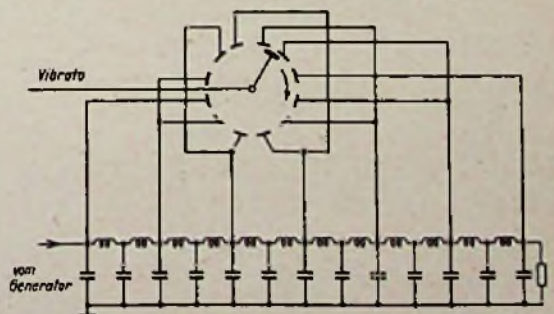
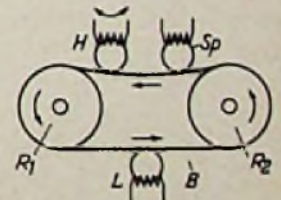


Bild 4. Grundsätzliche Anordnung zur Darstellung eines Frequenzvibratos an frequenzstarrten Schwingungserzeugern durch rhythmisch wechselnde kapazitive Abtastung einer Laufzeitkette an verschiedenen Punkten

dagegen bei frequenzstarrten Generatoren ein Frequenzvibrato erzeugen, so ergibt sich ein nicht unerheblicher technischer Aufwand.

Zwei Lösungsmöglichkeiten, die zu diesem Ziel führen, seien nachfolgend kurz angedeutet. Es handelt sich in beiden Fällen um mechanische Anordnungen unter stimmungsgemäßer Ausnutzung der gleichen physikalischen Erscheinung, nämlich des Dopplereffekts. Bewegt man sich in einem Schwingungsmedium in Richtung auf die Schwingungsquelle, so erhöht sich die Frequenz, bewegt man sich von der Schwingungsquelle fort, so wird die Frequenz erniedrigt.

Bild 3 veranschaulicht die Nutzenanwendung dieser Erscheinung durch eine Anordnung mit einer Magnetbandschleife, die über die Rollen R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> gleichförmig fortbewegt wird. Sp ist ein Sprechkopf, über den die im Instrument erzeugten Tonfrequenzen dem Band magnetisch aufgeprägt werden, H ein Hörkopf, der im Rhythmus der Vibratofrequenz hin- und herbewegt wird, und L der Löschkopf, der die Wechselmagnetisierung wieder aufhebt, damit das Band bei Sp und H wieder frisch brauchbar ist.

Eine solche Anordnung, die in den verschiedensten konstruktiven Varianten denkbar ist, hat durch den unerläßlichen Bandverschleiß naturgemäß nur einen begrenzten praktischen Wert, ganz abgesehen davon, daß zur Erzielung der hinreichenden Musikqualität ein nicht un-

bedeutender Aufwand für die elektrische Aufsprech- und Wiedergabeeinrichtung erforderlich ist.

Aus diesem Grunde hat eine bekannte amerikanische Firma eine andere Lösung gewählt, deren Durchführung Bild 4 veranschaulicht. Einer Laufzeitkette, die im Wesentlichen aus einer Reihe von L- und C-Gliedern besteht, wird über einen rotierenden kapazitiven Abtaster an verschiedenen Punkten rhythmisch hin- und rücklaufend das fertige Frequenzgemisch aus den Tongeneratoren zugeführt.

Es ist ohne weiteres aus dem Bild ersichtlich, daß der Aufwand für eine solche Vibratoeinrichtung nicht gerade gering ist. Und hier zeigt sich in der Tat die Überlegenheit der rein elektronischen Systeme, bei denen sich z. B. durch Eingriff in die Betriebsdaten der Tongeneratoren die Frequenz beeinflussen läßt.

Ein Ausführungsbeispiel für diesen Gedanken veranschaulicht Bild 5. Hier ist V<sub>1</sub> eine Triode, an die der aus L<sub>1</sub> und C<sub>1</sub> gebildete Schwingungskreis in schwingfähiger Dreipunktschaltung angeschlossen ist. Die Anodenspannung, die einen Teil der Spule durchläuft, wird über einen gemeinsamen Widerstand R<sub>1</sub> sowohl der Röhre V<sub>1</sub> als auch der Röhre V<sub>2</sub> zugeführt. Diese arbeitet nun in an sich bekannter Weise mit der aus den Kondensatoren C<sub>2</sub> bis C<sub>4</sub> und den Widerständen R<sub>2</sub> bis R<sub>4</sub> gebildeten Kette als Phasenschiebegerator und ist im vorliegenden Fall für die Vibratofrequenz (6..8 Hz) dimensioniert, so daß jetzt die an der Anode von V<sub>2</sub> entstehenden rhythmischen Spannungsschwankungen über L<sub>1</sub> der Anode von V<sub>1</sub> zugeführt werden. Daraus ergibt sich eine rhythmisch wechselnde Vormagnetisierung von L<sub>1</sub>, mithin auch eine Änderung des Selbstinduktionswertes und eine Frequenzschwankung.

Selbstverständlich läßt sich diese Schaltung sinngemäß erweitern, so daß auf diese Weise die zwölf obersten Halböne einer synchronisierten Anordnung gesteuert werden, während die übrigen Generatoren dann zwangsläufig diese Modulation mitmachen müssen.

**Schaltungstechnische und klangphysikalische Einzelheiten**

Wie bereits eingangs erwähnt, kommen für die Klangfarbendarstellung zwei Methoden in Frage, nämlich die der Aushebung der benötigten Komponenten aus einem obertonreichen Gemisch und die der Synthese aus sinusförmigen Teiltönen. In Verfolgung des zweiten Gedankens hat bereits Thaddäus Cahill vor der Jahrhundertwende (!) eine Anordnung geschaffen, die in ihren wesentlichen Grundzügen bis heute erhalten geblieben ist und die im Ausschnitt durch Bild 6 veranschaulicht wird. Der Grundgedanke dieser Anordnung liegt darin, daß nicht nur die Grundtöne, sondern auch die für die Klangsynthese benötigten Oberwellen aus der gleichschwebend temperierten Tonkala entnommen werden. Bei den Teiltönen mit der Ordnungszahl 2<sup>n</sup> ist dieses selbstverständlich ohne weiteres möglich. Die Praxis hat aber gezeigt, daß auch die temperierte Quinte als 3. und 6. Harmonische und die temperierte Terz als 5. Harmonische gegenüber der Schwingungszahl des entsprechenden natürlichen Teiltönen noch so geringe Abweichungen aufweist, daß dieses Zugeständnis ohne weiteres zulässig ist.

Aus den Generatoren C, Cis, D...c, cis...g, gis...c', cis'... werden nun über Entkopplungswiderstände R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>... die Wechselspannungen entnommen, die über die den Tasten T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>... zugeordneten Schalter den Sammelschienen zugeführt werden, wobei die unterste Schiene jeweils immer die 1. Harmonische erhält und sofort bis zur obersten, der die 8. Harmonische zugeführt wird. Die verschiedenen Klangfarben, die sich durch das Amplitudenverhältnis der einzelnen Harmonischen zueinander unterscheiden, erhält man nun beispielsweise dadurch, daß man durch die Schalterpakete K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>... jeweils eine Verbindung zu der Schienengruppe aus a bis h herstellt, die an eine Spannungsteileranordnung aus den Widerständen R<sub>Sp</sub> führt. Aus der Wahl der letztgenannten Schienen für die einzelnen Harmonischen ergibt sich deren Amplitudenverhältnis zueinander und damit die Klangfarbe. — Die so erzeugten Spannungsgemische werden dem Übertrager Tr zugeführt und gelangen von diesem aus an die Verstärker- und Lautsprecheranordnung.

Zum Abschluß seien noch einige mit einer solchen Anordnung erzielbare Schwingungszüge in Bild 7 und deren Analysen in Bild 8 dargestellt. Aus den Bildunterschriften geht bereits hervor, daß sich mit diesen Mitteln recht unterschiedliche Klang-Grundtypen erzielen lassen, die innerhalb eines großen Spielraums durch weitere Beispiele ergänzt werden können.

Diese Klangtypen sind auch in der Polychord-Orgel des AWB enthalten, die wesentlich charakterisiert ist durch Teiltonzusammensetzung aus Sinustönen, durch ein rein elektronisch erzeugtes Frequenzvibrato und durch Klangsynthese nach dem Sammelschienenprinzip.

Es ist auf diese Weise möglich, durch rein elektronische Mittel Orgeln mit solcher Klangschönheit und Ausdrucksvielfalt zu schaffen, die sich dadurch, daß sie auch mit einem vertretbaren wirtschaftlichen Aufwand hergestellt werden können, weiteste Anwendungsgebiete erschließen werden. Harald Bode

\*

Auf einer Sitzung der Deutschen Kinetischen Gesellschaft in München ließ der Entwickler und Konstrukteur der neuen elektronischen Orgel „Polychord III“ seine Orgel selbst sprechen. Sie wurde von ihm und von Fritz Strohmeyer meisterhaft gespielt. Es zeigte sich, daß sie nicht nur den Tonumfang und die Klangfülle bekannter akustischer Orgeln besitzt, sondern zusätzlich ein unerschöpfliches Repertoire der verschiedenartigsten Klänge aufweist. So findet sie nicht nur das Interesse kirchlicher Kreise, die mit ihrer Hilfe die in Schutt und Asche gesunkenen Orgeln billiger ersetzen können, sondern aller musikalisch Schaffenden, die darin ein Instrument noch gar nicht zu überschender Vielseitigkeit besitzen.

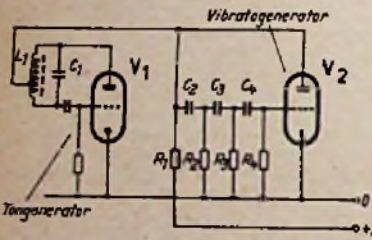


Bild 5. Schaltung zur Erzeugung eines Frequenzvibratos an einem elektronischen Schwingungserzeuger

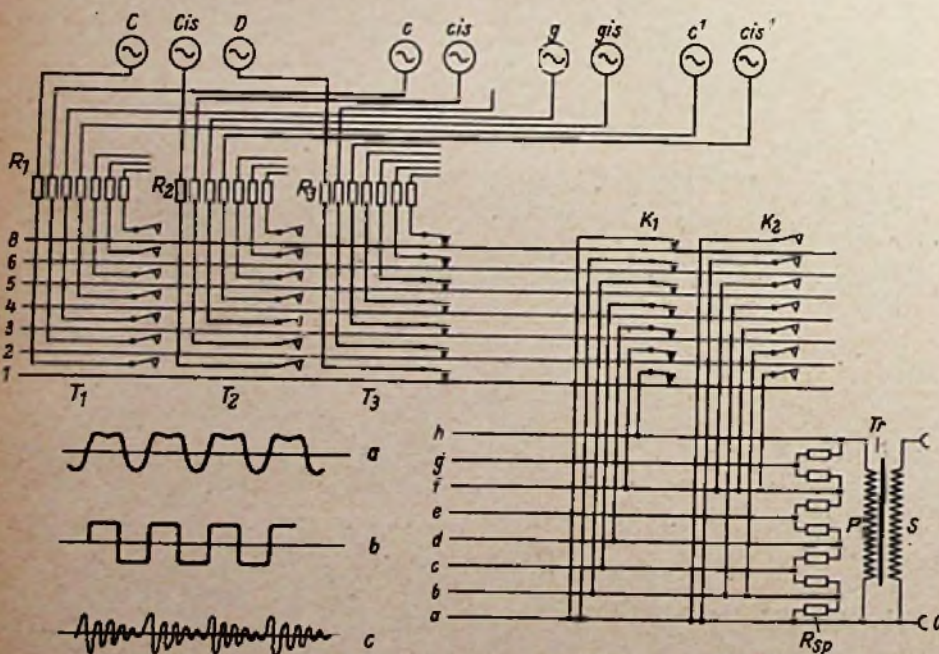


Bild 6. Schaltung zum Aufbau von Klängen aus sinusförmigen Teiltönen

Bild 7. Schwingungszüge von einigen charakteristischen Klangfarben a) Flöte, b) Orgelklarinette, c) Formant (vokaldähnlich)

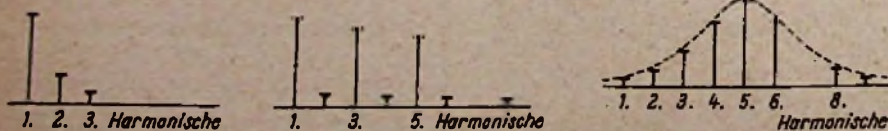


Bild 8. Analysen von einigen charakteristischen Klangfarben a) Flöte b) Orgelklarinette c) Formant (vokaldähnlich)

# Bauteile für Fernseh-Empfänger

Fernsehempfänger erfordern eine Reihe von neuen Spezial-Einzelteilen, besonders für die Abstimmsätze der Eingangsstufen mit ihren bei 200 MHz liegenden Frequenzen. Es gibt hierfür zwei Möglichkeiten, die auch in Amerika nebeneinander angewendet werden: den Kanalwähler mit fest abgestimmten Kreisen und die stetige Abstimmung. Die Drehkondensator-Abstimmung würde allerdings im Fernsehbereich ein ungünstiges L/C-Verhältnis der Schwingkreise ergeben und die ohnehin geringe Verstärkung noch weiter herabsetzen, deshalb werden veränderliche Selbstinduktionen zur Abstimmung verwendet. Als günstigste Form erweist sich eine versilberte Flachspirale, deren Windungen durch einen Kontaktarm abgetastet werden<sup>1)</sup>. Dadurch werden feinstufige Einstellung bei großer Selbstinduktionsänderung und hohe Kreisgüten erzielt, weil die Parallelkapazität klein gehalten werden kann und nur aus den Schalt- und Röhrenkapazitäten zu bestehen braucht. Die deutsche Einzelteil-Industrie hat die Notwendigkeiten der Fernsehempfängerfertigung erkannt und liefert für sie bereits eine Reihe von Spezialbauteilen.

## Abstimmereinheit

Eine dreikreisige Abstimmereinheit mit veränderlichen Selbstinduktionen wird unter der Bezeichnung „Varimeter Typ 5000“ hergestellt. Bild 1 zeigt dieses Aggregat, bei dem ein Teil der Vorderwand herausgeschnitten wurde, damit sich die erste Spule besser erkennen läßt. Die drei versilberten Spulen sind in verlustarmes Isoliermaterial eingebettet. Auf den Spulenwindungen läuft ein versilberter Kontaktarm, der über ein Gelenk mit der Drehachse verbunden ist, so daß er den sich ändernden Radien der Spirale folgen kann. Die Stromabnahme geschieht durch einen weiteren Schleifkontakt von der Grundplatte aus. Starke Feinsilberplattierungen an allen Kontaktstellen vermeiden unerwünschte Übergangswiderstände und gewährleisten krachfreies Abstimmen. An der vorderen Lagerbuchse befindet sich ein Anschlagmechanismus aus sechs Einzelscheiben mit je einer Anschlagflase. Diese Nasen legen sich nach sechs Umdrehungen aneinander und verhindern das Welterdrehen. — Die Induktivitäten der Spulen haben genau gleiche Werte. Durch äußere Serien- und Parallelschaltungen lassen sich die Frequenzbereiche auf die gewünschten Werte einengen und der erforderliche Gleichlauf zwischen Vor- und Oszillatorkreisen herstellen.

### Elektrische Werte:

#### Selbstinduktion:

$$L_{\min} = 0,014 \mu\text{H}; \quad L_{\max} = 0,690 \mu\text{H};$$

$$L_{\min} : L_{\max} = 1 : 50; \quad \Delta L = 0,676 \mu\text{H}.$$

**Kurvenverlauf:** Der Verlauf der Selbstinduktion in Abhängigkeit vom Drehwinkel ist in Bild 2 dargestellt.

#### Kurven- und Gleichlauf-Toleranzen:

$$\pm 1\% \text{ des eingestellten Wertes.}$$

**Mechanische Werte:** Drehbereich = 6 ganze Umdrehungen = 6 mal 360°  
Toleranz  $\pm 10\%$

## Ausgleichstrimmer

Fernsehempfänger mit Drucktastenabstimmung oder Kanalwähler oder solche, die nur für den Empfang eines Senders eingerichtet sind, benötigen eine Feineinstellung zur Nachstimmung des Oszillatorkreises. Der hierfür entwickelte Ausgleichstrimmer (Bild 3 links) ähnelt einem kleinen Drehkondensator mit zwei isolierten Statorn. Die Kapazitätsänderung wird dadurch bewirkt, daß zwischen die beiden Statorplatten ein Rotor aus gutem Isolierstoff eingedreht wird, wodurch sich der

Wert des Dielektrikums ändert. Durch den Wegfall von Schleifkontakten ist die Abstimmung vollständig krachfrei, und die Verluste im Schwingkreis sind sehr gering.

### Elektrische Werte

#### Anfangskapazitäten:

bel $C_{\min}$	Stator 1 gegen Masse	$\approx 1,5 \text{ pF}$
	Stator 2 gegen Masse	$\approx 1,5 \text{ pF}$
bel $C_{\max}$	Stator 1 gegen Masse	$\approx 1,75 \text{ pF}$
	Stator 2 gegen Masse	$\approx 1,75 \text{ pF}$
	Stator 1 gegen Stator 2	$\approx 1,7 \text{ pF}$

#### Endkapazität:

$$\text{Stator 1 gegen Stator 2} \approx 2,2 \text{ pF}$$

#### Veränderliche Kapazität: $\Delta C \approx 0,5 \text{ pF}$

Anmerkung: Als Sonderausführung auch mit  $\Delta C \approx 1 \text{ pF}$  lieferbar!

Drehbereich: 360° ohne Anschlag.

## Schraubtrimmer

Die Trimmerkondensatoren nach Bild 3 rechts bestehen aus einem Keramikröhrchen mit aufgebrannter ringförmiger Belegung. Als Gegenelektrode dient eine versilberte Schraube, die durch eine federnde Bronzescheibe vollkommen rüttelsicher und ohne toten Gang gehalten wird. Die eingestellten Kapazitätswerte sind sehr konstant.

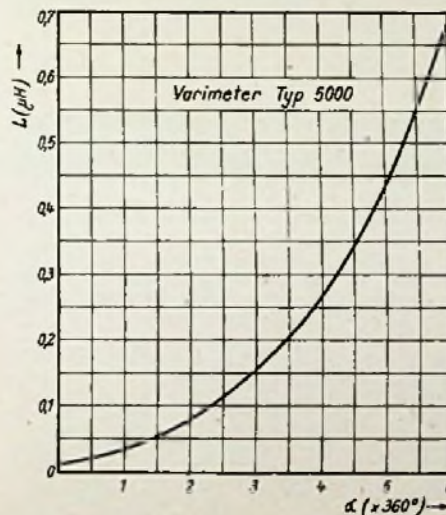


Bild 2. Verlauf der Selbstinduktion bei den Spulen der Abstimmereinheit von Bild 1

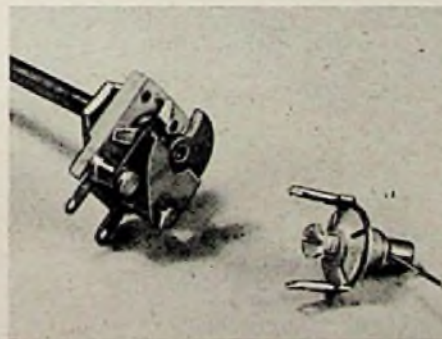


Bild 3. Ausgleichstrimmer mit Rotor aus Isolierstoff (links) und neuartiger Keramiktrimmer (rechts)



Bild 4. Kombination eines Potentiometers mit einem Ausgleichstrimmer nach Bild 3

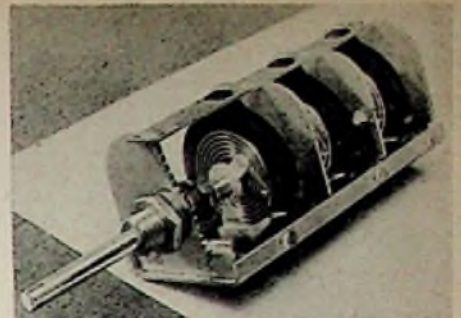


Bild 1. Abstimmereinheit mit drei veränderlichen Selbstinduktionen für die Eingangsschaltung von Fernsehempfängern

### Elektrische Werte

Kapazitäten:  $C_A = 1,6 \text{ pF}$   
 $C_E = 5,3 \text{ pF}$   
 $C = 3,5 \text{ pF}$

Toleranz: Die Kapazitätstoleranz beträgt  $\pm 20\%$ .

Kurvenverlauf: Der Verlauf der Kapazität in Abhängigkeit vom Drehwinkel ist praktisch gradlinig bei abgeflachtem Anfangsbereich

Prüfspannung: 1500 V<sub>(eff)</sub>/50 Hz

Verlustwinkel:  $\text{tg } \delta \leq 15 \cdot 10^{-4}$

## Kombination

### Potentiometer-Ausgleichstrimmer

Durch Verbindung eines Potentiometers mit einem Ausgleichstrimmer nach Bild 3 wurde ein neues Bauteil (Bild 4) für Fernsehempfänger geschaffen. Es vereinfacht den mechanischen Aufbau durch Zusammenfassung von zwei Einzelknöpfen zu einem Doppelknopf. Die Kombination ist für Geräte mit Drucktasten oder Kanalwähler bestimmt; der Ausgleichstrimmer dient dann zur Oszillatornachstimmung, während das Potentiometer für die Kontrasteinstellung, Helligkeitsregelung usw. verwendet werden kann. Das Potentiometer wird mit jeder gewünschten Kennlinie und mit Widerstandswerten zwischen 50  $\Omega$  und 10 M  $\Omega$  geliefert.

Mit diesen Teilen werden der Fernsehempfänger-Industrie ausgereifte und bewährte Konstruktionen einer Spezial-Einzelteilfirma in die Hand gegeben. Infolge Serienanfertigung und hoher Produktionsstückzahlen lassen sich dabei große mechanische und elektrische Präzision bei günstigen Preisen erzielen.

Hersteller: Christian Schwaiger GmbH, Elektroteilfabrik, Nürnberg, Muggenhofstr. 122

## Ferroxdure - ein neuer Magnetwerkstoff

Philips entwickelte einen neuen Werkstoff für Permanentmagnete, der jetzt unter dem Namen „Ferroxdure“ auf dem Markt erscheint.

Wesentliche Bestandteile moderner Dauermagnete sind die Mangelmetalle Nickel und Kobalt. Ferroxdure enthält diese Metalle nicht, sondern ist eine oxydische Verbindung von Eisen und Barium, also Stoffen, an denen bei den in Frage kommenden Mengen kein Mangel besteht. Magnetstähle werden im Guß- oder Sinterverfahren hergestellt, während Ferroxdure wie Keramik geformt und gebrannt wird. Als oxydische Verbindung ist es elektrisch nicht leitend und besitzt ein spezifisches Gewicht von nur etwa 4,8. In seinen magnetischen Eigenschaften ist Ferroxdure dadurch gekennzeichnet, daß seine Koerzitivkraft die der modernen Magnetstähle wesentlich übertrifft; dafür liegt die Remanenz relativ niedrig. Diese Eigenschaften erfordern eine andere Formgebung des Magneten. Während die ältesten Magnete sehr lang sein mußten — man gab ihnen daher die weniger sperrige Form des Hufeisens — sind moderne Magnete aus Ticonal, Alnico und ähnlichen Legierungen bereits viel kürzer. Ferroxdure-Magnete sind so kurz, daß sie einer flachen Scheibe gleichen.

Für die magnetische Leistung eines Materials ist das Produkt von Koerzitivkraft und Remanenz maßgebend, und dieses liegt für Ferroxdure in der gleichen Größenordnung wie bei den üblichen Magnetstählen.

Es ist anzunehmen, daß Ferroxdure künftig beim Bau von Elektro-Motoren u. -Generatoren sowie im Fernmeldewesen und in der Fernseh- und Radartechnik eine bedeutende Rolle spielen wird.

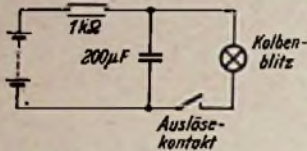
<sup>1)</sup> Selbstinduktionsabstimmung in amerikanischen Fernsehempfängern, RADIO-MAGAZIN 1951, Heft 3, Seite 92.

## Kondensator-Zündung von Kolbenblitzen

RC-Glieder in den verschiedensten Ausführungsformen sind sehr wesentliche Schaltelemente der Funktechnik. So wird z. B. in Kippspannungsgeräten ein Kondensator langsam über einen Widerstand aufgeladen und dann plötzlich durch Zündung einer Glühlampe oder einer Ionenvorladung entladen. Eine ähnliche Anwendung auf einem anderen Gebiet der Technik behandelt die folgende Arbeit, jedoch wird hier die Zündung nicht automatisch, sondern durch Schließen eines Schaltkontaktes eingeleitet.

Kolbenblitze für Fotozwecke, z. B. Vakublitz von Osram oder Foto-Flux-Lampen von Philips, bestehen aus einem mit Sauerstoff gefüllten Glaskolben, in dem eine Magnesiumfolie oder ein Magnesiumdraht durch einen feinen Heißfaden elektrisch zur Entzündung gebracht werden. Dies erfolgte bisher meist durch den direkten Anschluß einer 3-Volt-Stabbatterie.

Neuerdings setzt sich ein anderes, vorteilhafteres Verfahren durch. Es wird dabei die Eigenschaft ausgenutzt, daß ein mit Gleich-



spannung aufgeladener Kondensator sich über einen niedrigen Widerstand mit großer Stromstärke entlädt. Nach dem Schaltbild wird hierzu eine 22,5...30-V-Kleinanodenbatterie für Schwerhörigen-Geräte verwendet. Sie ladet über einen Vorwiderstand von 1 kΩ den 200-µF-Kondensator auf. Er speichert dabei eine Energie  $W = \frac{CU^2}{2}$  auf. Bei 22,5 V und 200 µF sind dies

$$W = 0,5 \cdot 200 \cdot 10^{-6} \cdot 22,5^2 \cdot 10^3 \\ \approx 50 \text{ Milliwattsekunden.}$$

Der Kolbenblitz liegt in Reihe mit dem Auslösekontakt parallel zum Kondensator. Die darin aufgespeicherte Energie entlädt sich beim Betätigen des Kontaktes über die Blitzlampe und bringt sie mit Sicherheit zur Entzündung. Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß die Batterie nicht mit dem starken Zündstromstoß belastet wird, sondern nur einige Milliampere über den 1-kΩ-Vorwiderstand zur Ladung des Kondensators abzugeben braucht. Die Lebensdauer einer Trockenbatterie ist aber bekanntlich bedeutend größer, wenn die gleiche Energie bei kleinen Strömen entnommen wird. Weiter setzt durch die Erhöhung der Spannung von 3 V auf 22,5...30 V die Zündung viel präziser ein und erleichtert die Synchronisierung mit dem Kameraverschluß. Außerdem gestattet die höhere Zündspannung längere Anschlußleitungen, also Fernauslösungen, weil die Leitungswiderstände weniger kritisch sind. Li

## Elektro-Lumineszenz als „kalte“ Lichtquelle

Nach Untersuchungen der Sylvania Electric Products, Inc., können bestimmte Leuchtstoffe durch ein elektrisches Wechselfeld zur Lichtabgabe gebracht werden. Sie emittieren dann solange sichtbare Strahlen, wie das Wechselfeld einwirkt. Diese kalte Lichtquelle wirkt ohne evakuierte Glasgefäße und hat einen einfachen Aufbau. Sie bekommt deshalb über die physikalische Seite hinaus Bedeutung für die Praxis. Die neuen Lichtquellen, nach Art eines flachen Kondensators gebaut, bestehen aus einer Platte leitfähigen Glases mit einseitigem Leuchtstoffbelag. Auf den Leuchtstoffbelag kommt eine Metallfolie; zwischen Folie und Glas wird die Wechselspannung eingeschaltet, die in der nur ¼ mm dicken Leuchtstoffschicht eine hohe elektrische Feldstärke von 10<sup>6</sup> V/cm verursacht. Von der aufgetragenen Feldstärke hängt die Lichtstärke ab. Schon bei 100 V Wechselspannung tritt der Effekt auf. Mit steigender Feldstärke wächst die Intensität des kalten Lichtes exponentiell an. Meist wird eine Netzfrequenz von 60 Hz benutzt und die Spannung durch Transformatorheraufgesetzt. So wie die kondensatorartige Anordnung periodenhafte Leistung aufnimmt, wird auch das Licht ausgestrahlt. Die Lichtausstrahlung ist also in Phase mit der positiven Hälfte der Leistungskurve. Ändert man die Feldstärke, so verändert sich die Farbe des Lichtes, und je nach dem verwendeten Leuchtstoff tritt mit steigender Feldstärke eine Verschiebung zum roten oder blauen Ende des Spektrums auf.

Die aufgenommene Leistung ist sehr gering. Eine ausreichende Raumhelligkeit ergibt eine mit Leuchtstoffplatten dieser Art getäfelte Decke von etwa 2 X 3 m bei einer Spannung von 500 V und 75 W. Die Lebensdauer dieser „Panelite“ genannten Leuchtkörper wird auf zwei bis drei Jahre geschätzt. Außer der Deckenbeleuchtung wurden leuchtende Türschilder, Schalterplatten und Zifferblätter mit dieser Lichtquelle hergestellt. T.

(Power Engng. 55, 1951, Heft 9, Sept., S. 68/70 und 88, 10 B.)

## Verschleißfestigkeitsprüfungen bei Lackdrähten

Bereits bei der Fertigung ist Lackdraht starken mechanischen Einflüssen unterworfen. Für die Verwendbarkeit des Lackfilmes stellt die Verschleißfestigkeit, die möglichst in Form von Zahlenwerten festzulegen ist, ein besonderes Gütemerkmal dar, da außer der Dehnung auch beim Wickeln Verschleißwirkungen auftreten. Dehnungsfestigkeit und Härte der Lackschicht beeinflussen zwar die Verschleißfestigkeit, jedoch stehen sie in keinem einfachen zahlenmäßigen Zusammenhang dazu. Zur Bestimmung der Verschleißfestigkeit wurden deshalb im Laufe der letzten Jahre mehrere Prüfverfahren entwickelt. Dabei wird versucht, die in der Praxis auftretende Beanspruchung nachzuahmen, indem ein bestimmter Körper mit einer festgelegten Kraft gegen den Lackdraht gedrückt wird. Zweckmäßig erscheint es jedoch, bei der Prüfung zu berücksichtigen, daß die Beschädigungen überwiegend an scharfen Kanten auftreten. Die Schwierigkeit bestand darin, eine scharfe Kante zu definieren. Schließlich wurde eine gebrochene Glasscheibe hierfür

vorgesehen und die Glaskante unter einem Winkel von 30° auf den Lackdraht aufgesetzt und längs desselben mit gleichbleibendem Druck bewegt. Hierdurch wird die Lackschicht allmählich bis auf den blanken Kupferleiter abgeschabt.

Eine Prüfeinrichtung, die nach diesem Prinzip arbeitet, wurde folgendermaßen ausgebildet: In einem hochglanzpolierten Messingzylinder von 60 cm Durchmesser und 25 cm Breite mit einer Drehzahl von 150 U/min ist ein Glasstreifen von 2 mm Dicke so eingelassen, daß er mit der Zylinder tangente einen Winkel von 30° bildet. Die Glaskante ragt nur etwa 0,1 mm über die Metallfläche des Zylinders hinaus, um eine zusätzliche Biegebeanspruchung des Drahtes bei der Prüfung zu vermeiden. Der zu prüfende Draht wird mit einem blanken Ende in eine Anschlußklemme gebracht, glatt über den haben Umfang des Metallzylinders gelegt und an seinem freien Ende mit einem Gewicht belastet. Für die einzelnen Drahtdurchmesser werden verschiedene Belastungen festgelegt. Der Zylinder wird dann angetrieben, und die Glaskante schabt bei jeder Umdrehung auf der Drahtoberfläche. Hierbei wird die Verschleißfestigkeit als Schabefestigkeit bestimmt. Beim Berühren des blankgeschabten Kupferleiters mit dem Messingzylinder wird dessen Antrieb sofort durch eine Relais-schaltung stillgesetzt. Die Schabefestigkeit des Lackdrahtes wird an der Zahl der Umdrehungen gemessen. Ebenso läßt sich während der Prüfung gut beobachten, wie die Lackschicht verschleißt. Rückschlüsse auf die Beschaffenheit des Lackfilmes sind möglich, da der Lack als körniger Staub oder als ein zusammenhängender Span anfällt.

Dipl.-Ing. E. Tschanter

[Nach F. Polenz, ETZ 72 (1951), Heft 18, Seite 551/52]

## Funktechnische Fachliteratur

### Aufgaben aus der Fernmeldetechnik

(Telegraf-, Fernsprech- u. Funktechnik). Von K. Buttler. 280 Seiten, über 100 Bilder. 3. Auflage. Preis: kart. 11,70 DM, Halblein. 14 DM. Westphal-Buch-GmbH, Scharbeutz/Lübecker Buch.

Das Buch umfaßt rund 500 Aufgaben mit Lösungen aus dem gesamten Gebiet der Fernmeldetechnik. Ausgehend von den einfachsten Aufgaben der Elektrotechnik leitet es den Leser in sich stetig steigenden Anforderungen bis zu den komplizierten Gebieten der Vierpoltheorie und Kettenleiter. Eine klare Gliederung weist den Weg vom Einfachen zum Schwierigen. Bei jedem Arbeitsgebiet sind die nötigen Grundformeln und die Ableitung weiterer wichtiger Darstellungsweisen angeführt. Das Werk stellt daher nicht nur eine Aufgabensammlung für Fach- und Berufsschulen, sondern auch ein Lehrbuch und Nachschlagewerk für die Berechnungsweise vieler elektrischer Vorgänge dar. Der Funktechniker würde es allerdings begrüßen, wenn das Kapitel Röhrentechnik, das nur ¼ Druckseiten umfaßt, etwas ausführlicher behandelt wäre. Dem eigentlichen Leitungs-Fernmeldetechniker dagegen wird das Buch eine wertvolle und umfassende Arbeits-Unterlage sein. Der Anklang, den es hier gefunden hat, geht aus der Tatsache hervor, daß bereits die dritte Auflage erschienen ist. Li

### Dauermagnetechnik

Von Ing. Gerh. Hennig. 132 Seiten, 121 Bilder und 16 Zahlentafeln. Preis: kart. 12,60 DM, Halbl. 13,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Das grundlegende Schrifttum über Dauermagnete ist entweder in umfangreichen Lehrbüchern der Physik, oder in rein wissenschaftlichen Spezialwerken niedergelegt, die aber kaum die technische Herstellung und Anwendung von Dauermagneten behandeln. Berichte über neue Entwicklungen und technische Ausführungsformen und Anwendungen sind dagegen als Aufsätze in den Fachzeitschriften der verschiedensten Spezialgebiete verstreut und daher schwer zusammenzufinden. Die Verwendung unterschiedlicher Maßsysteme bringt weitere Schwierigkeiten beim Studium und Vergleich der einzelnen Arbeiten.

Ein zusammenfassendes Werk über Dauermagnetechnik konnte daher nur von einem Fachmann kommen, der sowohl die wissenschaftlichen Grundlagen, als auch die vielfältigen technischen Anwendungen moderner Dauermagnete gründlich kennt. Hennig

konnte sich für sein Buch auf jahrelange eigene Erfahrungen bei der Entwicklung von Magnetwerkstoffen und Magnetformen und bei der Beratung von Magnetverbraucher der verschiedensten Fachgebiete stützen und dabei auf die Konstruktionsbeispiele und das Zahlenmaterial der Deutschen Edelstahlwerke AG (DEW), Magnefabrik Dortmund, zurückgreifen.

So entstand ein Werk, das im ersten Teil eine ausgezeichnete Einführung in das Wesen der Magnetwerkstoffe, einschließlich der neuesten Entwicklungen unter einheitlichen Begriffen und Bezeichnungen bringt. Berechnungen und Richtlinien für den Konstrukteur, Behandlung und Meßverfahren für Dauermagnete bilden weitere wichtige Abschnitte, während die Übersicht und die Beschreibung technisch üblicher Magnet-systeme einen überraschend interessanten Einblick in die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten im Lautsprecher- und Meßinstrumentenbau, für Generatoren und Motoren, für physikalische und medizinische Zwecke und im Maschinenbau gibt.

Das Buch ist für jeden Techniker, Physiker und Mediziner äußerst aufschlußreich und anregend und dürfte bald zum Standardwerk der Dauermagnetechnik werden. Li

### World-Radio Handbook for Listeners

Herausgeber: O. Lund Johansen, Kopenhagen. 6. Ausg. 1952, 120 Seiten mit vielen Bildern u. Tabellen. Text: Englisch. Preis kart.: 5,50 DM. Auslieferung für Deutschland: Dankwart Foy, Bensberg-Refrath/Köln; Kurt Lau, Münster-St. Mauritz/Wf.

Die meisten Hörer finden am Kurzwellenempfang keinen rechten Gefallen, weil ihnen die Wellenlängen und Sendezeiten der vielen tausend Kurzwellenstationen in der Welt unbekannt sind. Beim planlosen Durchdrehen des KW-Bereiches wird man aber nur selten auf eine interessante Sendung stoßen. Die 6. Ausgabe des bekannten Handbuchs bringt sämtliche Veränderungen der Wellenlängen und Senderprogramme aus letzter Zeit und enthält zahlreiche neue Sender. Dieses Nachschlagewerk gibt nicht nur Auskunft über die eigentlichen Kurzwellensender, sondern auch über alle Mittel- und Langwellen-Rundfunksender der Welt, mit Sendeleistungen, Sendezeiten, Ansagen, Pausenzeichen (in Notenschritt), Anschriften und Namen der leitenden Persönlichkeiten. Umrechnungstabellen für die verschiedenen Weltzeiten, Übersichten über die günstigsten Empfangszeiten und Wellenlängen beim Überseeempfang sowie viele Karten und Bilder ergänzen den Textteil. Mit Hilfe des Welt-Radio-Handbuchs kann man z. B. die Zeiten für deutschsprachige Sendungen vieler Auslandsstationen ermitteln und sich durch deren Empfang ein umfassendes Bild des Weltgeschehens verschaffen. Li

# Fehlersuchgerät »Politest II«

## FUNKSCHAU - Konstruktionsseiten

### Universelles Meß- und Prüfgerät für den Radiopraktiker

Bei der Werkstattarbeit sind Meß- und Prüfrichtungen unentbehrlich. Da die Anschaltung und Kombination einzelner Hilfsgeräte zeitraubend und u. U. unpraktisch ist, liegt der Gedanke nahe, die für Fehlersuche und Reparatur am meisten benötigten Meß- und Prüfanordnungen in einem Universalgerät zu vereinigen. Die Kombination eines Hf-Generators (Multivibrator) mit einem Röhrenvoltmeter und Signalverfolger hat sich in einem früher entwickelten Fehlersuchgerät des Verfassers<sup>1)</sup> sehr bewährt, so daß es zweckmäßig schien, die in der Zwischenzeit gemachten Erfahrungen auszuwerten und ein noch leistungsfähigeres Gerät zu entwickeln.

Die Neukonstruktion »Politest II« ermöglicht es, Fehler innerhalb kurzer Zeit einzukreisen und schadhafte Einzelteile schnell zu ermitteln. Darüber hinaus lassen sich gewisse Abgleicharbeiten rasch vornehmen. Die Schaltungen des Röhrenvoltmeters und des Multivibrators konnten bei anderer Röhrenbestückung mit geringfügigen Änderungen übernommen werden. Der Signalverfolger kommt jetzt mit nur zwei Röhren aus, da im Nf-Verstärkerteil die Verbundröhre ECL 113 benutzt wird. Ferner lassen es die geringen Abmessungen der Miniaturröhren zu, die Eingangsstufe des Signalverfolgers im Tastkörper unterzubringen. Für die optische Anzeige der abgetasteten Spannungen dient der empfindliche Magische Fächer EM 71. Schließlich ist der Netzteil mit Trockengleichrichter an Stelle einer Gleichrichterröhre bestückt. Die Gehäuseabmessungen sind kleiner als die eines Reisesupers. Eine seitlich angebrachte Klammer mit Auflagestütze für den Tastkörper und ein am Gehäusedeckel befestigter Ledergriff erleichtern das Tragen des Gerätes.

#### Multivibrator

Zur Vereinfachung des Prüf- und Abgleichverfahrens besitzt das Fehlersuchgerät einen Multivibrator, der an Stelle der jeweils auf eine bestimmte Frequenz abstimmbaren sinusförmigen Ausgangsspannung eine fest ein-

gestellte Rechteckspannung erzeugt. Diese Rechteckspannung setzt sich aus einem Gemisch sinusförmiger Einzelschwingungen zusammen und enthält neben der Grundschwingung eine sehr große Anzahl von Oberwellen, die bis in den Kurzwellenbereich fallen. Die Amplitude der Oberwellen wird mit zunehmender Frequenz kleiner, doch ist sie noch im KW-Bereich ausreichend groß, um zum Abgleich von Empfängern verwendet werden zu können.

Der Multivibrator stellt im Prinzip einen zweistufigen, stark rückgekoppelten Nf-Verstärker dar. Dieser erzeugt periodische Schwingungen ohne Abstimmkreise. Die Frequenz der Rechteckschwingung hängt von den RC-Werten ab und ergibt sich aus

$$f = \frac{1000000}{C_1 \cdot R_1 + C_1 \cdot R_2} \quad \begin{matrix} f = \text{Hz} \\ C = \text{pF} \\ R = \text{M}\Omega \end{matrix}$$

Der Multivibrator wirkt gleichzeitig als modulierter Hf-Generator. Dieser führt dem Empfänger innerhalb dessen Bandbreite ein Frequenzband zu, das durch die Demodulation ein niederfrequentes Frequenzgemisch und damit einen hörbaren Ton entstehen läßt.

Die Schaltung des im »Politest II« benutzten Multivibrators geht aus dem unten rechts abgedruckten Gesamtschaltbild hervor. Das erste Triodensystem der ECC 40 koppelt über  $C_6$  an das Gitter der zweiten Triode, während die Anode dieser Triode über Kondensator  $C_3$  wieder an das Gitter des ersten Triodensystems rückgekoppelt ist. Die Gitterabteilerwiderstände  $R_{10}, R_{20}$  sind mit je 2 M $\Omega$  relativ groß und die Gitterkondensatoren verhältnismäßig klein bemessen (100 pF). Die Anodenwechselspannung besitzt dann eine günstigere Rechteckform. Dies ist vorteilhaft, wenn bei der Fehlersuche mit einem Oszillografen die Verformung der Rechteckspannung beobachtet werden soll. Bei dieser Bemessung beträgt die Grundfrequenz etwa 1500 Hz.

Die Ausgangsspannung läßt sich mit Hilfe des 500-k $\Omega$ -Potentiometers  $R_{23}$  regeln. Die beiden Kondensatoren  $C_8$  und  $C_9$  (20 nF, 0,1  $\mu$ F) gestatten eine gleichspannungsreihe Ankopplung des Multivibrators. Anoden- und Heizspannung der ECC 40 werden mit Hilfe der Schaltkontakte  $S_3$  und  $S_4$  eingeschaltet. Diese

Schalter sind mit dem Ausgangsspannungsregler  $R_{23}$  gekoppelt.

#### Röhrenvoltmeter

Das Röhrenvoltmeter ist für Gleich- und Wechselspannungsmessungen eingerichtet. Es besteht aus einem Richtverstärker mit der Röhre EF 42 und aus der Duodiode EB 41, deren eine Gleichrichterstrecke zur Hf-Gleichrichtung dient. Der Eingangswiderstand ist mit 20 M $\Omega$  so groß, daß man in allen Bereichen Gitter- und Regelspannungen direkt messen kann. Ferner lassen sich mit Hilfe der Wechselspannungsbereiche z. B. Oszillatortensionen messen. Das Meßobjekt wird dabei nur sehr wenig belastet.

Die Wechselspannungsseite des Röhrenvoltmeters ist durch den Kondensator  $C_1$  (10 nF) für Gleichspannungen gesperrt. Wechselspannungsmessungen sind innerhalb des Bereiches 30 Hz...30 MHz möglich. Zur Ausdehnung von überlagerten Wechselspannungen befindet sich vor dem Steuertriod der EF 42 das Siebglüd  $C_3, R_{13}$  (5 nF, 2 M $\Omega$ ).

Für sämtliche Bereiche ist eine einzige Skala vorgesehen. Ablesefehler werden dadurch weitgehend vermieden. Um eine möglichst lineare Skalenteilung zu erhalten, beginnen die Meßbereiche nicht beim mechanischen Nullpunkt, sondern beim elektrischen, der etwa um  $1/20$  der Skalenbogenlänge des Instrumentes höher liegt und mit Hilfe des Potentiometers  $R_{17}$  (50 k $\Omega$ ) einmalig eingestellt wird. Bei spannungslosem Röhrenvoltmeter-Eingang fließt demnach ein Anodenruhestrom von etwa 5  $\mu$ A. Eine Nachstellung des Nullpunktes ist in der Regel nur bei Röhrenalterung oder bei dauernder Über- oder Unterspannung notwendig. Mit Hilfe des Potentiometers  $R_{14}$  (10 k $\Omega$ ) wird die Empfindlichkeit so eingestellt, daß sich bei 3 Volt am Gitter Vollauschlag ergibt. Das Meßinstrument (100  $\mu$ A) soll eine möglichst große Skalenbogenlänge besitzen (Gossen, Typ PG 1).

Die Umschaltung der Meßbereiche erfolgt durch den keramischen Schalter  $S_2$ . Es werden folgende Meßbereiche erfaßt:

Gleichspannung	Wechselspannung
0... 3 Volt	0... 15 Volt
0... 15 Volt	0... 60 Volt
0... 60 Volt	0... 150 Volt
0... 150 Volt	0... 300 Volt
0... 300 Volt	0... 600 Volt

<sup>1)</sup> Neuzzeitliches Fehlersuchgerät »Politest«, FUNKSCHAU 1950, Heft 20, S. 335.  
<sup>2)</sup> Gewerbliche Ausnutzung nur mit Genehmigung des Verfassers.

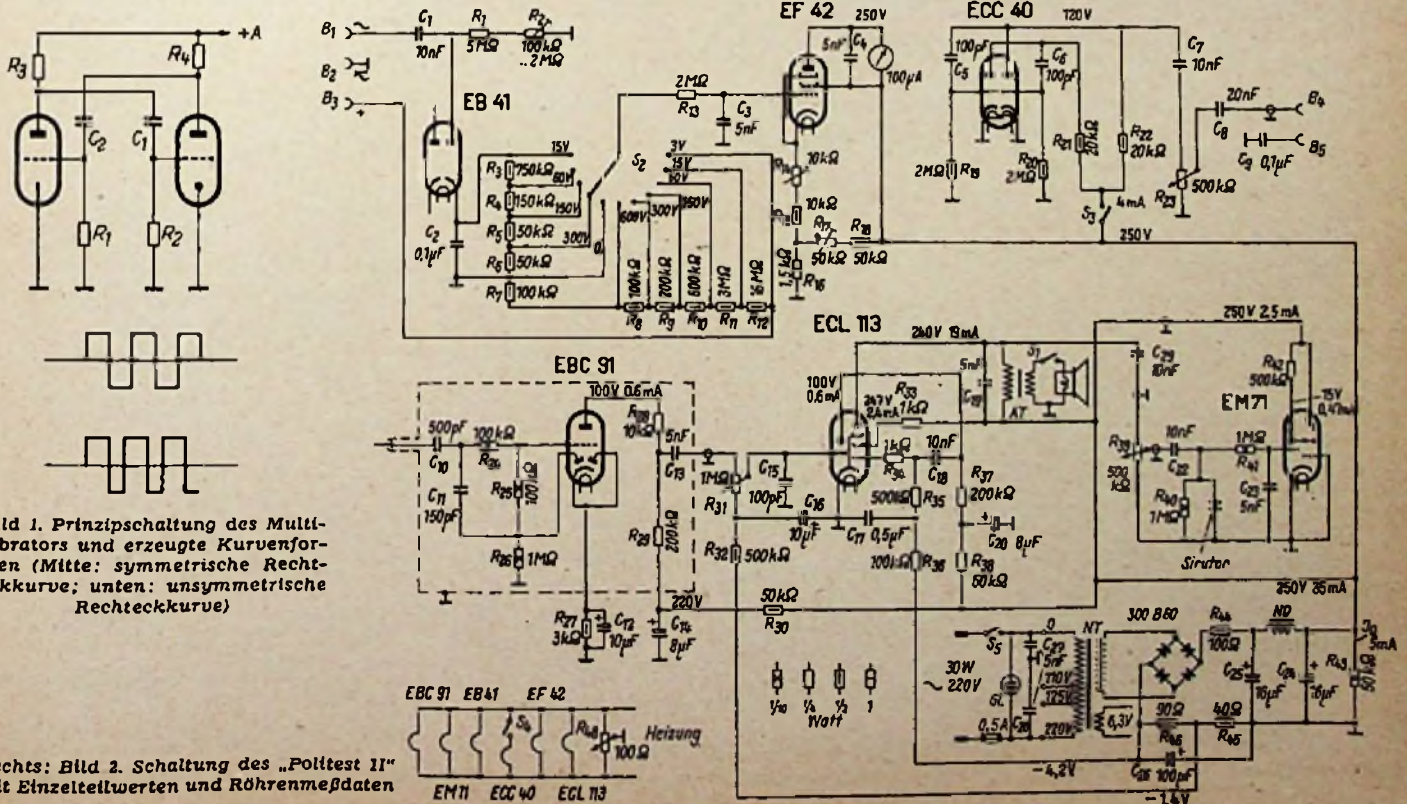
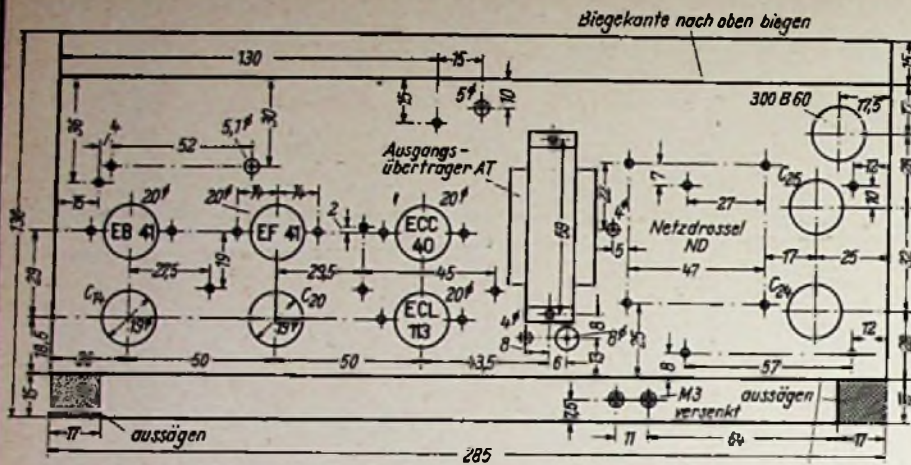


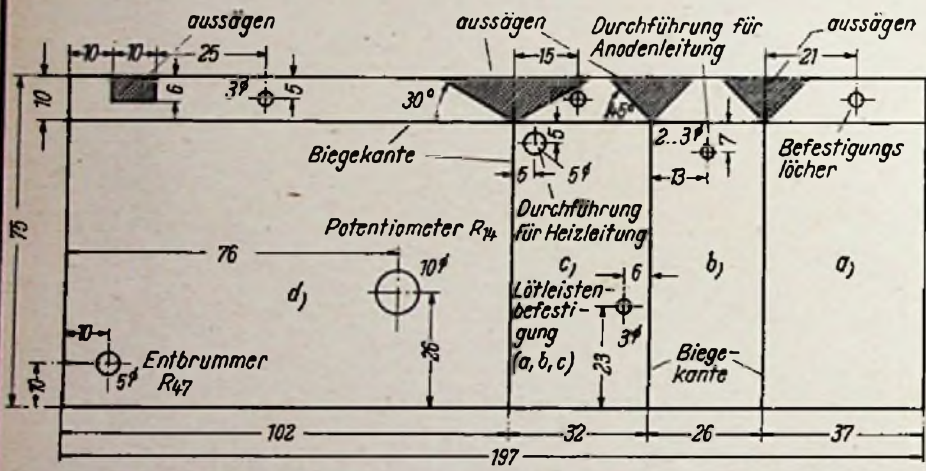
Bild 1. Prinzipschaltung des Multivibrators und erzeugte Kurvenformen (Mitte: symmetrische Rechteckkurve; unten: unsymmetrische Rechteckkurve)

Rechts: Bild 2. Schaltung des »Politest II« mit Einzelteiwerten und Röhrenmeßdaten

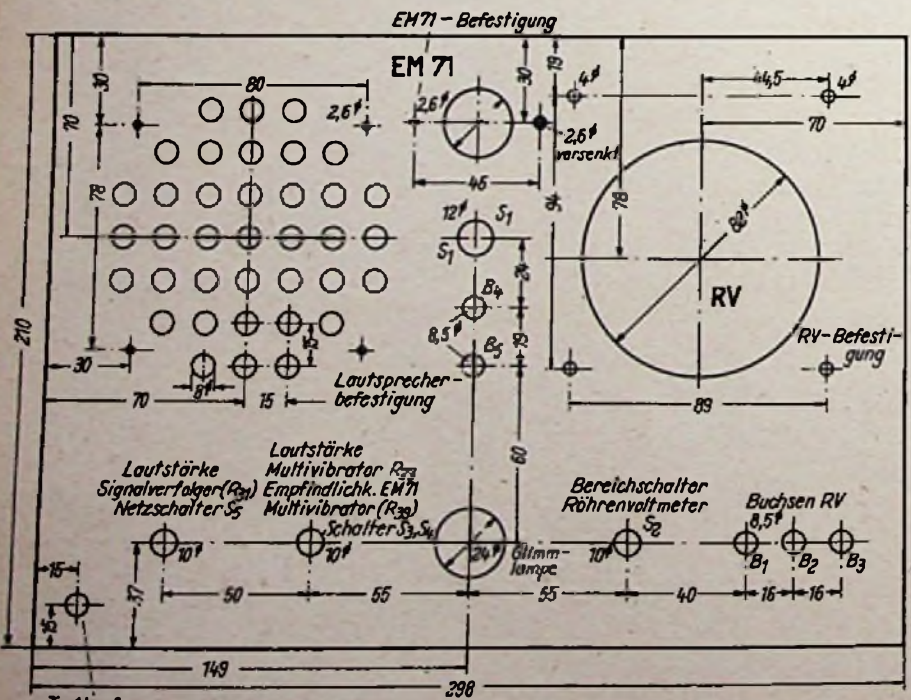


- ◆ Befestigungslöcher für Dr 3,1
- ◆ Befestigungslöcher für NTO 3,1
- ◆ Befestigungslöcher für Abschirmwände 3,1
- ◆ Befestigungslöcher 3,1
- ◆ Leitungsdurchführungen

Maßskizze und Einzelteilanordnung auf der Montageplatte



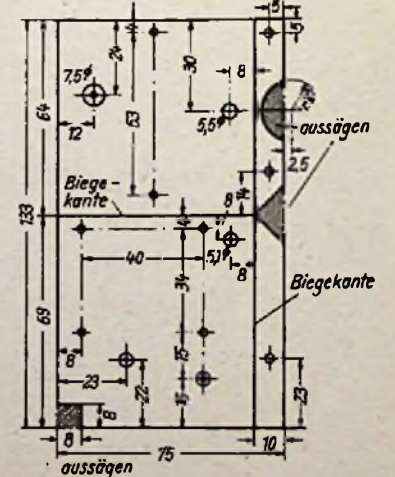
Abschirmplatte für das Röhrenvoltmeter



Maßskizze und Einzelteilanordnung auf der Frontplatte

**Einzelteilliste**

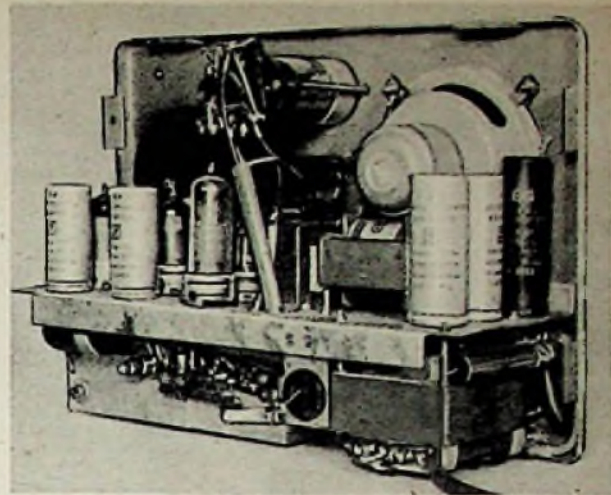
- Widerstände (Dralowid, NSF u. a.)**  
 1/10 Watt: 2 St. je 100 kΩ, 3 St. je 1 MΩ  
 1/4 Watt: 2 St. je 1 kΩ, 10 kΩ, 50 kΩ, 100 kΩ, 2 St. je 200 kΩ, 2 St. je 500 kΩ, 2 St. je 2 MΩ, 5 MΩ  
 1/2 Watt: 40 Ω, 90 Ω, 100 Ω, 3 kΩ, 10 kΩ, 2 St. je 20 kΩ, 2 St. je 50 kΩ, 0,5 MΩ, 2 St. je 2 MΩ  
 1 Watt: 1,5 kΩ  
 2 Watt: 50 kΩ
- Widerstände (Siemens)**  
 1/4 Watt ±1 1/2%: 2 Stück je 50 kΩ, 2 Stück je 100 kΩ, 150 kΩ, 200 kΩ, 600 kΩ, 750 kΩ, 3 MΩ, 16 MΩ
- Potentiometer (Dralowid)**  
 1/4 Watt: 10 kΩ lin., 50 kΩ lin., 1 MΩ log. mit Schalter, einpolig, 2X500 kΩ log. mit zwelopolem Schalter
- Rollkondensatoren (NSF)**  
 125/375 V: 0,5 μF  
 500/1500 V: 3 St. je 100 pF, 7 St. je 5 nF, 5 Stück je 10 nF, 20 nF, 2 Stück je 0,1 μF
- Keramische Kondensatoren (Dralowid, NSF, RIG)**  
 500/1500 V: 150 pF, 500 pF
- Elektrolytkondensatoren (NSF)**  
 15/18 Volt: 2 Stück je 10 μF, 100 μF  
 350/385 Volt: 2 St. je 8 μF, 2 St. je 16 μF
- Lautsprecher (Wigo)**  
 1 perm.-dynam. Kleinsystem PM 95 B mit Ausgangsübertrager Größe 1, 1,5 Watt
- Meßinstrument (Gossen)**  
 1 Drehspulinstrument 100 μA, Typ PG 1  
 1 Netztransformator u.- Drossel (Hegenbart)  
 1 Netztransformator, prim. 110, 125, 220 V, sekundär 260 V 35 mA, 2X4 V, 6,3 V, Typ NTO Nr. 6321  
 1 Netzdrassel, 60 mA, 500 Ω, Nr. ND 552
- Gehäuse und Chassis (P. Lelstner)**  
 1 Stahlblechgehäuse mit Chassis, 295 X 210 X 110 mm, abgerundete Ecken, hellgrauer Kräusellack  
 1 Gehäuse für Signalverfolger
- Sonstige Einzelteile**  
 1 AEG - Selengleichr. 300 B 60 (Sockel L), 1 Sirutor (Siemens), 1 elfstufig. Schalter (Mayr), 1 Glühlampe 220 V m. Fassung (DGL), 1 Miniatürröhrenfassung (Preh), 1 Sicherung 0,5 A (Wickmann), 1 Entbrummer 100 Ω (Preh)
- Kleinbautelle (Dr.-Ing. Mozar)**  
 1 Kippschalt. einpol., Nr. 4999, 5 Anschlußklemmen Nr. 49101, 3 Drehknöpfe Nr. 4932, 4 Rilmlockröhrenfassungen Nr. 5028, 1 Röhrenfassung Nr. 5026
- Röhren (Philips-Valvo, Siemens, Telefk.)**  
 EB 41, EF 42, ECL 113, ECC 40
- Miniatürröhre und Mag. Fächer (Lorenz)**  
 EBC 91, EM 71



- ◆ Leitungsdurchführungen
- ◆ Befestigungslöcher für Lötleisten M2,5
- ◆ Leitungsdurchführungen mit Transistorbuchsen
- ◆ Befestigungslöcher M3

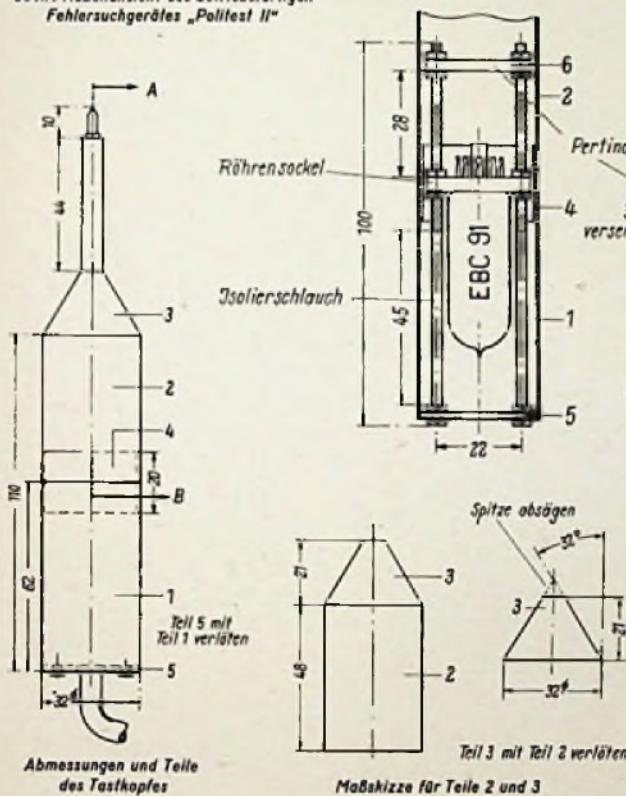
Abschirmplatte für die Multivibrator-Verdrahtung unterhalb des Chassis



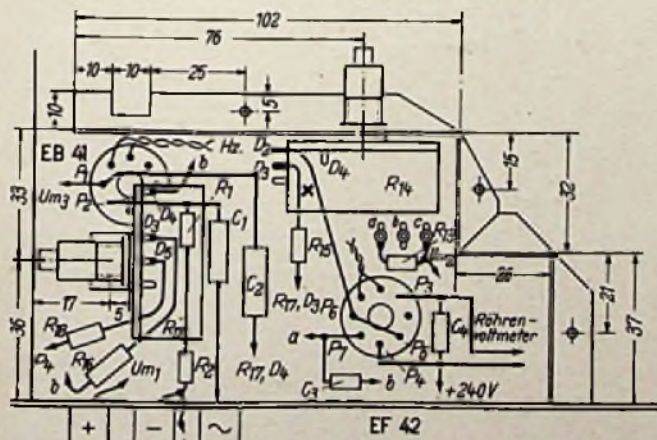
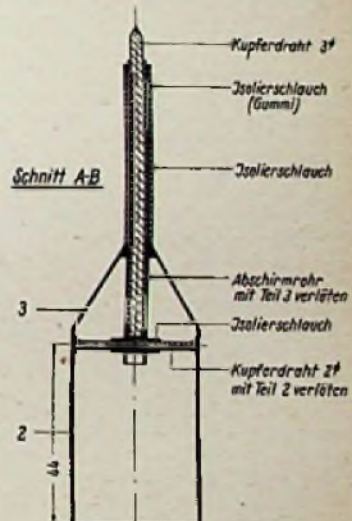
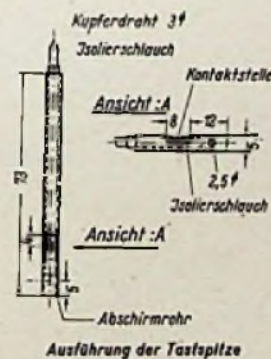


Oben: Außenansicht des betriebsfertigen Fehlersuchgerätes „Politest II“

Oben: Gesamtansicht von rückwärts



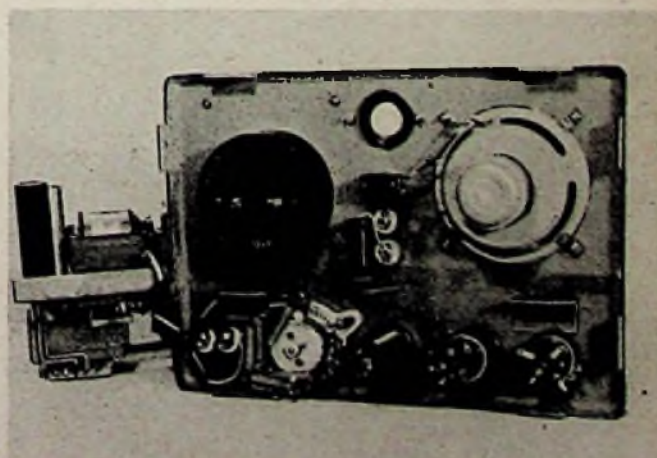
Innenkonstruktion des Tastkopfes mit Miniaturröhre EBC 91



Zur besseren Verdrahtungsübersicht wurde der Sockel der EF 42 verlegt. Die Röhre liegt eigentlich an Punkt X.

Sämtliche Röhrenlötlöffeln die nicht mit P bezeichnet sind, müssen frei bleiben. Sie dürfen auch nicht als Verbindungspunkt benutzt werden.

Die Punkte Um<sub>1</sub>, Um<sub>2</sub>, Um<sub>3</sub> sind im Gesamtschaltbild ersichtlich. Röhrenvoltmeter-Verdrahtung unterhalb des Chassis



Frontplatte mit montierten Einzelteilen, von rückwärts gesehen

Im Spannungsteiler wurden Meßwiderstände mit 1% Genauigkeit verwendet, bei denen auf eine zusätzliche Abgleichung verzichtet werden kann.

Da die Eingangskapazität 10 pF nicht überschreiten darf und möglichst klein bleiben soll, ist in der Diodenstufe auf kurze Leitungen zu achten. Ferner sollen die Steuergitterleitung der EF 42 und die am 3-Volt-Bereich liegende Leitung gegen die anderen Leitungen hochwertig isoliert sein. Stützpunkte in der Nähe der positiven Anodenspannung müssen vermieden werden, da schon ganz schwache Kriechströme in den kleinen Meßbereichen zu einer Verringerung der Gittervorspannung führen und einen zusätzlichen Zeigerausschlag bewirken.

Die Eichung des Röhrevoltmeters erfolgt mit Hilfe eines genau anzeigenden Vielfachinstrumentes mit den Meßbereichen 5 Volt, 10 Volt und 60 Volt. Zunächst wird die Skala provisorisch in 60 gleiche Teile eingeteilt. Dann legt man den elektrischen Nullpunkt fest. Das Gerät muß vorher etwa 15 Minuten

lang im Betrieb sein. Der Zeiger des Meßinstrumentes ist mit Hilfe des Reglers R<sub>17</sub> auf den dritten Skalenstrich einzuregeln (elektrischer Nullpunkt). An das Röhrevoltmeter wird nun eine Spannung von genau 60 Volt angelegt, die mit dem Vergleichsinstrument zu kontrollieren ist. Nun regelt man R<sub>14</sub> (10 kΩ) auf Vollausschlag des Instrumentes ein. Dann verringert man die Eichspannung in Stufen von je 5 Volt und notiert die sich ergebenden Zeigerausschläge. Die so erhaltenen Eichpunkte werden wiederum in fünf gleiche Teile eingeteilt, bis man schließlich die gesamte Skalenteilung endgültig auftragen kann. Der Wechselspannungsteil wird nach Anlegen einer sinusförmigen, oberwellenarmen Wechselspannung (60 Volt) mit Hilfe des Reglers R<sub>2</sub> (100 kΩ... 2 MΩ) auf Vollausschlag abgeglichen. Im Mustergerät betrug der richtige Widerstandswert 2 MΩ. Es wurde daher ein Festwiderstand eingebaut.

Werner W. Diefenbach — W. Martin

(Schluß folgt im nächsten Heft)

## Der Großsuper »Ultrakord« erhält eine Vorstufe

Die Bauanleitung für den Großsuper »Ultrakord« in der FUNKSCHAU 1951, Heft 10, Seite 192, hat uns zahlreiche Zuschriften eingebracht, die sich alle sehr lobend über dieses Gerät aussprechen. Wir bringen z. B. in der heutigen Werkstattpraxis auf Seite 149 den Bericht eines Lesers über seine Selbstbauerfahrungen. Inzwischen ist das Gerät durch Hinzufügen einer Vorstufe weiter verbessert worden. Die nachstehende Arbeit berichtet kurz über diesen neuen Abstimmersatz.

Unter den heute schwierigen Empfangsverhältnissen gewinnt die zweikreisige Vorselektion auch bei Empfängern mit der Zwischenfrequenz um 470 kHz erhöhte Bedeutung, um bereits vor der Mischröhre eine wirksame Auswahl aus dem Sendergewirr zu treffen. Außerdem verbessert bekanntlich eine Vorröhre das Verhältnis vom Signal zum Rauschen, besonders in den KW-Bereichen, und sie erhöht damit die nutzbare Empfindlichkeit des Empfängers. Von der Fa. Super-Radio/Paul Martens, Hamburg 20, Eppendorferbaum 39, wurde daher für den Großsuper »Ultrakord« ein neues Vorstufenaggregat geschaffen, das auch einen organisch eingebauten UKW-Pendler mit L-Abstimmung enthält. Das Aggregat ist so durchgebildet, daß es gegen den bisherigen Abstimmersatz des »Ultrakord« ausgetauscht oder zum Bau eines voll-

ständig neuen Empfängers verwendet werden kann. Beim Umbau des bisherigen Gerätes ist selbstverständlich der Zweifach-Drehkondensator gegen einen Dreifach-Kondensator auszuwechseln.

Bild 1 zeigt die Schaltung des Vorstufen-Aggregates. Alle vier Bereiche haben in-

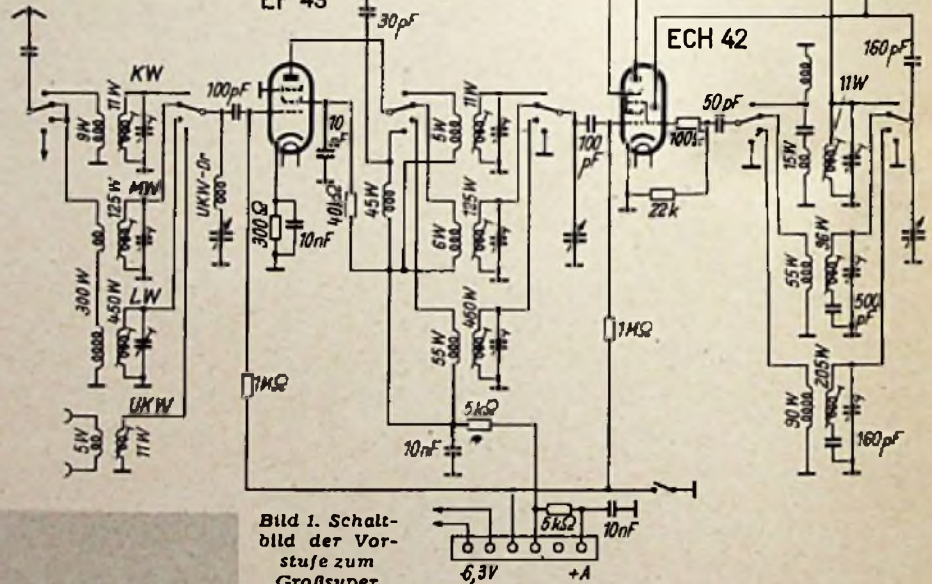


Bild 1. Schaltbild der Vorstufe zum Großsuper »Ultrakord«

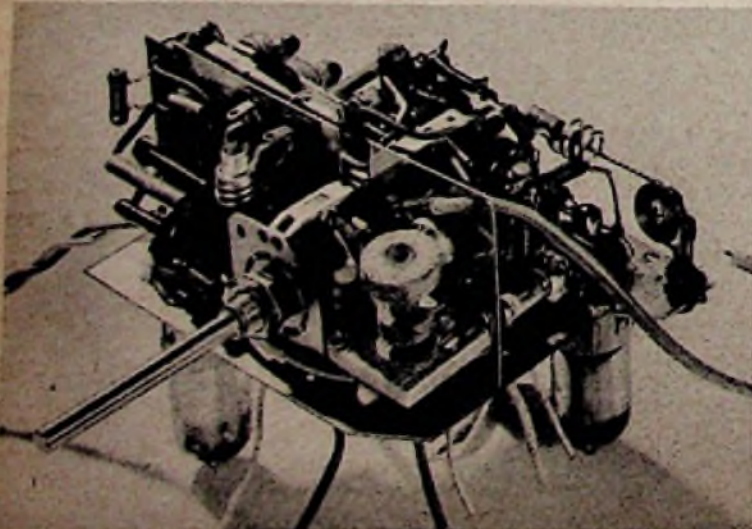
duktive Antennenkopplung, der UKW-Eingangskreis ist fest auf Bandmitte abgestimmt. In der gitterseitigen Zuleitung des Eingangs-Drehkondensators liegt eine UKW-Drossel. Sie verhindert, daß der Drehkondensator beim UKW-Empfang als kapazitiver Nebenschluß wirkt, ist aber so bemessen, daß sie im KW-Bereich nicht stört. Die steile HF-Pentode EF 43 wird an die Regelleitung angeschlossen. Sie arbeitet in den AM-Bereichen mit induktiver Kopplung zur Mischstufe und enthält für UKW eine Anodendrossel (45 W), von der eine Leitung zur Pendleröhre EF 41 führt. Durch die Vorstufe wird die Ausstrahlung der Pendelfrequenz wirksam unterbunden und die Empfindlichkeit auch im UKW-Bereich erhöht. Die Mischröhre ECH 42 wird ebenfalls automatisch geregelt. Der Oszillatorsteil besitzt drei voneinander unabhängige Spulensysteme für KW, MW und LW, so daß in beliebiger Reihenfolge abgeglichen werden kann und sich evtl. Fehler eines Bereiches nicht in den anderen auswirken. Parallel zur KW-Schwingspule liegt der Bandspreizer, eine Permeabilitäts-Feinabstimmung. Nachdem mit dem Hauptdrehkondensator das gewünschte KW-Band eingestellt ist, kann es durch Betätigung des Bandspreizers über die ganze Skalenbreite auseinandergezogen werden.

Mechanisch sind Wellenschalter, Spulensätze, die drei Röhrenfassungen und das UKW-Variometer nach Bild 2 auf einer Leichtmetallplatte sehr raumsparend un-

tergebracht, so daß sich hochfrequenztechnisch günstige kurze Verbindungen ergeben. Die Vorstufe ist durch eine Metallwand gegen die Mischstufe abgeschirmt. Anschlußdrähte mit verschiedenfarbigen Isolierschläuchen erleichtern das Zurechtfinden. Keramische Spulen- und Trimmergrundplatten und Wellenschalterebenen geben Verlustfreiheit und mechanische Festigkeit. Die ausschließliche Verwendung von keramischen Kondensatoren sorgt für zeitliche elektrische Konstanz der Kreise.

Die Hauptabmessungen (ohne Wellenschalterachse und Röhrensatz) sind 100 × 140 × 75 mm. Für den Einbau in den bisherigen Großsuper »Ultrakord« werden zwei Seitenzeichnungen und eine vierseitige Beschreibung mitgeliefert, in welcher die erforderlichen Arbeitsgänge Punkt für Punkt aufgeführt sind.

Bild 2. Ansicht des vollständigen Abstimmaggregates (Fotos: C. Stumpf)



# Wattmeter mit Meßtransformator für fünf Bereiche

Meßbereiche: 25, 50, 100, 500, 1000 W Wechselstrom;  
100 W Gleich- und Wechselstrom

Das Meßsystem eines Wattmeters kann sich ein geschickter Praktiker selbst herstellen, wenn er dazu ein Drehspulinstrument mit etwa 1 mA Vollausschlag und nicht zu kleinem Durchmesser (100 mm) verwendet. Die Drehspule sollte freitragend gewickelt sein. Wenn ein Spulenrahmen vorhanden ist, muß dieser unbedingt einen Schlitz aufweisen, da sonst bereits bei 50 Hz Wirbelstromverluste entstehen.

Man entfernt den Magneten und ersetzt ihn durch zwei Stromspulen, deren Innendurchmesser etwas größer sind als der Außendurchmesser der Drehspule und deren Abstand voneinander ungefähr ihrem mittleren Durchmesser entspricht (Bild 2). Die Stromspulen erhalten je 100 Windungen (0,4 mm CuL), werden freitragend gewickelt und z. B. mit Schellack oder einem ähnlichen Klebemittel, das nicht die Lackisolation des Drahtes auflöst, zusammengehalten. Die Wicklungsenden aller Spulen werden getrennt herausgeführt, so daß man sechs Anschlüsse erhält.

### Prüfung des Instrumentes

Bevor das Instrument geeicht werden kann, muß der Strom ermittelt werden, der durch die Spannungsspule fließt, kann. Er darf höchstens

$$I = 4d^2 \quad (1)$$

betragen, was einer Belastung von 5 A/mm<sup>2</sup> entspricht. (d = Drahtdurchmesser in mm) Man schickt jetzt durch die hintereinandergeschalteten Stromspulen einen Gleichstrom von 0,5 A und steigert den Strom durch die Spannungsspule langsam bis zum Vollausschlag; jedoch soll der nach (1) errechnete Strom nicht überschritten werden, andernfalls ist das System zu unempfindlich und kann nicht verwendet werden. Bei Vollausschlag mißt man den Strom  $I_{SP}$  in der Spannungsspule und berechnet die Vorwiderstände für  $U = 125$  V und 250 V nach der Formel:

$$R_v = \frac{U}{I_{SP}} - R_{SP} \quad (2),$$

wobei  $R_{SP}$  der Innenwiderstand der Spannungsspule ist. Wenn der Vorwiderstand für 250 V eingebaut ist, läßt sich

### Die Eichung

vornehmen, die mit Gleich- oder Wechselstrom durchgeführt werden kann. Als Vergleichsinstrument benützt man entweder ein Präzisionswattmeter oder genaue Strom- und Spannungsmesser, deren Anzeigewerte man miteinander multipliziert. Als Belastung kann man Regelwiderstände entsprechender Größe (Rheostaten) oder Glühlampen verwenden. Man liest auf dem Normalinstrument den jeweiligen Wert der Leistung ab und markiert den entsprechenden Ausschlag auf der Skala des selbstgebauten Wattmeters. So erhält man eine Teilung, die an beiden Enden etwas zusammengedrängt ist.

### Der Meßtransformator

ist ein Stromwandler. Man verwendet für ihn den Eisenkern eines Netztransformators von etwa 20 W Belastbarkeit. Soll das Instrument auch für Messungen im Tonfrequenzbereich benützt werden, empfiehlt sich der Eisenkern eines hochwertigen NF-Ausgangstransformators, wie er in Kraftverstärkern verwendet wird. Er darf jedoch keinen Luftspalt besitzen. Die Windungszahl richtet sich nach dem Spannungsabfall in den hintereinandergeschalteten Stromspulen bei einem Höchststrom von 0,5 A. Dieser muß also zuerst gemessen werden. Um die Verluste im Transformator klein zu halten, nimmt man das Dreifache der Windungszahl, die in der FUNKSCHAU-Netztransformantentabelle angegeben ist. Man rechnet also nach der Formel

$$n = 120 \frac{U}{q} \quad (3),$$

wobei q der Eisenquerschnitt in cm<sup>2</sup> ist. Der Drahtdurchmesser d in mm beträgt

$$d = \sqrt{\frac{I}{2}} \quad (4).$$

Dabei ist zu beachten, daß die Stromstärken für eine Spannung von 100 V berechnet werden müssen, so daß im 1000-W-Bereich ein Strom von 10 A fließt. Im Mustergerät des Verfassers betrug der Spannungsabfall der Stromspulen  $U = 3$  V

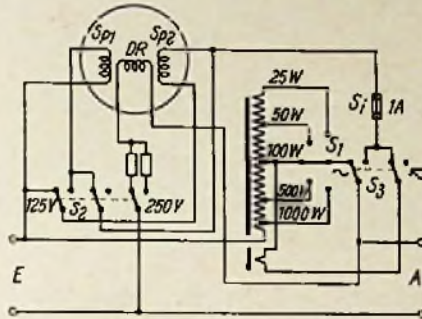


Bild 1. Schaltung des Wattmeters mit Netztransformator

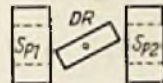


Bild 2. Anordnung der Stromspulen

und der Querschnitt des Transformators  $q = 4$  cm<sup>2</sup>. Daraus ergeben sich die in Tab. 1 zusammengestellten Wickelraten. Die Windungszahl n verhält sich umgekehrt proportional zur Stromstärke I. Der Transformator wurde in Sparschaltung ausgeführt, um die Verluste klein zu halten.

Tabelle 1

Meßbereich N	Windungszahl n	Drahtstärke d
25 W	240	0,35 mm CuL
50 W	weitere 120	0,5 mm CuL
100 W	weitere 96	0,7 mm CuL
500 W	weitere 12	1,5 mm CuL
1000 W	weitere 12	2,0 mm CuL

### Der Zusammenbau

Außer dem Meßwerk, dem Transformator und den Eingangs- und Ausgangsklemmen werden noch drei Umschalter benötigt. Der Meßbereich — Umschalter  $S_1$  besitzt fünf Schaltstellungen und muß so konstruiert sein, daß er beim Umschalten jeweils die beiden benachbarten Kontakte kurzschließt. Dadurch werden Öffnungsfunken vermieden. Der Spannungswähler  $S_2$  für 125 V und 250 V ist ein dreipoliger Umschalter und der Stromartschalter  $S_3$  für  $\infty$  und  $\approx$  ein zweipoliger Umschalter. Letzterer schaltet den Transformator ab, wenn bei Gleichstrom gemessen werden soll. In diesem Fall steht nur ein Bereich von 100 W zur Verfügung. Der Zusammenbau dieser Teile erfolgt auf einer Perlinaxplatte. Die Schaltung wird nach Bild 1 ausgeführt. Der dreipolige Umschalter  $S_2$  schaltet in der Stellung 125 V die beiden Stromspulen parallel und bei 250 V in Reihe. Außerdem schaltet er die Vorwiderstände für die Spannungsspule um.

In Wattmetern entsteht stets ein Meßfehler dadurch, daß sowohl die Stromspule als auch die Spannungsspule Leistung verbraucht. Schließt man die Spannungsspule vor der Stromspule an, so mißt man zwar den verbrauchten Strom richtig, die Leistung wird aber dennoch zu hoch angegeben, da die Spannung am Verbraucher um den Spannungsabfall in der Stromspule kleiner ist, als sie vom Instrument gemessen wird. Schließt man jedoch die Spannungsspule hinter der Stromspule an, so wird zwar die Spannung am Verbrau-

cher richtig gemessen, jedoch fließt durch die Stromspule auch noch der Strom, den die Spannungsspule selbst verbraucht. In diesem Falle kann man die vom Verbraucher aufgenommene Leistung richtig messen, wenn man den Nullpunkt des Instrumentes so einjustiert, daß es bei angelegter Spannung, jedoch ohne angeschaltetem Verbraucher auf Null steht. Es ist also der elektrische Nullpunkt vom mechanischen etwas verschieden.

### Kompensation der Verluste des Transformators

Schließt man das fertiggeschaltete Instrument, bei dem die Stromspule über den Umschalter  $S_3$  an die 100-W-Anzapfung des Stromwandlers angeschlossen ist, an das Wechselstromnetz an und belastet man den 100-W-Bereich mit einem Verbraucher von etwa 60 W (Glühlampe), so bestehen Unterschiede in der Anzeige, wenn der Umschalter  $S_3$  auf  $\infty$  geschaltet wird. In der Stellung  $\infty$  liegt der Transformator parallel zur Stromspule und bildet einen Nebenschluß, so daß die Anzeige verringert wird. Um diesen Fehler auszugleichen, muß man noch eine Kompensationswicklung von etwa 5 Windungen auf den Transformator aufbringen, die mit ihrem einen Ende an die 100-W-Anzapfung des Transformators und mit dem anderen Ende über  $S_3$  an die Stromspule angeschlossen wird. Der Draht (0,7 mm CuL) muß durch die Joche des Transformators hindurchgefädelt und die Windungszahl solange vergrößert oder verkleinert werden, bis beim Umschalten von  $\infty$  auf  $\approx$  keine Änderung des Ausschlages mehr festgestellt werden kann. Schließlich legt man noch in die eine Zuleitung der Stromspulen eine Sicherung von 1 A, damit das Instrument bei einem Kurzschluß des Verbrauchers geschützt ist. Abschließend sei noch bemerkt, daß bei Verbrauchern mit hohem Blindleistungsanteil (Transformator im Leerlauf) Fehlmessungen dadurch entstehen können, daß durch den hohen Blindstrom der Meßwandler magnetisch gesättigt wird, wobei er Phasenverschiebungen verursacht, die eine zu hohe Wirkleistung vortäuschen. Man sollte daher darauf achten, daß der Strom nie größer wird, als es dem jeweiligen Meßbereich entspricht. Dipl.-Phys. Eberhard Hölzlig

### Vereinigte Graetz- und Gegendakttschaltung

Man kann bei Doppelweggleichrichtung die halbe Gleichspannung ohne die Anwendung eines Spannungsteilers gewinnen, wenn man die Graetz-Schaltung (Brückenschaltung) und die Gegendakttschaltung miteinander vereinigt. Man erreicht dies durch die im Bild gestrichelt gezeichnete Verbindung. Während zwischen den Punkten 1 und 3 die volle Gleichspannung vorhanden ist, tritt zwischen den Punkten 1 und 2 sowie zwischen den Punkten 2 und 3



je die halbe Gleichspannung auf. Bei Entnahme der Gleichspannung an den Punkten 1 und 2 sind nämlich nur die beiden Gleichrichter a und b in Gegendakttschaltung wirksam und bei der Entnahme der Gleichspannung an den Punkten 2 und 3 nur die beiden Gleichrichter c und d in Gegendakttschaltung.

Diese kombinierte Schaltung wird in Ladegleichrichtern angewendet, um wahlweise Akkumulatoren von z. B. 6 oder 12 V laden zu können. Sie wird ferner im Sende-Empfängergeräten verwendet, um zugleich eine Anodenspannung von 250 V für den Empfänger und die Steuerröhre des Senders und eine Anodenspannung von 500 V für die Endröhre des Senders zu erhalten.

H. Pitsch

# FUNKSCHAU - Auslandsberichte

## „Selbst-Montage“ von Miniatur-Baugruppen

Als Ergebnis verschiedener Versuchsreihen des amerikanischen Signal Corps wird ein neues Verfahren zur wirtschaftlichen Montage von Miniatur-Baugruppen für militärische Zwecke beschrieben, das den Namen „Selbst-Montage“ (Auto-Semby) erhielt. Es benutzt die „Verdrahtungs“-technik der gedruckten Schaltungen und herkömmliche Einzelteile, die durch eine Tauchlötung miteinander verbunden werden. Im einzelnen lassen sich folgende Arbeitsgänge unterscheiden:

1. Ein Kunstharz-Chassis wird mit einer Kupferhaut (oder anderen Metallfolien) überzogen.
2. Die erforderlichen Leitungswege werden mit säurefester Tinte aufgezeichnet (z. B. durch Schablonen) oder aufgedruckt.
3. In einer 50%igen Eisenchloridlösung wird die Kupferhaut bis auf die bedruckten Stellen weggeätzt.
4. Danach werden die Löcher zur Aufnahme der Einzelteile bzw. ihrer Anschlußdrähte gebohrt oder gestanzt.
5. Nach dem Einsetzen der Einzelteile von der Rückseite her werden alle Verbindungen durch einmaliges Eintauchen (einige Sekunden) der „Verdrahtungs“-seite in ein Zinnbad (63 % Zinn, 37 % Blei) unter Verwendung eines besonderen Flußmittels verlötet.
6. Die Kupferleitungen können dann noch (gegen Oxydation) versilbert und das ganze Chassis durch Einbetten in Isolierharz oder dergleichen isoliert und vor Feuchtigkeitseinflüssen geschützt werden.

Für die Leitungen wird 0,8 mm Breite bei Foliendicken von 1/4 mm empfohlen, für die gegenseitigen Abstände die gleiche Größe als Mindestwert. Die Anschlußpunkte sollen 1,6 mm Durchmesser haben. Komplizierte Verdrahtungen werden durch teilweise Verwendung von vorfabrizierten Kabelbäumen beherrscht. Bei Verwendung von Kunststoffolien an Stelle fester Chassisplatten kann die fertig montierte Schaltung zusammengerollt und in gesockelten Bechern untergebracht werden, die als austauschbare Baugruppen dienen. hgm

(Electronics, Juli 1951, S. 94.)

## Innere Interferenzen bei Fernsehempfängern

Amos und Heiser untersuchten die Störungen, die beim Fernsehempfang durch Interferenzen der Hochfrequenzträger mit den Harmonischen der Bild- und Ton-Zwischenfrequenzen auftreten können. Durch Verkopplungen der Stufen über gemeinsame Leitungen und Masse sowie durch sonstige unerwünschte Rückkopplungen (z. B. von der Bildröhre auf den Antenneneingang) treten derartige Überlagerungen im Bild um so störender in

Tabelle der möglichen Interferenzen bei einer Bild-Zwischenfrequenz von 26,4 MHz und einer Ton-Zwischenfrequenz von 21,9 MHz

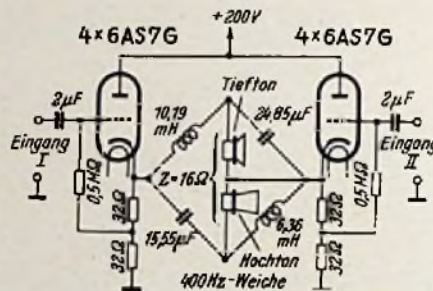
Kanal	Bild-Träger MHz	Störende Harmonische	= MHz	Überlagerungs-Frequenz MHz
2	55,25			
3	61,25	3. Ton-Zf	65,7	4,45
4	67,25			
5	77,25	3. Bild-Zf	79,2	1,95
6	83,25	4. Ton-Zf	87,6	4,35
7	175,25	8. Ton-Zf	175,2	0,05
8	181,25	7. Bild-Zf	184,8	3,55
9	187,25			
10	193,25	9. Ton-Zf	197,1	3,85
11	199,25			
12	205,25			
13	211,25	8. Bild-Zf	211,2	0,05

Erscheinung, sie empfindlicher die Empfänger ausgelegt sind. Für einen typischen Fall gibt die beistehende Tabelle die beobachteten Interferenzen wieder. Unter diesen (amerikanischen) Verhältnissen empfehlen die Autoren eine Ton-Zwischenfrequenz von 21,75 MHz bei einer Bild-Zwischenfrequenz von 26,65 MHz, um die Zahl der störenden Interferenzstellen auf drei zu verringern. Außerdem verweisen sie auf die Wichtigkeit abgeschirmter Antennenzuleitungen, sorgfältig überlegter Einzelteilanordnung und Verdrahtung und machen weitere Verbesserungsvorschläge, auch schaltungstechnischer Art. hgm

(Electronics, Nov. 1951, 122...125.)

## Katodenverstärker zur unmittelbaren Schwingenspulen speisung

Der Katodenverstärker scheint als Leistungsstufe vor dem Lautsprecher geradezu prädestiniert zu sein. Frühere Versuche, bei denen noch ein Ausgangstransformator benutzt wurde, bewiesen seine grundsätzliche Brauchbarkeit, zeigten aber



Katodenverstärker zur unmittelbaren Speisung der Schwingenspulen dynamischer Lautsprecher, Leistungsverstärkung: 37 db bei einem linearen Frequenzgang von 10 bis 40000 Hz

auch, daß wegen der fehlenden Eigenverstärkung die Vorstufe zu hoch belastet werden mußte, als daß noch vollkommene Verzerrungsfreiheit zu erzielen war. Eine Schaltung nach obenstehendem Bild hingegen erlaubt die direkte Anschaltung der niederohmigen Schwingenspulen einer Lautsprecherkombination ohne Gleichstrombelastung. Sie zeigt alle Vorteile einer Gegentaktschaltung, benötigt allerdings in der vorgeschlagenen Anordnung acht leistungsfähige Doppeltrioden. Da der Eingangswiderstand von Katodenverstärkern relativ hoch ist, genügt als Treiberstufe ein normaler Spannungsverstärker, der in der angegebenen Schaltung nicht mehr als 20 Volt abzugeben braucht. Wenn dabei im Eingang 1,32 mW aufgewendet werden, ergeben sich am 16 Ω-Ausgang 6,32 Watt, was einer Leistungsverstärkung von 37 db entspricht.

Zur Untersuchung dieses Katodenverstärkers entwarfen die Autoren — Fletcher und Cooke — einen mit vier Röhren (je zwei 12AY7 und 12AU7) bestückten doppelten Widerstandsverstärker, der mit Rücksicht auf den Phasengang für einen Bereich von 2 Hz bis 200 kHz dimensioniert wurde, um den gewünschten Frequenzumfang von mindestens 20 Hz bis 20 kHz bei bester Wiedergabequalität sicherzustellen. Nach Lösung der Stromversorgungsfrage (2500 mA bei 200 V!) untersuchten die Autoren die Gesamtanordnung mit Rechteckimpulsen über den genannten Frequenzbereich und mit 4, 8, 12, 16 und 20 Röhren in der Endstufe (entsprechend Ausgangsleistungen von 1,6 bis 33,4 Watt) mit dem Ergebnis, daß diese Schaltung jeder anderen in bezug auf die Wiedergabequalität überlegen ist. Ferner zeigten sie, daß selbst die besten im Handel erhältlichen Ausgangstransformatoren bei niedrigen Frequenzen (20 Hz) dem

Katodenverstärker mit direkter Schwingenspulen speisung unterlegen sind. hgm  
(Electronics, Nov. 1951, 118...121)

## Über 100 kW Antennenleistung bei Fernsehsendern

Die Radio Corporation of America baut Fernsehsender mit Leistungen zwischen 500 Watt und 50 kW für UKW- und Dezimeter-Betrieb. Durch eine verbesserte luftgekühlte Tetrode in den Endstufen haben diese Sender kleineren Raumbedarf und kosten weniger als bisher übliche Fernsehsender geringerer Leistung. In Verbindung mit einer ebenfalls neu entwickelten Antenne ermöglicht ein 10-kW-Sender eine effektive Strahlungsleistung von 100 kW. Auf gleiche Weise, d. h. durch Verwendung von Antennen hoher Eigenverstärkung, lassen sich im Dezimetergebiet Antennenleistungen bis 200 kW aus einem 10-kW-Sender erzielen. hgm

(Electronics, November 1951, 24...25, Dezember 1951, 32...33.)

## Nullanzeige für Wechselstrombrücken

Um bei Wechselstrombrücken eine wirklich zuverlässige und doch zeitsparende Nullanzeige nach Betrag und Phase zu erhalten, benutzt man Oszillografen im Nullzweig, deren Ablenkfrequenz mit der Speisespannung der Brücke synchronisiert wird. Gewöhnlich ergibt sich bei diesem Verfahren eine ellipsenförmige Figur für Nullabgleich, die in eine gerade Linie übergeht, wenn Phasengleichheit zwischen Speisespannung und Ablenkspannung (einschl. Phasendrehung durch Ablenkungsschaltung) besteht. J. C. Frommer gibt nun eine einfache zweistufige Schaltung an, mit deren Hilfe dieses Verfahren so verbessert werden kann, daß die Schirmbildanzeige für Nullabgleich nach Betrag und Phase wesentlich exakter als bisher erfolgt und außerdem vor Erreichung des Abgleichpunktes sinnfälliger die erforderliche Drehrichtung der Abgleichorgane anzeigt. hgm

(Electronics, Oktober 1951, 136 ff.)

## Ultraschall-Lötbad

Auch die Mullard Ltd., London, hat jetzt ein Ultraschall-Lötbad zum Verzinnen und Löten von Aluminium und seinen Legierungen herausgebracht. Das in üblicher Weise widerstandsbeheizte Lötbad hat eine Tiefe von 9,5 mm bei 22 mm Durchmesser und wird durch einen abschaltbaren Magnetostriktionsschwinger mit etwa 19,5 bis 21 kHz beschallt. Der eigentliche Schwinger ist aus einer lamellierten Eisenlegierung aufgebaut, wird durch eine Spule in seiner Eigenfrequenz erregt und erzeugt seinerseits in einer zweiten, ebenfalls hochohmigen Spule eine Rückkopplungsspannung, durch die der Schwingungsvorgang (unter Einbeziehung einer Verstärkerstufe) aufrechterhalten wird. hgm

(Electronics, Sept. 1951, 212...216.)

## Lötverbindungen von Glas mit Metall

Glas, keramische Stoffe oder Kohle kann man nach einem besonderen Verfahren durch Löten mit Metall verbinden. Die beiden aufeinander zu lötenden Flächen werden mit Titanhydrid bestrichen; anschließend wird Weichlot aufgetragen. Sind beide Teile zusammengefügt, müssen sie im Vakuum bis auf 480 °C erwärmt werden. Die erhaltene Verbindung ist nach dem Abkühlen mechanisch fester als das Glas selbst; man kann die beiden Teile in kaltem Zustand nicht ohne Zerstörung voneinander trennen. Trotz der verschiedenen Ausdehnungswerte können die mit Weichlot gelöteten Teile auch wechselnden Temperaturen ausgesetzt werden, denn die kleinen gegenseitigen Bewegungen werden vom Weichlot ausgeglichen.

[Nach Gener. Electric, Rev. 54 (1951), Heft 5, S. 26]

Dipl.-Ing. E. Tschanter

# Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

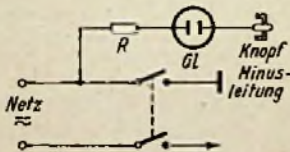
## Neuartiger selbsttätiger Verschluss für Tuben mit flüssigem Inhalt

Jeder Bastler kennt und schätzt die bekannten flüssigen Klebstoffe (wie Alleskleber usw.) und ihre vielseitige Verwendbarkeit. Jeder kennt aber auch die Unannehmlichkeiten, die durch verklebte Verschraubungen, durch Austrocknen der Tuben und Verschmutzen der Finger entstehen, Mißstände, die oft den Gebrauch der sonst so brauchbaren Klebstoffe verleiden. Der neue zum Patent angemeldete Verschluss behebt diese Unannehmlichkeiten; er braucht nicht abgeschraubt zu werden und arbeitet vollkommen selbsttätig. Bei Druck auf das untere Tubenende fließt der Inhalt aus, bei Beendigung des Druckes schließt sich die Austrittsöffnung von selbst wieder. Der Verschluss ist so konstruiert, daß Zutritt von Luft sowohl durch das Gewinde als auch durch die Austrittsöffnung ausgeschlossen ist. Ein Eintrocknen des Inhalts, selbst bei längerer Lagerung, ist deshalb unmöglich. Der Verschluss ist klein und formschön aus Preßmasse hergestellt und preislich durchaus tragbar. Er ist für alle flüssigen und halbflüssigen Tubeninhalte verwendbar und hat sich besonders bei flüssigen Klebstoffen, Gummilösungen, Dichtungsmassen, Tuschiefarben, Lötfiten und Ölfarben bewährt (Vaiti u. Steiner, Patentverwertg., München 13, Adelheidstraße 28).

## Die Berührungsgefahr beim Allstromverstärker

Beim Bau und Betrieb von Allstromverstärkern trifft man immer wieder die unangenehme Erscheinung, daß die mit Masse verbundenen Metallteile und Abschirmungen sich aufladen und bei der Berührung empfindliche Schläge erteilen, auch wenn vorschriftsmäßige Berührungsschutz-Kondensatoren vorhanden sind. Die Spannung verschwindet jedoch, wenn der Verstärker so an das Netz angeschlossen wird, daß die Minusleitung des Verstärkers am Nulleiter des Netzes liegt. Man braucht also nur darauf zu achten, daß der Anschluß in dieser Polung erfolgt. Beim Erproben der Polung kann man jedoch, besonders in feuchten Räumen, einen unangenehmen Schlag erhalten.

Zur Vermeidung dieser Gefahr wurde die aus der Schaltskizze ersichtliche Anordnung getroffen. An gut sichtbarer Stelle wurde in dem Verstärker eine kleine Glühlampe eingebaut, deren einer Pol vor dem Netzschalter mit der zur Minusleitung des Verstärkers führenden Netzleitung verbunden wird. Den zweiten Pol der Glühlampe führt man an einen kleinen, vom Metallgehäuse gut isolierten Metallknopf oder an einen metallischen, gut isolierten Teil des Einschalterknopfes. Man bildet also die bekannten, im Handel befindlichen Spannungsprüfer mit Glühlampe nach. Vor dem Einschalten des ans Netz angeschlossenen Verstärkers berührt man den Metallknopf. Leuchtet die Glühlampe dabei auf, dann ist der



Glühlampen-Prüfeinrichtung für die Anschaltung von Allstromverstärkern

Massepol des Gerätes mit dem Außenleiter des Netzes verbunden. Der Netzstecker ist umzudrehen, die Glühlampe leuchtet nun nicht mehr, und der Verstärker kann gefahrlos eingeschaltet werden. Um eine gute Anzeige über einen größeren Spannungsbereich zu erhalten, verwendet man eine 110-Volt-Glühlampe mit Vorwiderstand, der so zu bemessen ist, daß die Glühlampe auch bei 110 Volt sicher zündet.

Selbstverständlich kann diese Anordnung, die sich im praktischen Betrieb gut bewährt hat, nur bei Wechselstromnetzen mit einem geerdeten Leiter verwendet werden. Bei Gleichstromnetzen kommt nur eine bestimmte Polung ohne Berücksichtigung des Nulleiters in Frage, und bei Wechselstromnetzen ohne Nulleiter ist der Minuspol des Verstärkers auf jeden Fall mit einem Außenleiter in Verbindung. Als Nulleiter ist dabei der geerdete Netzleiter zu verstehen. Ing. Frz. Pohlner

## Ersatz der Mischröhre RENS 1224 durch eine AK 2

Ein Blaupunkt-Empfänger Type 4 LWH wurde zur Reparatur gebracht. Die Beanspruchung lautete: Das Gerät setzt auf Kurz- und Mittelwelle aus und spielt im Langwellenbereich sehr schlecht. An Stelle der Europafassungen waren Topffassungen eingebaut und der Röhrensatz 1224/1234/1254/964 gegen AK 2/AF 3/ABC 1/AL 4 ausgetauscht. Die gesamte Schaltung war entsprechend geändert. Im Oszillator-Spulensatz hatte jemand Rückkopplungsspulen angebracht, denn bekanntlich arbeitete die Mischröhre RENS 1224

Bild 1. Oszillatorschaltung ohne Rückkopplungsspulen mit einer Röhre RENS 1224

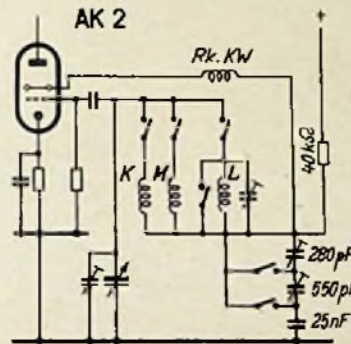
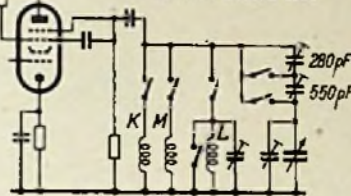


Bild 2. Ersatz der RENS 1224 durch eine AK 2. Wegen der fehlenden Rückkopplungsspulen wird im MW- und LW-Bereich eine Colpitts-Schaltung angewendet

ohne äußere Rückkopplung (Bild 1). Da sich aber das Pertinaxrohr, das die ursprünglichen drei Spulen trägt, nicht ausbauen läßt, hatte man den Draht Windung für Windung durchgezogen und festgeklebt. Diese „Spulen“ sahen auch entsprechend aus. Außerdem war der Rückkopplungsgrad zu gering, daher setzte der Oszillator bei etwas absinkender Netzspannung aus.

Die AK 2 wird meines Wissens nur mit induktiver Rückkopplung betrieben, doch müßte sie auch in Colpitts-Schaltung schwingen. Es wurde daher die Schaltung Bild 2 entworfen und ausgeführt. Hierbei mußte nur noch die Rückkopplungsspule für KW durchgezogen werden. Die Endplatten des Drehkondensators wurden beim Abgleichen etwas nachgebogen. Empfindlichkeit und Trennschärfe dieses alten Gerätes waren nach dem Umbau überraschend gut. Rolf Wenderlich

## Selbstbau-Erfahrungen

Als langjähriger Funkbastler habe ich den Ultrakord-Großsuper<sup>1)</sup> der Firma Super-Radio, Paul Mariens, Hamburg, gebaut und schon auf ersten Anhieb überraschend gute Empfangsergebnisse auf allen Wellenbereichen erzielen können. Der Kurzwellenempfang ist durch den eingebauten KW-Bandspreizer verblüffend leicht einzustellen. Die Abgleichung läßt sich bei dem genau vorabgegliehenen Spulensatz durch geringes Nachstellen der Trimmer leicht erreichen. Der UKW-Teil kann zusätzlich eingebaut werden. Jeder Funkfreund hat hier Gelegenheit, ohne ein Risiko einzugehen, ein erstklassiges und preiswertes Gerät zu bauen. Zuschriften über Erfahrungen, die mit dem Ultrakord-Großsuper gemacht worden sind, würden mich freuen.

J. Dante, Hattingen-Ruhr, Schulstr. 23

<sup>1)</sup> Bauanleitung mit Konstruktionszeichnungen wurde in der FUNKSCHAU, 1951, Nr. 10, Seite 132, veröffentlicht. — Eine Erweiterung zum Vorstufensuperhet wird im vorliegenden Heft auf S. 146 besprochen.

## UKW-Schwingungen in Röhrenprüfgeräten

Vakuumprüfungen in Röhrenprüfgeräten werden durch Einschalten eines Widerstandes in die Gitterleitung mittels einer Drucktaste vorgenommen. Untersuchungen haben ergeben, daß sich beim Drücken der Taste der Anodenstrom auch aus anderen Gründen ändern kann. So wird besonders bei steilen Endpentoden oft durch UKW-Schwingungen eine Anodenstromänderung herbeigeführt und das Meßergebnis gefälscht. Derartige Stör-schwingungen lassen sich leicht mit einem UHF-Indikator nach Bild 1 nachweisen.

Bei einer fabrikneuen AL 4 stieg der Anodenstrom nach dem Einschalten auf 200 % des Sollwertes an, wobei der Zeiger des Instrumentes ein eigenartiges Zittern aufwies. Schon bei etwa 70 cm Entfernung vom Röhrenprüfgerät zeigte die Suchspule Sp des UHF-Indikators größere Ausschläge an. Beim Drücken der Taste fiel der Anodenstrom um 75 %, während gleichzeitig die Indikator-anzeige auf 10 % zurückging. (Bei schlechtem Vakuum der Röhre steigt normalerweise der Anodenstrom, wenn die Taste gedrückt wird.) Schaltete man einen Lautsprecher in den Anodenstromkreis ein, so setzte beim Ansteigen des Anodenstroms bei einem bestimmten Wert plötzlich starkes Netzbrummen ein, während gleichzeitig der Indikator das Einsetzen der Schwingungen anzeigte. Drückte man nun die Taste, so verschwand das Netzbrummen und ein sehr hoher, schwacher Pfeifton wurde hörbar.

Da in Röhrenprüfgeräten in der Regel die gleiche Fassung für verschiedene Röhrentypen verwendet wird, kann es vorkommen, daß der Gitteranschluß nicht immer am gleichen Sockelkontakt liegt. Es ist daher nicht möglich, den üblichen 1-k $\Omega$ -Widerstand vor das Gitter zu schalten, da dieser Anschluß bei anderen Röhren z. B. zum Schirmgitter oder zur Anode (führen könnte). Es zeigte sich, daß im beschriebenen Fall die UHF-Schwingungen nicht mehr auftraten, wenn ein 70- $\Omega$ -Widerstand vor das Gitter geschaltet wurde. Würde dieser Anschluß bei einer anderen Röhrentype 50 mA Anodenstrom führen, so würde ein Spannungsabfall von etwa 3,5 V auftreten, der zulässig ist. Um jedoch auch diesen Spannungsabfall zu vermeiden, wurde versuchsweise eine UKW-Drossel (20 Wdg., 0,7 mm Cu-Draht; Spulendurchmesser 8 mm) dem 70- $\Omega$ -Widerstand parallel geschaltet (Bild 2).

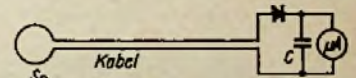


Bild 1. Schaltung des UHF-Indikators

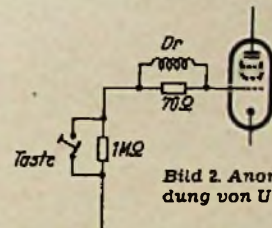


Bild 2. Anordnung zur Vermeidung von UKW-Schwingungen

Auch bei dieser Anordnung blieb die UKW-Schwingung aus, so daß diese Parallelschaltung für Röhrenprüfgeräte wohl die günstigste Lösung darstellt, wenn sie sich auch in allen anderen Fällen bewährt, was erst durch längere Versuchsreihen festgestellt werden mußte.

Nach Einbau der UHF-Dämpfung gemäß Bild 2 ergaben sich bei der Messung die Sollwerte, solange die Taste nicht gedrückt wurde. Beim Drücken der Taste stieg der Anodenstrom auf 165 % des Sollwertes an, während er früher zurückging. Eine Messung des Gitterstroms ergab, daß sich schon vor dem Anheizen ein negativer Gitterstrom von 2  $\mu$ A einstellte, der auch nach dem Warmwerden der Röhre konstant blieb und auf Gittervorspannungsänderungen nicht reagierte, solange deren Werte über  $-1$  V lagen. Bei  $U_{G1} = 0$  war  $I_{G1} = +70 \mu$ A.

Beim Aufbau des UHF-Indikators wurden ein Meßinstrument mit 50  $\mu$ A Vollausschlag ( $R_i = 3,5$  k $\Omega$ ), eine Kristalldiode, Typ BN und ein Kondensator 20 nF (C) verwendet. Die Suchspule hat einen Durchmesser von 50 mm (Cu-Draht 1 mm  $\phi$ ) und wirkt je nach Frequenz, Leitungslänge und Abstand vom Meßobjekt als induktive oder kapazitive Ankopplung. Ing. Horst Karner

## Literatur:

Ratheiser, Rundfunkröhren, I. Teil, 5. Aufl., S. 65 und 138 ff.

Rothe-Kleen, Grundlagen und Kennlinien der Elektronenröhren, S. 206 ff.

**Neue Empfänger**

Nord-Mende 163 WU ist ein weiterer Hochleistungs-UKW-Super mit Ratio-Detektor in der Preisklasse unter 300 DM. In ihm wird an Stelle einer UKW-Vorstufe eine besondere, nur für FM wirksame Zf-Verstärkeröhre EF 41 verwendet. Sie ergibt eine höhere Gesamtverstärkung, als dies mit einer stellen Pentode vor der Mischröhre möglich wäre. Der UKW-Vorkreis ist nicht fest auf Bandmitte eingestellt, son-



dern wird wie der Oszillator durch UKW-Plattensätze des Drehkondensators abgestimmt. Dies ergibt im gesamten UKW-Bereich eine fast gleichbleibende Verstärkung sowie Empfindlichkeitswerte von 15...20 µV. — Acht FM- und sechs AM-Kreise; Röhren: ECH 42, EF 41, EF 41, EBC 41, EB 41, EL 41, EM 34 und Trockenrichter. Der NF-Teil ist mit besonderer Sorgfalt durchgebildet. Eine zweckmäßig dimensionierte Gegenkopplung in Verbindung mit einem hochwertigen 4-Watt-Lautsprecher mit Nawi-Membran gibt dem Gerät gute Klangeigenschaften. Vier Empfangsbereiche: LW, MW, KW und UKW; der KW-Bereich ist für den Empfang des 49-, 41- und 31-m-Bandes eingerichtet und in KW-Stationengeicht. Hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse, Maße: 51 x 33 x 24 cm. Preis: 289 DM.

„Telefunken-Bajazzo 52“ heißt das diesjährige Koffer-Empfänger-Modell, das nun schon im dritten Jahre in gleicher Form und unter gleichem Namen herausgebracht wird, ein Zeichen dafür, daß das Gerät Anklang fand und neue Freunde erwerben wird. Der neue „Bajazzo 52“ ist auf Pico-Röhren umgestellt und hat eine zusätzliche Zf-Röhre (DF 91) und einen Zf-Kreis mehr erhalten. Insgesamt sieben Kreise; Röhren: DK 92, DF 91, DF 91, DAF 91, DL 94, AEG-Gleichrichter 220 E 100. Die neue Endpentode DL 94 gibt bei 120 V Anodenspannung bzw. bei Netzbetrieb 0,5 W Sprechleistung ab. Zum Schutz der Heizfäden ist ein AEG-Anzapfstabilisator 6X1,35-13 eingebaut. Die Rahmenantenne kann durch eine aufsteckbare Stabantenne ergänzt werden. Die Inlandsausführung des Empfängers besitzt den üblichen Lang- und Mittelwellen- und einen durchgehenden Kurzwellenbereich von 18,7...51 m. Das gleiche Gerät wird unter dem Namen „Portable“ in zwei Exportausführungen, und zwar für das Mittelmeer und Vorderasien mit L, M und drei KW-Bereichen und für Übersee ohne Langwelle, dagegen mit vier KW-Bereichen bis herab zu 11 m geliefert. Maße des Preßstoffgehäuses: 39 x 28 x 15 cm. Preis ohne Batterien: 314 DM. Batteriesatz: 31,80 DM.

Philips ND 493 ist ein neuer Autosuper in günstiger Preisklasse für Mittel- und Langwellen mit Abstimm-Doppelvariometer mit Ferroxcubekernen, das eine gute Anpassung an die Autoantenne gestattet und vollkommen unempfindlich gegen akustische Rückkopplung ist. Röhren: ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 31; der Zerhacker arbeitet mit Wiedergleichrichtung. Das Gerät ist in Einblock-Bauweise mit dem Umrichter- und Lautsprecherteil vereinigt und besitzt die gerin-

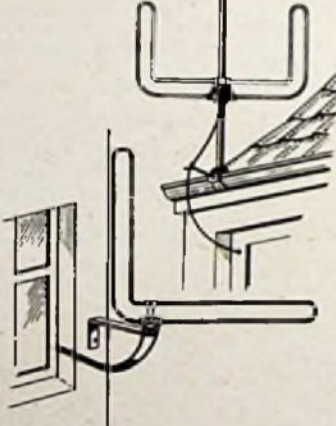


gen Abmessungen von nur 18,5 x 22 x 15 cm. Das zugehörige „Einbaupäckchen“ enthält Entstör- und Einbaumaterial. Für die Wagentypen Borgward, DKW, Opel-Olympia, Opel-Kapitän und für den Volkswagen werden Spezial-Einbauteile geliefert. Die Borgwardausführung paßt auch für den neuen Ford Taunus M 12. Der Preis des ND 493 beträgt 281 DM ohne Lautsprecher und Antenne. Je nach Wagentyp können noch Zusatzlautsprecher angeschlossen werden, die ab 15 DM zur Verfügung stehen.

**Neuerungen**

Neue UKW-Antennen. Das umfangreiche UKW-Programm der Fa. C. Schiewindt KG zeichnet sich durch das besondere Merkmal einer auf die jeweils zu empfangende Wellenlänge einstellbaren Dipol-Länge aus. Dadurch und durch die einfach anzubauenden Zusatz-Elemente, wie Reflektor und Direktor, kann eine optimale Empfangswirkung erzielt werden. Die Antennen können mit einer Fensterstütze am Fenster oder mit einem

Teleskopantenne mit abgewinkeltem Faltdipol und nach oben abgewinkelte UKW-Fensterantenne



Tragrohr auf dem Dach befestigt werden. — Eine Kombination der bekannten Teleskop-Fensterantenne mit einem Dipol stellt die neue für Fenster- und Dachrinnen-Befestigung erhältliche Universal-Antenne dar. Dank der beiden nach oben abgewinkelten Dipolhälften ist diese Antenne von nur geringer Ausdehnung, so daß sie auch als Fensterantenne nicht ungeschön wirkt. Eine Ableitung dieser Universalantenne ist die neue abgewinkelte UKW-Fensterantenne; die eine Hälfte dieser Antenne ist unmittelbar am Isolator nach oben abgebogen. Die Befestigungsstütze dieser Antenne braucht infolgedessen nicht weiter auszuladen, als die eines normalen Blitzschutzautomaten. — Hersteller: C. Schiewindt, KG, Neuenrade/Westf.

Kleinlager mit automatischem Feinschutz. Neu geschaffenes Ladegerät für Blei- und Eisen-Nickel-Batterien, und zwar für 2- und 4-Volt-Radio- und Meß-Akkumulatoren sowie für 6- und 12-Volt-Fahrzeug-Batterien. Neuartig ist der gleichstromseitige

automatisch wirkende Feinschutz, der im Falle einer Störung (Kurzschluß, Plattenschluß in der Batterie, falsche Polung, zu niedriger Säurestand) automatisch abschaltet. Metallgehäuse zum Aufstellen oder Aufhängen (Maße 8 x 15 x 10,5 cm). Wahl der Ladespannung und -Stromstärke erfolgt durch einen Klipp-Schalter; Gleichrichtung durch



eine Selenzelle eigener Herstellung. Leistungsverbrauch 25 W. Preis 58 DM. Hersteller: Witte & Sutor, Murrhardt/Wttbg.

Breitband-Universal-Kraftverstärker. Zwei Typen: MV 1 für Wechselstrom, MV 2 für Wechselstrom und Batterie. Besonderheiten: 30 W Ausgangsleistung (für kleinere Übertragungen umschaltbar auf 15 W), breites Frequenzband, universelle Verwendbarkeit an allen Wechselstromnetzen und unter zusätzlicher Verwendung eines Umformers oder Zerhackers an 6-Volt-Batterien, eingebauter Pentoden-Einkreisempfänger, hohe Eingangsempfindlichkeit und damit Eignung auch für spannungsarme Mikrofone und Tonabnehmer, kontinuierliche Klangregelung und fest dimensionierte abschaltbare Gegenkopplung, getrennt regelbare Eingänge für Mikrofon, Tonabnehmer und Rundfunk, besonders für Ronette-Mikrofone und -Tonabnehmer geeignet, zusätzlicher regelbarer Eingang für zweites Mikrofon oder zweiten Tonabnehmer, Röhrenbestückung: 2 x EF 40, ECC 40, 2 x EL 12/375, EZ 12. Schaltung: Zwei Vorverstärker, eine Phasenumkehr- und eine Gekontakt-Endstufe in A-Betrieb. Klirrfaktor bei 30 W: ca. 5%. Brummspannung maximal 2 mV. Empfindlichkeiten bei 30 Watt: Rundfunk 30 mV an 1 MΩ; Tonabnehmer 0,35 V an 0,5 MΩ; Mikrofon 1,5 mV an 5 MΩ. Maße: 38 x 19 x 15 cm, Gewicht 12,6 kg. Preis 625 DM. Hersteller: Ronette G m B H, Lobberich/Rhl.

**Werks-Veröffentlichungen**

Die Schallplatte, ein Magazin für Musikfreunde, bringt im lockeren Plauderton die Schönheiten der Musik näher, berichtet mit Bildern über Künstler und ihr Leben und weist auf den Inhalt und die Feinheiten klassischer und neuer Schallplatten hin. Eine Zeitschrift, die jedem Musikfreund, sei er Anhänger der ernsten oder helleren Richtung, etwas bietet und die versucht, das Reich der Töne, das in zu vielen Fällen zur Geräuschkulisse herabgewürdigt ist, von der Schallplatte her neu zu erschließen. Herausgeber: Teldec-Schallplatten G m B H, Hamburg 38, Hohe Bleichen 31-32; monatl. 1 Heft für —,20 DM.



Das höchstempfindliche Band für Heimgeräte mit Bandgeschwindigkeiten von 19 und 38 cm/sec.

Lieferbar in Längen von 180 und 350 m auf Kunststoffspulen und von 700 m auf 100 mm Spulenkern.

Verlangen Sie unseren Prospekt über das Agfa-Magnetophonband

FARBENFABRIKEN BAYER · LEVERKUSEN  
Agfa-Magnetophonvertrieb

**SONDERANGEBOT**

4polige Bruchkupplung kompl. . . . DM 1.—  
Gesamtlänge 84 mm ab 100 Stck. DM .85  
stärkster Ø 27 mm ab 1000 Stck. DM .70



Nur Nachahmungsverband, Rückgaberecht 14 Tage, ab DM 40.— Auftragswert frei Haus, darunter DM 2.— Versandkosten.

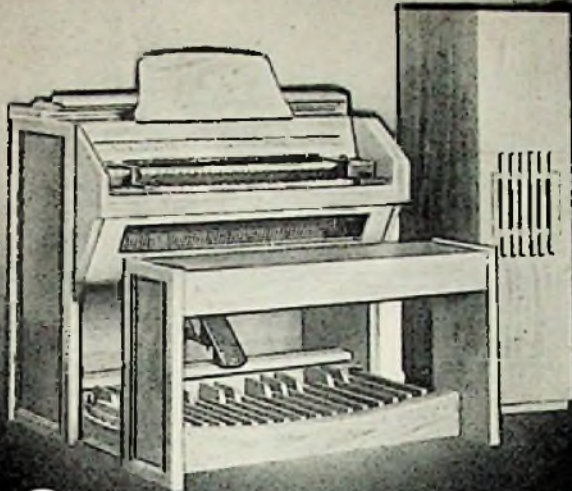
Unser illustrierter Katalog bietet Ihnen auf 40 Seiten mit eingehenden technischen Daten über 1000 Radio- und Fernmeldeteile zu günstigen Preisen an. Sie erhalten ihn sofort gegen Einsendung von DM 1.— (Im Brief oder auf unser Postscheckkonto Berlin-West Nummer: 66217)

**BERLIN SW 68**

WILHELMSTRASSE 40a (amerik. Sektor)  
Telegrammadresse: METROPUNK Berlin  
Fernruf: 663921



Ein ANB-Erzeugnis



**Polychord III**  
die elektronische **Orgel**

**APPARATEWERK BAYERN**  
FABRIK FÜR ELEKTROTECHNIK UND FEINMECHANIK  
G.M.B.H.  
**DACHAU bei München, Bayernstraße 2**

Experimentalvortrag

Dr. Schepelmann:

**AEG**

„Vom Edison-Phonographen  
bis zur modernen Tonaufzeichnung“

7. Mai 1952, 18 Uhr · T. H. München, Großer Physiksaal

Das **MAGNETON**-Gerät für jedermann!

„Metz-Musikus“, passend für jeden Plattenspielteller, einfache Montage u. Bedienung, 3 Köpfe mit Netzteil u. Verstärker **DM 239,-**, Tonspule **DM 9,-**, sofort lieferbar!

**DER FUNKDIENST** Berlin-Charlottenburg 4  
Mammensstr. 30 · Tel. 979262 · Postcheck 44190

**Lautsprecherreparaturen**

werden unter Verwendung unserer neuen, zum D. Pat. angemeldeten Gewebeszentrirmembranen ausgeführt.

Breiteres Frequenzband, Verblüffender Tonumfang.

Reparaturen aller Fabrikate u. Größen. Der Erfolg hat uns recht gegeben.

Fa. H. A. Koulbeuren schreibt uns:

Die von Ihnen ausgeführte Reparaturen haben mich wirklich begeistert...

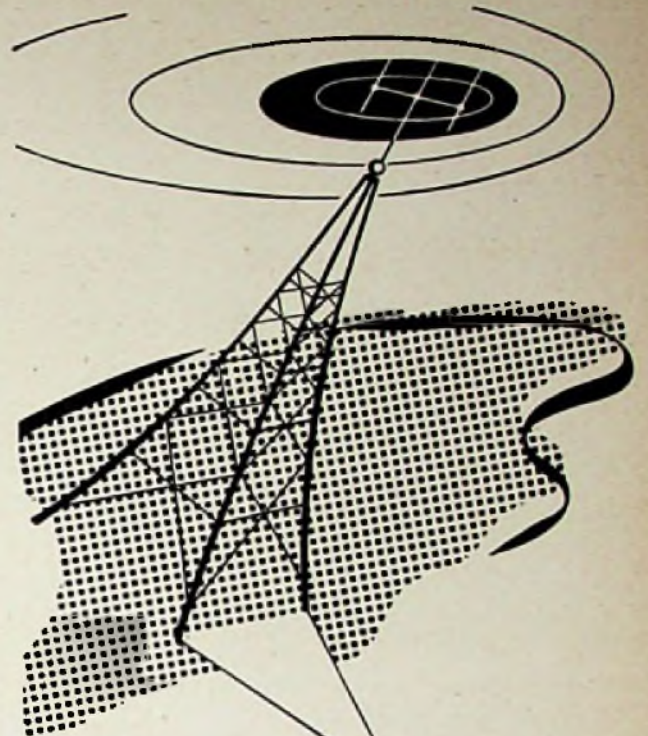
**ELBAU-Lautsprecherfabrik**  
BOGEN / Donau

**UKW-FERN-SEH-**

Antennen u. sämtliche Zubehörteile



**MAX ENGELS**  
Spezialfabrik für Antennen u. Rundfunk-Zubehör, Preß- u. Stanzartikel, Kunstharzpresserei. Wuppertal-Barmen, Friedrich-Engels-Allee 316 und 322. Lieferung nur über den Großhandel.



**DRAHTNACHRICHTENGERÄTE U. ZUBEHÖR**

Wir bieten aus Vorrat freibleibend an:

**FUNKGERÄTE U. ZUBEHÖRTEILE**

AN/TRC	1	RC	58
AN/AMQ	1C	RC	103
AN/PRS	1	RM	29
AVT	15	S	27
BC	357	SCR	206
BC	375	SCR	274 N
BC	460	SCR	511
BC	500	SCR	522
BC	630	SCR	555
BC	1003	SCR	556
BC	1103	SCR	578
EE	65	SCR	625
FMT	50	SCR	269
Maisted	10LFA	Sgt	B
Link	1498	SqE	543C
PB	50		

Typenblätter mit technisch. Daten stehen zur Verfügung.

Die Geräte werden in eigenen Spezialwerkstätten geprüft und soweit notwendig überarbeitet.

**ELEKTRONEN-ROHREN**

Empfänger-, Sende-, Kathodenstrahlröhren, Gleichrichter, Spannungsregler, Stromregler, Spezialröhren

Telephonie

**STEG**

Funk

Röhren

Verkaufsorganisation für geprüftes US Surplus-Material

**STEG**

Nachrichten-Geräte-Programm NAG  
Neuaubing bei München, Brunhamstraße 21  
Germany

**Haanig-**  
**Radio-Zubehör**  
wie Oesen, Nieten,  
Buchsen, Schellen, Federn etc.  
**SCHWARZE & SOHN**  
HAAN - RHL D

**IM EINKAUF LIEGT IHR VERDIENST!**

Selengeleichrichter, 220 V  
 30 mA, Bakelitgehäuse ..... 1.60  
 60 mA, desgl. .... 2.25  
 60 mA, freie Platten ..... 2.15  
 100 mA, desgl. .... 2.70  
 Gleichrichter für Meßgeräte ..... 1.40

Neue Preise! Erheblich gesenkt!  
 Westberliner Industrie - Widerstände  
 jetzt in all. Werten ab Lager lieferbar  
 0,25 Watt ..... % 10.— / ‰ 9.50  
 0,5 Watt ..... % 10.50 / ‰ 10.—  
 (frische Fertigung)

Luxus-Knopf, weiß m. Goldrand 30 mm Ø  
 mit Made ..... -22  
 dto. 35 mm Ø mit Made ..... -25  
 Knopf, schwarz mit weißem Rand und  
 Strich (Duoton), 35 mm Ø ..... -25  
 Knopf für Prüf- und Meßgeräte schwarz  
 sehr griffig, 40 mm Ø ..... -30  
 Doppelknopf, schwarz od. braun ..... -35  
 Opta-Knopfgarnitur Luxus, 2 Doppel-  
 knöpfe mit Made, braun ..... 1.50  
 Schw. Knopf mit Nase, 35 mm Ø % 8.—  
 Trafo für AZ 11, 4/6,3 V ..... 7.—  
 Siemens-Trafo für RGN 2004 4/6,3 V  
 Leistung 160 mA ..... 17.—  
 Ausgangstrafa 2 Watt 400/5 Ω ..... 1.40  
 dto. 10 000/5 Ω ..... 1.60  
 Trafo für Röhrenprüfgerät mit allen er-  
 forderl. Span., Kern 100X100X35 mm 12.50

Aus meiner neuen Liste:  
 Drähte und Leitungen für die Radio-,  
 Phono- und Fernsehtechnik  
 Siemens - Mikrofon - Kabel NLHCI  
 3 X 0,75 mm, außen Gummi ... % 60.—  
 Abgeschirmte Cu-Litze, außen Glanz-  
 garn, ladrig ..... % 16.95  
 Desgleichen, 2adrig ..... % 30.25  
 Radio-Litze Cu, außen Kunststoff,  
 silbergrau ..... % 6.75  
 Desgleichen, isol. Glanzgarn % 9.75  
 Desgleichen, 2adrig, silbergrau, Flach-  
 leitung, 4 mm br. .... % 16.85  
 Spezialleitung für alle Schwerhörigen-  
 App., Flachleitung nur 3 mm breit,  
 ähnlich UKW ..... % 46.—  
 Abgesch. Tonabnehmerschnur  
 2adrig, außen Glanzgarn, 1,75 m lang,  
 sauber abgeb. .... -65  
 3 m LPLR-Litze, verzinnzte Enden,  
 sauber abgebunden ..... -50  
 Skalenskordel mit Einlage ..... % 8.—  
 Skalensell, 50 m, 7 X 0,10 ..... 4.80  
 dto. 50 m, 7 X 0,11, Holzrollen ... 5.—  
 UKW-Flachkabel, 50-m-Ring ..... 23.—  
 2adrig, abgesch. Cu-Leitung mit Erd-  
 leitung f. Unterputzverleg. % m nur 9.—  
 RadioLitze, 2adrig, ähnl. NFA, schwarz/  
 weiß Glanzgarn, 200-m-Ring ..... 12.—  
 Diese Sonderliste enthält auch Ange-  
 bote für die bekannten  
 TUCHEL-KONTAKTE

Nur noch wenige Stücke:  
 Siemens-Kondensatormikrofon  
 Siemens-Vorverstärker Mod. 7a für EF 12  
 mit Mu-Metall-Übertrager, zusammen  
 nur 41.50  
 HESCHO-Trimmer, Mod. 2502 ..... -15  
 Bananenstecker, Bakelite ..... % 4.—  
 Desgl., berührungssicher ..... % 4.60  
 Desgl., Ia-Ausführung, versch. Farben,  
 50 St. auf Karte ..... 6.—  
 UKW-Stecker, schwarz oder rot ..... -13  
 Kupplung, 1pol. .... % 4.—  
 dto. 1pol. Draht u. Steck. .... % 4.20

Elektrolytkondensatoren mit 6 Monaten Garantie, stets frische Ware  
 A. Rollform 350/385 Volt  
 4 µF ..... -75  
 6 µF ..... -85  
 8 µF ..... -95  
 16 µF ..... 1.25  
 B. Becherform 350/385 Volt  
 8 µF ..... 1.15  
 8 + 8 µF ..... 1.75  
 16 µF ..... 1.50  
 16 + 16 µF ..... 2.30  
 32 µF ..... 1.95  
 Niedervolt-Elkos, Rollform  
 ebenfalls frische Ware  
 10 µF 6/8 Volt ..... -55  
 50 µF ..... -55  
 100 µF ..... -65  
 10 µF 12/15 Volt ..... -55  
 25 µF ..... -60  
 50 µF ..... -70  
 30 µF 20/25 Volt ..... -65  
 10 µF 30/35 Volt ..... -60  
 25 µF ..... -65  
 50 µF ..... -70  
 100 µF ..... 1.—

Verstehende Preise verstehen sich rein netto. Lieferung nur an Handel und Industrie, prompter Nachnahmeversand.  
 Auch Kleinanträge werden ausgeführt. Dieses Angebot enthält keine Ostware, bei Nichtgefallen, Geld zurück.  
 Erfüllungsort: Berlin-Neukölln, Postcheck-Konto: Berlin-West 399 37

Siemens-Mikrofonvorverstärker  
 mit Netzteil f. d. Kristall 2 X EF 12 und  
 RGN 354 für alle Kristallmikrofone, o. R.  
 nur 32.50  
 Drehko, ähnllich VE 500 pF ..... 1.20  
 dto. mit Kugellager, kleine Type, beson-  
 ders gute Qualität ..... 1.80  
 Drehko 2 X 500 pF, Kugellager ..... 1.95  
 dto. Mod. Siemens m. Zentralbefestigung,  
 daher spez. auch f. Kofferger. geeignet. 2.45  
 Pertinax-Drehkos in der bekannten Qua-  
 lität, 45 X 45 mm  
 180 pF ..... 250 pF ..... 500 pF ..... DKE m. Sch.  
 -45 ..... -45 ..... -55 ..... -60  
 Potentiometer o. Sch., linear  
 50, 100, 500 kΩ ..... -40  
 Desgl. log., 50, 500 kΩ, 1 MΩ ..... -40  
 Potentiometer mit Drehschalter  
 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,5 MΩ ..... 1.80  
 Desgl. mit Zugschalter  
 0,01, 0,02, 0,1 MΩ ..... 1.70  
 Kleinpotentiometer mit Sch.  
 0,5 oder 1 MΩ, Achse 60 mm lang,  
 nur 25 mm Ø ..... 2.20  
 dto. mit Anzapfung, 1,3 MΩ ..... 2.30  
 PREH-Hawid 25 Watt, 1,25 Ω ..... 1.—  
 Pot. 1 MΩ, Achse 130 mm lang ..... -40  
 Drahtregler 500 Ω (PREH) ..... -45  
 Siemens-Widerstand, Draht, 10 W, mit  
 Spindel, 500 Ω, 26 X 75 mm ..... -55  
 Rollkondensatoren mit Drahtenden,  
 250/750 Volt, 1000/2500 pF ..... % 4.—  
 Desgl. 500/1500 V, 5 000 pF ..... % 5.—  
 Desgl. 500/1500 V, 10 000 pF ..... % 6.50  
 Desgl. 500/1500 V, 50 000 pF ..... % 8.50  
 Desgl. 500/1500 V, 0,1 µF ..... % 15.—  
 Siemens-Rollblock 1 µF, 250/750 V,  
 Glasrohr ..... % 25.—  
 Siktatropkondensatoren 250 V  
 5000 pF ..... 10 000 pF ..... 20 000 pF  
 -15 ..... -18 ..... -20  
 25 000 pF ..... 0,25 µF  
 -25 ..... -15

NSF-Siktatrop-Kond. 0,1 µF, 110 V ..... -25  
 Elektri-Kondensatoren, Glasrohr,  
 5000 pF, 500 V, Wechselstr. .... -25  
 Elektri-KFunkentstörkondensatoren  
 0,05 + 5000 pF ..... 1.15  
 dto. 0,07 + 5000 pF ..... 1.20  
 Beide Typen in Rollform m. farb. Drähten  
 Abstimmbesteck, 14teilig, für alle Geräte  
 ausreichend, Schlüssel sind schlagfest.  
 Einführungspreis 8.—  
 Skalenlämpchen, Restposten 4/03, 4/0,18,  
 10/02, 12/0,1 ..... Röhrenform % 14.—  
 Desgleichen, Kugel 12/0,3 A ..... % 14.—

Neue Sonderpreise!  
 Westberliner-Skalenlämpchen  
 Taschenlampen-Typen  
 2,5, 3,5, 3,8 V, 0,2 A ..... % 17.85  
 Radioskalenlämpchen, Röhrenform  
 4/0,3, 4/0,6, 5/0,2, 6,3/0,3 Amp. ... % 19.—  
 Desgleichen, Röhrenform  
 10/0,05, 10/0,2 Amp ..... % 21.60  
 Desgleichen, Röhrenform  
 18/0,1 Amp ..... % 24.30

Allstrom-Klingel, 75 mm Ø ..... 1.20  
 Allstrom-Summer, Bakelite ..... 1.50  
 Allstrom-Lautwerk, Glocke 65 mm Ø,  
 2 Spulen ..... nur 1.—  
 REX-Lautwerke für Schwachstrom, 5 Ω,  
 65 mm, Flachs ..... 3.15  
 dto. 70 mm, Schalmel-Schale ..... 3.95  
 REX-Lautwerke für Starkstrom  
 220 V, 6,5 cm, Flachs ..... 4.65  
 dto. 7 cm, Schalmel-Schale ..... 6.25  
 Klingeltrafo, 220 Volt, 3/5/8 V,  
 ca. 1 Amp, Isol. Gehäuse ..... 2.60  
 Klingeltaster, 3teilig ..... -10

450/550 Volt  
 4 µF ..... -85  
 8 µF ..... 1.10  
 16 µF ..... 1.55  
 450/550 Volt  
 8 µF ..... 1.35  
 8 + 8 µF ..... 2.15  
 16 µF ..... 1.90  
 16 + 16 µF ..... 3.10  
 32 µF ..... 2.65  
 Becherform (Baugatz)  
 150 µF 15/18 V ..... -50  
 4.—  
 Zwerg-Elko im runden Alubecher  
 8 µF 550 Volt, 20 X 40 mm, Zentralb. 1.40  
 NEUBERGER-Becher-Elkos, Gelegenheit  
 16 + 16 µF 350/385 Volt ..... nur 2.—  
 PERTRIX-Becher-Elko,  
 50 + 50 µF 350/385 Volt ..... nur 3.40  
 PERTRIX-Rollelkos im Metallbecher,  
 4 µF 500/550 V ..... 1.15  
 8 µF 500/550 V ..... 1.35

Verstehende Preise verstehen sich rein netto. Lieferung nur an Handel und Industrie, prompter Nachnahmeversand.  
 Auch Kleinanträge werden ausgeführt. Dieses Angebot enthält keine Ostware, bei Nichtgefallen, Geld zurück.  
 Erfüllungsort: Berlin-Neukölln, Postcheck-Konto: Berlin-West 399 37

VISSEAUX Lizenz „SYLVANIA“  
 Miniatur-, Batterie- und Netz-Röhren  
 1R5, 1S5, 1T4, 3S4, 6AL5, 6AQ5,  
 6AU6, 6AV6, 6BA6, 6BE6, 6X4, 12AV6,  
 12AU6, 12BA6, 12BE6, 50B5, 19BG6,  
 35W4, 12AT7, 12AX7 und andere lie-  
 fern wir zu konkurrenzlos billigen  
 Preisen an Industrie und Großhandel.  
 Angebote je nach Menge gestaffelt  
 auf Anfrage durch  
**WALTHER ANGERER KG,**  
 München 2, Karlsplatz 11/4  
 Telefon 50534

**WIMA**  
**TROPENRÖHREN**  
**KONDENSATOREN**  
 Radio  
**WILHELM WESTERMANN**  
 SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
 UNNA in Westfalen  
 Fordern Sie bitte Prospekt Tr. 52 an



# Säntis 52

der überraschend preisgünstige UKW-Vorstufen-  
super, übertrifft seinen vielbegehrten Vorgänger  
«Säntis» wesentlich. Die neuen technischen Daten:  
Eingebaute Gehäuseantenne;  
9/6 FM- bzw. AM-Kreise;  
14 Röhrenfunktionen;  
3 Wellenbereiche: UKW/MW/LW oder  
UKW/KW/MW;  
Magischer Fächer,  
Lorenz-Konzert-Lautsprecher/4 Watt;  
opartes Edelholzgehäuse usw.  
Für Wechselstr. 110/127/155/220 V. DM 274.—  
«Lorenz-Säntis 52»  
ist der Qualitätssuper für breite Hörschichten



Lorenz-  
Radio  
hat  
Weltraf!

## LORENZ Radio

Ihr Verkaufsschlager für die  
Frühjahrssaison:

WELTFUNK  
KOFFERSUPER  
*Pascha*  
DER KOFFER DER SICH SELBST AUFLADT



W. KREFFT AKTIENGESELLSCHAFT · GEVELSBERG i.W.

Zur Technischen Messe Hannover vom 27. 4. — 6. 5. 1952, Halle 14, Stand 404/504

## ELEKTROLYTKONDENSATOREN

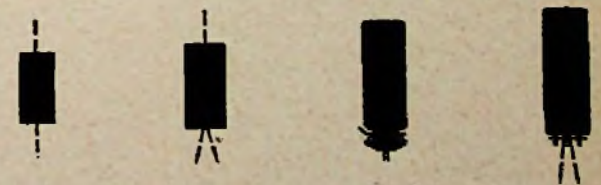


KIK GERÄTEBAU G.M.B.H.  
KOLN-DEUTZ · SIEGBURGER STRASSE 114



# E L K O

ein Qualitätsbegriff für  
Sicherheit und Leistung



ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

DRÄGERWERK · HEINR. & BERNH. DRÄGER · LÜBECK

# BEYER



das neue

## MIKROFON M 26

Das preiswerte dynamische Tauchspulen-Mikrofon für hohe Ansprüche. Eine Meisterleistung in Qualität und Formschönheit. Verkaufspreis DM 170.-

EUGEN BEYER - HEILBRONN A. N.  
815 MARCKSTRASSE 107 - TELEFON 2281

Lautsprecher und Transformatoren  
repariert seit 25 Jahren  
**MEISTERBETRIEB**  
für  
Radiotechnik und Elektroakustik  
**C. GOSSMANN**  
Bremen-Hemelingen

Röhren Widerstände Kondensatoren  
AMATEURBEDARF Transformatoren  
**SONDERANGEBOTS - SORTIMENT**  
150 Widerstände 1/4 - 6 Watt, 30 Kondensatoren-  
10-Becher u. 6 Elektrolyt-Kondensatoren DM 15.-  
**FUNKLABOR BRAUN - KÖNIGSTEIN/TAUNUS**  
Abgleich, Prüfung, Reparatur, Sonderanfertigung  
von Empfangs-Verstärker-Meßgeräten

8-Kr. UKW-Super-Spulensatz (2 Bafl., Diskri-  
minator, Doppel-Zf-Sperra, Vorkreis, Orz.-Spule . . . DM 8.80  
UKW-Aufb.-Chassis m. Perm.-Abst. f. Orz.-Stufe DM 4.05  
Selene 40 mA/240 V, 30 Pl. Einweg AEG . . . . . DM 1.50  
70 mA/112 V, 32 Pl. Graetz AEG . . . . . DM 1.35  
Sikatrop 5 Tpf/500, 20 T, 25 T, 50 Tpf, 0,1/250 . . . . . DM 1.30  
2000 pF/2500 pF/500, 2500 pF/250, 5 T/25 . . . . . DM 1.15  
Elkos 8 µF 450/550 Alt.-B. DM 1.25, dia. 8+8 . . . . . DM 2.10  
10 µF 100/110 Roll.-B. DM -70, 4 µF 550 . . . . . DM 1.-  
Versand per Nachnahme, nur an Fachhandel!  
Vertreter: **Hans-J. SICKEL**, Hannover, Göbenstraße 40

Ich biete an, Zwischenverkauf vorbehalten:  
ca. 1500 Siccatrop-Kondensatoren 0,25 µF,  
350 Volt Prüfspannung . . . . . p. Stck. DM —.50  
Bosch-MP-Kondens. 2µF, 450 Volt p. Stck. DM 1.80  
Bosch-MP-Kondens. 5µF, 450 Volt p. Stck. DM 2.40  
**Hugo W. A. WIENCKE**  
HAMBURG 1 · SPRINGELTWIETE 6

**PHOTOZELLEN-MULTIPLIERTER**  
931 A; 1 P 21; 1 P 22; 5819  
Aufnahmegeräte - Multiplierprüfgeräte - Stabi-  
lisierte Netzgeräte und weiteres Zubehör liefert  
**ALBERT KNOTT**, Ingenieurbüro  
MÜNCHEN 23 · MUFFATSTRASSE 8

**Siemens & Halske-Tonfrequenzspektrometer**  
40 - 16000 Hz  
zu kaufen gesucht  
Angebote erbitten unter E. 6007 durch Anzeigen-  
gesellschaft, Stuttgart-W, Reinsburgstraße 87

**Radoröhren**  
europäische u. amerik.  
zu kaufen gesucht  
Angebote an:  
**J. BLASI jr.**  
Landsbut (Bay.) Schloßl. 114

INGEPE D. G. M. pat. a.  
**Heizkordel-  
Widerstandskabel**  
für die Elektro-  
Rundfunkindustrie  
2 Jahre Garantie!  
Prospekte und Verkauf  
nur durch  
**GERHARD WÖLZ**  
Nürnberg  
Rohrmanstr. 8, Tel. 63693



Neueste amerik. u. eu-  
rop. Fernseh- u. UKW-  
Antennen. Breitband-  
Schmetterlingsanten-  
nen, beste Universal-  
antenne mit idealer  
Rundchar. Superturn-  
style mehrelementige  
Richtant., gestaffelte  
Systeme f. UKW-Emp-  
fang in Grenzgebie-  
ten. — Abgeschirmte  
UKW- u. Fernsehkabel  
sowie billige Flach-  
bandleitungen.

**HELMA-ANTENNEN**  
Carl Novak  
Berlin-Steglitz, Buggest. 10a  
Fernruf 76 29 12

Alle  
ausländisch. Röhren  
für alle Zwecke.  
Größtes Sortiment,  
Bruttopreisliste.  
Sonderangebote  
für Großabnehmer  
Ankauf - Suchlisten,  
übliche Garantien  
Frankfurter Technische  
Handelsgesellschaft  
**Schmidt & Neidhardt**  
i.H.v.  
Frankf./M., Elbestr. 49  
Tel. 32675

**Hochvolt-Elko  
Sonderangebot**  
8 µF DM 1.50  
16 µF DM 1.85  
25 µF DM 2.40  
**PWE**  
FURTWANGEN / Schw.  
Rössleplatz 5

**Gleichrichter-  
Elemente**  
und komplette Geräte  
liefert  
**H. Kunz K. G.**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Gleisebreichstraße 10

**Neue Skalen**  
(Original-Glas) für über  
1000 Markengeräte der  
Vor- und Nachkriegspro-  
duktion der Firmen:  
AEG  
AT  
Blaupunkt  
Brandt  
Braun  
DE TE WE und Noza  
EAK  
Eltra  
Erres  
Eumig  
Graetz  
Grundig  
Horayphon  
Ingelen  
Kapsch  
Körting  
Laewe-Opta  
Lorenz  
Lumophon  
Mende  
Metz  
Minerva  
Padora  
Phillips  
Radlone  
Saba  
Sachsenwerk  
Schaub  
Selbi  
Siemens  
Stahlurl  
Stera  
Telefunken  
Tungsram  
Toslvak  
Waga  
Wobbe  
Wir erweitern unser  
Herstellungsprogramm  
ständig! Fordern Sie  
neueste Preisliste an  
**BERGMANN-Skalen**  
BERLIN-STEGLITZ  
Umlandstraße 8, 726283

Nach wenigen  
**Philips UKW**  
Vorersatz mit ECH 43  
fabrikneu  
mit Garantie **17.50**  
Karte, nur!  
UKW-Pendler-Bausatz  
kompl. Teile  
mit EF 41 und  
EF 42 und  
Schaltplan **32.50**  
Marken-Drehko DAU,  
HOPT u. a. 2 x 500 pF  
DM 2.45, 3 x 500 DM 3.75  
**Kurzwellen-  
Sondertelle**  
Oberling, **B. TROCH**  
(16) Frankfurt/Main  
Goldeneiselstraße 14

Lautsprecher und  
Transformatoren  
repariert in 3 Tagen  
gut und billig  
**RADIO ZIMMER**  
K. G.  
SENDEN/Jiler

Klein- und Großserie aller Industriemäßer  
laufen seit 1921 mit  
**ERSA**  
**ERNST SACHS**  
erste Spezialfabrik  
elektr. Isolierstoffe  
Baden nächststeine West (US Sektor) maximum am Baden/US Grenz

Technische Messe Hannover  
Halle 11, Stand 605

**Amerik. Röhren gesucht:**  
Ich kaufe laufend gegen Kasse amerikanische Röhren  
(auch Spezialröhren) neben anderen folgende Typen:  
DC3, 3S4, 5Z3, 6AG7, 829B, 991, DD3, 3C24, 6A57,  
10, 832, 1613, 11C6, 3AP1, 6AC7, 100TH, 836, 2050,  
1LH4, 3GP1, 6L6, 250TH, 866, 2051, 1R5, 6F7, 813,  
4E27, HK 257, 927, 8025, 155, 6R7, 814, 923, 2C40,  
STV280/80, 5R4, 6SR7, 829, 931A, STV150/20.

**Amerik. Geräte gesucht:**  
Außerdem suche ich ständig gegen Kasse  
BC 312, BC 342, BC 348, BC 611, handy talky, walkie talky  
sowie Einzelteile zu den aufgeführten Geräten  
Klare, günstige Angebote mit detaillierter Preisangebe  
erleben an  
**E. HENINGER**, (13b) Wallenholzen bei Kempten

Netztransformatoren  
Eingang-, Ausgangs-Transformatoren  
Netzdröseln  
Drahtwiderstände  
Rundfunkspulen  
GROSS-SERIEN-KLEIN-SERIEN-EINZELANFERTIGUNG  
**GRAUPNER & DOERKS**  
Spezialfabrik für Transformatoren, Drahtwiderstände u. Spulen  
**Wiesthal/Ufr.**  
Kreis Lohr am Main  
FORDERN SIE BITTE PREISLISTE AN

**ZU KAUFEN GESUCHT:**  
Leistungsmeßsender, Frequenzbereich bis 100 MHz  
Meßsender, Frequenzbereich 100 kHz ÷ 30 MHz  
Geräte müssen in gut erhaltenem Zustand sein.  
**C. SCHNIEWINDT K. G.** Elektrotechnische Spezialfabrik  
NEUENRADE (Westf.)



## DUOTON-Tonmotor

Modell AM 52  
brutto DM. 120.-

Für die gesteigerten Ansprüche, welche heute an ein Tonbandgerät gestellt werden, reicht der bisher vielf. verwendete Schallplattenmotor nicht mehr

aus. Hinzukommt, daß immer mehr eine längere Spieldauer verlangt wird.

Dieser neue DUOTON-Asynchronmotor schaltet jegliche Störung beim Ablauf des Tonbandes aus. Ein Kühlflügel sorgt bei Dauerbetrieb für die notwendige Betriebstemperatur.

Dieses neue DUOTON-Triebwerk, Modell AM 52 gestattet die Verwendung der umsteckbaren DUOTON-Tonrollen für 19 oder 38 cm/sek. Auch bei 19 cm/sek wird Ihr Bandgerät klavierfest.

Der neue DUOTON-BAUPLAN, 5. Neuauflage steht auch den Einbau dieses Triebwerkes vor. Aber auch der DUOTON-Verstärker hat einige wesentliche Verbesserungen vorgesehen, wie neuartige Entzerrerschaltung und den lang erwarteten Mikrofonanschluß.

Bestellen Sie daher zweckmäßig noch heute den DUOTON-Bauplan br. DM 3.50 und die einschlägige Fachliteratur: Magnetbandspieler-Praxis br. DM 1.20 Magnetbandspieler-Selbstbau br. DM 2.40



**DUOTON-VERTRIEB**  
**HANS W. STIER**

Berlin-SW 29, Hasenheide 119, Postsch.-Konto. 35937

Durch unsere **Tausch-ZENTRALE**

können Sie alle Radio- und Elektro-Technische Artikel tauschen oder verkaufen (auch billige Einkaufsquelle)

Fundgrube für: Amateure, Techniker, Labors usw.

Technische Tauschzentrale R. THESING, Berlin-Charlottenburg, Krumme-Str. 40  
Tauschbedingungen mit SONDERANGEBOTSLISTE E gegen Rückporto



**Potentiometer**  
**Schichtdrehwiderstände**

Alle Typen ab Lager lieferbar.

Neu: Doppelpotentiometer für Reparaturbedarf für alle Geräte passend. Bitte Prospekte anfordern.

**WILHELM RUF**

Elektrotechnische Spezialfabrik, Hohenbrunn 2 bei München

## SELEN - GLEICHRICHTER

für Rund- für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto  
funkzwecke: für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto  
(Elko-Form) für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto  
für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto  
sowie andere Typen liefert:

**H. KUNZ, Gleichrichterbau**  
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

## Radioskalen

Skalen für Meßgeräte usw. gedruckt und geätzt, aus Glas und Kunststoffen aller Art lieferbar kurzfristig und preisgünstig in bester Ausführung.

**JOSEPH REISS**

Techn. Kunststoffwaren- u. Glasskalenfabrik, Tettnang/Württ.

## Drähte, Litzen, Leitungen für die Radio-, Phono- u. Fernsehtechnik

In übersichtlicher Zusammenstellung enthält meine neue Spezialliste F 52, die ich Ihnen auf Anforderung gerne kostenlos zusende. Anfragen von Privatpersonen müssen für diese Liste leider unbeachtet bleiben.

RadioGroßhandel Hans W. Stier, Berlin-SW 29, Hasenheide 119

## Bastler und UKW-Amateure

verlangen gegen Einsendung v. DM.-20 in Briefmarken unsere 16 Seiten Preisliste mit den günstigen **Sonderangeboten** in Einzelteilen, deutsche und amerik. Röhren [6 Monate Garantie!]

Wehrmacht- und Spezialröhren  
**RADIOHAUS Gebr. BADERLE, Hamburg**  
Spitalerstraße 7 · Ruf 327913

## Das Politest-GERÄT

im Original LEISTNER-GEHÄUSE, fertig gelocht, allseitig abgerundete Kanten, Erhäusellack gespritzt, mit elegantem, lederndem Tragegriff.

Außenhersteller **PAUL LEISTNER, Hamburg-Altona**



## Ein Schloßer

in seiner Preisklasse mit eingelegt. Metallleisten DM 98.-

Geeignet zum Einbau von Ein- u. Zehnplatten-Chassis.

Innen Mahagoni angeleitet

Breite: ca. 70 cm  
Tiefe: ca. 42 cm  
Höhe: ca. 80 cm

**ALOIS HOFSTETTER**  
TONMÖBEL UND EINBAUFABRIK  
FISCHACH BEI AUGSBURG



Rundfunktechniker  
Bastler

Kennen Sie

**Cramolin?**

Eine Spur Cramolin zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wechselkontakte.

Cramolin verhind. Oxydat., erhöht also die Betriebssicherheit Ihrer Geräte.

Cramolin darf in keinem Labor u. in keiner Werkstatt fehlen. 1000 g Flasche zu DM 24.-, 500 g Flasche zu DM 13.-, 250 g Flasche zu DM 7.50, 200 g Flasche zu DM 6.75, 100 g Flasche zu DM 3.50, je einschließl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3% Skonto).

**R. SCHÄFER & CO.**  
Chem. Fabrik · Mühlacker / Württemberg



**UMFORMER**  
für Lautsprecherwagen  
Transformatoren  
Kleinmotoren

**ING. ERICH-FRED ENGEL**  
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK  
WIESBADEN 95  
Verlangen Sie Liste F 67

## Elektrische Meßinstrumente

in quadratischer Form

Dreheisen- und Drehspul-Systeme  
Ferraris-Systeme Einphasen- und Drehstrom-Wattmeter

Schalttafel- und Vielfachinstrumente · Röhrenprüfgeräte  
Elektrizitätszähler · Elektro-Truckschränke  
Elektrische Kondensatoren

**NEUBERGER**

**JOSEF NEUBERGER · MÜNCHEN 6 25 · Fabrik elektrischer Meßinstrumente**  
Technische Messe Hannover · Halle 9 · Stand 1111

# KLEIN-ANZEIGEN

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

In ungekünd. Stellung stehender Rundfunk-Mechanikermeister w. neuen Wirkungskreis (auch aushilfsw.), 30 J., led., Führerschein III. Westdeutschl. bevorz. Ang. erb. u. Nr. 4010 K

Rdfk.-Mechan.-Meister, 25 J., ledig, Absolv. d. staatl. Meisterschule Karlsruhe, vertraut m. sämtl. Arb. in Hoch- u. Niederfrequenz, sucht entwicklungsf. Position in Ind. od. Gew. Führerschein III vorhanden. Angeb. erb. an: Kurt Schurig, Hamburg 21, Flachsland 39

Jg. Rundfunkfachmann sucht pass. Wirkungskreis, nach Mögl. als Reisender od. Vertreter f. Großhandl. od. Ind. Z. Z. in ungek. Stelg. Ang. erb. u. Nr. 4008 R

Ing., 37 J., Fl.-Aus. A. perf. in Labor, Radio- rep. u. Kundendienst, sucht Wirkungskreis in Handw. od. Industrie. Angeb. u. Nr. 4003 W

Rundfk.-Meister sucht pass. Wirkungskreis in Industrie od. Handw. Ang. erb. u. Nr. 4002 N

Rundfunkmech.-Mstr., 31 J., led., unabh. seit 1945 in d. Ostz. selbst. gew., jetzt i. d. Bundesrep. wohnh., m. all. verk. Arbeiten vertr., Spezialkenntn. in Störbeselg. an Flugfunkanlagen u. deren Ger., sucht pass. Wirkungskr. in Ind. od. Handwerk. Zuschr. erb. u. Nr. 4011 B

Rundfunkmechaniker, welcher mit allen vorkomm. Arbeiten vertr. ist, wird ab sofort od. spät. gesucht. Zuschriften erb. u. Nr. 4001 W

Elektro-Rdfunkmech.-Meister, 49 J., oh. Anh., sucht Dame zw. Heirat mit etwas Vermögen zur Geschäftsvergröb. od. Einheirat. Zuschr. erbeten unt. Nr. 4000 S

## VERKAUFE

Schule d. Funkt. 4 Bd 50/51. neuw.. zu verk. Angeb. unt. Nr. 3993 H

Günter-Richter, Schule d. Funktechnik., 4 Bde., Aug. 1951, neu, gegen Gebot zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 3994 K

Gyrophon (neu) mit 5 Schalpl. (neu.) 90 DM. Zuschr. unt. Nr. 3995 H

Magnetbandgerät (Duo-ton, 19 cm/sec, Doppelspur), neuwertig, betriebsber., im elegant. Koffer, preiswert zum Selbstkostenpr. umst. halber zu verkaufen. Anfr. erbet. u. 3997 W

Verkauf wegen Laborauflösg. R. & S. Meßsender SMF Röhrenvoltmeter, Regel-Trafo, Röhrenprüfger., Rundfunkmaterial, R. & S. Netzanschlußger., Type N.W.O., R. & S. Kapazitätmeßgerät, Type K.R.H. Ang. u. 3999 L

Koffer-Gyrophon, Fabrikneu, 50.— DM. Zuschriften u. Nr. 4013 S

Werkstattauflösung! Was brauchen Sie? Einzelteile, Instrumente, Kleinmaterial, komm. Geräte, Masch., Werkzeug, Röhren, Anfragen unter Nr. 4004 K

Lorenz Drahtton-Aufn. und Wiedergabechassis kpl. m. Synchronmot. 2 Köpfen, 3 Brillen o. Verst. nur 235.— DM. Angeb. unt. Nr. 4012 J

Verkaufe preiswert ca 1,6 kg Konstantdraht, 0,03 mm Ø em. auf Original-Spulen. Bimetall-Ofenthermometer 0 bis 500 ° C. ca. 60 cm Einbauhöhe. 1 Mavometer f. Gleichstr. u. 1 Mavometer f. Gleich- und Wechselstr. m. Zubeh. Zuschr. unt. Nr. 4009 B

Kathograph II u. Multizet, beide neuw., gegen Gebot zu verkauf. Baumgartl, Ingolstadt, Ob. Graben 22

Laborauflösung. Radiomaterial spottbill. (Einzelabgabe). Liste anfordern. Funk-Labor, Hamburg 1, Postf. 6009

Günstiges Röhrenangebot! Neueste Typen. Liste anfordern. Herrmann K.-G., Berlin, Hohenzollerndamm 174

STUDIOLA-Tonfolien! Frankfurt/M.-W. 13

Alu-Bleche 1; 1,5; 2 u. 3 mm 7,95 DM pro kg. in belieb. Abmessung. Lieferd. Jak. Hermanns. Dremmen/Rhd. Lambertusstraße 22

## SUCHE

Kaufe: Meßger., Prüfgeräte, ehem. Wehrm.-Geräte, Sender-Empf., Fernschreib- u. Nachrichtengeräte aller Art. Fu G 16. Umformer U 20. Aggregate. Diesel-Benzin. Ladegeräte. Angebote unter Nr. 3998 K

Funksprechgerät c mit Röhren RV 2,4 P 700, RL 2,4 T 1, RL 2,4 P 2, auch nicht betriebsf., bei noch verwendungs-fähigem mechanischen Aufbau zu kaufen ges. Angeb. unt. Nr. 4006 N

Von Elektroing., 38 J., wird ein Geschäft zu nacht. od. kaufen ges. Vorh. Kap. 6. 8000 DM. Zuschr. u. Nr. 4007 M

Röhrenprüfger. Bittorf u. Funke zum Messen von Wehrm.- u. Spezialröhren ges.; ferner Regeltrafo 250..500 W primär 220 Volt, sekundär 250..300 Volt. gesucht. Schnürmel, München, Heßstraße 74

Farvimeter (Meßsend.) in gut. Zustand gegen bar zu kauf. gesucht. Auß. Angebot an: Max Geyer, Radiohdg., Aumühle, Bez. Hamburg

Trafoleche, Zubehör, Alltrafos, Wickelmaschine ges. Werle, Bad Godesberg, Bachstr. 21

Suche dringend UKW-Empf. „Emil“. Angeb. bitte an H. Ritter, (14a) Fellbach, Umlandstr. 30

Radioröhren Restpost. Kassa-Ankauf Atzert-radio Berlin SW 11. Europahaus

### Jungee Ingenieure

mit Erfahrung auf dem UKW-Gebiet für Meßgeräte-Entwicklung von süddeutschem Rundfunk-Unternehmen gesucht.

ZUSCHRIFTEN erbeten unter Nummer 3992 S

### Meßtechniker

mit umfangreichen Erfahrungen auf dem NF- und HF-Gebiet (inkl. Dezigebiet) von keram. HF-Labor für sofort gesucht

Keramische Kenntnisse erwünscht, aber nicht Bedingung

Bewerbungen mit Unterlagen unter Nr. 3991 R

### Radio-Elektro-Großhandlung

gut eingeführt, mit Sitz in Frankfurt a. M. sucht Werksvertretung evtl. Auslieferungslager. Gesucht werden einschlägige Artikel der genannten Branche von erstklassigen Herstellerfirmen. Ausgezeichnete Stammkundschall in Hessen, Unterfranken und Rheinland-Pfalz vorhanden, die regelmäßig besucht wird. Repräsentative Büroräume u. Lagermöglichkeiten, sowie Kraftfahrzeuge vorhanden. Angebote unter Nr. 3989 S

### INGENIEURBÜRO

bestens eingeführt, sucht für Nordrhein-Westfalen mit Sitz in Düsseldorf noch weitere Vertretungen bzw. Auslieferungslager in Tonband- und Rundfunkgeräten sowie Zubehör usw

Vertreter und Fachkräfte für Kundendienst und Reparaturen, Lagerräume und Fahrzeuge vorhanden. Angebote erbeten unter Nummer 3990 L

### Mittlere Radiofabrik sucht Rundfunk-Mechanikermeister

mit guten HF- u. Reparaturkenntnissen

Es kommen nur energische, schaffensfreudige Herren in Frage, die längere Industriekenntnisse nachweisen können. Bewerber müssen ebenf. Kenntnisse in der industriell. Bandfertigung und Begabung für Menschenführung besitzen

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Lichtbild, Gehaltswünschen und Angaben über frühesten Eintrittstermin erbeten unter Nummer 3987 M

### TAUSCHE

Bieten: Philips-Oszillografen GM 3156, ungebraucht. Suchen: Philips-Oszillografen GM 2156. Das Gerät muß in einwandfreiem Zustand sein. Der Mehrwert wird in bar erstattet. Ang. erb. u. Nr. 4005 W

Bieten: O 7 S 1 à 14,75; Selene, S A F, 250 V, 300 mA 5,90, 300 V, 300 mA 6,90. Suchen: ST V 70 6, 150/15, 150/20, 280/40, 280/80 u. Z. Herrmann KG., Berlin, Hohenzollerndamm 174

### VERSCHIEDENES

Radiorwerkstatt in Düsseldorf mit allen Instrumenten zu vermieten. Ang. u. Nr. 3998 P

### Führende Firmen der Radio- und Fernsehetechnik suchen erstklassige Fachkräfte

Bundfunkmechaniker mit guten praktischen und theoretischen Kenntnissen, Techniker, Ingenieure, Werkstattleiter, Betriebsmechaniker werden ständig gesucht.

Jede Nummer der FUNKSCHAU enthält eine mehr oder weniger große Zahl solcher Stellenangebote, hinter deren Kenn-Nummer sich meist namhafte Firmen verbergen. Glauben Sie, den Anforderungen, die hier gestellt werden, gewachsen zu sein? Dann schicken Sie Ihre Bewerbung bitte umgehend ab.

Haben Sie aber das Gefühl, daß Ihre theoretischen Kenntnisse noch zu wünschen übrig lassen, dann ist es höchste Zeit, daß Sie diese durch ständige Teilnahme an dem Radio-Fernkurs, System Franzis-Schwan, auffrischen. Bitte fordern Sie sofort eine Muster-Lieferung an; wir senden sie Ihnen gegen Voreinsendung von 50 Pfg., die Ihnen in voller Höhe angerechnet werden, wenn Sie sich zur Teilnahme am Radio-Fernkurs entschließen.

Übrigens: Als Abonnent der FUNKSCHAU erhalten Sie auf das Kurs-Honorar einen so erheblichen Nachlaß, daß Sie auf diese Weise mindestens die Hälfte des Bezugspreises für Ihre Fachzeitschrift einsparen. Der Radio-Fernkurs, System Franzis-Schwan, wurde von zahlreichen Lesern der FUNKSCHAU gewünscht und deshalb in erster Linie für sie geschaffen, und die FUNKSCHAU-Abonnenten sollen diesen Fernkurs deshalb auch möglichst billig erhalten. — Deshalb schreiben Sie noch heute an die

FERNKURS-ABTEILUNG des FRANZIS-VERLAGES  
MÜNCHEN 22, ODEONSPLATZ 2

### Mittlere Radiofabrik sucht HF-Ingenieur

für Entwicklung und Konstruktion von Rundfunkgeräten

Eskommennur energische, schaffensfreudige Herren in Frage, die längere Industrie- und Laborpraxis nachweisen können. Bewerber müssen ebenfalls Kenntnisse in der industriellen Bandfertigung und Begabung für Menschenführung besitzen

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen, Lichtbild, Gehaltswünschen und Angaben über frühesten Eintrittstermin erbeten unter Nummer 3988 R

### 1 LICHTTECHNIKER

Ingenieur m. besonderen Kenntnissen der Lichttechnik, Planung moderner Beleuchtungsanlagen usw. und

### 1 FERNSEH- (RADIO-) INGENIEUR

mit besonderen Kenntnissen im Fernseh-Empfängerbau und der Sender- und Studio-Ausrüstung gesucht

Bewerber sollen keine Entwicklungsarbeiten leisten, sondern unsere Kundschall beraten. Es wird neben umfassenden Fachkenntnissen großer Wert auf gute Umgangsformen und gewandtes Auftreten gelegt.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften usw. an

*Herbert Anger*  
Authorized Distributor der  
INTERNATIONAL  
GENERAL ELECTRIC  
Comp. Inc. New York  
Frankfurt a. M. Taunusstr. 20

**ISOPHON**  
*Lautsprecher*  
FÜR JEDEN VERWENDUNGSZWECK

Isophon E. Fritz & Co. G. m. b. H., Berlin-Tempelhof  
Zur Technischen Messe Hannover: Halle 11, Stand 718

**Hirschmann**  
**ANTENNEN**  
RADIOTECHNISCHES WERK  
ESSLINGEN AM NECKAR

**METZ**  
*Musikus*

Das neuartige Tonbandgerät zum Aufsetzen auf Plattenspieler mit dem einmalig niedrigen Preis.

Eine wertvolle Ergänzung für Plattenspieler, Phonoschränke und Musiktruhen.

Sehr einfache Bedienung	Länge des Bandes: 120 Meter
Doppelspuriger Betrieb	Bandgeschwindigkeit: 19 cm. sek.
Eingebauter Löschkopf	(78 Umdr. des Plattenspielers)
Beschleunigtes Umspulen	Spieldauer: 2 x 10,5 Minuten
Frequenzber. 30-7000 Hz	(Bel 45 33 Umdr.: 36 50 Min.)
Preis mit Netzteil u. Verstärker: DM 239.-	/ Tonband DM 9.-

**Metz**  
APPARATEFABRIK FÜRTH · BAY.

**PERTRIX**  
für  
*Licht u. Radio*

**PERTRIX-UNION G.M.B.H. FRANKFURT/M.**

# WERCO-SONDERANGEBOT F 18: FÜR WIEDERVERKÄUFER UND GROSSVERBRAUCHER

Auszug aus meiner Lagerliste W 18, die in Kürze erscheint und auf Verlangen kostenlos zugesandt wird:

Amerikanische Röhren, originalverpackt mit 6 Monaten Garantie

0B3	3.95	6E5	5.95	12K8	2.25
1BN5	3.75	6E8	7.00	12Q7	6.50
1R5	1.50	6F6G	3.40	12SA7	6.95
1S5	6.25	6F6M	3.30	12SC7	2.90
1T4	5.25	6F8	3.50	12SG7	4.35
1U5	6.90	6G6	4.25	12SH7	4.25
2A5	4.50	6H8	6.95	12SJ7	4.75
2A6	4.95	6K7G	2.90	12SK7	5.75
2B7	2.50	6K7M	3.65	12SN7	3.40
1X2	5.50	6K8	6.90	12SQ7	6.35
3A4	3.50	6L6	7.25	12SX7	3.90
3B7	2.80	6M6	5.75	14AF7	5.50
3Q4	6.50	6M7	4.75	19AQ5	8.75
3Q5	4.90	6Q7	5.25	19T8	9.75
3S4	4.95	6SF5	4.50	25A6	9.25
3V4	7.75	6SG7	3.95	25L6	7.50
5U4	5.50	6SH7	2.95	25Z5	7.25
5V4	3.90	6SK7	5.50	25Z6	6.50
5Y3	3.75	6SQ7	5.50	32L7	8.25
5Y4	4.50	6SS7	3.50	35L6	7.60
5Z4	4.75	6TP	2.75	35W4	4.25
6A6	2.50	6V6	4.85	35Z3	5.95
6AC7	4.20	6X4	3.25	35Z4	7.50
6AF7	6.95	6Z4	3.00	35Z5	7.25
6AG5	3.65	7A7	4.95	42	4.50
6AG7	5.50	7A8	4.95	43	7.50
6AJ5	3.50	7B8	6.90	45Z3	5.25
6AL5	5.75	7C5	4.50	47	6.75
6AQ5	5.50	7F7	3.95	50B5	7.50
6AQ6	5.50	11X5	3.50	50L6	7.95
6AT6	4.75	12A6	5.50	70L7	11.50
6AU6	5.85	12A8	7.50	75	4.50
6AV6	5.75	12AH7	3.90	76	2.75
6B4	5.25	12AT6	4.50	77	3.75
6B8	4.95	12AU6	4.95	80	3.65
6BA6	5.25	12AU7	7.95	84	3.50
6BE6	5.75	12BA6	5.65	100TH	29.50
6C5G	2.10	12BE6	6.25	117L7	8.50
6G6	3.95	12C8	3.85	117Z3	6.95
6D6	2.75	12J5	2.00	802	4.75
6D8	7.50	12K7	5.25	355	5.50

Europäische Röhren, originalverpackt mit 6 Monaten Garantie

AB1	5.25	EBF11	8.25	KL1 St.	2.75
ABC1	7.00	EBF80	8.25	KL2	6.50
ABL1	10.20	EBL1	9.25	KL4	5.60
AC2	3.75	EBL21	9.05	UAF42	6.95
AC50	6.50	ECC40	9.50	UBC41	7.35
ACH1	12.30	ECH3	8.25	UBF11	8.75
AD101	3.75	ECH4	8.75	UBL1	10.50
AF3	6.80	ECH11	8.95	UBL3	10.50
AF100	7.75	ECH21	9.30	UBL21	9.95
AK1	12.75	ECH42	7.95	UCH11	10.50
AK2	9.50	ECL11	10.75	UCH21	10.25
AL4	7.95	ECL113	9.45	UCH42	8.20
AM2	9.90	EDD11	7.90	UCH43	9.95
AX50	10.50	EF6	5.75	UCL11	11.20
AZ1	1.95	EF9	4.95	UCL11	9.50
AZ2	2.10	EF11	5.50	UF6	7.00
AZ11	1.95	EF12	5.95	UF9	5.70
AZ12	3.75	EF12K	6.95	UF41	6.90
AZ41	2.10	EF13	5.25	UF42	8.95
CBC1	5.90	EF40	6.75	UL41	7.50
CCH1	13.75	EF41	6.75	UM4	6.95
CF3	3.50	EF50	6.75	UM11	6.95
CF7	3.75	EF80	8.90	UY11	3.95
CH1	11.55	EFF50	12.00	UY41	3.25
CK1	11.75	EFM1	11.20	VCH11	9.25
CL1	7.50	EFM11	8.25	VY1	3.50
CY1	3.50	ER2	3.25	074d	6.90
CY2	5.75	EK2	10.75	084	1.75
DAC25	4.95	EL2	6.25	094	1.50
DAF91	7.95	EL5	8.90	164	6.15
DBC21	6.85	EL11	7.50	604	7.50
DF11	5.50	EL12	10.50	604K	5.75
DF91	6.75	EL41	6.95	904	4.50
DK91	9.75	EM4	6.25	944	3.95
DL92	6.50	EM34	6.25	964	8.40
DLL21	5.75	EO50	10.00	1061	2.10
EAA91	7.00	EZ41	2.90	1204	15.50
FAB1	7.00	KBC1	6.50	1214	10.50
EAF42	6.95	KC3	5.60	1374d	10.50
EBC3	5.25	KDD1	7.25	1404	3.95
EBC11	7.00	KF7	5.25	1884	9.50
EBC41	6.75	KF7	7.50	1894	9.50

Kommerzielle und Spezial-Röhren, mit Übernahme-garantie für 10 Tage

EU1	3.95	LS30	5.95	RV239	17.50
EU XIII	3.95	LV5	1.10	RV258	18.50
EU XX	3.95	LV30	5.75	STV75/15	5.75
LB2	14.50	RFG5	6.50	STV75/15Z	8.95
LD2	3.25	RL12P10	3.75	U2410 P	1.30
LD15	11.50	RL12P35	2.95	U2410 PL	7.75
LG6	2.50	RS241	6.95	4654	3.95
LG7	4.50	RS242	3.50	4671	3.50
LG9	5.25	RS288	4.25	4673	7.50

Bitte bei Bedarf größerer Stückzahlen einer Type Sonderangebot verlangen.

## WERNER CONRAD

Rundfunk- und Elektro-Großhandlung

**Prelägnstige Geräte, solange der Vorrat reicht:**  
**UKW-Einbauteile mit Hf-Vorverstärkung**  
 Tekade mit Röhre ECH 43 (br. 37.-) netto 16.95  
 bel 3 Stück 18.50, bel 10 Stück 15.95  
 Phillips I mit Röhre ECH 43 (br. 35.-) netto 17.50  
 dto. II m. Röhre EF 42/EF 41 (br. 45.-) netto 31.50  
 Saba A 2 W (br. 82.-) 37.50 dto. GW (br. 93.80) 38.75  
**UKW-Fünfkreis-Supereinsatz Kadett für alle Geräte mit 6,3 V Wechselstr.-Heizung mit 3 Röhren 6 AU 6, 6 AU 6, EAF 42, leicht einzubauen** 52.50  
**UKW-Achtkreis-Einbauper Wechselstrom Schaub (br. 96.-) 67.20 Lorenz (br. 96.-) 67.20**  
**UKW-Vorsatzgerät Schaub UZ 51 GW mit Röhren 2 X UCH 71 (br. 115.-)** 48.50  
 Jotha-Export 32 W/UKW-Super mit 5/5 Kreisen und 5 Röhren (br. 185.-) 119.50  
**Lorenz-Watzmann W/UKW-Super mit 6/8 Kreisen und 6 Röhren (br. 360.-) 216.-**  
**Schaub Regina 53 H W/UKW-Super mit 7/9 Kreisen und 6 Röhren (br. 399.-) 236.90**  
 Lorenz Drahtton-Chassis zur Aufnahme von Sprache, Gesang, Musik, Rundfunk u. Schallplatten auf Magnet-Tondraht, für jedes Rundfunkgerät geeignet, mit Mikrofon, Verstärker und Tondraht für 1/2 Stunde (br. 793.-) 555.10  
 Metz Musikus Tonbandgerät, mit jedem Plattenspieler und Rundfunkempfänger zu betreiben (br. 239.-) 179.25, Spule mit 120 m Tonband für 21 Min. Abspieldauer (br. 9.-) 6.75  
 Funke Patent-Röhrenprüfer W 19, neuestes Modell des altbewährten Prüfgerätes 335.-  
 Prüfkartensatz (über 1000 Karten) 150.-  
 Antennenmaterial

A 02 Antennen-Baukasten mit 30 m Kupferantennenlitze, Blitzschutz, Erdschalter, Isolator, Zimmerlitze, Klemme, Funkdose u. Bananenstecker 5,25 10 St. 49.50

A 17 Wurfantenne DBGCM zur idealen Verbesserung des Radiokoffers im Freien 1 St. 1.35 10 St. 13.-

A 40 Blitzsch.-Autom. m. Wink. — 90 10 St. 7.50  
 A 80a Bananenstecker Alu-Bakelite — 05 5/6 3.50  
 A 111 UKW-Fensterantenne mit Blitzschutz-automat 11.15

A 115 UKW-Allwellen-Fensterantenne 14.50  
 A 116 UKW-Dachrinnen-Antenne 9.45  
 A 131 UKW-Kabel 300 Ω flach m. — 48 1/8 m 44.-  
 A 155 UKW-Zimmerisolator mit Stahlradial u. Schraubkappe f. Flachband — 13 1/2 12.-

A 160 UKW-Blitzschutzautomat 2.75  
 A 180 UKW-Bananenstecker — 15 1/2 12.-

Chassis und Gehäuse  
 C 04b Super-Chassis 28X15X7 cm, mit Ia Luft-drehko 2 X 500, Antrieb, 4 Stahlröhren-fassungen und Buchsenleiste 5.25

C 11 Apparate-Gehäuse Telefonkern Filius 30X22X17 cm m. Skala u. Schallwand 9.50

**Drähte und Schnüre**  
 Widerstandsschnur zum Anschluß von 110-V.-Allstrom-Rundfunkgeräten an 220 V

D 70a ca. 300 Ω mit Stecker u. Kupplung 5.70  
 D 70b ca. 400 Ω mit Stecker u. Kupplung 6.40

Anschlußschnur mit Wand- u. Gerätestecker  
 D 81a 2 m NLH 2 X 0,75 qmm 1.40 10 St. 13.-  
 D 81d dto. mit Schalter 2.40 10 St. 23.-

Verlängerungsschnur m. Stecker u. Kupplung  
 D 81 2 m NLH 2 X 0,75 qmm 1.35 10 St. 12.50

D 86 Kopfhörerschnur komplett — 95  
 D 89a Kupferl. 0,75 qmm abgesch. — 13 1/8 m 11.50

D 89b dto. 2 X 0,75 qmm umspannen, jede Ader m. Kupfer-Abschlmg. — 60 1/8 m 55.-

**Röhrenfassungen** 1 St. 1/8 St.

G 21 Fass. f. E-Röh. (Stahlröh.) — 10 8.-  
 G 22 dto. für A-Röh. (Topsock.) — 15 12.-  
 G 23 dto. für Serie U 21 (Loktal) — 42 39.-

G 24 dto. für VY 2 (Topsock. 5pol.) — 15 12.-  
 G 25a dto. für Rimlockröhren — 45 39.-

G 28 dto. für Min.-Röh. US/D 91 — 36 31.-  
 G 31a dto. für US-Röh. (Oktalsock.) — 30 27.-

G 40b dto. für LD 2 — 40 35.-  
 G 40l dto. für LD 15 — 1.80 160.-

G 31a dto. für LG 1 — 30 25.-  
 G 41b dto. für LG 2, LG 9 — 80 80.-

G 41k dto. für LG 12 — 75 70.-  
 G 42l dto. für LS 50 — 60 50.-

C 43a dto. für LV 1 — 35 30.-  
 G 43c dto. für LV 3 — 85 75.-

G 43l dto. für LV 13 — 85 75.-  
 G 43o dto. für LV 30 — 95 90.-

G 47b dto. für RL 2 P 3 — 40 30.-  
 G 47c dto. für RL 2 T 2 — 50 45.-

G 47d dto. für RL 12 P 35 — 50 50.-  
 G 49 dto. für P 700/2000/2001 — 15 9.50

**Spulensätze und Spulenkerne**

H 01 Elnkr. K-M Pertinax m. Hf-Kern — 90  
 H 02 Elnkr. M-L Pertinax m. Hf-Kern 1.20

R 98 Spulensatz für DKE — 1.95  
 H 08a dto. für VE-dyn mit Hf-Kern 1.95

H 08a Zweikreis-Spulensatz M-L 2.25  
 H 43 Hf-Spulenkerne CF 21/15 w. Strasser — 50

H 44 Hf-Topfkern m. Spulenkörper T 21/18 — 60

**Görler-Spulensätze und Zubehör**  
 H 24a Sechskreis-Supersatz F 298 ..... 13.50  
 H 24b dto. mit 2 Bandf. F 300 N ..... 21.-  
 H 24c Spulensatz f. Kurzwellen-Spreizung 2.90  
 H 26d UKW-Spulenzweifel. f. Vorst.-Sup. 45.50  
 H 26e dto. m. 3 Bdf. F 300 N, 2 Bdf. F 323  
 Diskriminator-Filter F 324 ..... 65.25

H 26f Spez.-Dreifach-Drehko f. Revolver 10.50  
 H 27 Bandfilter F 300 N ..... 3.75

H 28 UKW-Supervors. m. Ratio-Detekt. 13.50  
 H 31 Sperr- u. Saugkreis f. 3/5 Mittelw. 1.50  
 H 32 Überlagerungsieb F 308 (9-kHz-Sp.) 1.90

Hochvolt-Elkos einstkl. Alu-Becher  
 K 105a 8 µF 350/385 V m. Verschr. — 90 10 St. 7.50  
 K 106a 8 µF 450/550 V m. Schränkl. L 20 10 St. 10.50

K 106b 10 µF 450/550 V m. Schränkl. 1.25 10 St. 11.-  
 K 106c 16 µF 450/550 V m. Schränkl. 1.65 10 St. 15.-  
 K 106d 25 µF 450/550 V m. Schränkl. 1.75 10 St. 16.-

Verschiedene Kondensatoren 1 St. 10 St.

K 29a UKW-Schmetterlings-Luft-drehko 8 + 8 pF ..... 2 10 20.-  
 K 29b dto. 15 + 15 pF ..... 2.95 24.-

K 29c dto. 34 + 34 pF ..... 3.10 29.50  
 K 46a Keramische Kondensatoren 1 St. 1/8

6 bis 800 pF ± 10 % — 19 13.-  
 K 46b dto. 6 bis 800 pF ± 5 % — 23 15.-

K 46c dto. 6 bis 800 pF ± 2 % — 25 19.-  
 K 96 Becher-Kondensator 1 µF 175 V

— 60 10 St. 4.50  
 K 96a dto. 2 µF 250/250 V — 65 10 St. 5.-  
 K 96b dto. 2 µF 400/200 V 1.05 10 St. 9.-

K 97a dto. 4 µF 350/3000 V 1.25 10 St. 11.-  
 K 97b dto. 4 µF 500/1500 V 2.10 10 St. 18.-

**Lautsprecher-Chassis perm.-dyn. mit Trafo**  
 L 14a Ia Fabrikat 3,5 W 175 mm Ø ..... 11.50  
 bel 5 St. 10.50, bel 10 St. 9.50

L 20a isophon 6 W 180 mm Ø Alnico ..... 19.75  
 L 20a isophon 6 W 210 mm Ø Alnico ..... 25.75

**Lautsprecher-Bespannstoff, moderne Muster**  
 L 83 braun-silber, w.-genopft, 17 cm br. m 2.10  
 L 84 braun-silber, gestreift 22 cm br. m 2.50

L 85 gelb m weiß Noppenkaro 25 cm br. m 3.50  
 L 86 weiß-braun mit gold 30 cm br. m 4.25

**Mikrofone mit 2 m abgesch. Kabel**  
 M 70 Tisch-Mikrofon f. Sprache u. Musik 33.60  
 M 71 Tisch-Ständer-Mikrofon ..... 37.80

**Phono-Material** Stativ dazu 9.10

P 12 Phono-Chassis Wuton für Wechselstrom mit Kristall-Tonarm u. Regler 39.50

P 24 Phono-Schaltulle m. Chassis P 12 ..... 67.50

**Rosenthal-Draht-Widerstände**

W 80a 12 Watt 0,75 Ω ..... — 19  
 W 82a 25 Watt 2,5 kΩ m. 1 Abgriff ..... — 90

W 82b 25 Watt 2,4 kΩ m. 2 Abgriffen ..... — 95  
 W 83a 50 Watt 1,05 Ω ..... — 95

**Verschiedenes**

F 2 Röhren-Codex mit 27 000 Röhrendaten und 600 Sockelschaltungen (br. 4.50) 3.15

J 29 Wandstecker Bakelite weiß — 35 31.50  
 R 09c Germanium-Diode BN 6 m. Halter 4.10

R 48 Liststecker m. Gegenstück 6pol. — 65 10 St. 5.90

R 49 dto. m. Gegenstück 14pol. — 90 10 St. 8.30

T 18 Spezial-Trafo f. Röhrenprüfer, Prim.: 0/110/220 V, Sek.: 0/50/100/150/200/250/0' 1,2/2/4/6,3/12/6/20/25/30/50/55/90/110 V 17.50

T 52 Netzdrössel 40 mA f. VE 2.95 10 St. 26.50

U 62a Reparaturspiegel, lack. Ausführg. — 65  
 U 62b dto. vernickelt kl. 1.25 U 62c dto. gr. 1.75

U 64b Spannungsprüfer m. Kugelschreib. 3.75  
 U 68a Schraubenzieher 2,5X30 mm. — 135 % 30.-

U 70a Lötlötz. kl. — 95 U 70b dto. 160 mm 1.15  
 U 70c dto. mit gebogener Spitze ..... 1.70

U 70d dto. m. Fibraufklage, selbstfassend 3.75  
 U 70f Isolierpinzette u. Spann. verwendb. 3.75

U 70h Isolier-Pinzette ..... 3.30  
 V 27 Klemmkabelschuh ..... 10

**WERCO-Rundfunk-Störsturz X 30**