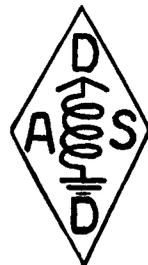


**Archiv für
Kurzwellen-
Technik und
Messkunde**

ARCHIV FÜR KURZWELLEN-TECHNIK UND MESSKUNDE

Herausgegeben vom Deutschen Amateur-
Sende- und Empfangsdienst e. V.



WEIDMANNSCHE BUCHHANDLUNG • BERLIN SW 68



AKTM

Einteilung am oberen Rand der Karteikarten

A1	Abstimmung	F3	Frequenzmessungen
A2	Antennen f. Empfänger	F4-8	Frequenzmesser, Absorptions-, m. Röhren, Präzisions-, Spezial- UKW
A3	„ f. Sender	F9	Frequenztafel (Großstationen-)
A4	„ Anpassung	F0	Feldstärke
A5	„ Richtwirkung	G1	Gleichrichter, Netz-
A6	„ Spezial-	G2	„ Tonfrequenz-
A7	„ Strahlungsverhältnisse	G3	„ Zwischenfrequenz-
A8	Amateur-Vereinigungen (s. auch D u. I!)	G4	„ Hochfrequenz-
A0	AKTM-Übersicht	G9	Graphische Darstellung
B1	Batterien	G0	Graphisches Rechnen
B2	Bänder, Amateurfrequenz- (s. auch F2)	H1	Hochfrequenz
B3-6	Betriebsdienst	H2	„ -Nachweis
B7	Betriebsabkürzungen	H3	„ -Verluste
C1	Kapazität (C), Kondensatoren	H4	„ -Eisen
C2	Fest-Kondensatoren	H5	„ , Hauteffekt
C3	Dreh-Kondensatoren	I 1	I.A.R.U
C4	Elektrolyt-Kondensatoren	I 4	Isoliermaterialien
C 0	Code, allgemeine Abkürzungen (s. auch Q, R, T, W, Z!)	J1	Joule'sche (Strom-) Wärme
D1-5	DASD	K1	Kennbuchstaben
D7	Dämpfung	K5	Keramische Baustoffe
D8	Drähte	K7	Kathodenstrahl-Röhren
D9	Drosseln	K0	Kopplungen
E1	Empfänger (s. auch U!)	L1	Selbstinduktion (L), Spulen
E2	„ Geradeaus-	L2	Spulen f. Empfänger
E3	„ Reflex-	L3	„ f. Sender
E4	„ Superregenerativ-	L4	„ f. Meßgeräte
E5	„ Superhet-	L0	Lautstärke (s. auch R 0)
E6	„ Spezial-	M1	Messungen, Gleichstrom-
E7	„ Schreib-	M2	„ , Wechselstrom-
E8	„ Zusatzgeräte	M3	„ , Ton- u. Hochfrequenz-
E9	„ Tonselktion	M4	Meßgeräte f. Gleichstrom
E0	Entstörungseinrichtungen	M5	„ f. Wechselstrom
F1	Frequenz	M8	Materialien (Metallbaustoffe)
F2	Frequenzbänder der Funk-Dienste (s. auch B2)		

(Änderungen vorbehalten)



AKTM

Einteilung am oberen Rand der Karteikarten

M9	Morselehrgeräte	U0	Übertrager (f. Ton- u. Hochfrequenz!)
M0	Modulation	V1	Verstärker, Tonfrequenz-
N1	Netzanschlußgeräte f. Empfänger	V2	„ „ Zwischen-
N2	„ „ f. Gleichstrom	V3	„ „ Hochfrequenz-
N3	„ „ f. Wechselstrom	V4	„ „ Spezial-
N5	Netzanschlußgeräte f. Sender	W1	Widerstände, Ohmsche —
N6	„ „ f. Gleichstrom	W2-4	„ „ Komplexe —
N7	„ „ f. Wechselstrom	Z1	Zeitzeichen
N0	Neutralisation	Z2-3	Zeiten, günstige Verkehrs-
O1-9	Oszillatoren (Schwingungserzeuger)	Z4	Zeiten-Tafeln (Umrechn.)
P1-4	Prüfgeräte	Z6	Zeitschriften, Amateur-
P5	Pendel-Umformer (s. auch Z!)	Z7	Zerhacker (s. auch P)
Q1	Quarz	Z0	Z-Code
Q2	„ „ f. Steuerzwecke		
Q3	„ „ , Resonatoren		
Q0	Q-Code		
R1	Röhren f. Empfänger		
R2	„ „ f. Sender		
R3	„ „ f. Spezialzwecke		
R4	„ „ , Kennlinienblätter		
R5	„ „ , Betriebsbedingungen		
R6-8	Rufzeichen		
R0	R-Skala (Lautstärke)		
S1	Sender		
S2	„ „ , eigenerregt (s. auch O!)		
S3	„ „ , Verstärker, geradeaus		
S4	„ „ , Pufferstufen		
S5	„ „ , Vervielfach. Stufen u. ä.		
S0	Strahlung		
Sch1	Schaltungszeichen		
T1-4	Tastung, Tasteinrichtungen		
T5	Taststörungen, Beseitigung von —		
T7	Transformatoren (Netzfrequenz)		
T9-0	Ton, Tonqualität		
U1-7	Ultrakurzwellen		
U8	Umformer		

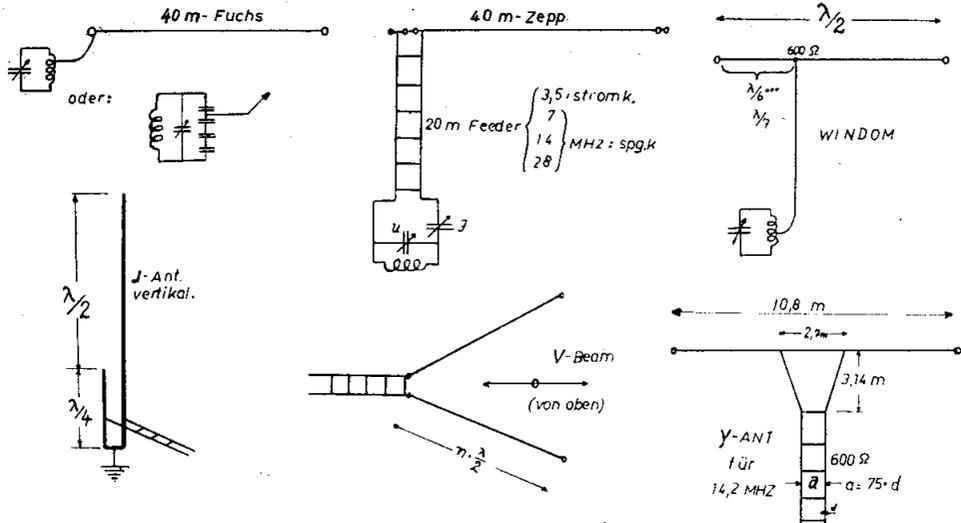
Einteilung am rechten Rand der Karteikarten

a	Allgemeines
b	Begriffsbestimmungen
c	Literatur- u. Verfasserangaben
d	Dienstvorschriften (DASD)
f	Frequenzangaben
g	gesetzl. Bestimmungen
h	hochfrequenztechn. Angaben
i	Stromangaben
k	konstruktive Angaben
l	Leistungsangaben
m	Meßmethoden
	Meßgenauigkeit
n	Normen
o	Organisatorisches
r	Berechnungsangaben
s	Sollwerte, Daten
sch	Schaltungen
	Schaltelemente
t	theoretische Erklärungen
u	Spannungsangaben
v	Verordnungen
y	physikalische Grundlagen

(Änderungen vorbehalten)



„CQ“ 2/1949 Bearb.: Sch.



Fuchs-Antenne

Bei 40 m Drahtlänge und Spannungskopplung ist diese Antenne für das 80-m-Band sowie alle harmonischen Bänder zu verwenden. Die ganze Strahlerlänge soll möglichst frei sein. Bei 20 m Drahtlänge ist die Verwendung als Marconi-Antenne gegen Erde in Stromkopplung auch für das 80-m-Band möglich.

Zeppelin-Antenne

Bei 40 m Drahtlänge mit Spannungspeisung (Abstimmung U) über Zweidrahtfelder, Bei 20 m Drahtlänge genau so, jedoch für das 80-m-Band Stromkopplung (Abstimmung J).

Windom-Antenne

Die Energiezuführung erfolgt über eine nichtabgestimmte, beliebig lange Eindrahtleitung. Die Verwendung ist aber nur auf der Grundwelle möglich und vielleicht noch auf der 1. Harmonischen.

J-Antenne

Diese Art ist sehr einfach zu montieren, es kommen Metallmasten in Frage (nicht für DX).

V-Richtantenne

Eine aus einem Dipol bestehende sehr wirksame Richtantenne. Bei Drahtlänge = Wellenlänge soll der Winkel etwa 100 Grad be-

tragen, bei zwei Wellenlängen 80 und bei vier Wellenlängen 60 Grad.

Y-Antenne (Delta Matched Impedance)

in der Zeichnung sind Werte für eine Frequenz von 14,2 MHz angegeben. Entsprechende Umrechnung für andere Bänder. Die Speisedrähte bleiben für alle Bänder gleich.

Literatur

Antennen und Speisleitungen von G. Schwarzbek. „CQ“ 9/1949, Seite 139, CQ 2/1949, Seite 36 und Fortsetzungen.

Tabelle der Amateurbänder zur Auslegung von Vervielfachern und Antennen, CQ 9/1949, Seite 146.

HAM-Markt

Amateurradio-Bedarf:

Morsestationen, amerikan.	30 mm	6,90
Chassisstationen, amerikan.		9,80
Klinkensteinbecker Pl. 33		0,90
Klinken hierzu		0,80
Blockkondensatoren:		
15 000 mm F, 5000 Volt		1,20
Tuning Unit für 120 Wattsender		27,50
Am. Superröhrensatz 3x12 V, 1x50 V		60,-
12 SA 7, 12 SK 7, 12 SQ 7, 12 K 8, 807		52,-
3 OS 5, 6 F 6, 6 K 8, 6 C 7, 6 V 6		14,-
6 B 8, 6 C 5, 6 H 6, 6 J 7, 6 K 7		12,50
Verlehen Material, siehe Liste III/49		9,80
Amateurradio, Dietrich Schürchitz, (23) Bremen, Weimarer Str. 5		

Einmaliges günstiges Angebot!

1. Teilunten KW-Empfänger, 12—200 m, in acht Bändern, 6-Kreisler-Gerädeaus, 1mal RENS 1284, Güter Zustand, 85,— DM.
2. KW-Sender Lo40k, 18—100 m, in drei Bändern, 3x RL12P35, Oberstrichleistung 70 Watt, Güter Zustand, 78,— DM.
3. Netzgerät für Lo40k, 2x600 Volt und 12,6 Volt ohne Selele (Röhre einbauen!) 53,— DM. Alle Geräte ohne Röhren! Original-Schaltbilder und Beschreibung mit Pos.-Nr. erhältlich. Empf. 3,— DM, Sender und Netzger. 4,50 DM. Bestellungen an OM Robert Dooibach, Lübeck, Gennier Str. 93.

Verkaufe BC 348 fahrleusen im Originalzustand und Radione R 3 Spezial-Zuschriften unter BC 3 an die „CC“ erbeten.

Verkaufe: Amerikanische Quarze. Innerhalb der Bänder bis 15 m 3.— bis 10.— DM. Anschließend der Bänder zum Selbstschleifen 4.— DM. Für UKW 20—30 MHz 8.— DM. Normalien 200 KHz, 8 00 DM. Komplet montierte Bausteine mit Röhren als Osz., Pd oder Pa und 2 m Band für LD2, LD3, DS 323 15,—, 20,— und 30 m Band für LD2, LD3-Super 6-mal P4000, 1mal P2000 (BFO) mit Röhren 150.— DM. UKW Rx/Tx 8mal P2000, 2mal LD1 und 1mal LS 50 (2-m-Band) ohne R6, 150.— DM. 2 m Portable Rx/Tx mit Röhren komplett betriebsf. 200.— DM. Anfragen und Bestellungen an Werner Franz (13b) Pulach-München, Gislstraße 56.

Suche dringend KW Super, ca. 1,5—30 MHz. Bandspritzung usw. Angebote mit genauer Beschreibung des Gerätes und Preis an Hans Könn, Erkrath bei Düsseldorf.

Schalpläne für WM-Geräte. Liste anfordern. Wutke, (16) Heidenbergen.

Träte-Sorgen? Ich liefere jeden Netz- und Modul-Träte sowie Drosseln, Netzträte zur Zeit bis 500 mA lieferbar, 60 mA 21.— DM, Drosseln 60 mA 9,50 DM. Bei Bestellung genaue Daten angeben, spez. bei Modul-Trätos. Röhren: P2000, RL12T15 und RS241 21.— DM, P700 und 800 7,50 DM, P4000 11,85 DM, RL12T2 12,50 DM. Andere Artikel für KW-Annahme auf Anfrage. Versand nur per Nachnahme auf Antrage. Verdetmold, Hornsche Straße 17.

Einige Fu. G. XVI Z zum Preise von 70,— DM abzugeben. Freq.-Bereich 40—45 MHz. RX: 9-Röhren-Super, alle Röhren P2000, TX

2-stuf., zwei RL12P35 und zwei P2000 als Mod. Geräte kompl. ohne Röhren. Umbau auf Amateurbänder sehr einfach durch Steckspulen. P2000 zum Preise von 9,50 DM. Hannes Bauer, Bamberg, Hornthalstr. 8.

Verkauf gegen Gebot:

Röhren (neuerwertig): je eine LD5, EF14, 6L6, 6U5/6G5 (mag. Auge), T—4, 1G1, RL2,4T2, RL2,4T1, RENS 1264, RENS 1204, RENS 904, W40804, H40804, RE074d, fünf 2004, zwei RGZ214/0/4; gebrauchte: zwei KC1, je eine KF4, KL1, 904, 1G1, je zwei DIF (mit Halterung), 4G1000, eine VR57.

Quarze: drei 352 KHz, je eine 1000 KHz, 3614 KHz, 6510 KHz; ca. 42 m, eine Stabilvolt 280/80, zwei Stabilvolt 280/40, je eine Stabilvolt 170/210/60, 150/20, zwei EW70/210, je eine EW 2,5/15, EW 50/150/0,06, Stabi 45, Adzam 280.

ein Lorenz UKW-Sender-Empfänger, 7P800,1 272R unklar (Spulen los), ein Sender-Umformer m. Stebk. Pr. 26,5 V, Sec. 1250 V, 0,35 A, 400 V, 0,06 A, ein Senderumformer o. Steubng. Pr. 12 V, Sec. 370 V, 0,16 A (U20a3), ein FuG04/Umspanner, 7 Stufen (110—240 V), Eing. u. Ausg. 10 A. Meßinstrumente: 1 = 2mA, 50 mm; = 6A 70 mm; = 200 V, 110 mm; = 30/150 V 130 mm; Isolat. u. V-Meter 130 (o. Geh.); Teststr. mA-Meter 50 mA, Band f. FuGX / Selen 32 Pl., 40 mm / 5 Band f. FuGX / Div. Spulenkörper / Steuertelle aus 100 W-S Kondens. 4 St. 4MF 1500/5000 V / Kristallmikr. / Drehk. 500 pF, Unters. 1,100 / Zerhackerpatr. W. Gl. 2,4 / Drehhebelger / E-Motor (K1), 27 V / Sendeträte / Antennenhäsel AHX / Div. Kleinteilmaterial / 40 Drahtwiderst. 300 Ohm / Bertr-Drehk u. Vollst. Spulensatz / Glühl. T300 / drei St. 0,05MF 1750/6000 V.

H. Magnus, (24b) Stadium üb. Leek (Schleswig).

Verkaufe: 1 Torr.-Eb. mit Röhren und einem zusätzlichen Spulensatz für 20 m. Suche: Front- und Rückdeckel mit Antrieb und Skala für Radione R3. Angebot an: J. Sick, Handorf, Kreis Kerdshung (24b).

Größere Menge RV 12P2000 und RV 12P2001 zu je 14,60 DM abzugeben. Weiterhin lieferbar: RL2T2, RL12T15, RG12D2, RG12D3, ACS0, AC101, R652, P35, LS50, verschiedene größere RS-Typen und kleinere Posten vieler sonstiger Typen. Angebote und Nachfrage unter Nr. P 20.

Verkaufe: KW-Super Radione R 3, neuwertig, komplett mit Röhren. Angebote unter Nr. R 3.

Verkaufe: Für den Betrieb auf 80 m einen Super 10 EK mit 8XP2000, Preis 250 DM. Torr.-Empf., Bereich, Frequenzbereich von 7000—93 KHz, mit 4xP800 zum Preise von 200 DM, 12 Hochvolt-Oilkondensatoren 2MF, 3000/12 000 Spitzn. Spg. Preis: 23 DM. Zuschriften unter P 3 an „CC“ Oberhausen erbeten.

Funksender, 41 Jahre alt. Preis: 20 Jahre Benutzungen, 4 Jahre Rundfunknachricht. Prüfung, Güter Mechaniker, an intensive Arbeit gewöhnt. Auch verwaltingstechnisch geschult, Führerschein, gute Zeugnisse. OM seit 1930, sucht interessante Dauerstellung. Angebote unter ex DACK1 an die „CC“ erbeten.



AKTM

$$L_m = \frac{(K - 0,12) 75\,000}{f_q}$$

Strahlerlängen 10 m-Band

Höchstlänge 50 m

kHz	11/4	12/4	13/4	14/4	15/4	16/4	17/4	18/4	19/4	20/4
28 000	29,14	31,82	34,50	37,18	39,86	42,54	45,21	47,89	50,57	53,25
100	29,04	31,71	34,38	37,05	39,72	42,38	45,05	47,72	50,39	53,06
200	28,94	31,60	34,26	36,91	39,57	42,23	44,89	47,55	50,21	52,87
300	28,83	31,48	34,13	36,78	39,43	42,08	44,73	47,39	50,04	52,69
400	28,73	31,37	34,01	36,65	39,30	41,94	44,58	47,22	49,86	52,50
500	28,63	31,26	33,89	36,53	39,16	41,79	44,42	47,05	49,68	52,32
600	28,53	31,15	33,78	36,40	39,02	41,64	44,27	46,89	49,51	52,13
700	28,43	31,05	33,66	36,27	38,89	41,50	44,11	46,72	49,34	51,95
800	28,33	30,94	33,54	36,15	38,75	41,35	43,96	46,56	49,17	51,77
900	28,24	30,83	33,43	36,02	38,62	41,21	43,81	46,40	49,00	51,59
29 000	28,14	30,72	33,31	35,90	38,48	41,07	43,66	46,24	48,83	51,41
100	28,04	30,62	33,20	35,77	38,35	40,93	43,51	46,08	48,66	51,24
200	27,95	30,51	33,08	35,65	38,22	40,79	43,36	45,92	48,49	51,06
300	27,85	30,41	32,97	35,53	38,09	40,65	43,21	45,77	48,33	50,89
400	27,76	30,31	32,86	35,41	37,96	40,51	43,06	45,61	48,16	50,71
500	27,66	30,20	32,75	35,29	37,83	40,37	42,92	45,46	48,00	50,54
600	27,57	30,10	32,64	35,17	37,70	40,24	42,77	45,30	47,84	50,37
700	27,47	30,00	32,53	35,05	37,58	40,10	42,63	45,15	47,68	50,20
800	27,38	29,90	32,42	34,93	37,45	39,97	42,48	45,00	47,52	50,03
900	27,29	29,80	32,31	34,82	37,32	39,83	42,34	44,85	47,36	49,87
30 000	27,20	29,70	32,20	34,70	37,20	39,70	42,20	44,70	47,20	49,70

$$l_m = \frac{(k - 0,1) 75000}{f}$$

Antennenlängen 80 und 40 m Höchstlänge 100 m

f (kHz)	1/4 r	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	f (kHz)	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4
3500	19,29	40,71	62,14	83,57	105,00	126,43	3550	19,01	40,14	61,27	82,39	103,52	124,65
05	19,26	40,66	62,05	83,45	104,85	126,25	55	18,99	40,08	61,18	82,28	103,38	124,47
10	19,23	40,60	61,97	83,33	104,70	126,07	60	18,96	40,03	61,10	82,16	103,23	124,30
15	19,20	40,54	61,88	83,21	104,55	125,89	65	18,93	39,97	61,01	82,05	103,09	124,12
20	19,18	40,48	61,79	83,10	104,40	125,71	70	18,91	39,92	60,92	81,93	102,94	123,95
25	19,15	40,43	61,70	82,98	104,26	125,53	75	18,88	39,86	60,84	81,82	102,80	123,78
30	19,12	40,37	61,61	82,86	104,11	125,35	80	18,85	39,80	60,75	81,70	102,65	123,60
35	19,09	40,31	61,55	82,74	103,96	125,18	85	18,83	39,75	60,67	81,59	102,51	123,43
40	19,07	40,25	61,44	82,63	103,81	125,00	90	18,80	39,69	60,58	81,48	102,37	123,26
45	19,04	40,20	61,35	82,51	103,67	124,82	95	18,78	39,64	60,50	81,36	102,23	123,09
							3600	18,75	39,58	60,42	81,25	102,08	122,92

f (kHz)	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4	8/4	9/4	10/4	11/4	12/4
7000	9,64	20,36	31,07	41,79	52,50	63,21	73,93	84,64	95,36	106,07	116,79	127,59
20	9,62	20,30	30,98	41,67	52,35	63,03	73,72	84,40	95,09	105,76	116,45	127,14
40	9,59	20,24	30,89	41,55	52,20	62,86	73,51	84,16	94,82	105,47	116,12	126,78
60	9,56	20,18	30,81	41,43	52,05	62,68	73,30	83,92	94,55	105,17	115,79	126,42
80	9,53	20,13	30,72	41,31	51,91	62,50	73,09	83,69	94,28	104,87	115,47	126,06
7100	9,51	20,07	30,63	41,20	51,76	62,32	72,89	83,45	94,01	104,58	115,14	125,70
20	9,48	20,01	30,55	41,08	51,62	62,15	72,68	83,22	93,75	104,28	114,82	125,35
40	9,45	19,96	30,46	40,97	51,47	61,97	72,48	82,98	93,49	103,99	114,50	125,00
60	9,43	19,90	30,38	40,85	51,33	61,80	72,28	82,75	93,23	103,70	114,18	124,65
80	9,40	19,85	30,29	40,74	51,18	61,63	72,08	82,52	92,97	103,41	113,86	124,30
7200	9,38	19,79	30,21	40,63	51,04	61,46	71,88	82,29	92,71	103,13	113,54	123,96
20	9,35	19,74	30,12	40,51	50,90	61,29	71,68	82,06	92,45	102,84	113,23	123,61
40	9,32	19,68	30,04	40,40	50,76	61,12	71,48	81,84	92,20	102,56	112,91	123,27
60	9,30	19,63	29,96	40,29	50,62	60,95	71,28	81,61	91,94	102,27	112,60	122,93
80	9,27	19,57	29,88	40,18	50,48	60,78	71,08	81,39	91,69	101,99	112,29	122,60
7300	9,25	19,52	29,79	40,07	50,34	60,62	70,89	81,16	91,44	101,71	111,99	122,26



AKM



AKTM

R. S. K. P. I. H. F. L.
PÖSSNER, I. H. N. G.

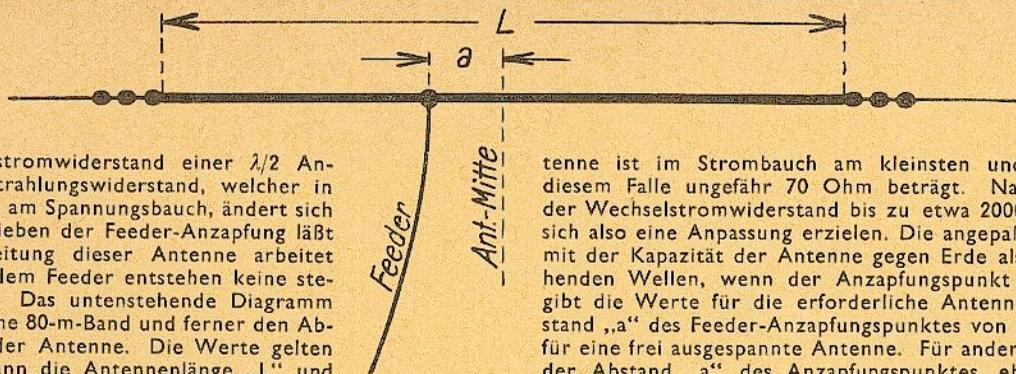
$$l_m = \frac{(k - 0,1) 75000}{f}$$

Antennenlängen f. 20 m-Band, Höchstlänge 100 m
s. a. Karte 046 vom 12. 37

f (kHz)	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4	8/4	9/4	10/4	11/4	12/4	13/4	14/4	15/4	16/4	17/4	18/4	19/4	20/4
14000	4.82	10.18	15.54	20.89	26.25	31.61	36.96	42.32	47.68	53.04	58.39	63.75	69.11	74.46	79.82	85.18	90.54	95.89	101.25	106.61
20	4.81	10.16	15.51	20.86	26.21	31.56	36.91	42.26	47.61	52.96	58.31	63.66	69.01	74.36	79.71	85.06	90.41	95.76	101.11	106.46
40	4.81	10.15	15.49	20.83	26.18	31.52	36.86	42.20	47.54	52.88	58.23	63.57	68.91	74.25	79.59	84.94	90.28	95.62	100.96	106.30
60	4.80	10.14	15.47	20.80	26.14	31.47	36.81	42.14	47.48	52.81	58.14	63.48	68.81	74.15	79.48	84.82	90.15	95.48	100.82	106.15
80	4.79	10.12	15.45	20.77	26.10	31.43	36.76	42.08	47.41	52.73	58.06	63.39	68.71	74.04	79.37	84.69	90.02	95.35	100.67	106.00
14100	4.79	10.11	15.43	20.74	26.06	31.38	36.70	42.02	47.34	52.65	57.98	63.30	68.62	73.94	79.26	84.57	89.89	95.21	100.53	105.85
20	4.78	10.09	15.40	20.72	26.03	31.34	36.65	41.96	47.27	52.58	57.90	63.21	68.52	73.83	79.14	84.45	89.77	95.08	100.39	105.70
40	4.77	10.08	15.38	20.69	25.99	31.29	36.60	41.90	47.21	52.51	57.81	63.12	68.42	73.73	79.03	84.34	89.64	94.94	100.25	105.55
60	4.77	10.06	15.36	20.66	25.95	31.25	36.55	41.84	47.14	52.44	57.73	63.03	68.33	73.62	78.92	84.22	89.51	94.81	100.11	105.40
80	4.76	10.05	15.34	20.63	25.92	31.21	36.50	41.78	47.07	52.36	57.65	62.94	68.23	73.52	78.81	84.10	89.39	94.68	99.96	105.25
14200	4.75	10.04	15.32	20.60	25.88	31.16	36.44	41.73	47.01	52.29	57.57	62.85	68.13	73.42	78.70	83.98	89.26	94.54	99.82	105.11
20	4.75	10.02	15.30	20.57	25.84	31.12	36.39	41.67	46.94	52.21	57.49	62.76	68.04	73.31	78.59	83.86	89.13	94.41	99.68	104.96
40	4.74	10.01	15.27	20.54	25.81	31.07	36.34	41.61	46.88	52.14	57.41	62.68	67.94	73.21	78.48	83.74	89.01	94.28	99.54	104.81
60	4.73	9.99	15.25	20.51	25.77	31.03	36.29	41.55	46.81	52.07	57.33	62.59	67.85	73.11	78.37	83.63	88.88	94.14	99.40	104.66
80	4.73	9.98	15.23	20.48	25.74	30.99	36.24	41.49	46.74	52.00	57.25	62.50	67.75	73.00	78.26	83.51	88.76	94.01	99.26	104.52
14300	4.72	9.97	15.21	20.45	25.70	30.94	36.19	41.43	46.68	51.92	57.17	62.41	67.66	72.90	78.15	83.39	88.64	93.88	99.13	104.37
20	4.71	9.95	15.19	20.43	25.66	30.90	36.14	41.37	46.61	51.84	57.08	62.33	67.56	72.80	78.04	83.27	88.51	93.75	98.99	104.22
40	4.71	9.94	15.17	20.40	25.63	30.86	36.09	41.32	46.55	51.78	57.01	62.24	67.47	72.70	77.93	83.16	88.39	93.62	98.85	104.08
60	4.70	9.92	15.15	20.37	25.59	30.81	36.04	41.26	46.48	51.71	56.93	62.15	67.37	72.60	77.82	83.04	88.27	93.49	98.71	103.93
80	4.69	9.91	15.13	20.34	25.56	30.77	35.99	41.20	46.42	51.63	56.85	62.07	67.28	72.50	77.71	82.92	88.14	93.36	98.57	103.79
14400	4.69	9.90	15.10	20.31	25.52	30.73	35.94	41.15	46.35	51.56	56.77	61.98	67.19	72.40	77.60	82.81	88.02	93.23	98.44	103.65



AKTM



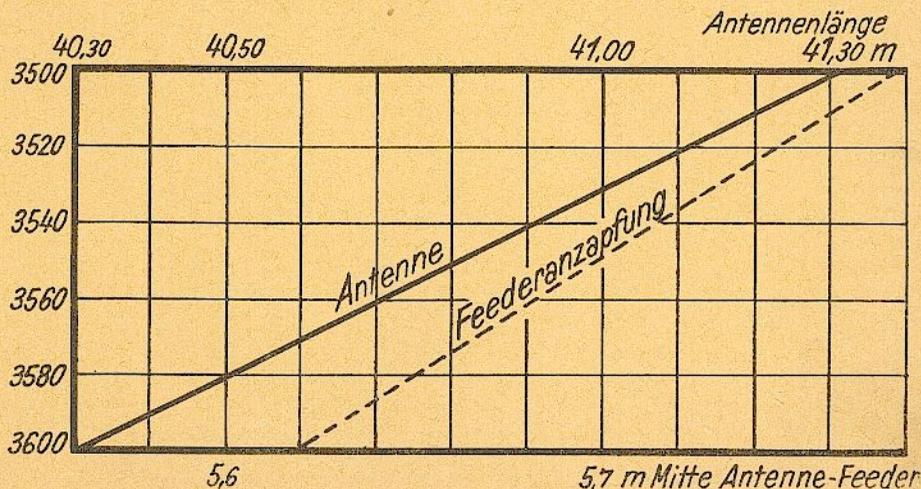
Der Wechselstromwiderstand einer $\lambda/2$ Antenne ist im Strombauch am kleinsten und etwa diesem Falle ungefähr 70 Ohm beträgt. Nach der Wechselstromwiderstand bis zu etwa 2000 Ohm. Durch Verschieben der Feeder-Anzapfung läßt draht-Feederleitung dieser Antenne arbeiten. Auf dem Feeder entstehen keine stehende Wellen. Die angepaßte Einmit der Kapazität der Antenne gegen Erde als Rückhengen Wellen, wenn der Anzapfungspunkt richtig gibt die Werte für die erforderliche Antennenlänge stand „a“ des Feeder-Anzapfungspunktes von der für eine frei ausgespannte Antenne. Für andere Amateurbänder kann die Antennenlänge „L“ und wenigstens näherungsweise, aus dem Diagramm entnommen werden, indem man z. B. für das 7-MHz-Band die Frequenz mit 2 multipliziert und die Längen durch 2 dividiert. Desgl. für 14-MHz-Band: Frequenz \times 4, Längen : 4.

tenne ist im Strombauch am kleinsten und etwa diesem Falle ungefähr 70 Ohm beträgt. Nach der Wechselstromwiderstand bis zu etwa 2000 Ohm. Durch Verschieben der Feeder-Anzapfung läßt draht-Feederleitung dieser Antenne arbeiten. Auf dem Feeder entstehen keine stehende Wellen. Die angepaßte Einmit der Kapazität der Antenne gegen Erde als Rückhengen Wellen, wenn der Anzapfungspunkt richtig gibt die Werte für die erforderliche Antennenlänge stand „a“ des Feeder-Anzapfungspunktes von der für eine frei ausgespannte Antenne. Für andere Amateurbänder kann die Antennenlänge „L“ und wenigstens näherungsweise, aus dem Diagramm entnommen werden, indem man z. B. für das 7-MHz-Band die Frequenz mit 2 multipliziert und die Längen durch 2 dividiert. Desgl. für 14-MHz-Band: Frequenz \times 4, Längen : 4.

Aufbau:

Feeder für wenigstens $\frac{1}{3}$ der Antennenlänge senkrecht ableiten. Diagramm gilt für ca. 1,6 mm \varnothing Feeder-Cu-Draht.

Keine scharfen Knick in die Feederleitung! Feeder wird direkt an die Schwingkreisspule des Senders so angezapft, daß die Röhre den für ihre Anodenverlustleistung maßgeblichen Strom aufnimmt. Der Feeder kann in weiten Grenzen beliebig lang sein.

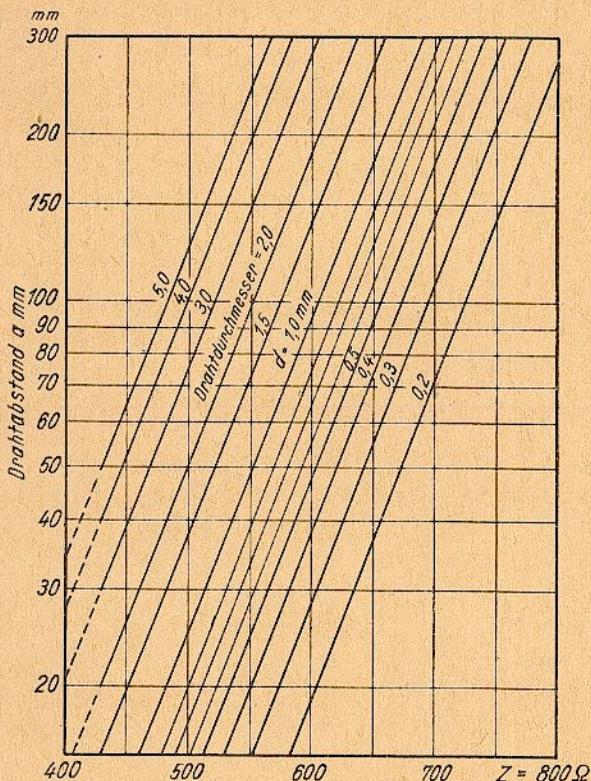




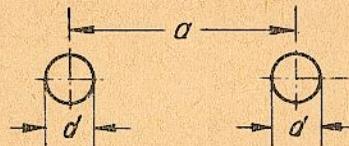
AKTM

R. Scharitz
H. L. Pöschneck i. Thür.

Strom- und Spannungsverteilung



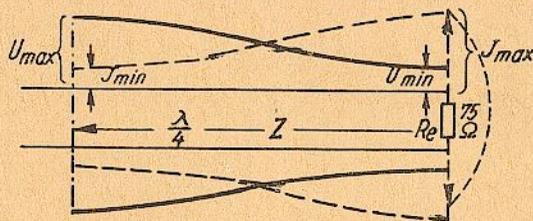
Der Wellenwiderstand von Zweidraht-Feeder (in Luft) ist nur abhängig vom Drahtdurchmesser d und Abstand a der beiden Drähte.



Unter der Voraussetzung, daß $a > 10d$ läßt er sich nach folgender Formel berechnen:

$$Z = 276 \log \frac{2a}{d}$$

Nebenstehende Kurventafel zeigt diesen Zusammenhang.



Die Strom- und Spannungsverteilung längs der Leitung ergibt sich dann aus:

$$\frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{Z}{R_e}$$
 wenn R_e der Belastungswiderstand (=Strahlungswiderstand bei Stromspeisung) ist. Bei der Halbwellen-Antenne mit Stromspeisung ist $R_e = 75 \Omega$.

Diese von Taylor angegebene „Gabel“- oder „Stimmgabel“-Antenne für Wellen von 10 m und darunter hat den Vorzug, wenig Platz beim Aufbau auf dem Dach und nur einen Mast zu erfordern. Das strahlende Ende der Antenne ist ferner leicht in größeren Abstand zu leitenden Dachteilen, Gebäudemassen usw. zu bringen. Der Strahler ist (s. — — Linie der Abb. 1) im Spannungsknotenpunkt befestigt, um die Verluste gering zu halten. Die Antenne ist auf die Arbeitsfrequenz genau abstimbar und kann sowohl für Paralleldraht-, als auch für verdrehte Energieleitungen gebraucht und angepaßt werden. Die Abmessungen sind in der Tabelle für das 5 und 10 m-Band gegeben. Der Richtwinkel umfaßt einen Winkel von 104° nach beiden Seiten. Der Lautstärke-Gewinn durch diese Richtantenne beträgt 1,7, der Gewinn in HF-Leistung also $1,7 \cdot 1,7 = 2,89$, also fast 3 mal im Vergleich zu einem einf. Dipol und in der Hauptstrahlrichtung. Die Richtcharakteristik zeigt Abb. 2.

$$L_m = \frac{(K - 0,05) 75.000}{F_q}$$

Abmessungen:

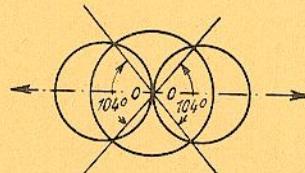
$$G = \frac{300.000}{8 \cdot F_q}$$

$$K \text{ in } \lambda/4 \\ F_q \text{ in MHz}$$

F_q MHz	A	B	C	D	E	F	G
60	244	118,6	122	122	45	15	62,5
59	248	120,6	124	124	45	15	63,7
58	252	122,8	126	126	45	15	64,7
57	257	125	128,5	128,5	45	15	65,8
56	261	127,2	130,5	130,5	45	15	67,0
30	488	237	244	244	90	30	125,0
29,5	497	241,5	248,5	248,5	90	30	127,1
29	505	245,5	252,5	252,5	90	30	129,2
28,5	513	250	256,5	256,5	90	30	131,5
28	523	254	261,5	261,5	90	30	133,8
Ber.:	146 250	71 250	73 125	73 125			37 500
	F_q	F_q	F_q	F_q			F_q
ca.	$\lambda/2$	$\lambda/4$	$\lambda/4$	$\lambda/4$			$\lambda/8$

Maße der Tabelle in cm

Einstellen: Länge A nach der Arbeitsfrequenz wählen. An die Enden a und b des Kurzschluß-Bügels Thermo-Galvanometer oder Lampe schalten und durch Verschieben des Bügels auf höchsten Strom einstellen. Dann mit Feldstärke-Meßinstr. durch Verschieben der Feeder-schellen auf beste Ausstrahlung einstellen.

Abb. 2
Richtcharakteristik

Verwendung:
Als Sende- und Empfangs-
Richtantenne

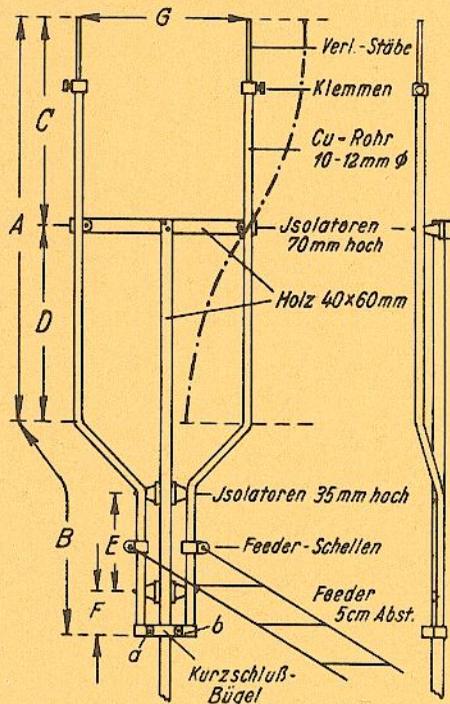
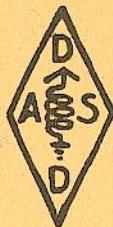


Abb. 1

AKTM

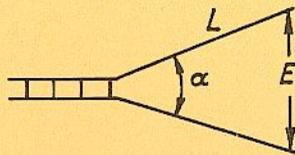
R. Staritz
HFL
PöSNECK I. Thür.



AKTM

R. Starnitz
 HFL
 PÖSSNECK i. Thür.

40 und 20 m						10 und 5 m					
kHz	$L = 1 \lambda$ $\alpha = 110^\circ$	$L = 2 \lambda$ $\alpha = 70^\circ$	$L = 3 \lambda$ $\alpha = 60^\circ$	$L = 4 \lambda$ $\alpha = 52^\circ$	$L = 5 \lambda$ $\alpha = 45^\circ$	kHz	$L = 1 \lambda$ $\alpha = 110^\circ$	$L = 2 \lambda$ $\alpha = 70^\circ$	$L = 3 \lambda$ $\alpha = 60^\circ$	$L = 4 \lambda$ $\alpha = 52^\circ$	$L = 5 \lambda$ $\alpha = 45^\circ$
7000	68,46	97,09	127,59			28000	17,02	24,22	31,82	37,30	40,76
7020	68,27	96,81	127,14			28100	16,97	24,12	31,71	37,16	40,61
7040	68,07	96,54	126,78			28200	16,91	24,04	31,60	37,02	40,46
7060	67,87	96,27	126,42			28300	16,84	23,95	31,48	36,89	40,33
7080	67,68	96,00	126,06			28400	16,79	23,87	31,37	36,77	40,18
7100	67,50	95,73	125,70			28500	16,73	23,79	31,26	36,64	40,04
7120	67,30	95,46	125,35			28600	16,66	23,70	31,15	36,51	39,90
7140	67,12	95,19	125,00			28700	16,61	23,62	31,05	36,38	39,76
7160	66,92	94,93	124,65			28800	16,56	23,54	30,94	36,25	39,62
7180	66,74	94,66	124,30			28900	16,50	23,46	30,83	36,13	39,48
7200	66,56	94,40	123,96			29000	16,43	23,38	30,72	36,01	39,35
7220	66,37	94,13	123,61			29100	16,38	23,30	30,62	35,88	39,22
7240	66,19	93,88	123,27			29200	16,33	23,22	30,51	35,76	39,08
7260	66,01	93,62	122,93			29300	16,27	23,14	30,41	35,64	38,95
7280	65,83	93,37	122,60			29400	16,22	23,06	30,31	35,52	38,81
7300	65,65	93,10	122,26			29500	16,15	22,98	30,20	35,39	38,68
14000	34,22	48,55	63,75	74,68	81,60	29600	16,10	22,91	30,10	35,28	38,55
14020	34,17	48,48	63,66	74,58	81,48	29700	16,06	22,83	30,00	35,16	38,42
14040	34,15	48,41	63,57	74,47	81,36	29800	16,01	22,75	29,90	35,04	38,29
14060	34,08	48,34	63,48	74,37	81,24	29900	15,94	22,68	29,80	34,92	38,17
14080	34,03	48,27	63,39	74,25	81,13	30000	15,89	22,60	29,70	34,81	38,04
14100	33,98	48,20	63,30	74,15	81,01	56000	8,52	12,10	15,91	18,65	20,38
14120	33,95	48,13	63,21	74,04	80,90	56500	8,45	12,00	15,77	18,48	20,12
14140	33,90	48,07	63,12	73,94	80,78	57000	8,37	11,90	15,63	18,32	20,02
14160	33,85	48,00	63,03	73,84	80,67	57500	8,29	11,79	15,50	18,16	19,85
14180	33,80	47,93	62,94	73,73	80,55	58000	8,22	11,69	15,36	18,00	19,68
14200	33,75	47,87	62,85	73,63	80,45	58500	8,14	11,59	15,23	17,84	19,51
14220	33,70	47,80	62,76	73,52	80,33	59000	8,08	11,49	15,10	17,70	19,34
14240	33,65	47,73	62,68	73,42	80,22	59500	8,01	11,39	14,97	17,55	19,18
14260	33,60	47,66	62,59	73,32	80,10	60000	7,95	11,30	14,85	17,40	19,02
14280	33,55	47,59	62,50	73,22	80,00						
14300	33,50	47,53	62,41	73,11	79,88						
14320	33,47	47,46	62,33	73,01	79,77						
14340	33,42	47,40	62,24	72,91	79,66						
14360	33,37	47,33	62,15	72,80	79,54						
14380	33,32	47,26	62,07	72,71	79,44						
14400	33,27	47,19	61,97	72,59	79,32						



Für die Antennenlängen L siehe
AKTM B1 046/7 und 054/5. Obige
Werte für E sind Meter.



AKTM

R. Staritz

Pöschel

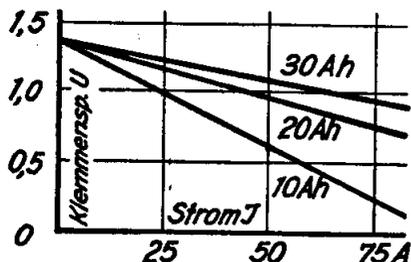
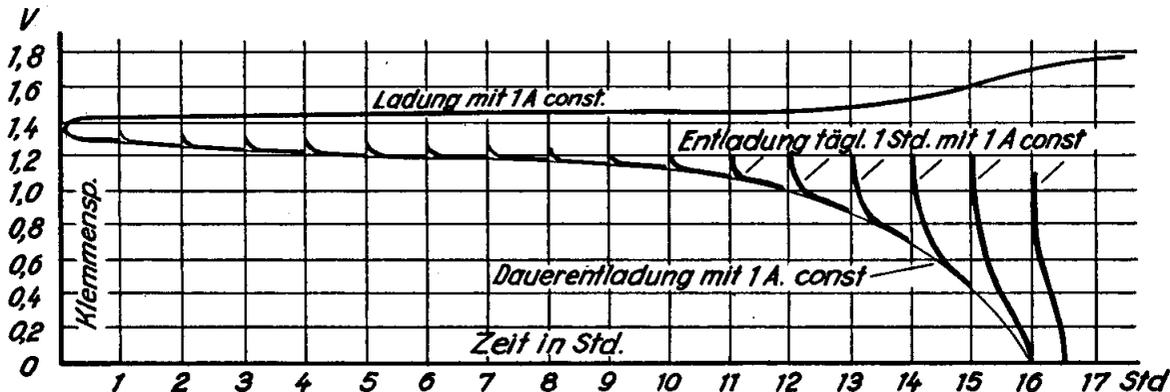
80 m-Band				40 m-Band				20 m-Band				10 m-Band			
Fq	$\frac{1}{4}\lambda$	$\frac{3}{8}\lambda$	$\frac{1}{2}\lambda$												
3 500	21,43	32,14	42,86	7 000	10,71	16,07	21,43	14 000	5,37	8,04	10,71	28 000	2,69	4,02	5,36
3 505	21,40	32,10	42,80	7 020	10,68	16,03	21,37	14 020	5,35	8,02	10,70	28 100	2,67	4,00	5,34
3 510	21,37	32,05	42,74	7 040	10,65	15,98	21,31	14 040	5,34	8,01	10,68	28 200	2,66	3,99	5,32
3 515	21,34	32,01	42,67	7 060	10,62	15,93	21,25	14 060	5,33	8,00	10,67	28 300	2,65	3,98	5,30
3 520	21,31	31,96	42,61	7 080	10,59	15,89	21,19	14 080	5,33	7,99	10,65	28 400	2,64	3,96	5,28
3 525	21,28	31,91	42,55	7 100	10,56	15,85	21,13	14 100	5,32	7,98	10,64	28 500	2,63	3,95	5,26
3 530	21,25	31,87	42,49	7 120	10,53	15,80	21,07	14 120	5,31	7,97	10,62	28 600	2,62	3,93	5,24
3 535	21,22	31,82	42,43	7 140	10,50	15,76	21,01	14 140	5,30	7,96	10,61	28 700	2,61	3,92	5,23
3 540	21,19	31,78	42,37	7 160	10,47	15,71	20,95	14 160	5,30	7,94	10,59	28 800	2,60	3,91	5,21
3 545	21,16	31,73	42,31	7 180	10,45	15,67	20,89	14 180	5,29	7,93	10,58	28 900	2,59	3,89	5,19
3 550	21,13	31,69	42,25	7 200	10,42	15,62	20,83	14 200	5,28	7,92	10,56	29 000	2,59	3,88	5,17
3 555	21,10	31,65	42,19	7 220	10,39	15,58	20,78	14 220	5,27	7,91	10,55	29 100	2,58	3,87	5,15
3 560	21,07	31,60	42,13	7 240	10,36	15,54	20,72	14 240	5,27	7,90	10,53	29 200	2,57	3,85	5,14
3 565	21,04	31,56	42,08	7 260	10,33	15,50	20,66	14 260	5,26	7,89	10,52	29 300	2,56	3,84	5,12
3 570	21,01	31,51	42,02	7 280	10,30	15,45	20,60	14 280	5,25	7,88	10,50	29 400	2,55	3,83	5,10
3 575	20,98	31,47	41,96	7 300	10,27	15,41	20,55	14 300	5,24	7,87	10,49	29 500	2,54	3,81	5,08
3 580	20,95	31,42	41,90					14 320	5,24	7,86	10,47	29 600	2,53	3,80	5,07
3 585	20,92	31,38	41,84					14 340	5,23	7,85	10,46	29 700	2,53	3,79	5,05
3 590	20,89	31,34	41,78					14 360	5,22	7,83	10,45	29 800	2,52	3,78	5,03
3 595	20,86	31,29	41,72					14 380	5,22	7,82	10,43	29 900	2,51	3,76	5,02
3 600	20,83	31,25	41,67					14 400	5,21	7,81	10,42	30 000	2,50	3,75	5,00

Längenangaben in m



AKTM

Klemmenspannung einer Sammlerzelle bei konstanter Belastung in Abhängigkeit d. Zeit.

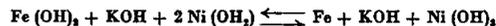


Die Klemmenspannung (U) ergibt sich aus der EMK (E) vermindert um das Produkt aus dem inneren Widerstand (R_i) und dem entnommenen Strom (J).

$$U = E - J \cdot R_i$$

R_i ist umgekehrt proportional der Größe der aktiven Plattenfläche. Daher nimmt U bei großen Sammlern bei Belastung weniger stark ab als bei kleinen.

Der Nickel-Eisen-Sammler enthält 2 Elektroden, von denen die positive aus Nickel besteht und als aktiven Stoff eine Nickelsauerstoffverbindung ($\text{Ni}(\text{OH})_2$) enthält, während die eiserne negative Platte mit einer Eisensauerstoffverbindung ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) gefüllt ist. Als Elektrolyt findet Kalilauge (KOH) spez. Gew. 1,23 Verwendung. Der Aufbau der Platten selbst und der Einbau in das eiserne Gehäuse kann mechanisch sehr fest ausgeführt werden, so daß der Sammler gegen Erschütterung und Stoß weitgehend unempfindlich ist. Die Vorgänge bei der Ladung und Entladung sind ebenso wie beim Bleisammler (AKTM-Blatt B 1 a) eine wechselseitige Umsetzung von chemischer in elektrische Energie und können durch folgende Gleichung wiedergegeben werden:

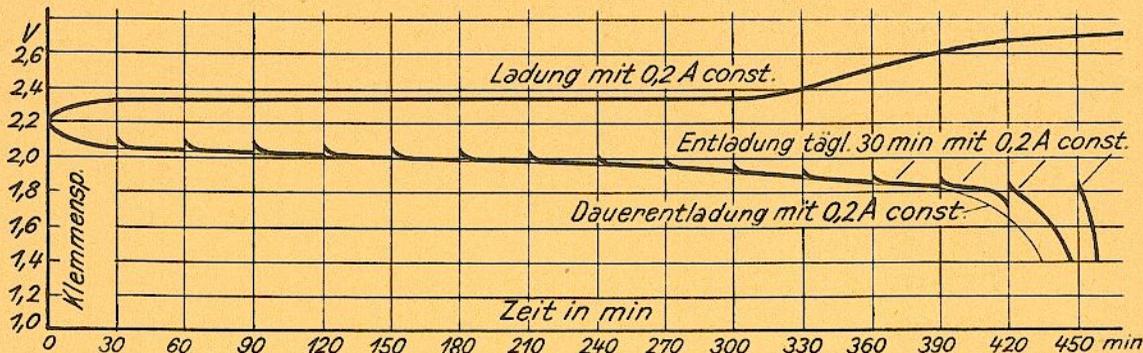
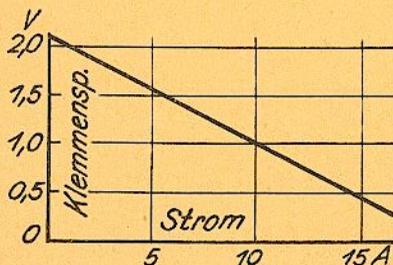


Bei der Ladung wird die Eisensauerstoffverbindung der negativen Platte zu reinem Eisen reduziert, während die Nickelsauerstoffverbindung der positiven Platte in eine höhere Oxidationsstufe übergeht. Bei der Entladung kehrt sich der Vorgang um. Die Vorteile des Sammlers sind seine mechanische und elektrische Unempfindlichkeit. Als Nachteil wird die niedrige Spannung von 1,2 V je Zelle und der verhältnismäßig hohe Preis empfunden.

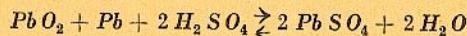


AKTM

Klemmenspannung einer Sammlerzelle bei konst. Belastung in Abhängigkeit der Zeit

Klemmenspannung einer Zelle
bei veränderlicher Belastung

In einem Elektrolyt aus verdünnter Schwefelsäure (H_2SO_4) stehen zwei Bleiplatten, die mit chemischen Verbindungen des Bleies gefüllt sind. Bei der Ladung wird die $+$ -Platte durch den bei der Zersetzung des Wassers entstehenden Sauerstoff (O) zu Bleisuperoxyd (PbO_2) oxydiert, während der ebenfalls freiwerdende Wasserstoff (H) die $-$ -Platte zu Bleischwamm (Pb) reduziert. Der Verbrauch des Wassers bei diesem Prozeß äußert sich in einem Aufstieg des spezifischen Gewichtes des Elektrolytes. Die hierbei aufgespeicherte Energie wird bei der Entladung unter Rückbildung des Prozesses wieder abgegeben. Der Vorgang kann durch folgende Gleichung dargestellt werden:

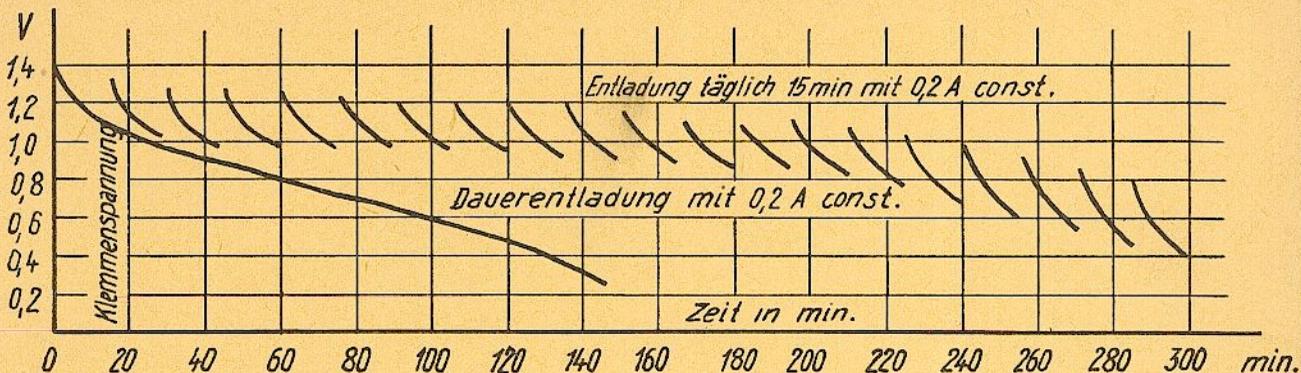
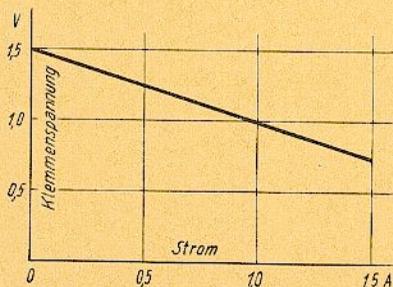


Ist im geladenen Zustand das spezifische Gewicht der Säure 1,24, so gilt die Zelle als entladen, wenn dieser Wert auf 1,18 zurückgegangen ist. Im Gegensatz zum Trockenelement (AKTM Blu Nr. 042) „erholt“ sich der Bleisammler nicht. Dagegen ist der abgegebene Strom weitgehend konstant. Für den Betrieb sind die von den Fabriken angegebenen Vorschriften genau einzuhalten.

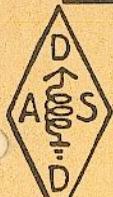


AKTM

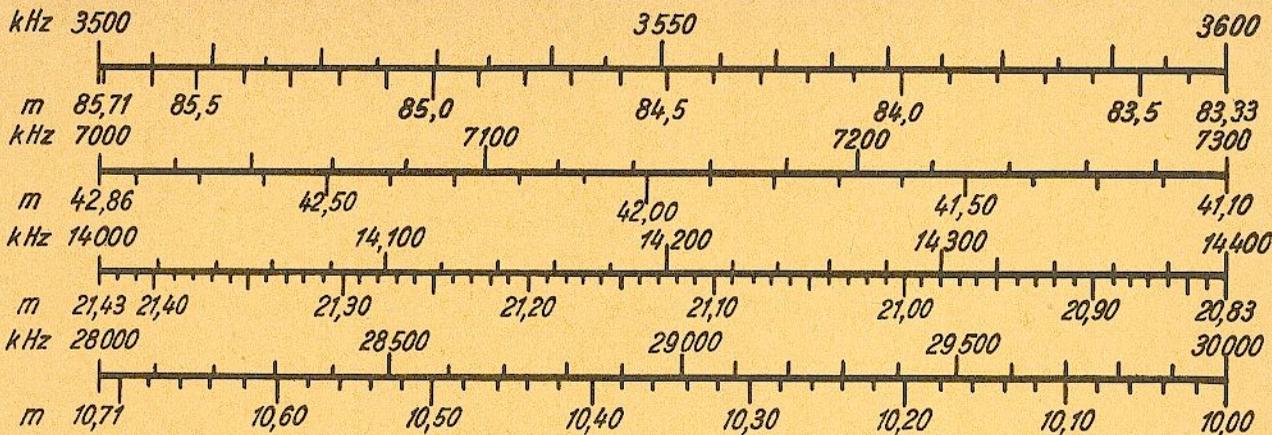
Klemmenspannung eines Elementes bei konstanter Belastung in Abhängigkeit der Zeit

Klemmenspannung eines Elementes
bei veränderlicher Belastung

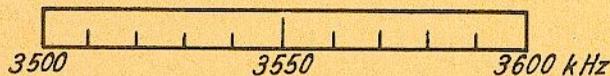
Die Elektroden Zink und Kohle stehen durch das Elektrolyt, das zu einer Gallerte verdickt ist, in Verbindung. Die Abgabe elektrischer Leistung setzt eine chemische Umsetzung voraus. Der dabei an der Kohlelektrode entstehende Wasserstoff wird durch einen Depolarisator (MnO_2) zu Wasser verbrannt. Da der Vorgang z. T. umkehrbar ist, so „erholt“ sich das Element, was aus den Entladekurven zu entnehmen ist. Das Trockenelement eignet sich also besonders für Geräte mit unterbrochener Entladungsmöglichkeit. Die schlechte Spannungs Konstanz kann bei großen Spannungen (Anode) durch Glimmteiler, bei großen Strömen (Heizung) durch Eisen-Wasserstoffwiderstände behoben werden. Das Element ist klein, handlich und hat keine flüssigen Bestandteile.



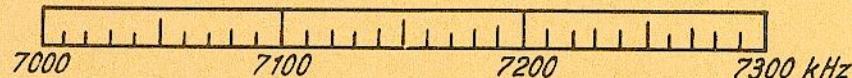
AKTM



1

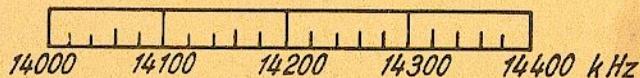
Band:
80m

2



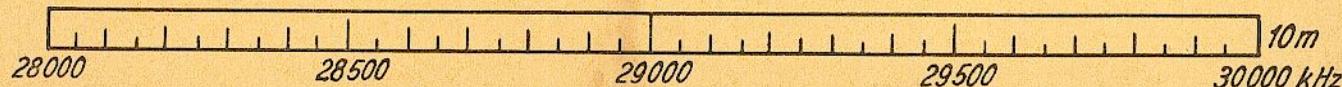
40m

4



20m

8



10m

Bl.: 024

Dat.: 12.36

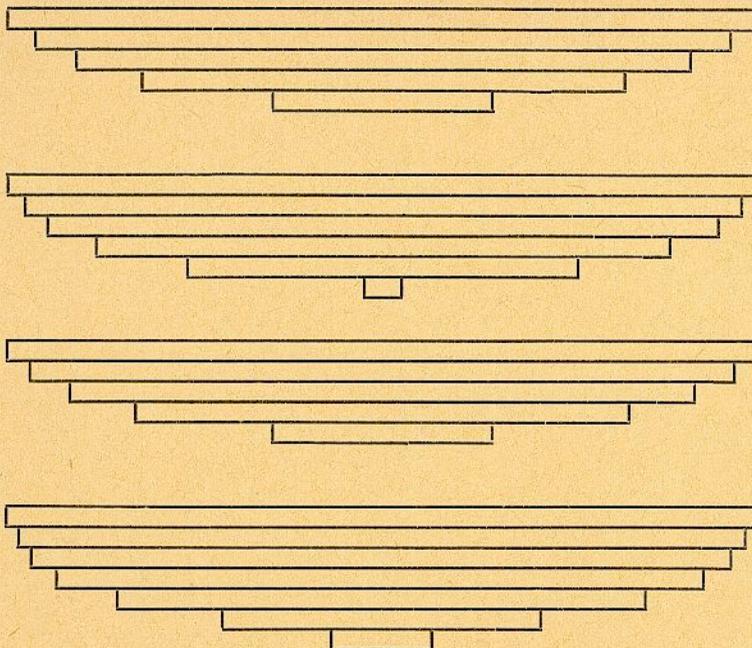
Bearb.: Ra.

Das obere Nomogramm zeigt Frequenz und Wellenlänge der deutschen Amateurbänder in einer Verteilung wie sie jeder geeichte Frequenzmesser, Empfänger oder Sender haben sollte (Ausnutzung des Skalenraums). Unten ist das wirkliche, harmonische Verhältnis der Bänder zueinander gezeichnet. Hieran ist z. B. abzulesen, ob ein Steuerquarz oder Eco-Steuersender mit seiner Oberwelle in das Band höherer Frequenz fällt und an welcher Stelle.



AKTM

Nutzbare Bandbreite



Frequenztabelle

Band	3 500 — 3 600 kHz	100 kHz	
0,1 %	3 504 — 3 596 kHz	92 kHz	92%
0,25 %	3 509 — 3 591 kHz	82 kHz	82%
0,5 %	3 518 — 3 582 kHz	64 kHz	64%
1 %	3 535 — 3 564 kHz	29 kHz	29%
2 %	—	—	—
3 %	—	—	—
Band	7 000 — 7 300 kHz	300 kHz	
0,1 %	7 007 — 7 293 kHz	286 kHz	95%
0,25 %	7 018 — 7 282 kHz	264 kHz	88%
0,5 %	7 035 — 7 263 kHz	228 kHz	76%
1 %	7 070 — 7 227 kHz	157 kHz	52%
2 %	7 140 — 7 154 kHz	14 kHz	5%
3 %	—	—	—
Band	14 000 — 14 400 kHz	400 kHz	
0,1 %	14 014 — 14 386 kHz	372 kHz	93%
0,25 %	14 035 — 14 364 kHz	329 kHz	82%
0,5 %	14 070 — 14 328 kHz	258 kHz	65%
1 %	14 140 — 14 256 kHz	116 kHz	29%
2 %	—	—	—
3 %	—	—	—
Band	28 000 — 30 000 kHz	2000 kHz	
0,1 %	28 028 — 29 970 kHz	1942 kHz	97%
0,25 %	28 070 — 29 925 kHz	1855 kHz	92%
0,5 %	28 140 — 29 850 kHz	1710 kHz	86%
1 %	28 280 — 29 700 kHz	1402 kHz	71%
2 %	28 560 — 29 400 kHz	840 kHz	42%
3 %	28 840 — 29 100 kHz	260 kHz	13%
A	B	C	D

Es bedeuten die Spalten:

- A: Meßfehler des Frequenzmessers in Prozenten der Frequenz
 B: Bandbereich und nutzbare Bandbreite in kHz
 C: Frequenzbereich, über den der Frequenzmesser bei gegebenem Fehler brauchbar ist
 D: Nutzbarer Frequenzbereich in Prozenten der Bandbreite (dieser ist links von der Tabelle graphisch dargestellt)



AKTM

I. Verkehrsabkürzungen:

qar Antworten Sie an für mich
 qas Geben Sie QM Nr. an
 qat Sendung fortsetzen
 qau Nr. der letzten QM von ist ...
 qaw Bis.....MEZ mit Hören aussetzen
 qbm Hat etwas für mich?
 qbn hat nichts für Sie
 qbo Wann haben Sie Verkehr mit
 qca Flotter antworten!
 qcb Sie sind nicht dran!
 qcf Vermitteln Sie QM an
 qcg Ich beobachte ab jetzt für Sie
 qdb QM an ist nicht qsp
 qdd QM-Inhalt unzulässig
 qdi Sie stören unseren Verkehr
 qrg Wellenlänge (Frequenz)
 qrl Wir sind stark beschäftigt
 qrm Störungen durch fremde Sender
 qrw Verständigen Sie daß ich ihn rufe
 qry Ihre Nr. ist (i. d. Reihenfolge)
 qrz Sie werden verlangt von
 qrz? Wer verlangt mich?
 qsg Senden Sie QMs auf einmal
 qsk Fortlaufend durchgeben
 qsuf rufe Sie per Drahttelefon an
 qtu Dienststunden der Station
 qua Habe QM von
 qze Frequenz zu hoch
 qzf Ihre Frequenz zu niedrig
 qde Ihre Frequenz ist richtig
 wrt Wie hören Sie mich?
 wrt d 4 xyz? Wie hören Sie d 4 xyz?

zan Nichts zu empfangen
 zcs Sendung einstellen
 zfb Starkes Fading
 zfs Geringes Fading
 zgs Signale werden lauter
 zgw Zeichen werden leiser
 zls Störungen durch Gewitter
 zmo Einen Moment warten!
 zmq Warten Sie Min.
 zmr Zeichen mäßig, aber lesbar
 zpr Zeichen gut lesbar
 zpt Klartext zweimal geben
 zsf Schneller geben
 zsh Starke Luftstörungen
 zss Langsamer geben
 zsu Zeichen unlesbar
 ztf Senden Sie schnell und zwei Mal
 zwo Jedes Wort einfach geben
 zwt Jedes Wort zweimal geben

Bei Stellung von Rückfragen:

rq Rückfragebezeichnung
 bq Antwort auf rq
 ?aa Wiederholen Sie alles nach
 ?ab Wiederholen Sie alles vor
 ?al Ganze QM wiederholen
 ?bn Wiederholen Sie alles zwischen
 ?wa Wiederholen Sie Wort nach
 ?wb Wiederholen Sie Wort vor
 ?sig Unterschrift wiederholen
 ?pbl QM-Kopf wiederholen
 ?txt Text (Inhalt) der QM wiederholen



AKTM

II. Technische Abkürzungen:

qbc Ihr Empfänger wohl fehlerhaft
 qby Verzögerung d. Fehler i. m. Empf.
 qbz Verzögerung d. Fehler i. m. Send.
 qci Meine Antenne unklar
 qcj Empfang setzt aus
 qdh Woran liegt Störung?
 qrh Frequenz unkonstant
 qrj Zeichen zu schwach
 zwc Chirp und Chlicks feststellen
 zys Gebetempo (m. Zahlangabe in Bpm)
 zdh Punkte sind zu lang
 zde Punkte sind zu kurz
 zdm Punkte fallen aus
 zdl Striche länger geben
 zfa Maschinengeber gestört
 zha Automatischer Empfang
 zmp Schlechte Lochung
 zra Band läuft verkehrt
 zsa Autom. Betrieb einstellen
 zta Senden Sie automatisch
 zth Senden Sie mit Taste
 ztv Senden Sie mit Vibroplex
 ztw Senden Sie mit Wabblers
 zxu Ihr Tempo ungleichmäßig

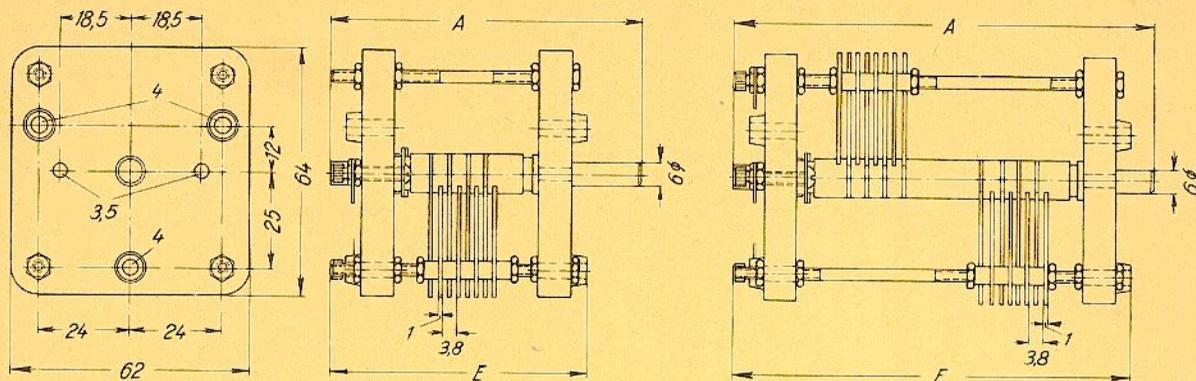
III. QM-Abkürzungen:

qm Übungstelegramm
 qta QM ungültig
 qtb Wortzählung stimmt nicht
 qtc? Wieviel QMs haben Sie?
 qtc (mit Zahl) Hier liegen QMs vor
 zap Bestätigen
 zhc Haben Sie etwas für uns
 znn Wir haben nichts mehr
 bte Bitte
 ds Danke sehr (dk Danke)
 vl Viel (vln vielen)
 ga Weitersenden
 ldr leide
 ent entschuldigen Sie
 mi mein
 gn Gute Nacht
 na 'n Abend
 hhi Deutscher Gruß
 hr hier
 ir Ihr
 nw Jetzt, Achtung!
 op? Wer ist an der Taste?
 BDS Betriebsdienststation
 OBDS Offizielle Betriebsdienststation

W 5 1 1 1 1 1 1 1
 P P P P P P P P
 POSSENER STR.



AKTM

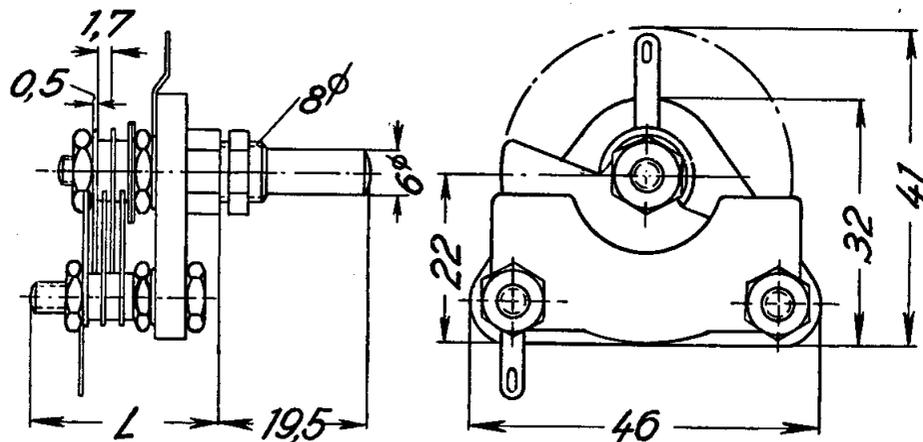


Type	Kapazitäten		Platten		Durchschlagspannung ca. Volt	Zul. Betriebsspannung Volt	Einbautiefe E (mm)	Achslänge A (mm)	Type	Kapazitäten		Platten		Durchschlagspannung ca. Volt	Zul. Betriebsspannung Volt	Einbautiefe E (mm)	Achslänge A (mm)
	Anfang ca. pF	Ende ca. pF	fest	drehb.						Anfang ca. pF	Ende ca. pF	fest	drehb.				
SCK 7	2,3	7,5	1	1	6000	2000	57	75	CKD 10/10	2 × 5	2 × 11	2 × 2	2 × 1	5500	1800	82	100
SCK 10	3,5	11	2	1	5500	1800	57	75	CHD 25/25	2 × 5,5	2 × 23	2 × 2	2 × 2	4500	1500	82	100
SCK 25	4,0	28	2	2	4500	1500	57	75	CKD 50/50	2 × 7,0	2 × 59	2 × 4	2 × 4	4500	1500	103	100
SCK 50	5,0	58	4	4	4500	1500	67	100	CKD 100/100	2 × 9,3	2 × 120	2 × 8	2 × 7	4000	1300	138	150
SCK 100	6,0	118	8	7	4000	1300	84	100									

Anm.: SCK 7 ist besonders als Neutralisationskond. geeignet. Bei den CKD-Typen sind die beiden Statoren voneinander isoliert und getrennt anschließbar
Allgemeines: Endplatten: Frequenta. Rotor- u. Statorplatten: Aluminium. Rotorzuführung über Bürstenkontakt, Konuslagerung, Kein Anschlag.
Achse durchschiebbar.



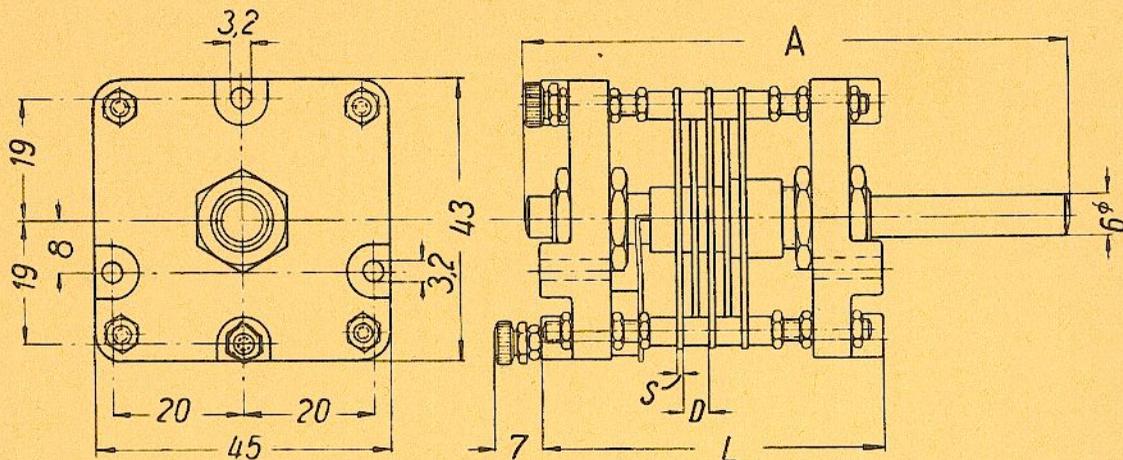
AKTM



Type	Kapazitäten		Zul. Betriebs- spannung Volt	Einbau- tiefe L mm	Plattenzahl	
	Anfang ca. μF	Ende ca. μF			fest	drehbar
N 10	2	7	600	33	1	1
N 20	2	13		33	2	1
N 35	2,5	26		33	3	2
N 50	2,5	38		33	4	3
N 75	3	70		43	7	6
N 100	4	84		43	8	7
N 120	4	97		43	9	8



AKTM

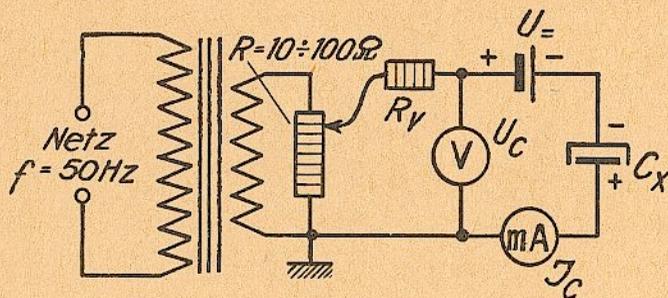


Type	Kapazitäten		Zul. Betriebs- spannung Volt	Plattenzahl		Pl.-Abstand D mm	Pl.-Stärke S mm	Kondensator- länge L mm	Achslänge A mm
	Anfang ca. cm	Ende ca. cm		fest	drehbar				
CFK 9	3.5	9.5	1 200	2	1	4	1	52	65
CFK 18	4.5	19	1 200	3	1	4	1	52	65
CFK 50	9	52	1 200	8	7	4	1	77	100
CFK 100	13	103	1 200	15	14	4	1	110	150
CF 100	6	104	600	7	6	1.5	0.4	51	80



AKTM

Messung großer Elektrolytkondensatoren

 $U_{=} = \text{Arbeitsgleichspannung}$

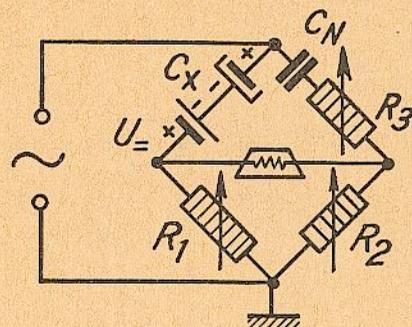
$$C_x = \frac{J_c \cdot 10^3}{2 \pi f U_c} \text{ in } \mu\text{F}$$

 $J_c \text{ in mA}$
 $U_c \text{ in V}$

Wählt man bei $f = 50 \text{ Hz}$ $U_c = 3,19 \text{ V}$, so ist der bei J_c abgelesene Strom in mA gleich der Kapazität in μF . Bei nicht sinförmigem Meßstrom soll R_v einen Fehler durch Oberwellen verhindern. R_v ist dann groß gegenüber dem Scheinwiderstand von C_x zu wählen. Bei sinförmigem Meßstrom kann R_v weggelassen werden. Für kleinere Kapazitäten kann $U_c = 31,9 \text{ V}$ gemacht werden, C_x ist dann $0,1 \cdot J_c$.

Die Elektrolytkondensatoren bestehen wie gewöhnliche Kondensatoren aus zwei Elektroden, die durch ein Dielektrikum voneinander getrennt sind. Nur besteht hier die eine Elektrode aus einem Metall (Aluminium), das von einem Elektrolyten umgeben wird, welches die zweite Elektrode bildet. Das Dielektrikum ist eine Oxydhaut, die durch einen elektrochemischen Prozeß auf das Metall aufgebracht wird. Da diese Oxydhaut eine sehr gute elektrische Festigkeit besitzt, kann sie äußerst dünn hergestellt werden,

wodurch es möglich ist, auf kleinem Raum große Kapazitäten unterzubringen. Die Dicke der Oxydhaut und damit die Kapazität ist aber von einer Reihe von Größen, z. B. der angelegten Spannung, der Temperatur, der Zeit usw. abhängig. Ferner ist die Oxydhaut nur in einer Stromrichtung beständig, weshalb auf die von der Fabrik angegebene Polung zu achten ist. Aus diesem Grunde darf auch kein Wechselstrom an einen solchen Kondensator gelegt werden. Bei Messungen wird dies dadurch berücksichtigt, daß der

Messung kleiner Elektrolytkondensatoren
($< 10 \mu\text{F}$)
 $C_N \text{ in } \mu\text{F}$
 $C_x \text{ in } \mu\text{F}$
 $R \text{ in } \Omega$

$$C_x = C_N \frac{R_2}{R_1}$$

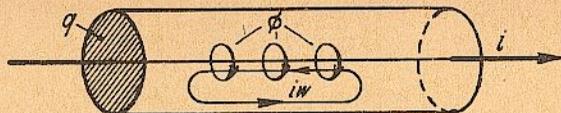
$$tg \delta_x = 2 \pi f C_N R_3 \cdot 10^{-6}$$

Der große Verlustwinkel des Elektrolyt-Kondensators bedingt einen Phasenausgleich, der durch R_3 geschaffen wird. Zur Erreichung des Ton-Minimums muß deshalb R_1 , R_2 und R_3 gleichzeitig abgestimmt werden. Als Meßfrequenz wird auch hier zweckmäßig die Netzfrequenz von 50 Hz verwendet.

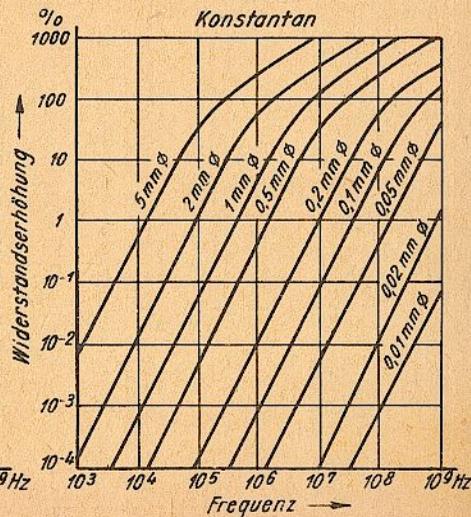
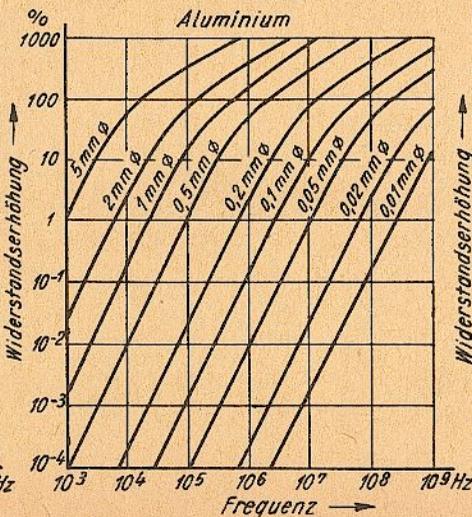
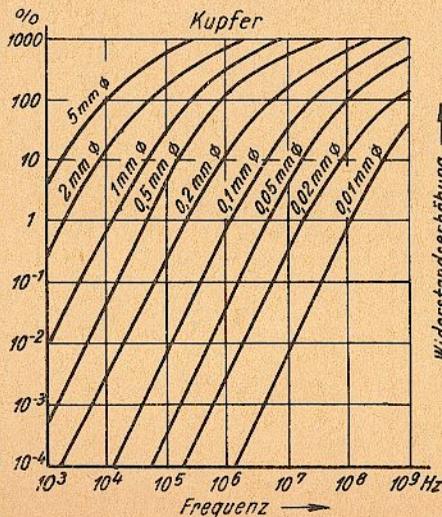
Kondensator in der Meßschaltung eine den Betriebsverhältnissen entsprechende Gleichstromvorspannung (Arbeitsspannung U_c) erhält, dem die Meßwechselspannung (etwa 0,5 bis 50 V) überlagert wird. Hierdurch unterscheiden sich die oben angegebenen Schaltungen von den AKTM-Blättern W 2 m Nr. 23 und 35. Der Verlustwinkel δ ist infolge des Widerstandes des Elektrolyten recht groß und von der Temperatur abhängig.



AKTM



Ein homogener zylindrischer Körper wird von einem Strom so durchflossen, daß jedes Flächenteilchen des Querschnittes q dieselbe Stromdichte aufweist. Der in der Achse des Körpers verlaufende Stromfaden i wird zur Betrachtung herangezogen. Unter seiner Einwirkung entsteht der Kraftfluß ϕ , der seinerseits wieder einen Wirbelstrom i_w erzeugt, für dessen Größe neben Materialeigenschaften vor allem die zeitliche Fluß- und damit Stromänderung maßgebend ist. Im stationären Zustand (also bei Gleichstrom) ist $i_w = 0$, da Fluß ϕ und Strom i konstant sind. Ein Maß für die zeitliche Stromänderung ist durch die Frequenz gegeben. Aus der Zeichnung ist zu ersehen, daß i_w im Inneren des Körpers dem Strom i entgegengerichtet ist, ihn also schwächt, während sich in der Nähe der Oberfläche i_w zu den dortigen Stromfäden addiert. Da durch diese Stromverdrängung nach den äußeren Querschnittsteilen hin, nicht mehr der gesamte Leiter für den Stromfluß zur Verfügung steht, tritt eine scheinbare Widerstandserhöhung auf, die mit zunehmender Frequenz und zunehmendem Drahtquerschnitt größer wird. Diese ungleiche Stromverteilung ist auch unter den Namen Hautwirkung oder Skin-Effekt bekannt. Nachfolgende Kurven zeigen die Verhältnisse bei verschiedenen Materialien.



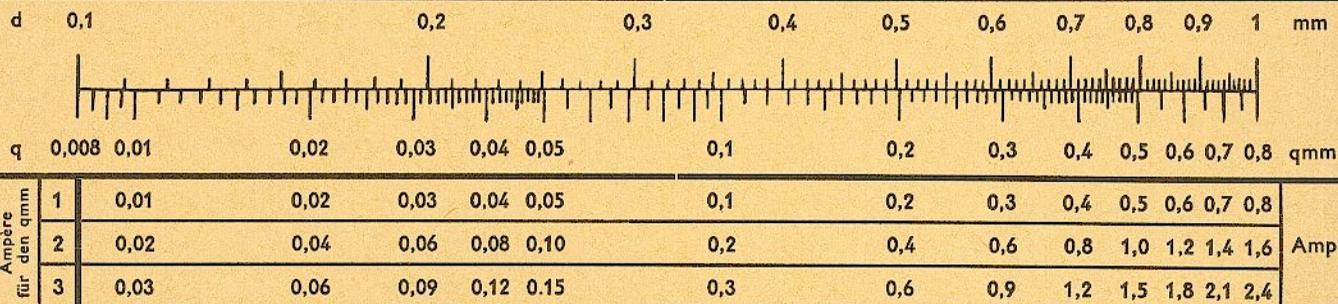


AKTM

Das untenstehende Nomogramm dient dazu, zu einem beliebigen Drahtdurchmesser den zugehörigen Querschnitt in qmm zu bestimmen. Es stellt also die Beziehung $q = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$ oder $d = \sqrt{\frac{4 \cdot q}{\pi}}$ dar. Es ist also z. B. abzulesen:

Ein Draht von 0,75 mm Durchmesser hat einen Querschnitt von 0,442 qmm oder:

Ein Draht von 0,2 mm Durchmesser hat einen Querschnitt von 0,0317 qmm bzw.: Für einen gegebenen Querschnitt von 0,2 qmm ergibt sich eine Drahtstärke von etwa 0,5 mm. Die Anwendung beschränkt sich aber nicht nur auf die vorstehenden Bereiche, sondern man kann sinngemäß ablesen:



Ein Draht von 4 mm Durchmesser hat einen Querschnitt von 12,6 qmm.

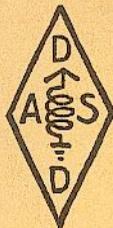
Für einen gegebenen Querschnitt von 7 qmm ergibt sich eine Drahtstärke von etwa 3 mm.

Da die untere Skala im doppelten Maßstab, also quadratisch, gezeichnet ist, sind also bei oben 10-fachen Werten unten $10 \cdot 10 = 10^2 = 100$ fache Werte abzulesen und umgekehrt.

Dem Nomogramm ist aber weiter eine Belastungstabelle beigelegt, aus welcher die zulässigen Belastungen für die gebräuchlichen Querschnittsbelastungen von 1-3 Amp. für den qmm direkt abzulesen ist. Als Beispiel:

Ein Draht von 0,25 mm Durchmesser läßt sich bei einem zugelassenen Wert von 3 Amp. pro qmm mit 0,15 Amp. belasten.

Will man auch die in der Belastungstabelle nicht enthaltenen Zwischenwerte genau bestimmen, so sind die an der unteren Skala des Nomogramms abgelesenen Werte mit 1,2 oder 3 multipliziert zu nehmen.



AKTM

Blankdraht- Durchmesser (mm)	Windungen pro cm ² Wickelraum		Zulässige Belastung bei Stromdichte S (A/mm ²)			
	Lack	2 × Seide	S = 2	S = 2,5	S = 3	S = 3,5
0,03	—	42000	0,0023	0,003	0,004	0,0045
0,05	23500	6050	0,004	0,005	0,006	0,007
0,08	9700	3800	0,01	0,013	0,015	0,017
0,1	6400	3000	0,015	0,02	0,024	0,028
0,12	4500	2420	0,023	0,028	0,033	0,04
0,14	3450	2000	0,03	0,038	0,046	0,054
0,16	2750	1700	0,04	0,05	0,06	0,07
0,2	2230	1260	0,062	0,078	0,092	0,11
0,23	1850	1060	0,084	0,11	0,13	0,15
0,25	1250	920	0,10	0,12	0,15	0,17
0,28	1020	770	0,12	0,15	0,18	0,22
0,3	900	700	0,14	0,17	0,20	0,24
0,35	675	535	0,19	0,24	0,29	0,33
0,4	520	425	0,25	0,31	0,37	0,43
0,45	415	350	0,31	0,39	0,47	0,55
0,5	337	290	0,39	0,49	0,59	0,69
0,55	278	245	0,47	0,60	0,73	0,85
0,6	234	210	0,56	0,71	0,84	0,98
0,65	200	182	0,65	0,82	1,0	1,15
0,7	172	160	0,78	0,95	1,1	1,3
0,75	152	141	0,95	1,1	1,3	1,5
0,8	134	125	1,0	1,2	1,5	1,8
0,9	106	101	1,25	1,6	1,9	2,2
1,0	86	83	1,5	2,0	2,4	2,7
1,2	60	58	2,2	2,8	3,4	3,8
1,5	38	36	3,4	4,3	5,2	6,0
1,8	26	25	5,0	6,2	7,6	8,8
2,0	18	17	6,2	7,8	9,5	10,5
2,5	14	14	9,8	12,3	14,6	17,0

Bl.: 044

Dat.: 10. 37

Bearb.: Gf

R. S. H. I. Z.
H. F. L.
P. Ö. S. S. N. E. C. K. I. T. H. U. R.



AKTM

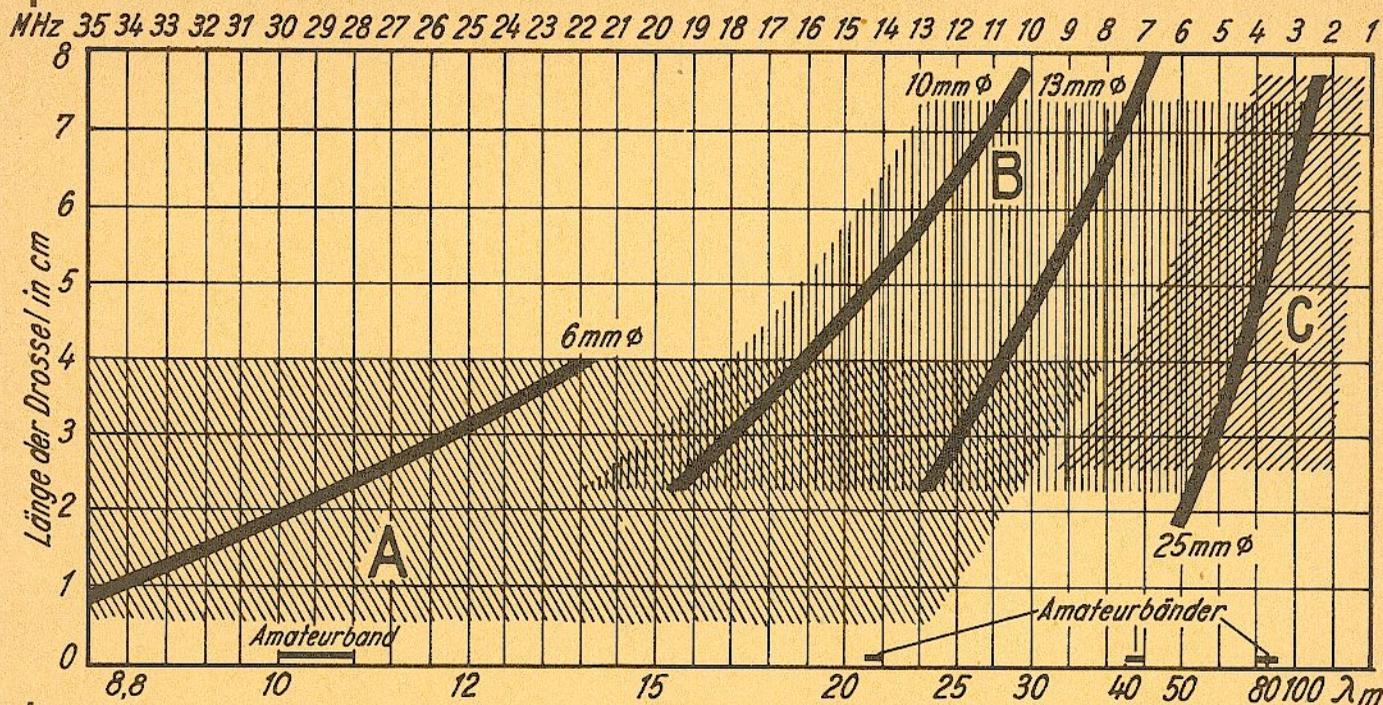
Blank Durchmesser (mm)	Leiter Querschnitt (mm ²)	Außendurchmesser mit Isolation (mm)			Kupfer		Aluminium	
		Lack	2 × Seide	2 × Baumwolle	Ohm/km	kg/km blank	Ohm/km	kg/km blank
0,05	0,00196	0,062	0,057		8940	0,018	14550	0,0059
0,1	0,00785	0,115	0,17		2230	0,070	3630	0,0232
0,15	0,01767	0,17	0,22	0,31	993	0,157	1610	0,0519
0,2	0,03142	0,225	0,27	0,36	558	0,280	908	0,0921
0,3	0,07069	0,325	0,37	0,46	248	0,629	404	0,207
0,4	0,1257	0,43	0,47	0,6	139,6	1,12	227	0,369
0,5	0,1964	0,535	0,57	0,7	89,4	1,75	146	0,578
0,6	0,2827	0,64	0,68	0,82	62,1	2,52	101	0,835
0,7	0,3848	0,74	0,78	0,92	45,6	3,43	74,1	1,13
0,8	0,5027	0,85	0,88	1,02	34,9	4,47	56,8	1,47
0,9	0,6362	0,95	0,98	1,12	27,6	5,66	44,9	1,87
1,0	0,7854	1,05	1,08	1,22	22,3	7,00	36,3	2,32
1,2	1,131	1,26	1,28	1,42		10,07		
1,4	1,539	1,46	1,48	1,62		13,70		
1,6	2,011	1,66		1,86		17,90		
1,8	2,545	1,86		2,06		22,6		
2,0	3,142	2,06		2,26	5,58	28,0	9,08	9,21
2,2	3,801	2,27		2,46		33,8		
2,4	4,524	2,47		2,66		40,3		
2,6	5,309	2,67		2,86		47,3		
2,8	6,158	2,87		3,06		54,8		
3,0	7,069	3,07		3,26	2,48	62,9	4,04	20,7
3,2	8,042			3,5		71,6		
3,4	9,079			3,7		80,8		
3,6	10,179			3,9		90,6		
3,8	11,341			4,1		100,9		
4,0	12,566			4,3	1,39	111,8	2,27	36,9
4,2	13,854			4,6		123,3		
4,5	15,904			4,9		141,6		
4,8	18,096			5,2		161,1		
5,0	19,635			5,4	0,894	174,8	1,46	57,8
5,2	21,237			5,6		189		
5,5	23,758			5,9		211		
5,8	26,421			6,2		235		
6,0	28,274			6,4	0,618	252	1,01	83,5

Den vorstehenden Tabellen liegt für Kupfer das spez. Gewicht von 8,9 und eine Leitfähigkeit von 57, für Aluminium das spez. Gewicht von 2,7 und eine Leitfähigkeit von 35 zugrunde.

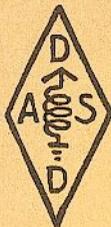
Bl.: 037

Dat.: 7.37

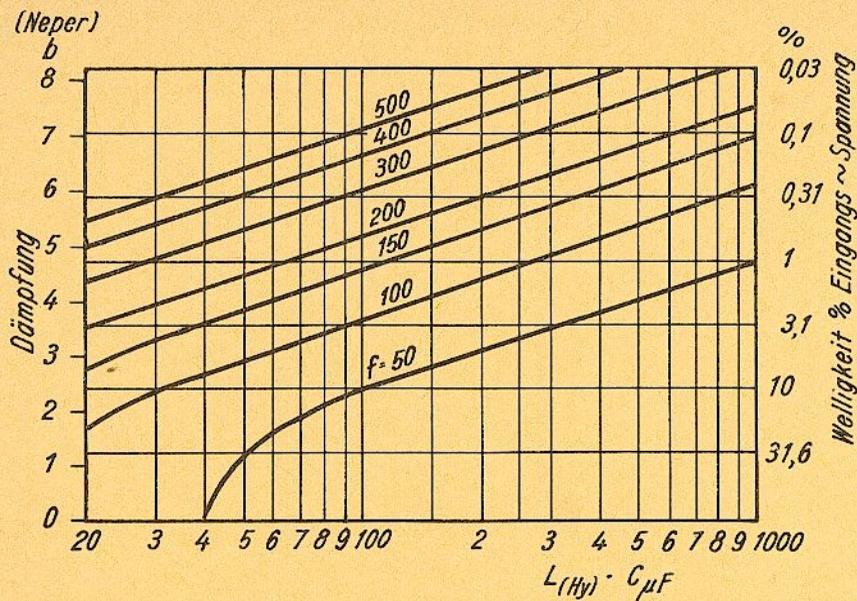
Bearb.: Gf.



Bereich A ist der ungefähre nutzbare Frequenzbereich für Drosseln von 6 mm Durchmesser. Bereich B gilt für Drosseln von 10 und 13 mm Durchmesser, Bereich C für Drosseln von 25 mm Durchmesser. Alle Daten gelten nur für Drosseln mit 0,1 mm Drahtdurchmesser, 2 mal Seide und einlagige Wicklung, Windung an Windung. 0,1 mm, 2 mal Seide ergibt etwa 100 Windungen auf 25 mm Windungslänge. Drosseln mit Windungsabstand haben kleinere verteilte Kapazität und daher höhere Resonanzfrequenz. Sie sind am HF-Spannungsende sicherer und geben einen breiteren nutzbaren Bereich. — Wird die Drossel in das Gerät geschaltet, so erniedrigt sich die Resonanzfrequenz durch die Leitungskapazitäten des Geräts. — **Faustregel:** für die oberen Amateur-Wellenbänder: Die Länge des für eine ungefähr passende Drossel benötigten Drahtes ist etwa gleich $\lambda/4$. Die Regel gilt für Drahtdurchmesser von 0,1 mm und Drosselkörper von etwa 10 — 25 mm \varnothing .

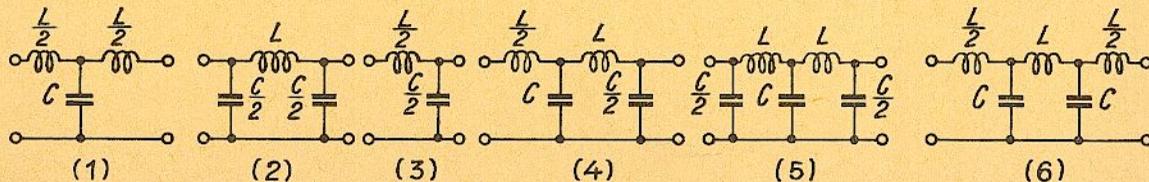


AKTM



Der Gleichrichter liefert eine Gleichspannung $U_{\text{=}}$ mit überlagerter Wechselfspannung. Die Grundfrequenz ist bei Einweggleichrichtung gleich der Netzfrequenz f_0 , bei Doppelweggleichrichtung $2f_0$. Es ist vorhanden die Grundfrequenz f_1 mit $0,667 \cdot U_{\text{=}}$, $2f_1$ mit $0,133 \cdot U_{\text{=}}$ und $3f_1$ mit $0,057 \cdot U_{\text{=}}$. Der am Ausgang der Siebkette verbleibende Rest von Wechselfspannung in % der Eingangsspannung läßt sich aus der Kurventafel für verschiedene $L \cdot C$ (L in Henry, bei Gleichstrombelastung gemessen und C in μF) entnehmen, gleichzeitig ist die Dämpfung b in Neper aufgetragen. Für Schaltung (3) ist die wirksame Dämpfung $\frac{b}{2}$, für (4) $1,5b$, für (5)

und (6) $2b$, die Welligkeit dann entsprechend. Die Änderung der wirksamen Dämpfung durch Reflexion am Ausgang ist im Sperrbereich der Siebkette unbedeutend, ebenso der Ohmsche Widerstand der Selbstinduktion.





AKTM

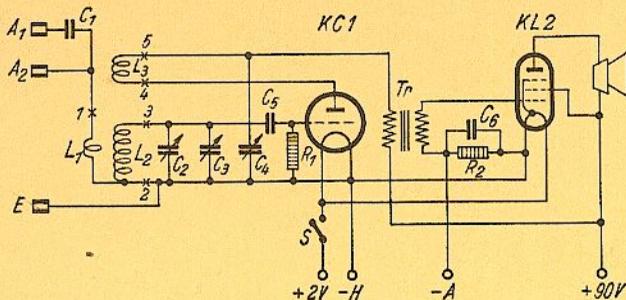


Abb. 1. Schaltbild

$C_1 = 10 \text{ cm}$, $C_3 = 100 \text{ cm}$, $C_5 = 20 \text{ cm}$, $C_4 = 250 \text{ cm}$, $C_2 = 150 \text{ cm}$,
 $C_6 = 5 \text{ Mf}$, 20 V , $R_1 = 2,5 \text{ Meg}\Omega$, $R_2 = 2000 \Omega$, $V_1 = \text{KC1}$,
 $V_2 = \text{KL2 oder KLL}$, $\text{Tr} = 1 : 4$

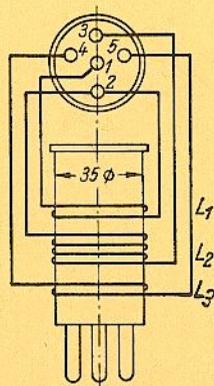


Abb. 2. Wicklungsanordnung und Sockelanschlüsse
der Spulen. (Die Wicklung muß möglichst weit von
dem offenen Ende entfernt bleiben)

Wickeltabelle für die Spulen

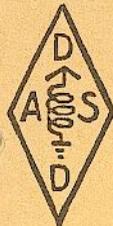
Spule	Bereich		L_1		L_2		L_3	
	Meter	kHz	Wd.	Draht	Wd.	Draht	Wd.	Draht
1	110-49	2 800- 6 200	$7\frac{1}{2}$	0,5 BB	$28\frac{1}{2}$	0,8 SS	$6\frac{1}{2}$	0,5 BB
3	53-24	5 600-12 200	$4\frac{1}{2}$	0,8 SS	$10\frac{1}{2}$	0,8 SS	$3\frac{1}{2}$	0,5 BB
3	27-13	11 200-24 000	$2\frac{1}{2}$	0,8 SS	$4\frac{1}{2}$	0,8 SS	$3\frac{1}{2}$	0,5 BB
4	16- 9	19 000-33 000	$1\frac{1}{2}$	0,8 SS	$1\frac{1}{2}$	0,8 SS	$3\frac{1}{2}$	0,5 BB

Die Abstände der Windung an Windung zu legenden Wicklungen betragen bei Spule 4 10 Millimeter, sonst 5 Millimeter.

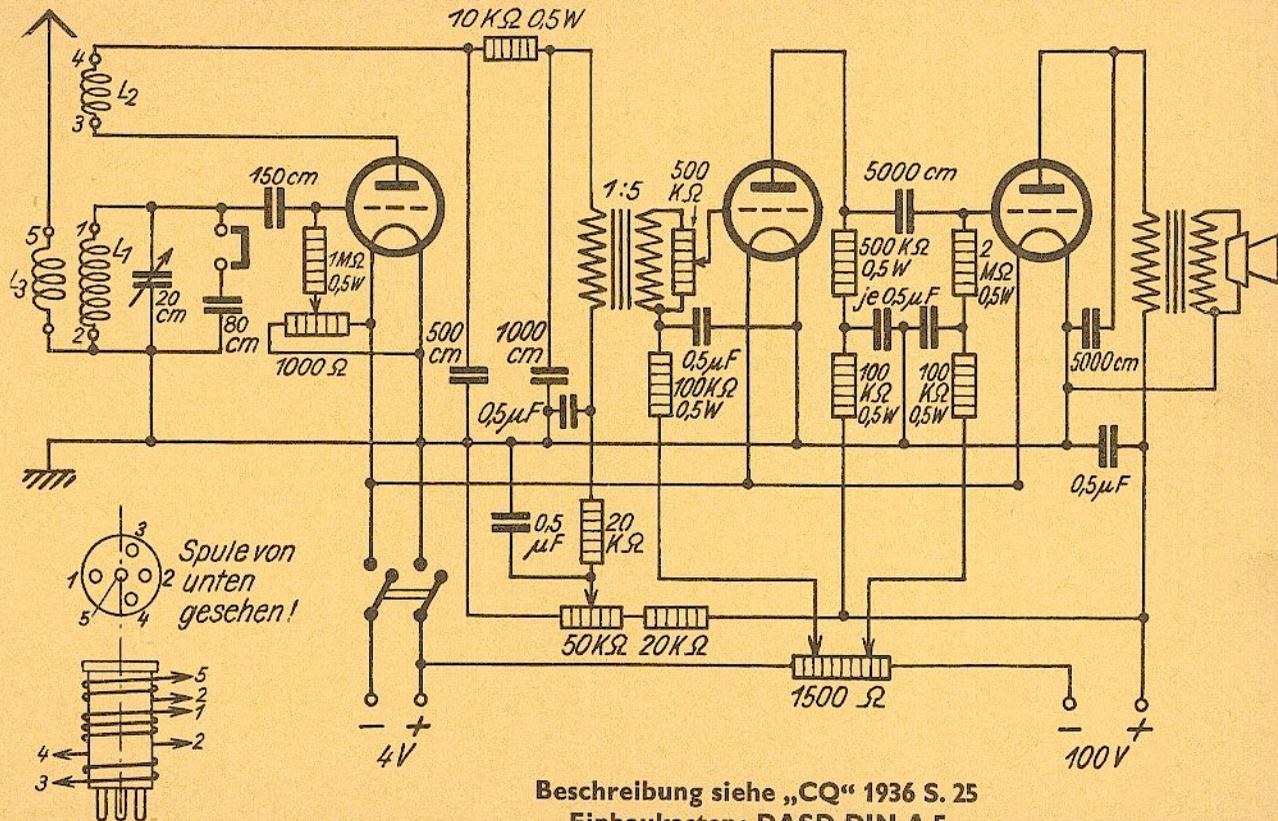
Beschreibungen siehe „CQ“, Heft 12/1936, Seite 180
 „CQ“, Heft 3/1938, Seite 33

Zusatzgerät für Netzspeisung, DASD-Standardgerät Nr. 12
 siehe „CQ“, Heft 6/1939

R. Staritz
HFL
PÖSSNECK I. Thür



AKTM

A 411
RE 084W 411
RE 034A 408
RE 084

Beschreibung siehe „CQ“ 1936 S. 25
Einbaukasten: DASD-DIN A 5



AKTM

Landes- kennner	Entfernung km (kürzeste)	Richtung des kürzesten Weges	Weg über	19-01 h Ortsz Haupt- arbeitszeit der Amat. n. M. E. Z.	Landes- kennner	Entfernung km (kürzeste)	Richtung des kürzesten Weges	Weg über	19-01 h Ortsz Haupt- arbeitszeit der Amat. n. M. E. Z.
1. Nordamerika:									
W 1	5500	N 60 W-N 70 W	Nordatlantik	01-07 h	SU	3500	S 40 O	Griech. Mittelmeer	17-23 h
W 2	6000	N 65 W	desgl.	01-07 h	VQ 4	6000	S 35 O	desgl.	17-23 h
W 3	6500	N 60 W-N 70 W	desgl.	01-07 h	VQ 5	6000	S 30 O	desgl.	18-00 h
W 4	6500-8000	N 60 W-N 70 W	desgl.	01-07 h	VQ 3	6500	S 30 O	desgl.	18-00 h
W 5	8000-9500	NW -N 60 W	Südsp. Grönland	02-09 h	VQ 2 ZE	8000	S 20 O	desgl.	18-00 h
W 6	8000-9500	N 30 W-N 50 W	Mitte Grönland	04-10 h	ON 4, CSL,				
W 7	7000-8500	N 30 W-NW	desgl.	04-10 h	4 TK	5500-7000	S 20 O	Ital. Mittelmeer	18-00 h
W 8	6500	N 60 W-N 50 W	Südsp. Grönland	01-08 h	CR 6	6500-7500	S 10 O	desgl.	19-01 h
W 9	6500-8000	NW -N 55 W	desgl.	02-09 h	CR 7	7000-8000	S 25 O	desgl.	18-00 h
VE 1	5000	N 65 W	Nordatlantik	01-07 h	FB 8	9000	S 35 O	Griech. Mittelmeer	17-23 h
VE 2	4500-5500	NW -N 65 W	Südsp. Grönland	00-07 h	ZS, ZT,				
VE 3	6000	NW -N 60 W	desgl.	02-08 h	ZU 1	9500	S 10 O	Ital. Mittelmeer	18-00 h
VE 4	5000-7000	N 20 W-NW	Mittel-Grönland	02-10 h	2				
VE 5	6000-7500	N 20 W-N 50 W	desgl.	00-11 h	3	7500-8500	S 10 O	desgl.	18-00 h
X	8500-9500	N 70 W-NW	Mitte Atlantik	02-10 h	4	9000	S 15 O	desgl.	18-00 h
K 4	7500	N 85 W	desgl.	00-06 h	5	9500	S 15 O	desgl.	18-00 h
K 5	9000	N 85 W	desgl.	01-07 h	6	8500	S 20 O	desgl.	18-00 h
Hawai K 6	11500	N 10 W	Polargebiet	06-12 h	4. Asien:				
K 7	6000-8000	N 10 W	desgl.	06-12 h	TA	2500	S 60 O	Rum.-Bulgarien	18-00 h
2. Südamerika:					AR 8	3000	S 50 O	desgl.	18-00 h
YV	8500	S 80 W	Mitte Atlantik	00-06 h	ZC 1, ZC 6	3000	S 50 O	desgl.	18-00 h
HJ, HK	9500	S 85 W	desgl.	01-07 h	YI	3500	S 60 O	desgl.	17-23 h
HC	10500	S 85 W	desgl.	01-07 h	EP, EQ	4500	S 70 O	Schwarzes Meer	16-22 h
OA	10500	S 70 W-SW	Süd-Atlantik	01-07 h	YA	4500	S 75 O	desgl.	16-22 h
CP	10000	S 65 W-S 75 W	desgl.	00-07 h	VU	6000-8000	S 75 O-N 80 O	Rußland	14-22 h
PY 1	10000	S 50 W	desgl.	23-05 h	XT, XU	5000-9000	O -NO	desgl.	12-20 h
PY 2	10300	S 50 W	desgl.	23-05 h	HS 1	8500	N 75 O	desgl.	13-19 h
PY 3	11000	S 50 W-S 55 W	desgl.	00-06 h	FI	8500	N 85 O	desgl.	13-19 h
PY 5	8200	S 50 W	desgl.	23-05 h	J	7000-8000	N 50 O-N 30 O	desgl.	11-17 h
PY 6	8500	S 55 W	desgl.	23-05 h	PK	9500-12000	O -N 60 O	Rußl.-China	11-19 h
PY 7	8500	S 60 W	desgl.	23-06 h	5. Australien:				
PY 8	10000	S 65 W	desgl.	00-06 h	VK 2	16000	N 80 O	desgl.	10-16 h
PY 9	9500	S 50 W	desgl.	23-05 h	VK 3	16300	N 80 O	desgl.	10-16 h
ZP	10500	S 55 W	desgl.	00-06 h	VK 4	15000	N 70 O	desgl.	10-16 h
CX	11500	S 50 W	desgl.	00-06 h	VK 5	15000	N 85 O	desgl.	11-17 h
LU	10500-13500	S 55 W	desgl.	00-06 h	VK 6	13000-14500	O	desgl.	12-18 h
CE	10000-13500	S 50 W-S 85 W	desgl.	01-07 h	VK 7	16500	N 85 O	desgl.	10-16 h
3. Afrika:					VK 8	14000	N 80 O	desgl.	11-17 h
FM 8	2500	S 20 W	Frankr. Mittelmeer	20-02 h	VK 9	13500	N 55 O	desgl.	11-17 h
FN	3000-6000	S 20 W	desgl.	19-01 h	ZL 1	18000	NO	desgl.	08-14 h
					ZL 2-4	18000	N 70 O-N 50 O	desgl.	09-15 h



AKTM

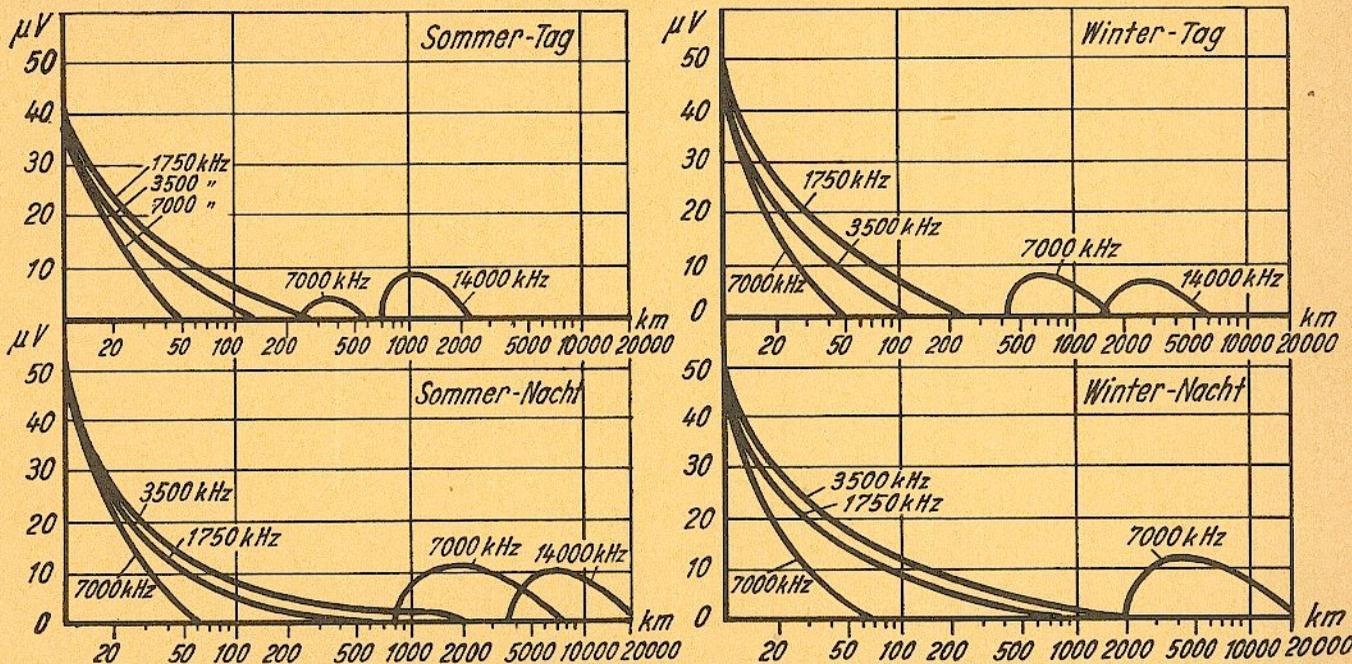
	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	W	Y
A	1	7	10	14	10	8	18	19	12	15	14	11	19	21	18	17	14	18	13	15	19	3
B	7	1	3	7	3	6	10	12	6	8	8	5	13	15	12	10	11	11	6	8	15	5
C	10	3	1	5	1	6	8	9	6	7	5	3	10	12	10	8	11	9	3	7	13	8
D	14	7	5	1	5	9	3	5	5	3	3	5	7	9	8	5	12	5	3	6	13	12
F	10	3	1	5	1	6	8	9	5	6	5	3	10	12	10	7	10	9	3	7	13	8
G	8	6	6	9	6	1	13	14	11	12	8	5	12	14	10	9	7	12	7	13	11	7
H	18	10	8	3	8	13	1	3	6	3	5	9	7	8	10	7	15	5	7	6	15	15
I	19	12	9	5	9	14	3	1	8	5	5	9	6	6	9	7	15	3	7	8	14	17
J	12	6	6	5	5	11	6	8	1	3	6	7	11	13	13	10	15	9	6	3	17	10
K	15	8	7	3	6	12	3	5	3	1	5	8	10	11	11	9	15	7	6	3	16	13
L	14	8	5	3	5	8	5	5	6	5	1	4	6	7	6	3	10	4	2	8	11	12
M	11	5	3	5	3	5	9	9	7	8	4	1	8	10	7	5	7	8	2	10	9	10
N	19	13	10	7	10	12	7	6	11	10	6	8	1	2	4	3	11	3	7	13	9	18
O	21	15	12	9	12	14	8	6	13	11	7	10	2	1	5	5	12	4	9	14	10	19
P	18	12	10	8	10	10	10	9	13	11	6	7	4	5	1	3	7	6	7	15	5	17
R	17	10	8	5	7	9	7	7	10	9	3	5	3	5	3	1	8	4	5	11	8	15
S	14	11	11	12	10	7	15	15	15	15	10	7	11	12	7	8	1	12	9	17	5	14
T	18	11	9	5	9	12	5	3	9	7	4	8	3	4	6	4	12	1	6	10	11	16
U	13	6	3	3	3	7	7	7	6	6	2	2	7	9	7	5	9	6	1	8	11	11
V	15	8	7	6	7	13	6	8	3	3	8	10	13	14	15	11	17	10	8	1	19	12
W	19	15	13	13	13	11	15	14	17	16	11	9	9	10	5	8	5	11	11	19	1	18
Y	3	5	8	12	8	7	15	17	10	13	12	10	18	19	17	15	14	16	11	12	18	1

Bemerkung: Die angegebenen Ziffern entsprechen abgerundet je 50 km der Entfernung der Mitten der einzelnen Landesverbandsgebiete zueinander.



AKTM

Die Diagramme veranschaulichen die erzielbaren Reichweiten auf den Amateurbändern zur Tages- und Nachtzeit. Für den Sommer und Winter, bei einem Sender von 5 kW Leistung ohne Richtantenne. Die 3 linken Kurven jedes Bildes zeigen den Abfall der Feldstärke der Bodenwelle (in μ Volt) mit der Entfernung (in km). Die Stärke der Bodenwelle läßt sich nach untenstehender Formel auch für andere Sendeenergien umrechnen.



Die Reichweiten D verhalten sich wie die Quadratwurzeln der Senderleistungen, also: $D_1 : D_2 = \sqrt{W_1} : \sqrt{W_2}$. Die Raumstrahlung ist praktisch unabhängig von der Senderleistung, also nicht umzurechnen! Die anderen Kurven geben die Raumwellenbereiche an. (Messungen: Bureau of Standards U.S.A.)

Archiv für
Kurzwellen-Technik

Normalfrequenzdienst

F 3 m

Aussendungen

Durch den internationalen Fernmeldevertrag sind folgende Frequenzen zur Aussendung von Normalfrequenzen festgelegt worden:

2.5 5 10 15 20 25 MHz

Zur Zeit sind folgende Stationen hierfür eingesetzt:

WWV Washington, DC, USA **WWVH** Puuene, Hawai **MSF** Rugby, England (auch auf 60 kHz)

Programme und Sendefrequenzen sind aus dem umstehend angegebenen Schema zu ersehen.

Genauigkeit

Die Ausstrahlungen sind auf etwa $1 \cdot 10^{-8}$ genau. Infolge der auf dem Ausbreitungsweg eintretenden Einflüsse ist die Genauigkeit am Empfangsort bis zu einer Zehnerpotenz geringer. Für genaueste Messungen ist die 60-kHz-Aussendung von MSF zu verwenden.

Zeitsignale

- a) **WWV** 1 Hz Impuls (5 Perioden von 1000 Hz). Die Tonmodulation wird von 10 msec vor bis 25 msec nach dem Impuls ausgetastet. Der Impuls für die 59 sec wird ausgelassen, nach dem 0-sec-Impuls folgt in 100 msec Abstand ein zweiter als Zusatzkennung.
- b) **WWVH** 1 Hz Impuls (6 Perioden von 1200 Hz). Der Impuls wird der Tonmodulation überlagert. Sonst wie WWV.
- b) **MSF** 1 Hz Impuls (5 Perioden von 1000 Hz) der 0-sec-Impuls wird auf 100 msec verlängert.

Ausbreitungsmeldungen

Zur Kennzeichnung der Ausbreitungsbedingungen werden von WWV um 19^{1/2} und 49^{1/2} min nach der vollen Stunde Kennungen für den Nordatlantikweg ausgestrahlt (WWVH um 9 bzw. 39 min nach der Stunde für Nordpazifik)

- N** keine Warnung
U instabile Verhältnisse Verkehr mit höherer Leistung möglich
W Ionosphärensturm im Gange oder erwartet

Die folgende Ziffer ist eine Vorhersage für die nächsten 5 Stunden:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1 unmöglich | 6 mäßig bis gut |
| 2 sehr schlecht | 7 gut |
| 3 schlecht | 8 sehr gut |
| 4 schlecht bis mäßig | 9 ausgezeichnet |
| 5 mäßig | |

IGY-Sendungen

Während des Internationalen Geophysikalischen Jahres vom 1. 7. 57 bis 31. 12. 58 werden um 4^{1/2} bzw. 34^{1/2} min nach der vollen Stunde Kennungen der IGY-Warnzentrale ausgestrahlt, die der Kennzeichnung besonderer Beobachtungszeiträume dienen.

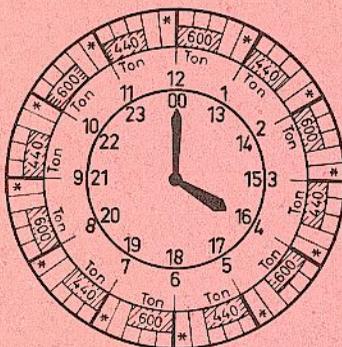
- AGI-AAAAA** Alert
AGI-EEEEEE kein Alert
AGI-SSSSS Spezieller Weltintervall beginnt um 0001 Uhr Weltzeit des folgenden Tages.
AGI--- Weltintervall im Gange
AGI-TTTTT Spezieller Weltintervall endet um 2359 Uhr Weltzeit des gleichen Tages



AKT



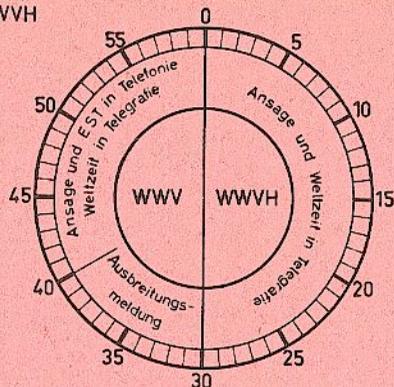
AKT

WWV
WWVH

* Ansage laut Schema

Schema der WWV/WWVH-Sendungen

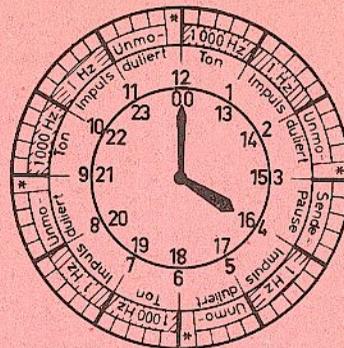
Station	Freq. (MHz)	Modulation (Hz)
WWV	2,5	1 + 440 oder 600
WWV + WWVH	5,0	1 + 440 oder 600
WWV + WWVH	10,5	1 + 440 oder 600
WWV + WWVH	15,0	1 + 440 oder 600
WWV	20,0	1 + 440 oder 600
WWV	25,0	1 + 440 oder 600



Schema der WWV/WWVH-Ansagen

Die WWV-Sendungen werden um 45 min nach der vollen Stunde für 4 min unterbrochen. Die WWVH-Sendungen werden nach jeder vollen und halben Stunde für 4 min und um 1900 Uhr Weltzeit für 34 min unterbrochen

MSF



* Ansage

Schema der MSF-Sendungen

Frequenz	Modulation (Hz)
60 kHz	1 oder 1000
2,5 MHz	1 oder 1000
5,0 MHz	1 oder 1000
10,0 MHz	1 oder 1000

Die Sendungen werden jeweils 15 min nach der vollen Stunde für 4 min unterbrochen.

Die 60 kHz-Aussendung wird nur von 1959—2100 Weltzeit ausgestrahlt

Über den in Mainflingen stehenden Sender DCF 77 der Deutschen Bundespost wird eine Normalfrequenz- und Zeitzeichen-Sendung ausgestrahlt.

Die Physikalisch Technische Bundesanstalt hat dazu folgende Einzelheiten (Stand Anfang 1959) veröffentlicht:

„Eine zusammenhängende Aussendung von längerer Dauer findet werktäglich am Vormittag in der Zeit von 0800 bis etwa 1300 Uhr MEZ (0700 bis etwa 1200 Uhr GMT) statt, in den Abendstunden ab 2000 Uhr MEZ erfolgen nur stündlich begrenzte Sendungen.

Am Sender DCF 77 ist eine Quarzuhr der PTB aufgestellt. Die Quarzuhr steuert die Trägerfrequenz von 77,5 kHz (3868 m). Durch diese Langwelle ist in Verbindung mit einer Sendeleistung von 12 kW Mittelstrich ein möglichst großer und ungestörter Ausbreitungsbereich gesichert, u. U. sogar bei Verwendung kleinerer Empfangsantennen und Langwellen-Rundfunkempfängern mit Frequenzverdoppelungs-Vorsatzgerät.

Die Normalfrequenzen der PTB sind als Basis für genaueste Frequenzmessungen geeignet; die Regelung zwecks Einhaltung der international empfohlenen größten Abweichungsgrenze von etwa $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ des Frequenzwertes wird voraussichtlich nur etwa einmal jährlich vorgenommen. Die mit den Normalfrequenzen synchronen Zeitmeßmarken der PTB definieren daher laufend gleichmäßige Zeitabstände.

Die gegebenen Intervalle von 1 s, 2 Minuten und 3 Stunden können einzeln oder in Kombination verwendet werden. Die Zeitzeichensendungen des DHI werden von diesem Institut nach astronomischen Zeitbestimmungen geregelt. Eine laufende Veröffentlichung der Abweichungen in Fachzeitschriften bzw. Bekanntgabe in Zirkularen auf Anforderung ist vorgesehen.

Die PTB wird jeden Bericht über Empfangserfahrungen begrüßen.“



AKT

Sendeprogramm

Normalfrequenzen und Zeitmeßmarken der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) Braunschweig und Zeitzeichensendungen des Deutschen Hydrographischen Instituts (DHI) Hamburg

Sender DCF 77, 77,5 kHz/12 kW, Deutsche Bundespost, Funksendestelle Mainflingen, 50° 01' Nord, 09° 00' Ost.

Die Trägerfrequenz 77,5 kHz ist eine Normalfrequenz der PTB — Rufzeichen vor jedem nachfolgend aufgeführten Zeitabschnitt — Amplitudenmodulation ca. 25%.

Uhrzeit (MEZ)

Programm (nur werktags)

h m h m
0800—0809
0810—0827
0828—0835
0836—0859
0900—0910
0911—1109

Träger mit 2 Min.-Meßmarken der PTB
Träger mit 440 Hz Normalfrequenz der PTB
1 s - Meßmarken der PTB
Träger mit 2 Min.-Meßmarken der PTB
Kontroll-Zeitzeichen des DHI
Träger mit 2 Min.-Meßmarken der PTB
(Rufzeichen um etwa 09h 19m, 39m, 59m,
10h 19m, 39m und 59m)
Träger mit 200 Hz Normalfrequenz der PTB
1 s-Meßmarken der PTB
Träger mit 2 Min.-Meßmarken der PTB
Zeitzeichen des DHI
Träger mit 2 Min.-Meßmarken der PTB
(Rufzeichen um etwa 12h 19m, 39m und 59m)

1110—1127
1128—1135
1136—1159
1200—1210
1211—ca. 13h

ca. 13h—19h59m Kommerzielle Nachrichtensendung
(Keine Sendung ab 20h vor Sonn- und Feiertagen)
2000—2010 Zeitzeichen des DHI
2011—2029 Träger mit 1 s-Meßmarken (Modulations-
tastung) der PTB
2030—2040 Zeitzeichen des DHI
2041—2059 Träger mit 1 s-Meßmarken (Modulations-
tastung) der PTB
2100—2110 Zeitzeichen des DHI
stündlich ab 21h 57m
57m—59m Träger mit 1 s-Meßmarken (Modulations-
tastung) der PTB
00m—10m Zeitzeichen des DHI
Sendeschluß vom 1. März bis 31. Oktober: 03h 10m
vom 1. Nov. bis 29. Februar: 01h 10m



AKT

Allgemeines

1. Frequenzgenauigkeit

Die Trägerfrequenz 77,5 kHz, die Modulationsfrequenzen 200 und 440 Hz sowie der Mittelwert der Meßmarkenabstände sind von einer Quarzuhr der PTB gesteuert. Die Frequenzschwankungen von Tag zu Tag betragen nur wenige 10^{-10} des Frequenzwertes. Die durch Alterung der Steuerquarzuhr hervorgerufenen Abweichungen im Frequenzverlauf liegen in der Größenordnung von $1 \cdot 10^{-9}$ /Monat. Der Frequenzwert wird gegebenenfalls durch Regelschritte innerhalb etwa $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ seines Betrages gehalten.

2. Zeitmeßmarken der PTB

Standkorrektur nur wenn erforderlich mittwochs 15h in Stufen von 50 ms. Für die Schwankung der Meßmarkeneinsätze gilt:
 $\approx \pm 0,06$ ms.

2 Min.-Meßmarken

Modulationsdauer ca. 0,04 s,
Modulationsfrequenz 440 Hz,
Markierung der Minuten 0, 2, 4, 6, 8 ...

ab 20h
Modulationstastung

Modulationsdauer ca. 0,02 s
bzw. 0,1 s für die Minuten-Markierung,
Modulationsfrequenz 440 Hz

1 s-Meßmarken
vormittags

Impulsfolgefrequenz 1 Hz
Impulsdauer ca. 0,02 s
bzw. 0,1 s für die Minuten-Markierung;
Trägertastung (Sendart A 1)

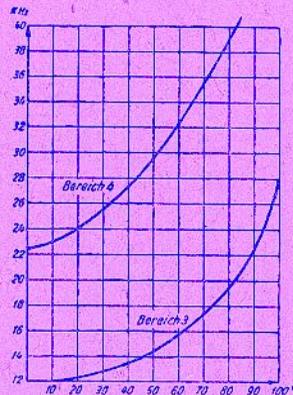
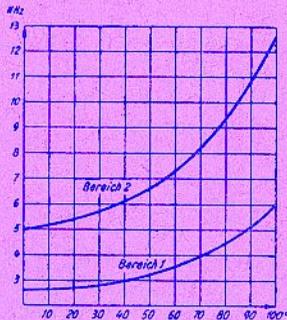
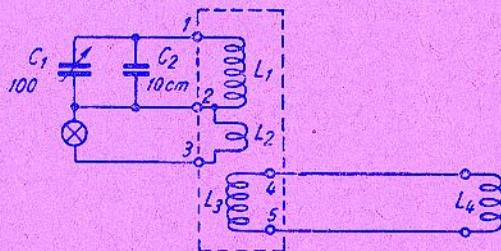
3. Zeitzeichen des DHI

Stand wird vom DHI eingestellt.
Impulsfolgefrequenz 1 Hz.
Impulsdauer ca. 0,1 s bzw. 0,5 s für die
Minuten-Markierung; Trägertastung (Sendart A1)
Jeweils zweimal in Morsecode,
Modulationsfrequenz 440 Hz

4. Rufzeichen DCF 77



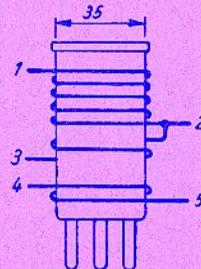
AKT



ungefähre Lage der sich ergebenden Eichkurven

Links:

C_1 , C_2 und Indikatorlampe (4 V, 0,04 A) in Abschirmgehäuse 100x100x 90 mm. L_1 — L_3 auf gemeinsamen Steckspulenkörper, Sockel an der Rückseite des Gehäuses. Verbindung L_3 — L_4 über 200 mm lange Stifte, steckbar. Buchsen hierfür beiderseits des Spulensockels. Empfindlichkeit kann erhöht werden durch Ersatz der Lampe durch mA-Meter mit Ge-Diode als Gleichrichter.



Rechts:

Lage und Anschlüsse (von unten gesehen) der Wicklungen. L_4 auf Hartpapierrohr 50 mm ϕ , schwenkbar an den Haltestiften befestigt.

Bereich kHz	L_1	Abstand zw. L_1, L_2	L_2	Abstand zw. L_2, L_3	L_3	L_4
1 2 600- 6 000	35 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,8 SS	3 mm	2 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,8 SS	5 mm	7 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,5 SS	4 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,8 SS 50 ϕ
2 5 000-12 500	13 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,8 SS	5 mm	2 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,8 SS	5 mm	7 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,5 SS	
3 12 000-28 000	5 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,8 SS	5 mm	2 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,8 SS	5 mm	6 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,5 SS	
4 22 400-45 000	2 Wdg. 1,0 SS	10 mm	2 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,8 SS	10 mm	5 $\frac{1}{2}$ Wdg. 0,5 SS	

Wickeldaten

(Innerhalb jeder Wicklung wird Windung an Windung gelegt).

Die Genauigkeit eines Frequenzmessers ist maßgeblich für das effektiv ausnutzbare Frequenzgebiet innerhalb eines Amateurbandes. Je höher die Meßgenauigkeit ist, desto besser ist die Ausnutzbarkeit, oder anders ausgedrückt: Die Sicherheit, mit der die Sendefrequenz gemessen werden kann, bestimmt den Mindestabstand der von den Bandgrenzen zu halten ist, damit keine Überschreitung der zulässigen Frequenz eintreten kann.

In der nebenstehenden Tabelle sind für die einzelnen Bänder die ausnutzbaren Bereiche für verschiedene Grade der Meßgenauigkeit ausgerechnet.

Beispiel: Bei einer gegebenen Meßgenauigkeit von $\pm 0,5\%$ ist die gemessene Frequenz für 14 MHz nur auf $V \pm 70$ kHz genau bestimmt. Es darf daher nur der Bereich zwischen 14070 bis 14280 kHz als „sicher“ betrachtet werden, d. h. von den verfügbaren 350 kHz sind nur 210 kHz ausnutzbar.

Aus den Tabellenwerten folgt, daß eine Meßgenauigkeit von 0,01% anzustreben ist. Dieser Wert ist bei Anschluß an eine Normalfrequenz bei Schwebungsfrequenzmessern unter vertretbarem Aufwand erreichbar.

	A	B	C
		3500—3800 kHz	300 kHz
0,01%	3501—3799 kHz		298 kHz
0,1%	3504—3796 kHz		292 kHz
0,5%	3518—3781 kHz		263 kHz
1%	3535—3762 kHz		227 kHz
		7000—7150 kHz	150 kHz
0,01%	7001—7149 kHz		148 kHz
0,1%	7007—7143 kHz		136 kHz
0,5%	7035—7115 kHz		80 kHz
1%	7070—7079 kHz		9 kHz
		14000—14350 kHz	350 kHz
0,01%	14002—14348 kHz		346 kHz
0,1%	14014—14336 kHz		322 kHz
0,5%	14070—14280 kHz		210 kHz
1%	14140—14210 kHz		70 kHz
		21000—21450 kHz	450 kHz
0,01%	21002—21447 kHz		445 kHz
0,1%	21021—21428 kHz		407 kHz
0,5%	21105—21343 kHz		238 kHz
1%	21210—21236 kHz		26 kHz
		28000—29700 kHz	1700 kHz
0,01%	28003—29697 kHz		1694 kHz
0,1%	28028—29670 kHz		1642 kHz
0,5%	28140—29550 kHz		1410 kHz
1%	28280—29400 kHz		1120 kHz

A Meßgenauigkeit \pm in Prozent der Frequenz

B Bandbereich in kHz

C Ausnutzbare Bandbreite bei gegebenem Fehler



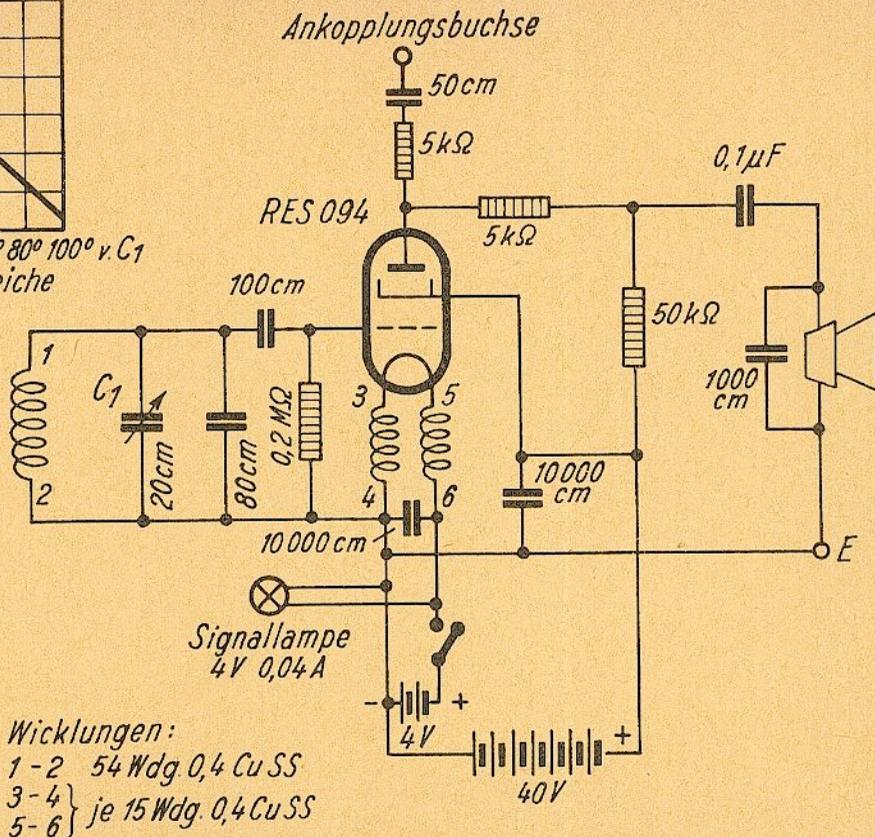
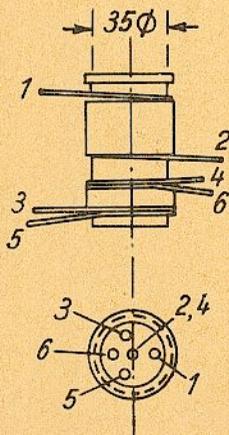
AKT



AKTM

1,85	3,7	7,4	14,8				
3,65	7,3	14,6					
1,8	3,6	7,2	14,4				
3,55	7,1	14,2					
1,75	3,5	7,0	14,0				

MHz 0 20° 40° 60° 80° 100° v. C1
Bestreichbare Meßbereiche



Wicklungen:

1-2 54 Wdg. 0,4 Cu SS

3-4 } je 15 Wdg. 0,4 Cu SS

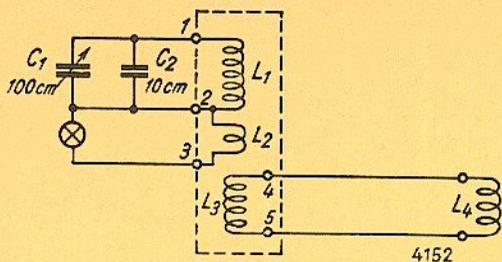
Wicklung an Windung gewickelt,
Abstand zwischen den Wicklungen 5mm

Einbaukasten: DASD — DIN A5

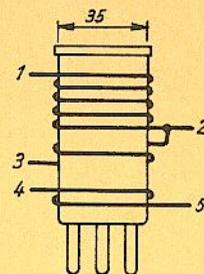
(siehe AKTM M8 K)



AKTM

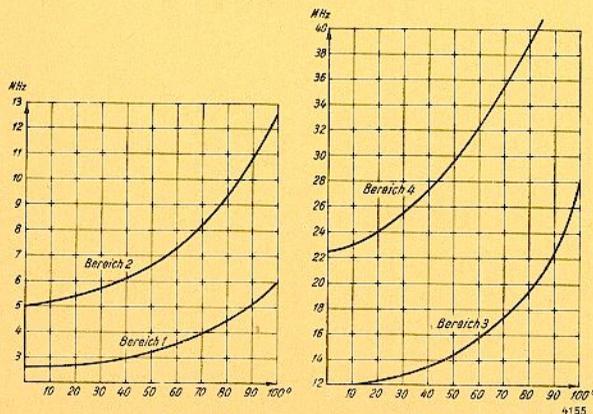


C_1 , C_2 u-Indikatorlampe (4 V 0,04 A) in Abschirmgehäuse $100 \times 100 \times 90$ mm. L_1 — L_3 auf gemeinsamen Steckspulenkörper. L_1 schwenkbare Ankopplungsspule, Lampe kann bei ausschließlicher Verwendung des Geräts zu Empfänger-messungen fortfallen.



4152

Lage und Anschlüsse der Wicklungen.
Unten: Von unten auf die Steckerstifte
gesehen.

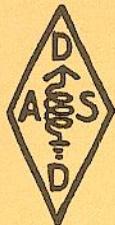


Ungefähre Lage der sich ergebenden Eichkurven.

Bereich kHz	L_1	Abstand zw. L_1, L_2	L_2	Abstand zw. L_2, L_3	L_3	L_4
1 2 600- 6 000	35½ Wdg. 0,8 SS	3 mm	2½ Wdg. 0,8 SS	5 mm	7½ Wdg. 0,5 SS	} 4½ Wdg. 0,8 SS 50 Ø
2 5 000-12 500	13½ Wdg. 0,8 SS	5 mm	2½ Wdg. 0,8 SS	5 mm	7½ Wdg. 0,5 SS	
3 12 000-28 000	5½ Wdg. 0,8 SS	5 mm	2½ Wdg. 0,8 SS	5 mm	6½ Wdg. 0,5 SS	
4 22 400-45 000	2 Wdg. 1,0 SS	10 mm	2½ Wdg. 0,8 SS	10 mm	5½ Wdg. 0,5 SS	

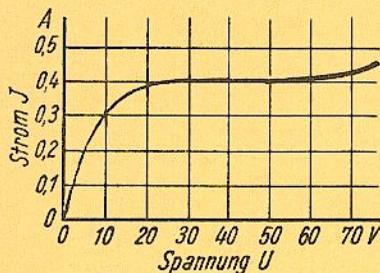
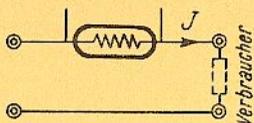
Wickeldaten

(Innerhalb jeder Wicklung wird Windung an Windung gelegt).

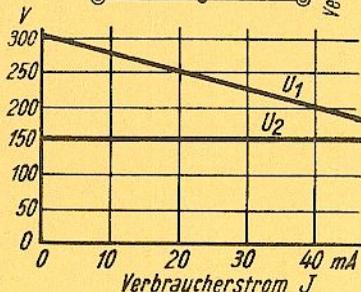
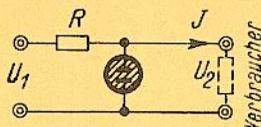


AKTM

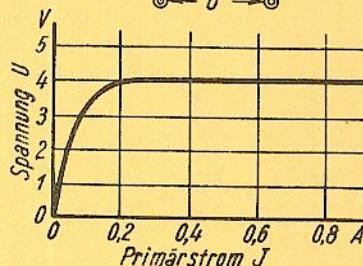
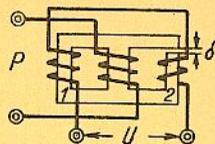
1. Stromregulierung durch Eisen-Wasserstoff-Widerstand



2. Spannungsregulierung durch Glimmröhre



3. Spannungsregulierung durch Sondertransformator



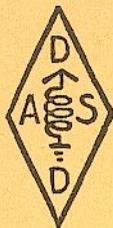
Der Widerstand besteht aus einem Eisendraht, der in einem mit Wasserstoff gefüllten Gefäß ausgespannt ist. Unabhängig von der angelegten Spannung bleibt der hindurchfließende Strom in einem gewissen Bereich praktisch konstant. Der Effekt beruht darauf, daß der Temperaturkoeffizient des Eisens bei beginnender Rotglut einen besonders großen Wert erreicht. Die Widerstände werden sowohl zur Konstanthaltung des Anodenstromes als auch des Heizstromes verwendet.

Kurze Stromstöße können wegen der großen thermischen Trägheit nicht geregelt werden, jedoch kann durch Hinzufügung eines Halbleiterwiderstandes (z. B. Uranioxyd) mit negativem Widerstandskoeffizienten die Einschaltstöße klein gehalten werden.

Unabhängig vom durchfließenden Strom bleibt die Spannung an einer Glimmstrecke in einem gewissen Bereich praktisch konstant. Die Brennspannung liegt je nach der Konstruktion der Röhre etwa zwischen 70 bis 150 V. Die angegebenen maximalen Verbraucherströme liegen bei etwa 40—80 mA. Größere Ströme sind durch Parallelschaltung, größere Spannungen durch Hintereinanderschaltung zu erzielen. Die Speisespannung U_1 (aufgenommen ohne Glimmröhre) muß in jedem Fall größer als die Verbraucherspannung U_2 sein. R muß so gewählt werden, daß bei abgeschaltetem Verbraucher durch die Glimmröhre der angegebene Nennstrom fließt. Der Widerstand R kann zur weiteren Stabilisierung durch einen Eisen-Wasserstoff-Widerstand ersetzt werden.

Zur Konstanthaltung von Spannungen aus stark schwankenden Wechselstromnetzen werden Sondertransformatoren verwendet. Sie bestehen sekundärseitig aus zwei Wicklungen, die in verschiedenem Sättigungsgrad arbeiten (erzeugt durch einen Luftspalt). Durch Gegenschaltung der beiden Wicklungen können die Netzschwankungen soweit kompensiert werden, daß am Verbraucher eine konstante Spannung entsteht.

Infolge der starken Sättigung des einen Transformator-schenkels ist die Kurvenform der Sekundärspannung verzerrt. Dabei sind die dritten und weitere ungerade Harmonische vorherrschend, die jedoch bei der üblichen Verwendung des Transformators für Heiz- und Anodenspannungszwecke keinen störenden Einfluß haben.



AKTM

Ohmsches Gesetz: $U = I \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ (Ohm)

Umrechnung Frequenz in Wellenlänge:

$$\lambda = \frac{300\,000}{f}$$

f = Frequenz in kHz
 λ = Wellenlänge in m

Berechnung der Wellenlänge:

$$\lambda = \frac{2\pi}{100} \sqrt{LC}$$

λ = Wellenlänge in m
 L = Selbstinduktion in cm
 C = Kapazität in cm

Schwingungsdauer T eines Schwingungskreises:

$$T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$$

T = Schwingungsdauer in sec
 L = Selbstinduktion in H
 C = Kapazität in F

Umrechnung Mikrofarad in cm Kapazität: $1 \mu F = 900\,000$ cm

Umrechnung cm in F: pF in F:

$$1 \text{ cm} = \frac{1}{9 \cdot 10^{11}} \text{ F}$$

$$1 \text{ pF} = \frac{1}{10^{12}} \text{ F}$$

Umrechnung Henry in cm Selbstinduktion: $1 \text{ H} = 1\,000\,000\,000$ cm

Berechnung einer Kapazität aus Plattengröße und Abstand:

$$C = \frac{1 \cdot \epsilon \cdot S}{4\pi \cdot d}$$

C = Kapazität in cm
 S = Plattenoberfläche in cm²
 d = Plattenabstand in cm
 ϵ = Dielektrizitätskonstante

Kapazitiver Widerstand:

$$\mathfrak{R}_c = \frac{1}{\omega \cdot C} \text{ (Ohm)}$$

$\omega = 2\pi \cdot f = 6,28 \cdot f$
 f = Frequenz in Hz

$$\mathfrak{R}_c = \frac{9 \cdot 10^{11}}{C \cdot f}$$

C = Kapazität in F
 C' = Kapazität in cm

Induktiver Widerstand (ohne Ohmsche Verluste):

$$\mathfrak{R}_L = \omega \cdot L$$

$\omega = 6,28 \cdot f$
 f = Frequenz in Hz

$$\mathfrak{R}_L = \frac{\omega \cdot L'}{10^9}$$

L = Selbstinduktion in H
 L' = Selbstinduktion in cm

Induktiver Widerstand (mit Ohmschem Verlust):

$$\mathfrak{R}_L = \sqrt{R^2 + \omega^2 \cdot L^2} \text{ (Ohm)}$$

R = Verlustwiderstand in Ohm
 $\omega = 2\pi \cdot f = 6,28 \cdot f$
 f = Frequenz
 L = Selbstinduktion in H

Resonanzwiderstand eines Schwingungskreises in Parallelresonanz:

$$\mathfrak{R} = \frac{L}{C \cdot (R_1 + R_2 + \dots)} \text{ (Ohm)}$$

L = Selbstinduktion in H
 C = Kapazität in F
 $R_{1, \dots}$ = Verlustwiderstände in Ohm

Eigenfrequenz eines Resonanzkreises:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

$\omega = 2\pi \cdot f = 6,28 \cdot f$
 f = Frequenz in Hz
 L = Selbstinduktion in H
 C = Kapazität in F

Berechnung der Gleichstromleistung:

$$N = U \cdot I \text{ (Watt)}$$

U = Spannung in Volt

$$N = I^2 \cdot R \text{ (Watt)}$$

I = Strom in Amp.

$$N = \frac{U^2}{R} \text{ (Watt)}$$

R = Widerstand in Ohm

Berechnung der Wechselstromleistung:

$$\mathfrak{N} = \frac{\mathfrak{I} \cdot \mathfrak{U}}{2} \text{ (Watt)}$$

\mathfrak{I} = Maximalwert des sinusförmigen Stromes

$$\mathfrak{N} = \frac{\mathfrak{I}^2 \cdot R}{2} \text{ (Watt)}$$

\mathfrak{U} = Maximalwert der sinusförmigen Spannung

$$\mathfrak{N} = \frac{\mathfrak{U}^2}{2 \cdot R} \text{ (Watt)}$$

R = Widerstand in Ohm

$$\mathfrak{N} = U \cdot I \text{ (Watt)}$$

U = Spannung } effektiv
 I = Strom }

Wirkleistung $N = \mathfrak{N} \cos \varphi$
Blindleistung $N_B = \mathfrak{N} \sin \varphi$

φ = Phasenwinkel

Dämpfungsdekrement eines Schwingungskreises:

$$d = \frac{1}{0,591} \cdot \frac{\lambda \cdot R}{L}$$

λ = Wellenlänge in m
 R = Verlustwiderstand in Ohm
 L = Selbstinduktion in cm

Kopplungskoeffizient von zwei Kreisen:

$$k = \frac{L_{12}}{\sqrt{L_1 \cdot L_2}}$$

L_{12} = Gegeninduktivität
 L_1, L_2 = Selbstinduktion der gekoppelten Spulen

Übersetzungsverhältnis eines Transformators (angenähert):

$$\ddot{u} = \frac{w_1}{w_2}$$

w_1 = Primäre Windungszahl
 w_2 = Sekundäre Windungszahl

$$\ddot{u} = \frac{\mathfrak{R}_1}{\mathfrak{R}_2}$$

\mathfrak{R}_1 = Primärer Scheinwiderstand in Ohm
 \mathfrak{R}_2 = Sekundärer Scheinwiderst. in Ohm

Klirrfaktor: $K = \frac{100 \cdot \text{effektive Summe der Oberwellenamplituden}}{\text{Grundamplitude}} \%$

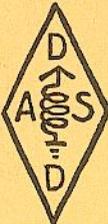
Dämpfung einer Übertragungseinrichtung:

$$b = \ln \frac{\mathfrak{U}_1}{\mathfrak{U}_2} \text{ (Neper)}$$

\mathfrak{U}_1 = Spannung am Eingang
 \mathfrak{U}_2 = Spannung am Ausgang

$$b = \frac{1}{2} \ln \frac{\mathfrak{R}_1}{\mathfrak{R}_2} \text{ (Neper)}$$

\mathfrak{R}_1 = Leistung am Eingang
 \mathfrak{R}_2 = Leistung am Ausgang



AKTM

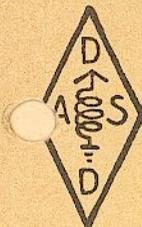
R. Staritz
 HFL
 Pöschneck 1. Thur.

Art	Nr.	Bezeichnung	Beschreibung CQ-Nr.	AKTM-Karte Nr. in CQ	Bemerkungen
Frequenz- messer:	1	für Batteriebetrieb (RES 094)	8/35 S. 115	F5 sch 3/36 ●	Modernisierte Ausführung von 1
	1a	für Batteriebetrieb mit NF-Stufe (2×KF4)	10/38 S. 149 ●	— —	
	2	für Wechselstromnetzbetrieb (RENS 1204)	8/35 S. 116 ●	F5 sch 9/36	von 2 von 2a
	2a	für Wechselstromnetzbetrieb (AF7)	3/36 S. 34 ●		
	2b	für Wechselstromnetzbetrieb mit NF-Stufe (2×AF7)	10/38 S. 149 ●		
	3	für Gleichstrom (RENS 1820)	8/35 S. 117 ●	F5 sch 9/36	von 3
	3a	für Allstrom mit NF-Stufe (2×VF7)	10/38 S. 150 ●		
	8	Absorptionskreis	11/36 S. 168 ●		
Empfänger:	4	Reflexschaltung für UKW (Wechselstrom)	2/36 S. 22 ●	— —	von 5
	5	Audion mit 2 NF-Stufen (Batterie) (RE 084)	2/36 S. 25	E2 sch 4/37 ●	
	5a	Audion mit 2 NF-Stufen (KC 1)	6/39 S. 93	— —	
	7	Audion mit 1 NF-Stufe (Wechselstrom) (2 AF 7)	8/36 S. 113 ●	E2 sch 11/37 ●	
	7a	Audion mit 1 NF-Stufe (Allstrom) (2 CF 7)	1/38 S. 7	E2 sch 11/37	von 7 von 7a
	7b	Audion mit 1 NF-Stufe (Wechselstr.) (2 EF 12)	3/39 S. 43	— —	
	7c	Audion mit 1 NF-Stufe (Allstrom) (2 EF 12)	4/39 S. 51	— —	
	9	Audion mit 1 NF-Stufe (Batterie) (2 KC 1) Audion mit 1 NF-Stufe (Batt.) (KC 1 + KL 1)	12/36 S. 180 ● 3/38 S. 33	E2 sch 7/39 ●	Tragbare Ausführung
Sender:	6	2stufiger ECO-Sender (AF 7—AL 2)	5/36 S. 73	S1 sch 7/37 ●	
	10	1stufiger ECO-Sender (Wechselstr.) (RS 289sp)	3/37 S. 37	— —	
Netzgeräte:	11	für 250 V 30 mA mit NF-Stufe (AF 7)	4/38 S. 51	— —	
	11a	für 500 V 60 mA für NF-Stufe (AL 4)	6/38 S. 83	— —	
	12	Zusatz zu Standardgerät Nr. 9	6/39 S. 91	— —	
Allgemeines:	—	Stromverbrauch	12/38 S. 184	— —	

D.A.S. D. - Technische Abteilung

Schaltungssammlung (1932 - 1934)

Blatt 1	Hartley m. Parallelspeisung	2	Seiten
"	2 Huth-Kühn m. festem Gitterkreis	2	"
"	3 MO - PA (Hartley + PA)	2	"
"	4 CO - SP (Quarzosz. + Puffer)	2	"
"	5 Gegentakt-Endverstärker	2	"
"	6 Verdoppel 40-20-10 m	2	"
"	7 Gegentakt-Hartley	2	"
"	8 Audion + 2 NF (Batt.)	2	"
"	9 SG-Audion + Pent.NF	2	"
"	10 SG-HF+SG-Audion (Batt.)	3	"
"	11 Wechselstrom-Netzanschluß	2	"
"	12		
"	13 SG-HF + Audion + 2 NF (Netz)	2	"
"	14 SG-HF + Audion + Pent-NF (Netz)	2	"
"	15 Monitor (f. Empf.-u. Send.Kontr.)	2	"
"	16		
"	17 Tastanordnungen u. Klickfilter	2	"
"	18 Sender-Antennen	3	"
"	19 Absorptions-Wellenmesser	2	"
"	20 Erzeug.d. Gittervorsp. b. Sendern	2	"
"	21 Sender-Gleichrichter m. RGQ 7,5/06	2	"
"	22 Betriebsdaten v. Senderöhren	1	"
ohne Nr.	Schnell O-V-2	1	"



AKTM

Isolierstoff	Dielekr.- konstante	Verlustwinkel ¹⁾ bei Wellenlängen von				
		5 m	25 m	75 m	150 m	300 m
Hartgummi	3	53	56	60	62	64
Glimmer	7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7
Quarz	4,7	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
Quarzglas	4,2	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8
Quarzgut	3,9	7	5,8	5,5	5,5	5,0
Minosglas (Schott u. Gen.)	7,5	7,4	5,9	5,0	4,8	4,6
Gewöhnliches Glas	6,5—7			35 bis 75		
Trolit	6,2	—	290	280	275	270
Trolitul	2,2	7,0	5,8	5,6	5,5	3,9
Bakelite	2,8	260	220	210	190	160
Bakelite-Hartpapier	5,4	1000	750	400	320	280
Preßspan	3,4	—	580	370	280	240
Vulkanfibre	4,1	—	1000	510	670	—
Preßberstein	2,9	—	180	170	—	—
Zelluloid	3,3	—	480	490	500	—
Zellon	4,2	—	480	590	580	—
Mykalex	8	18	18	18	18	18
Amenit	3,5	—	—	11	—	8
Hartporzellan	5,4	85	65	60	48	55
Steatit	6,5	15	17	18	19	20
Calan	6,6	2,5	2,6	2,7	2,9	3,2
Ultra-Calán	7,1	1,1	1	1	1	1
Calit	6,5	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9
Frequenta	5,6	2—3	2—3	3	4	5
Frequenta D	5,6	2	2	2	3	4
Frequentit	5,9	6	7	8	9	10
Condensa	40	—	—	6 bis 8,5	—	—
Condensa C	80	—	—	20 bis 40	—	—
Kerafar	85	—	ca 7	—	—	ca 10

¹⁾ $\text{tg } \delta = (\text{angegebene Zahl}) \times 10^{-4}$



AKTM

1. Wicklungsdaten bei verschiedenen Körperdurchmessern

D	L	f	z *)	l	d	R _z	tg δ	c
3,5	72 000	1,75	55	3,5	0,4 ÷ 0,45	3,5	45 · 10 ⁻⁴	~ 3
	18 000	3,5	28	3,5	0,8 ÷ 0,9	1,3	33 · 10 ⁻⁴	
	4 500	7	14	3,5	1,5 ÷ 1,8	0,5	23 · 10 ⁻⁴	
	1 125	14	7	3,5	3,0 ÷ 3,6	0,16	16 · 10 ⁻⁴	
5	18 000	3,5	23	5	1,2 ÷ 1,6	0,85	22 · 10 ⁻⁴	~ 4
	4 500	7	11	4,8	2,5 ÷ 3,5	0,3	15 · 10 ⁻⁴	
	1 125	14	5	3,2	4,0 ÷ 5,0	0,12	12 · 10 ⁻⁴	
8	18 000	3,5	18	7,8	2,5 ÷ 3,0	0,55	14 · 10 ⁻⁴	6 ÷ 7
	4 500	7	9	7,8	5,0 ÷ 6,0	0,2	10 · 10 ⁻⁴	
	1 125	14	4	4,5	6,0 ÷ 8,0	0,09	9 · 10 ⁻⁴	

D = Körperdurchmesser (cm)
 L = Selbstinduktion (cm)
 f = Frequenzband (MHz)
 z = Windungszahl
 l = Wickellänge (cm)
 d = Drahtdurchmesser (mm)
 R_z = Verlustwiderstand (Ω)
 tg δ = Verlustwinkel
 c = Eigenkapazität (cm)

Innerhalb der angegebenen
 Drahtdurchmesser steigen
 die Verluste nicht mehr als 5%
 über die angeführten Werte

*) Die Werte sind etwas zu hoch, sodaß Abgleich durch Auseinanderschieben von Windungen möglich

2. Erreichbare Frequenzen in Abhängigkeit von L und der Gesamtkapazität

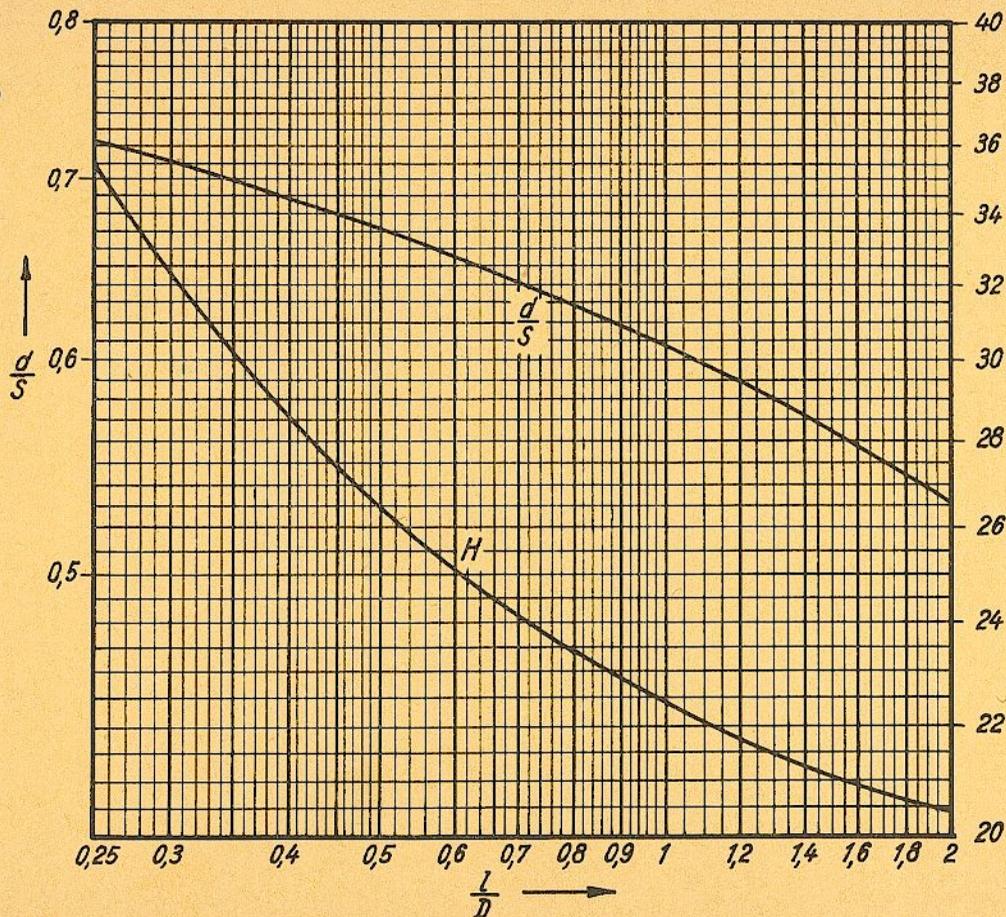
Band (MHz)	L cm	Gesamt-C _{em} = Festkapazität + Schaltkapazität + Drehkond.-Anfangskap. + Veränderliche Kapazität													
		110	*) 105	100	95	90	80	70	60	50	40	35	30	25	20
1,75	72 000	1700	1735	1775	1825	1875	1990	2125	2300	2507	2813	3012	3240	3562	3980
3,5	18 000	3400	3470	3550	3650	3750	3980	4250	4600	5015	5625	6025	6480	7125	7960
7	4 500	6800	6940	7100	7300	7500	7960	8500	9200	10030	11250	12050	12960	14250	15920
14 — 28	1 125	13600	13380	14200	14600	15000	15920	17000	18400	20060	22500	**) 24100	25920	28500	31 840

*) Der umrahmte Bereich wird von der Bandkombination 20/80 cm bestrichen (Drehkondensator 20 cm = 5 cm Anfangskapazität + 15 cm veränderlicher Kapazität und 80 cm feste Parallelkapazität)

**) Der Bereich um das 28 MHz-Band wird durch Abschaltung der 80 cm Parallelkapazität erreicht



AKTM



$$H = \operatorname{tg} \delta \cdot D \cdot \sqrt{f}$$

D = Spulendurchmesser in cm

f = Frequenz in Hz

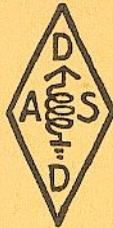
d = Drahtdurchmesser in mm

s = Steigung in mm

$\frac{d}{s}$ gibt das Verhältnis für kleinste Verluste an. Der Verlustwinkel δ ist dann:

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{H}{D \sqrt{f}}$$

$$s = \frac{l}{z}$$



AKTM

Der induktive Widerstand von Spulen hängt, wenn man den rein Ohm'schen Widerstand vernachlässigt, von der Selbstinduktion und der Frequenz ab. Er berechnet sich nach der Formel: $R_{\Omega} = \omega \cdot L_H$. Die Zahlentafel nennt den induktiven Widerstand in Ω bzw. in $M\Omega$

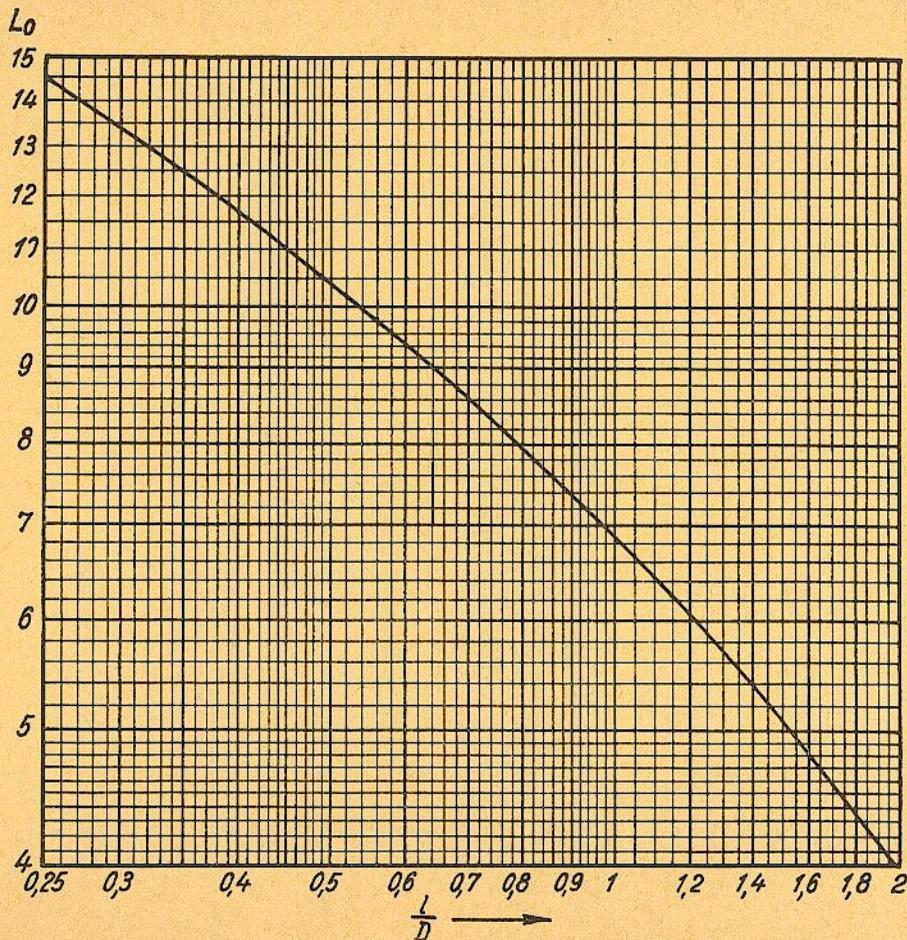
Frequenz	Selbstinduktion der Spule in Henry bzw. mH											
	500	100	50	10	5	1 Henry	500	100	50	10	5	1 mH
Hertz	Induktiver Widerstand in Ω											
20	64 000	12 000	6 400	1 200	640	120	64	12	6,4	1,2	0,64	0,12
50	0,16	32 000	16 000	3 200	1 600	320	160	32	16	3,2	1,6	0,32
100	0,32	65 000	32 000	6 500	3 200	650	320	65	32	6,5	3,2	0,65
200	0,64	0,13	64 000	13 000	6 400	1 300	640	130	64	13	6,4	1,3
500	1,6	0,32	0,16	32 000	16 000	3 200	1 600	320	160	32	16	3,2
kHz	Induktiver Widerstand in $M\Omega$											
1	3,2	0,65	0,32	65 000	32 000	6 500	3 200	650	320	65	32	6,5
2	6,4	1,3	0,64	0,13	64 000	13 000	6 400	1 300	640	130	64	13
5	16	3,2	1,6	0,32	0,16	32 000	16 000	3 200	1 600	320	160	32
10	32	6,5	3,2	0,65	0,32	65 000	32 000	6 500	3 200	650	320	65
20	64	13	6,4	1,3	0,64	0,13	64 000	13 000	6 400	1 300	640	130
50	160	32	16	3,2	1,6	0,32	0,16	32 000	16 000	3 200	1 600	320
100	320	65	32	6,5	3,2	0,65	0,32	65 000	32 000	6 500	3 200	650
200	640	130	64	13	6,4	1,3	0,64	0,13	64 000	13 000	6 400	1 300
500	1 600	320	160	32	16	3,2	1,6	0,32	0,16	32 000	16 000	3 200
1 000	3 200	650	320	65	32	6,5	3,2	0,65	0,32	65 000	32 000	6 500
2 000	6 400	1 300	640	130	64	13	6,4	1,3	0,64	0,13	64 000	13 000
5 000	16 000	3 200	1 600	320	160	32	16	3,2	1,6	0,32	0,16	32 000
10 000	32 000	6 000	3 200	650	320	65	32	6,5	3,2	0,65	0,32	65 000
20 000	64 000	13 000	6 400	1 300	640	130	64	13	6,4	1,3	0,64	0,13
50 000	160 000	32 000	16 000	3 200	1 600	320	160	32	16	3,2	1,6	0,32

Bl.: 052
Dat.: 3.38
Bearb.: Schw.

Die Tafel enthält im Interesse einfachen Rechnens abgerundete Werte



AKTM

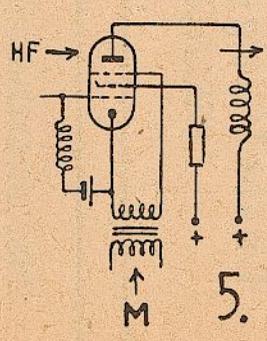
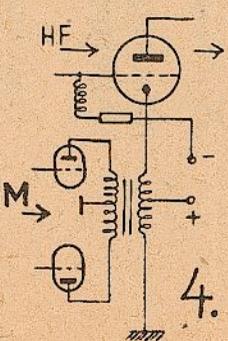
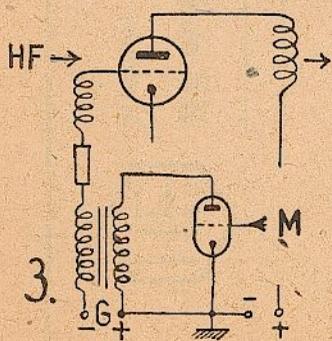
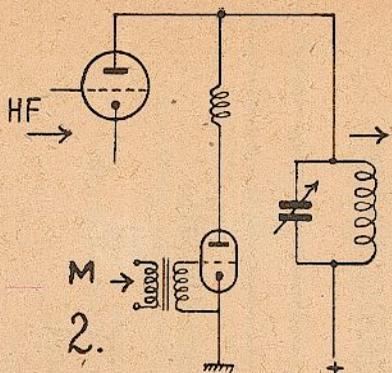
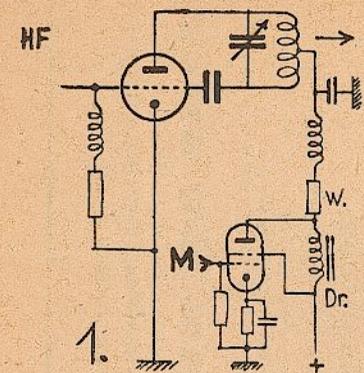
 L = Selbstinduktion in cm L_0 aus der Kurve D = Spulendurchmesser
in cm z = Windungszahl

$$L = L_0 \cdot D \cdot z^2$$

$$z = \sqrt{\frac{L}{L_0 \cdot D}}$$

$$L_0 = \frac{L}{D \cdot z^2}$$

dann zu L_0 den Wert $\frac{l}{D}$ auf-
suchen; D mit $\frac{l}{D}$ multipli-
ziert ergibt die Spulenlänge l
in cm.



Modulationsschaltungen (AM)

Die modulierende Leistung kann auf verschiedene Weise in den Sender-Endverstärker eingeführt werden

1. **Anodenstrom (Heising)-Modulation**
Modulation über eine Drossel (Dr.). Um 100% modulieren zu können, muß der Modulator 50% der Gesamtleistung liefern, dabei muß die Leistungsaufnahme der Senderstufe durch einen Widerstand (W) etwas reduziert werden.
2. **Anodenspannungs- (Parallelröhren) - Modulation**
Diese Methode zeichnet sich genau so wie die Heising-Modulation durch großen Modulationsgrad und geringen Klirrfaktor aus. Das Modulationsrohr muß leistungsmäßig dem Senderrohr angepaßt sein.
3. **Gitterspannungs-Modulation**
Eine durch die Modulation veränderliche Gittervorspannung (G) steuert den Anodenstrom der Senderstufe. Der Wirkungsgrad ist klein (ca. 38%). Es sind nur kleine Modulationsspannungen erforderlich!
4. **Katoden-Modulation**
Eine Kombination von Methode 1 und 3, die Vor- und Nachteile der Gitterspannungs- und Anodenstrom-Modulation vereint.
5. **Bremsgitter-Modulation**
Für kleine Senderleistungen.
6. **Modulierende Schirmgitterröhren**
Man verändert die Schirmgitterspannung durch die modulierte Tonspannung; es gibt zwei Möglichkeiten:
a) Modulationstrafo im Schirmgitter;
b) die Schirmgitterspannung erhält man über einen Widerstand, aus der Anodenspannung der letzten modulierten Stufe. Der Widerstand muß mit einem Kondensator überbrückt sein, der die Tonspannung durchläßt.

"CO" 2/1949 Bearb.: Fe.



FUNK=TECHNIK

Fachzeitschrift für Industrie, Handel, Handwerk und den technisch interessierten Rundfunkhörer. Monatl. 2 Hefte 4 DM

FUNK UND TON

Wissenschaftliche Zeitschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik mit umfangreichen Referaten in- und ausländischer Fachzeitschriften. Monatlich 1 Heft 3 DM

Lieferung in alle Zonen

Bestellungen an den Verlag
BERLIN-BORSIGWALDE

Piezelektrische Quarzkristalle

für Wissenschaft und Technik

Normalquarze

von 10 kHz an aufwärts

Steuerquarze

Filterquarze

Type FQRQ für hochwertige Telegraphie-Empfänger (450—490 kHz, DM 30,—)

Universalkupplung

Type 207 für Gerätebau und Labor

Bitte Listen anfordern



Heinz Evertz

Piezelektrische Werkstätte

Stockdorf bei München, Gauginger Straße 3

Ruf: München 894 77

FUNK=TECHNIK

Fachzeitschrift für Industrie, Handel, Handwerk und den technisch interessierten Rundfunkhörer. Monatl. 2 Hefte 4 DM

FUNK UND TON

Wissenschaftliche Zeitschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik mit umfangreichen Referaten in- und ausländischer Fachzeitschriften. Monatlich 1 Heft 3 DM

Lieferung in alle Zonen

Bestellungen an den Verlag
BERLIN-BORSIGWALDE

Piezelektrische Quarzkristalle

für Wissenschaft und Technik

Normalquarze

von 10 kHz an aufwärts

Steuerquarze

Filterquarze

Type FQRQ für hochwertige Telegraphie-Empfänger (450—490 kHz, DM 30,—)

Universalkupplung

Type 207 für Gerätebau und Labor

Bitte Listen anfordern

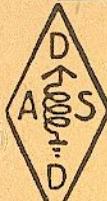


Heinz Evertz

Piezelektrische Werkstätte

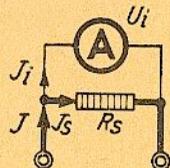
Stockdorf bei München, Gauginger Straße 3

Ruf: München 894 77



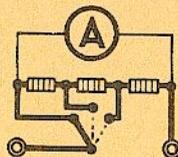
AKTM

Strommessung

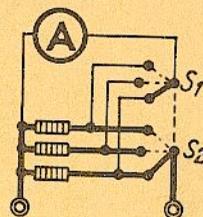


J_i = Strom im Meßwerk
 J_s = Strom im Nebenschluß
 R_s = Nebenschl.-Widerstand
 U_i = Spannungsabfall im Meßwerk

$$R_s = \frac{U_i}{J_s} = \frac{U_i}{(J - J_i)} [\Omega]$$

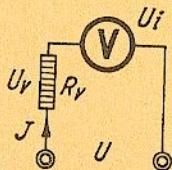


Verwendet einfachen Umschalter. Widerstände sind sehr schwer abzugleichen. Meßfehler durch Übergangswiderstände entstehen nicht.



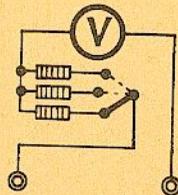
Widerstände sehr einfach abzugleichen. Schalter S_1 u. S_2 sind mechanisch gekuppelt aber elektrisch getrennt.

Spannungsmessung

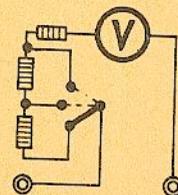


U_v = Spannungsabfall an R_v
 R_v = Vorwiderstand
 U = Meßspannung

$$R_v = \frac{U_v}{J_i} = \frac{(U - U_i)}{J_i} [\Omega]$$



Viel Widerstandsmaterial. Bei Ausfall eines Bereiches sind die übrigen noch verwendbar.

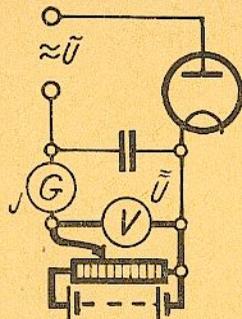


Wenig Widerstandsmaterial. Bei Zerstörung eines Widerstandes sind die anderen Bereiche zum Teil unbrauchbar.



AKTM

1. Kompensierte Zweipolröhre.

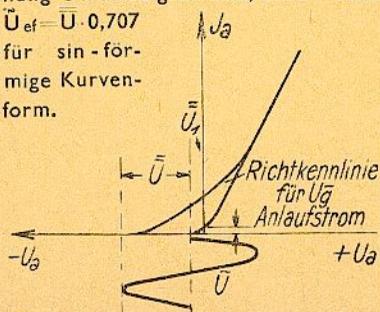


Für großes \bar{U} ist praktisch \bar{U} gleich der Amplitude der Wechselfspannung \bar{U} . Für genaue Messungen muß die Kompensation des Anlaufstromes \bar{U}_1 berücksichtigt werden.

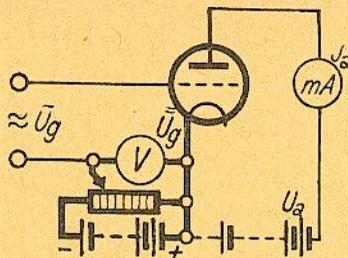
Messung: Die Kompensationsspannung \bar{U} muß so groß sein, daß $I = 0$ ist.

$$\bar{U}_{ef} = \bar{U} \cdot 0,707$$

für sin-förmige Kurvenform.

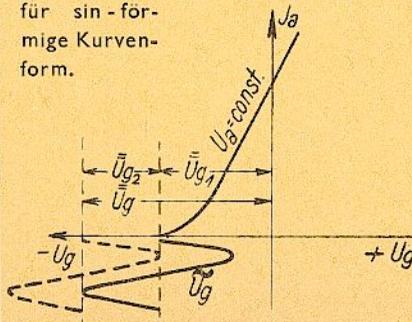


2. Gitterkompensation für Anodengleichrichter.

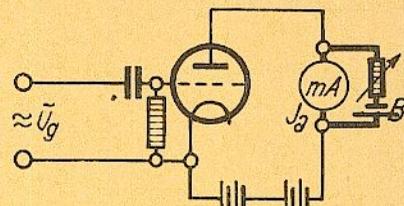


Für Messung groß. Amplituden von \bar{U}_g .

Messung: Für $\bar{U}_g = 0$ wird durch negative Gitterspannung \bar{U}_{g1} $I_a = 0$ gemacht. Nach Anlegen von \bar{U}_g wird durch Vergrößerung von \bar{U}_g I_a wieder auf Null gebracht. Es ist dann $\bar{U}_{gef} = \bar{U}_{g2} \cdot 0,707 = (\bar{U}_g - \bar{U}_{g1}) \cdot 0,707$ für sin-förmige Kurvenform.

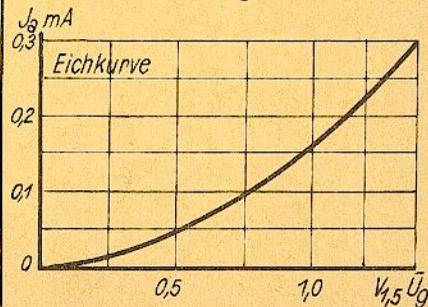


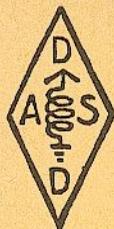
3. Anodenkompensation für Gittergleichrichtung.



Der große Anodenruhestrom, der bei $\bar{U}_g = 0$ auftritt, wird durch eine kleine Zusatzbatterie kompensiert. Dadurch ist es möglich ein empfindliches Anoden-mA zu verwenden (bis 0,2 mA bei Vollauschlag).

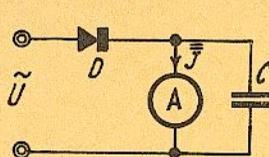
Messung: Bei $\bar{U}_g = 0$ I_a durch Kompensation auf Null stellen. Für Absolutmessungen ist Eichung nötig.





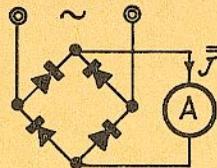
AKTM

Detektoren



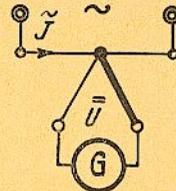
Kristalldetektor: Angaben sind abhängig von der Einstellung. Selen-HF-Gleichrichter: Angaben sind frequenzabhängig. Eignen sich besonders zum nachweisen von Hochfrequenz und zur Neutralisation.

Selengleichrichter

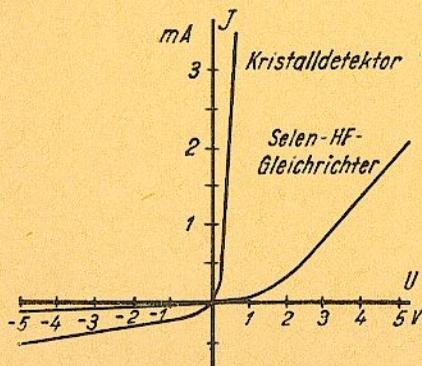


Für Messung von technischem Wechselstrom und Tonfrequenz. Bei höheren Frequenzen macht sich die Eigenkapazität störend bemerkbar. Die einzelnen Meßbereiche benötigen besondere Eichkurven bzw. Skalen.

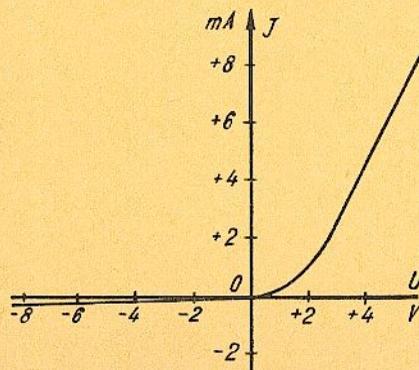
Thermokreuz



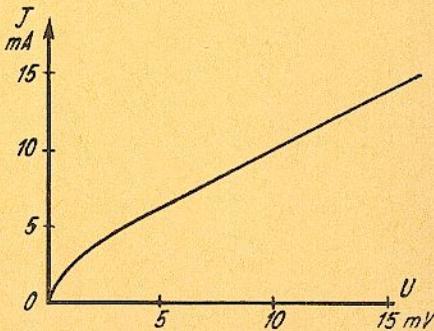
Ist bei geeigneter Konstruktion für fast alle praktisch vorkommenden Frequenzen geeignet. Thermokreuz und Meßwerk können räumlich getrennt sein. Die Angaben sind weitgehend frequenzunabhängig.



Instrument: Jedes gute mA-Meter.
C verhindert HF im Meßwerk.



Instrument: z.B. 0,1V und 2 mA.

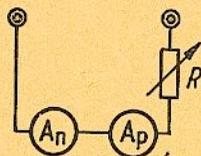


Instrument: z. B. 0,01V bei 1 mA.

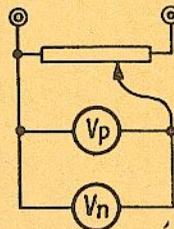


AKTM

Eichschaltung f. Strommesser



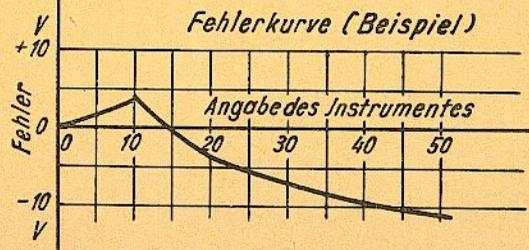
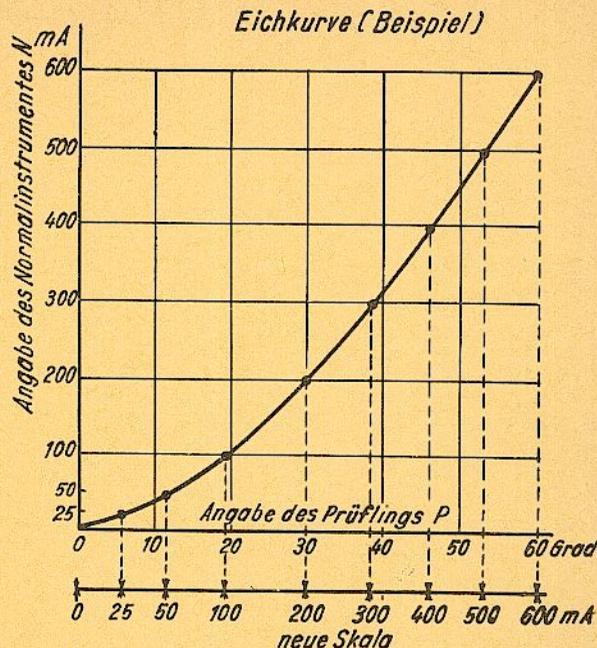
Eichschaltung f. Spannungsmesser

 A_n Normalstrommesser A_p Prüfling V_n Normalspannungsmesser V_p Prüfling

Der Eichvorgang

Die neue Skala des Prüflings wird nach Winkelgraden eingeteilt. Nach dem Abgleichen des Prüflings werden die Angaben beider Instrumente in einer Tabelle zusammengetragen nach der nebenstehende Eichkurve gezeichnet wird. Aus dieser Kurve können die einzelnen Punkte der neuen Skala auf der Gradteilung festgelegt werden.

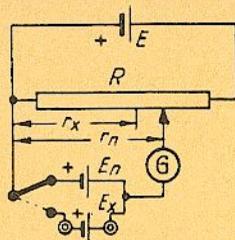
Soll ein vorhandenes Instrument mit fertiger Skala für genaue Messungen nachgeeicht werden, so kann man eine Fehlerkurve wie nebenstehend anfertigen. In Ausnahmefällen können statt der direkten Fehlerangabe die Prozente des Skalenendwertes treten.





AKTM

1. Messung kleiner EMKe



$E_n \leq E$ $E_x \leq E$ $E_n =$ Normal-
element $E_x =$ gesuchte EMK
 $E =$ Hilfsspannung

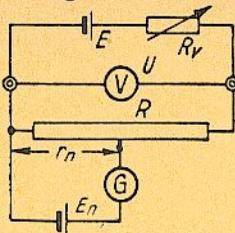
$R =$ bekannter kontinuierlich ein-
stellbarer Widerstand. Die Me-
thode beruht darauf, daß die zu
messende Spannung durch eine
gleich große, aber entgegen-
gesetzt gerichtete kompensiert
wird. Als Vergleichsspannung
wird der Spannungsabfall an R
verwendet. Da im abgeglichenen
Zustand wegen Spannungsgleich-
heit durch G kein Strom fließt,
so kann hiermit die EMK z. B.
eines Elementes gemessen werden.

Es ist dann

$$\frac{E_n}{E_x} = \frac{r_n}{r_x}$$

Die Spannungsquelle E dient als
Hilfsspannung. Ihre EMK muß
während der Messung konstant
bleiben.

2. Eichung eines Voltmeters



$U \geq E_n$ $V =$ zu eichendes Volt-
meter.

Als Vergleichsnormalelement wird ein
Normalelement E_n mit genau be-
kannter EMK verwendet (meist
Westonnormalelement, EMK =
1,0183 int. Volt bei 20°C). Da
hier die Spannungsmessung auf
einen Widerstangsvergleich zu-
rückgeführt wird, können sehr
große Genauigkeiten erreicht wer-
den (für Eichzwecke).

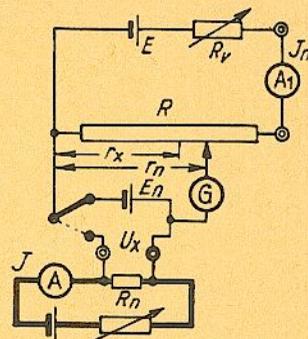
Während mit der Methode unter 1.
nur Spannungen gemessen werden
konnten, die kleiner als E waren,
ist es hiermit möglich, beliebig
große Spannungen zu messen, die
aber größer als E_n sein müssen.
 U kann als Spannungsabfall an
 R mit R_y eingestellt werden. Es
verhält sich

$$\frac{U}{E_n} = \frac{R}{r_n}$$

wenn G stromlos ist.
Die Messung kann für verschie-
dene Werte von U durchgeführt
werden (siehe auch AKTM M 4 m).

Bl. 034

3. Eichung eines Amperemeters



Der Hilfsstrom J_n kann mit A_1
gemessen werden. Dann ist aber
die Messung von der Genauigkeit
von A_1 abhängig. Besser ist es,
mit r_n und E_n den Hilfsstrom so
einzustellen, daß G Null zeigt.
 U_x wird als Spannungsabfall an
 R_n wie unter 1. gemessen. Es ist

$$\frac{E_n}{J \cdot R_n} = \frac{r_n}{r_x}$$

A ist das zu prüfende Ampere-
meter.

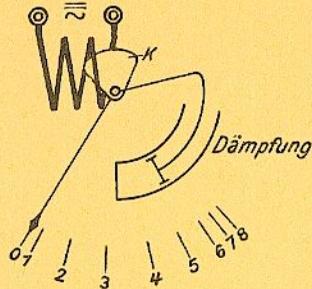
R_n ist ein Nomalwiderstand,
dessen Größe so gewählt werden
muß, daß $J \cdot R_n$ in der Größen-
ordnung von E_n liegt.



AKTM

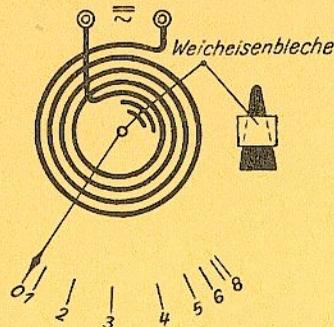
Weicheiseninstrumente

Flachspulinstrument



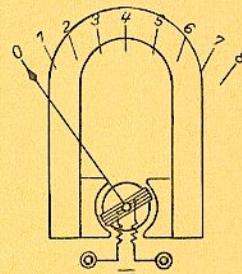
Das Meßwerk besteht aus einer Flachspule, in deren Magnetfeld sich ein exzentrisch gelagerter Weicheisenkern befindet, der der Stärke des Magnetfeldes entsprechend in das Innere der Spule hineingezogen wird. Das Gegenmoment bildet eine Spiralfeder. Ein Zylinder, in dem sich ein mit dem Zeigersystem verbundener Kolben bewegt, dient als Dämpfung (Luftdämpfung). Da das Weicheisenstück unabhängig von der Stromrichtung magnetisiert wird, ist das Instrument für Gleich- und Wechselstrom verwendbar. Infolge von Remanenz sind die Angaben für steigenden und fallenden Gleichstrom nicht gleich. Ebenso zeigt das Instrument bei Wechselstrom wegen magnetischer Verluste weniger als bei Gleichstrom an

Rundspulinstrument



Durch das Magnetfeld der Rundspule werden die beiden Weicheisenbleche gleichnamig magnetisiert und stoßen sich ab. Gegenmoment und Dämpfung werden wie unter 1. erzeugt. Die Skalenteilung ist nicht linear. Sie kann aber durch die Form der Weicheisenstücke beeinflusst werden. Die auftretenden Fehler können durch zweckmäßigen Aufbau für Betriebsinstrumente vernachlässigbar klein gehalten werden. Da die magnetischen Verluste frequenzabhängig sind, stimmt die Eichung nur für einen engen Frequenzbereich. Maximale Frequenz etwa 100 Hz. Mit steigender Frequenz sinken die Angaben. Empfindlichkeit ist gering. Leistungsaufnahme — 0,5 VA. Änderung des Meßbereiches durch Anzapfung der Spule, dafür Vollausschlag immer die gleiche Anzahl Amp. Windungen nötig sind

Drehspulinstrument



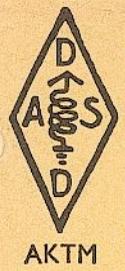
Eine drehbare Spule bewegt sich in einem homogenen Magnetfeld, das von einem Dauermagneten erzeugt wird. Wird die Spule von einem Strom durchflossen, so wirkt auf sie ein dem Strom proportionales Drehmoment. Als Gegenmoment dienen die als Stromzuführung ausgebildeten Spiralfedern. Die Richtung der Abstoßung ist von der Stromrichtung abhängig, so daß das Meßwerk nur für Gleichstrom verwendet werden kann. Die mag. Dämpfung wird durch den metallnen Spulenrahmen erzeugt. Die Empfindlichkeit ist sehr groß (10^{-3} — 10^{-6} Watt). Meßbereichänderung durch Vor- und Nebenwiderstände (AKTM-M 1 m/020). Bei Verwendung von Gleichrichtern sind auch Wechselstrommessungen möglich (AKTM-M 3 m/034)

Bl.: 059

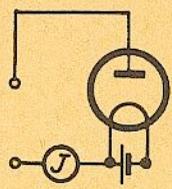
Dat.: 7. 38

Bearb.: OWc

R. Staritz
HFL
PÖSSNECK i. Thua

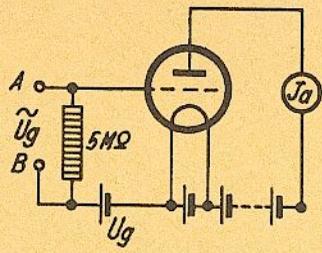


Ventilröhre



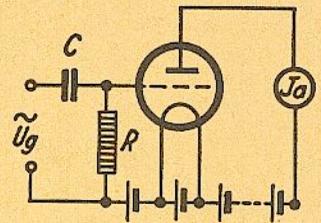
Auf die Polarität der Heizbatterie
achten! (Anlaufstrom!) Es braucht
keine Anodenbatterie verwendet
zu werden.

Röhren-Voltmeter in Anodengleichrichtung

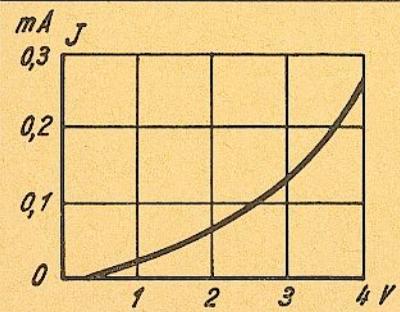


Meßvorgang: Klemmen A-B kurzschließen
und \bar{U}_g so einstellen, daß $J_a \approx 0$.
Dann an A-B \tilde{U}_g anlegen. Die Größe von J_a
ist ein Maß für \bar{U}_g . RV muß geeicht werden.

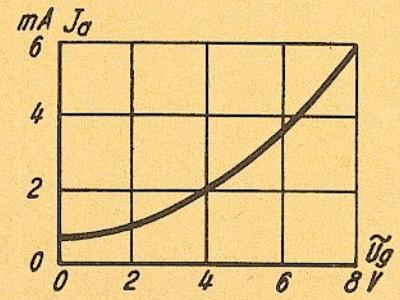
Röhren-Voltmeter mit Gittergleichrichtung



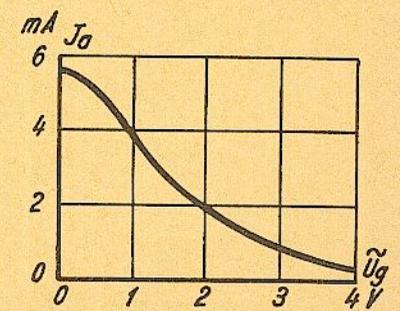
C muß entsprechend der Meßfrequenz
gewählt werden.
Für 100—1000 kHz C = 200 cm
„ Tonfrequenzen C = 100 000 cm
„ 50 Hz C = 2 μ F



Der Meßkreis stellt eine Belastung der
Spannungsquelle dar. Die Ventilröhre
kann also nur dann verwendet werden,
wenn dadurch kein Fehlerentstehen kann.



Geeignet für Spannungen $> 0,5$ V. Über-
steigt J_a den Normalstrom, so muß \bar{U}_g ver-
größert werden. Unter dieser Bedingung
ist RV für Messungen bis ~ 100 V geeignet.



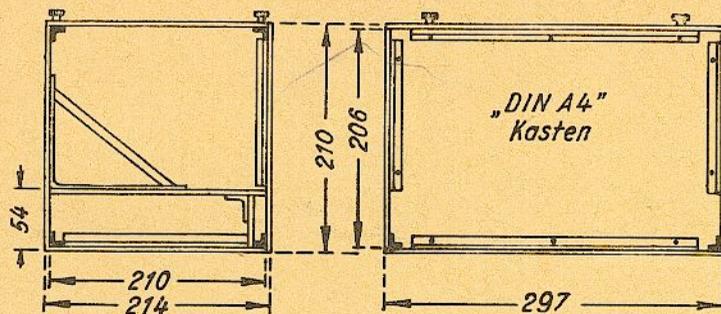
Geeignet für Spannungen bis ca. 3V. Ano-
den - mA kann bei zu großem \bar{U}_g nicht
überlastet werden.

R. S. Pflitz
H. Pflitz
PÖSSNECK i. Thür.



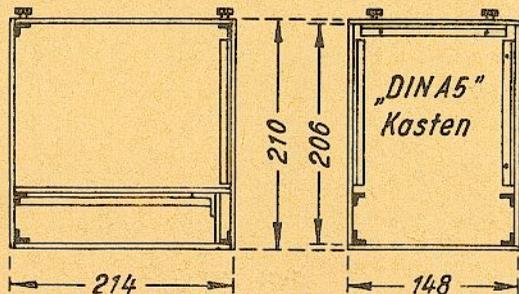
AKTM

Die Plattenmaße ergeben sich durch Zugrundelegung der DIN A 4 und Din A 5 Papierformate



Seitenansicht
(Seitenwand entfernt)

Gehäuseansicht von vorn
(ohne Chassis)



2809

I.: „DIN A 4“ - Kasten

zusammengesetzt aus :

- 4 Stck. Al-Platten $297 \times 210 \times 2$ mm
- 2 Stck. „ $210 \times 206 \times 2$ mm
- 1 Stck. „ $292 \times 210 \times 2$ mm
- 4 Stck. Winkel $10 \times 10 \times 2$, 250 mm lang
- 2 Stck. „ „ , 185 mm lang
- 2 Stck. „ „ , 140 mm lang
- 1 Stck. Pertinaxleiste $250 \times 50 \times 5$ mm
- 2 Stck. Montagewinkel groß
- 2 Stck. „ „ klein

II.: „DIN A 5“ - Kasten

zusammengesetzt aus :

- 4 Stck. Al-Platten $210 \times 148 \times 2$ mm
- 2 Stck. „ $210 \times 206 \times 2$ mm
- 1 Stck. „ $210 \times 143 \times 2$ mm
- 4 Stck. Winkel $10 \times 10 \times 2$, 185 mm lang
- 8 Stck. „ „ , 140 mm lang
- 1 Stck. Pertinaxleiste $140 \times 50 \times 5$ mm
- 2 Stck. Montagewinkel klein

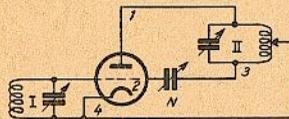


AKTM

R. Staritz
H. F. L.
PÖSSNECK I. Thür.

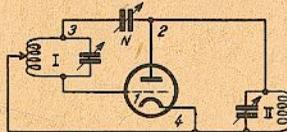
Gitter-Neutralisation

Im Anodenkreis wird z. B. durch eine Dreipunktschaltung eine Spannung hergestellt, die in bezug auf die Phase um 180° zum Gitterkreis verschoben ist. Diese Spannung wird über den Kondensator N dem Gitter zugeführt, wobei der Kondensator die angenäherte Größe der schädlichen Kapazität haben soll. Mit ihm kann auch die Größe (Amplitude) der angelegten Spannung reguliert werden.

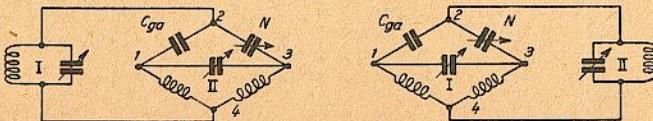


Anoden-Neutralisation

Hier geschieht etwas ganz ähnliches wie bei der Gitterneutralisation. Nur wird ein Gitterkreis nach Art der Dreipunktschaltung verwendet. Von diesem wird die im Vergleich zum Anodenkreis um 180° phasenverschobene Spannung über den Neutralisationskondensator N an die Anode der Röhre gelegt. Die Größe der Spannung wird wieder durch das Neutrodon eingestellt, dessen Größe annähernd der Röhrenkapazität Gitter—Anode entspricht.



In den beiden oberen Bildern sind die praktisch ausgeführten Schaltungen gezeichnet, in den unteren Bildern dagegen gezeigt, daß es sich nach entsprechender Umzeichnung der Schaltungen um nichts anderes als um Wechselstrombrücken handelt, bei denen der eine Kreis den Generator (Stromquelle) und der andere den Indikator (Nullinstrument) darstellen.



67

Bl.: ████

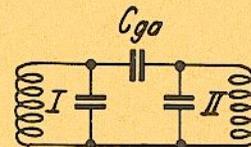
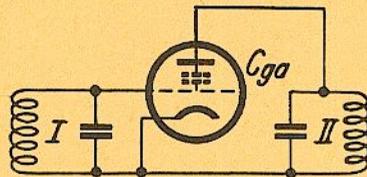
Dat.: 8. 38

Bearb.: Dr.F.

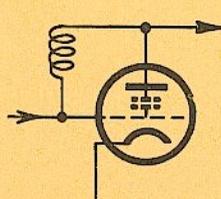


AKTM

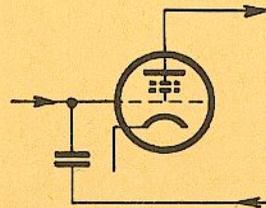
Werden zwei Schwingungskreise I und II über eine Dreipolröhre miteinander gekoppelt, so geschieht diese Kopplung nicht nur mit Hilfe des von der Kathode ausgehenden Elektronenstromes, sondern auch über die durch Gitter und Anode der Röhre gebildete Kapazität. Die Kopplung durch den Elektronenstrom ist nur von I auf II, aber nicht umgekehrt möglich. Über den Kondensator C_{ga} dagegen ist eine Kopplung sowohl von I auf II als auch von II auf I möglich. Es tritt also eine Rückwirkung auf.



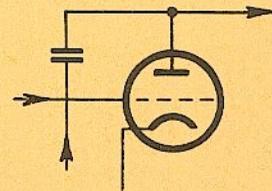
Die schädliche Rückwirkung läßt sich beseitigen durch Verfahren, die man unter dem Namen „Neutralisation“ zusammenfaßt. Dabei muß sowohl die Röhrenkapazität als auch die an ihr auftretende Spannung der Phase und Amplitude nach kompensiert werden.



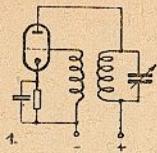
1. Man kann die schädliche Kapazität durch ausgleichen, daß man sie mit einer Selbstinduktion zusammenschaltet und auf diese Weise einen Sperrkreis für die betreffende Frequenz bildet.



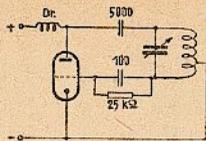
2. Man legt an das Gitter eine veränderliche Spannung, die gegenüber der Gitterspannung um 180° phasenverschoben ist.



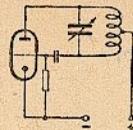
3. Man legt an die Anode eine veränderliche Spannung, die gegenüber der Anodenspannung um 180° phasenverschoben ist.



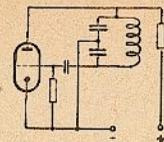
1. Erste Rückkopplungs-Schaltung nach Meißner



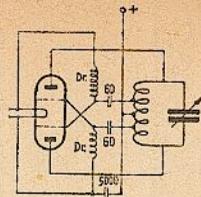
2. Hartley



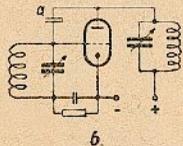
3. Schwingquadrant



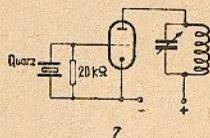
4. Colpitts



5. Gegentakt



6. Huth-Kühn
TPTG (Tuned-plate,
tuned-grid)



7. CO (Cristallosz.)¹⁾

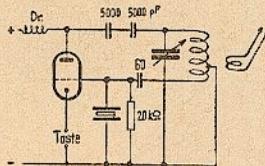


Abb. 9.

Hartley—CO

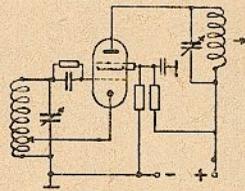
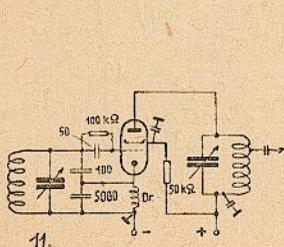
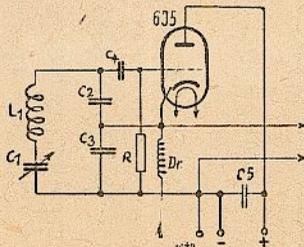


Abb. 10 ECO
(Electronic-Coupled-Osc.)⁽²⁾



11. ECO mit Drossel



12. Clapp³⁾

Schwingungsnachweis

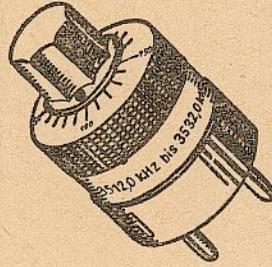
1. durch Gitterstrom (einige mA);
2. durch Sinken des Anodenstroms (negatives Gitter);
3. durch Messung der HF-Spannung (bzw. -Strom) mittels Röhrevoltmeter, Outputmeter, Lampenindikator, Thermoinstrument oder Abhörvorrichtung;
4. durch Prüfung durch Kurzschluß der Spule, d. h. die Schwingungen setzen aus, infolgedessen geht Gitterstrom auf Null und Anodenstrom steigt an;
5. durch Prüfung durch Gitterberührung — der Anodenstrom muß sich verändern.

¹⁾ „CQ“ Nr. 8, 1948, Seite 117.

²⁾ „CQ“ Nr. 6, 1948, Seite 86.

³⁾ „CQ“ Nr. 7, 1948, Seite 105.





**Quarz-Steuerung —
und doch beweglich...**

Varioquarz

für das 80-m.-Band
Variation max. 20 kHz.
TK 80 . 10.^o pro 1° C.

Dr. Steeg & Reuter

jetzt laufend lieferbar

Verlangen Sie noch heute die ausführliche Amateurpreisliste AQ 948 mit dem Sonderdruck „Verwendung von Varioquarzen im Amateursender“ vom Alleinvertrieb:

Hermann Reuter

Abteilung Amateurquarze
München 38 / Döllingerstr. 37

Quarz-Meßsender

verschiedener Ausführungen.

Quarzgesteuerte Bandfilter-Abgleichgeräte

Quarzgesteuerte Steuerstufen für alle Amateurbänder

Resonanz-Frequenzmesser

Typ RFM 100

das ideale Hilfsgerät für KW-Amateure
Bereich 100 kHz — 100 MHz

Bitte Listen und Zahlungsbedingungen anfordern.



Heinze Evertz

Piezoelektrische Werkstätte

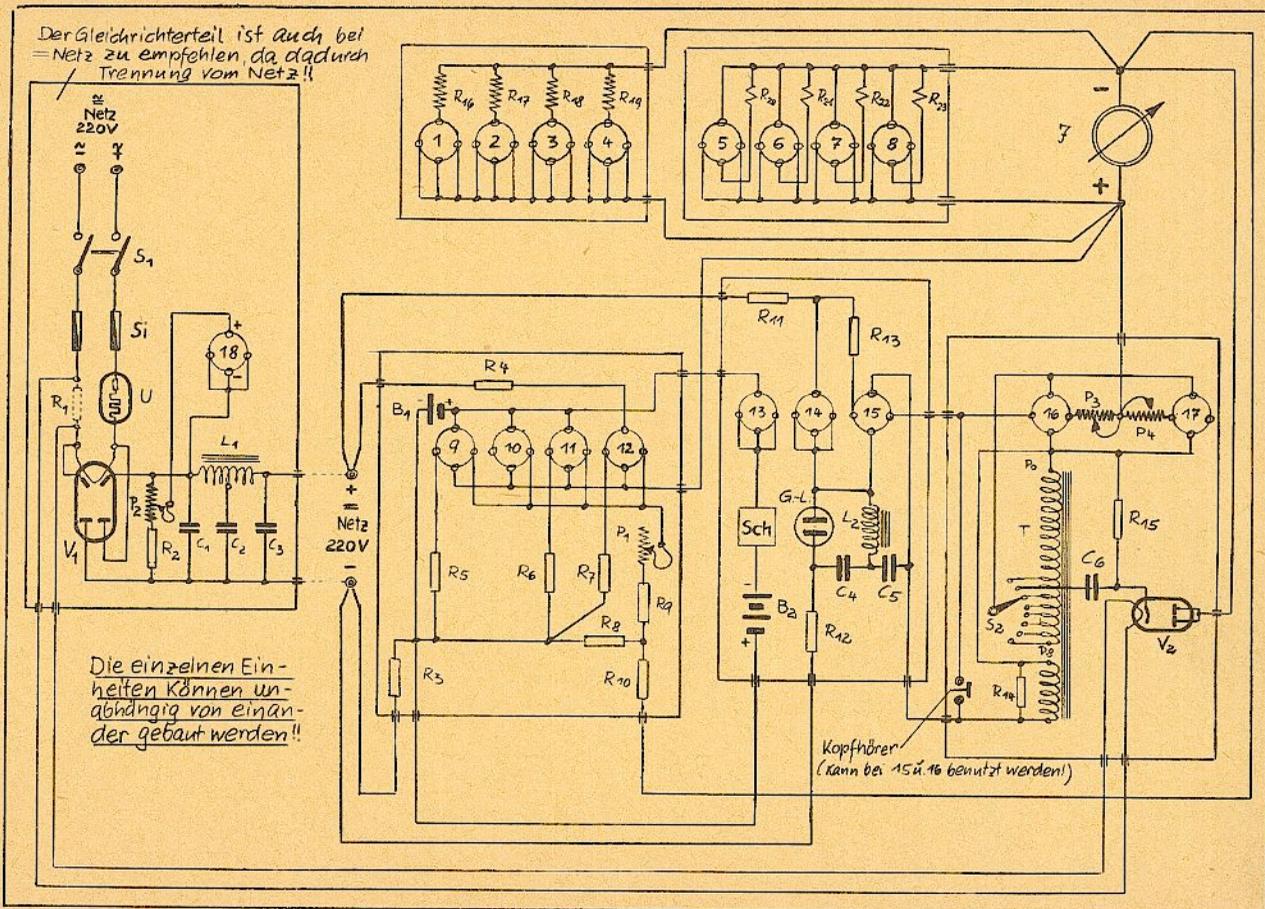
Stockdorf bei München, Gauginger Straße 3

Ruf. München 89477



AKTM

Der Gleichrichterteil ist auch bei
= Netz zu empfehlen da dadurch
Trennung vom Netz !!





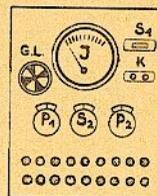
AKTM

Anwendungen:

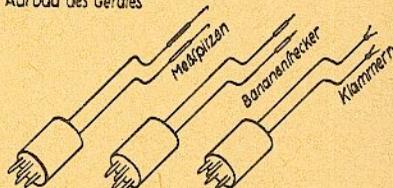
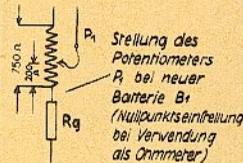
1	Spannungsmessen 0—5 V	9	Widerstandsmessen 0—300 Ω
2	Spannungsmessen 0—50 V	10	Widerstandsmessen 0—3000 Ω
3	Spannungsmessen 0—150 V	11	Widerstandsmessen 0—30 000 Ω
4	Spannungsmessen 0—500 V	12	Widerstandsmessen 0—3 Meg.
5	Strommessen 0—5 mA	13	Durchgangsprüfung mit Schnarre (z. B. Lötstellen)
6	Strommessen 0—50 mA	14	Durchgangsprüfung mit Glimmlampe (z. B. Kond.u.Widerst.)
7	Strommessen 0—500 mA	15	Glimmlampe als Tongenerator (Prüfen des NF-Teiles)
8	Strommessen 0—5 A	16	Wattmeter für Empfänger- messungen 0—1 W
18	Abnahme einer vom Netz getrennten Gleichspg. 10 \div 220 V/ 50 mA	17	Wattmeter für Verstärker- messungen 0—12 W

Stückliste:

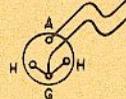
J	Meßinstrument 1 mA 100 mV	C ₁	Kond. 1 μ F/750 V
V ₁	Gleichrichterröhre CY 2	C ₂	Kond. 1 μ F/750 V
V ₂	Duodiode CB 2 (nur verwendbar, wenn Gleichrichterteil gebaut wird; sonst ersetzen durch Trockengleichrichter)	C ₃	Kond. 2 μ F/750 V
U	Osram-Urdoxwiderstand EU VI	C ₄	Kond. 1000 cm
G.L.	Osram-Signal-Glimmlampe 210 \div 230 V	C ₅	Kond. 1 μ F/500 V
Sch	Schnarre	C ₆	Kond. 0,1 μ F/1500 V
B ₁	1 Stabbatterie	R ₁	Widerst. 100 Ω
B ₂	2 Stabbatterien	R ₂	Widerstand
T	Anpassungs-Transformator	R ₃	8 K Ω 1 W
L ₁	Drossel	R ₄	5 K Ω 2 W
L ₂	Drossel	R ₅	84 280 Ω
S ₁	doppelpoliger Netzschalter	R ₆	bei Anwendung des Gleichrichterteiles, 94 280 Ω
S ₂	8stufiger einpoliger Umschalter	R ₇	bei = Netz
S ₃	Sicherungen 300 mA Nennstrom	R ₈	direkt
P ₁	Potentiometer 750 Ω Draht	R ₉	Widerst. 10,1 Ω
P ₂	Potentiometer 30 K Ω Draht	R ₁₀	111 Ω
P ₃	Potentiometer 50 K Ω Masse	R ₁₁	2140 Ω
P ₄	Potentiometer 100 K Ω Masse (P ₃ /P ₄ innen einbauen, wird nur einmal eingestellt)	R ₁₂	800 Ω 1 W
		R ₁₃	400 Ω 0,5 W
		R ₁₄	300 Ω 0,5 W
		R ₁₅	25 K Ω 0,5 W
		R ₁₆	25 K Ω 0,5 W
		R ₁₇	Widerst. 2 M Ω
		R ₁₈	2,3 Ω
		R ₁₉	20 K Ω 1 W
		R ₂₀	Vorwiderst.
		R ₂₁	4900 Ω
		R ₂₂	50 K Ω
		R ₂₃	150 K Ω
		R ₂₄	500 K Ω
		R ₂₅	Shunt 25 Ω
		R ₂₆	2,04 Ω
		R ₂₇	0,2004 Ω
		R ₂₈	0,02 Ω



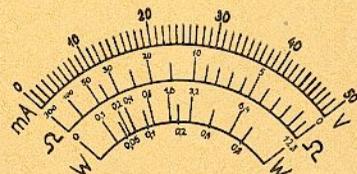
Aufbau des Gerätes



Jeweils nur einen Stöpsel benutzen!



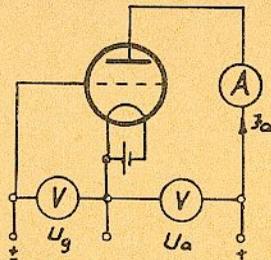
Schaltung der Stöpsel



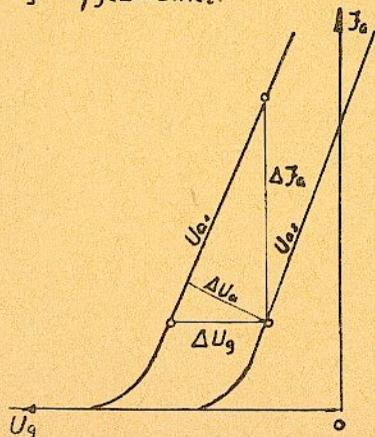
ungefähre Skala



AKTM



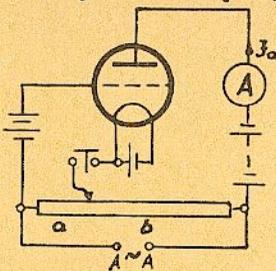
Für die Aufnahme der Kennlinien wird U_a für jede Kurve konstant gehalten und U_g geändert. Es wird dann J_a als Funktion von U_g aufgezeichnet.

Blatt 011
6. 36

Bearb.: Owc.

Bestimmung des Durchgriffs D

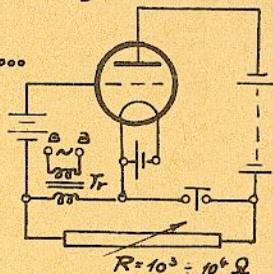
$$D = \frac{\alpha}{\beta}$$



Durch U_g und U_a wird der Arbeitspunkt eingestellt. An A wird eine Wechsellspannung gelegt und der Abgriff bis Tonlosigkeit von T verändert.

Bestimmung der Steilheit S

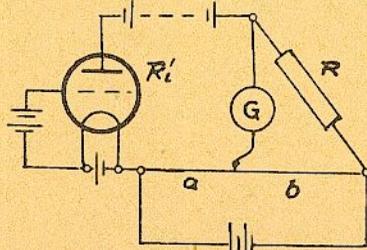
$$S = \frac{1}{T} \cdot 1000 \text{ mA/V}$$



Im Arbeitspunkt wird an B eine Wechsellspannung gelegt und durch Veränderung von R Tonlosigkeit von T eingestellt.

Bestimmung des inneren Widerstandes R_i

G wird auf Stromlosigkeit eingestellt



$$R_i = R \frac{\alpha}{\beta} \Omega$$

Durchgriff, Steilheit und innerer Widerstand stehen in folgenden Verhältnissen zueinander.

$$S = \frac{\Delta J_a}{\Delta U_g} \text{ mA/V}$$

$$D = \frac{\Delta U_g}{\Delta U_a} \%$$

$$R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta J_a} \Omega$$

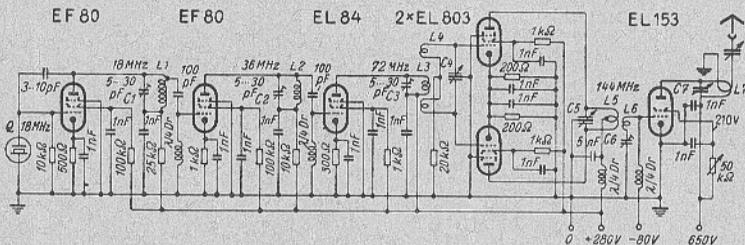
$$R_i \cdot D \cdot S = 1$$

Die Werte für ΔJ_a , ΔU_g und ΔU_a sind aus den Kurven zu entnehmen.

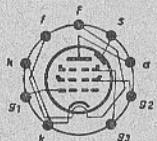
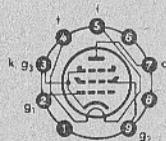
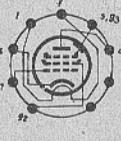
Archiv für
Kurzwellen-Technik**EL153**
Karte 2**45-Watt-Sender für 144 MHz**V. H. F. Transmitter of 144 Mc
Emetteur de 45 Watt pour 144 MHz**Rö 14**

AKT

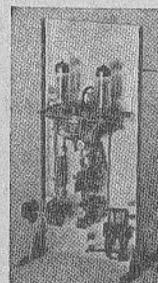
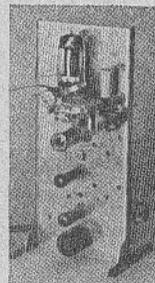
- L₁ 18 Wdg. 0,5 CuL auf Stiefelkörper, ϕ 8,0 mm
 C₁ Ph.-Trimmer 3,0...30 pF
 L₂ 7 Wdg. 2 mm Cu versilbert, ϕ 14 mm
 C₂ Ph.-Trimmer 3,0...30 pF
 L₃ 4 Wdg. 2 mm Cu versilbert, ϕ 14 mm
 C₃ Ph.-Trimmer 3,0...30 pF
 L₄ 2x4 Wdg. 2 mm Cu versilbert, ϕ 14 mm
 C₄ symm. UKW-Drehko 4...16 pF
 L₅ 2 Wdg. 2 mm Cu versilbert, ϕ 12 mm
 C₅ symm. UKW-Drehko 4...16 pF
 L₆ 1 Wdg. 2 mm Cu versilbert, ϕ 22 mm über L₅
 C₆ Ph.-Trimmer 3,0...30 pF
 L₇ Cu-Band-Bügel 1,5x8 mm versilbert, ϕ 30 mm, Schenkellänge 40 mm
 C₇ 15-pF-Drehko



Spulen-Angaben = Innenmasse
 Heizleitung einseitig an Masse,
 bei Endstufe 1/4-Drossel
 einschalten.

EF 80**EL 84****EL 803****EL 153**

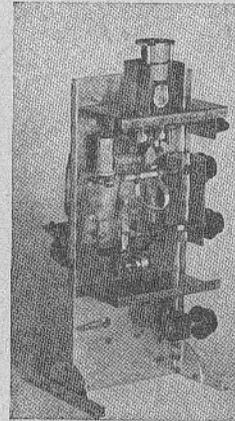
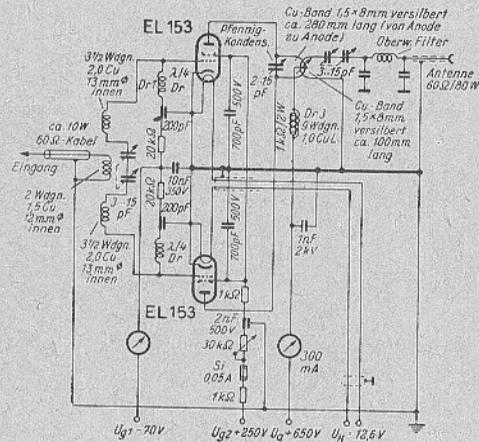
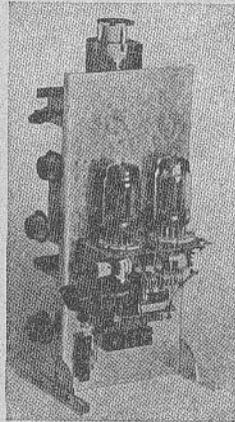
Tefefunken





AKT

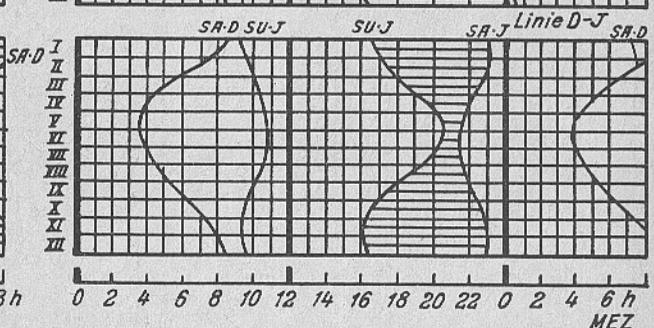
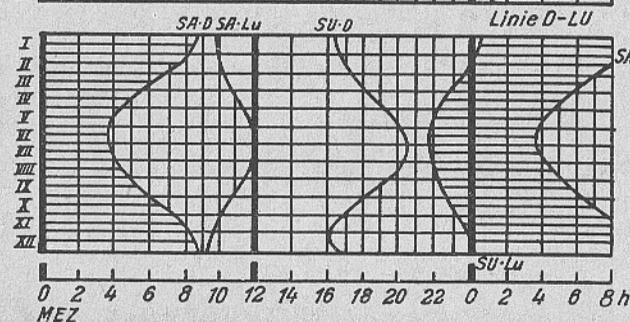
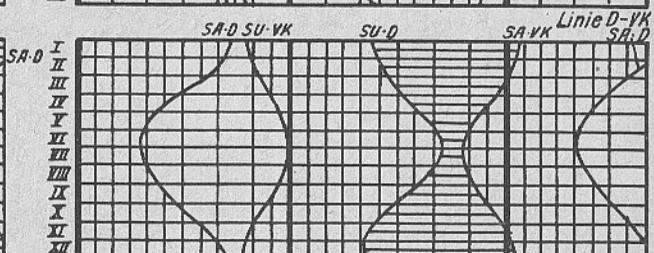
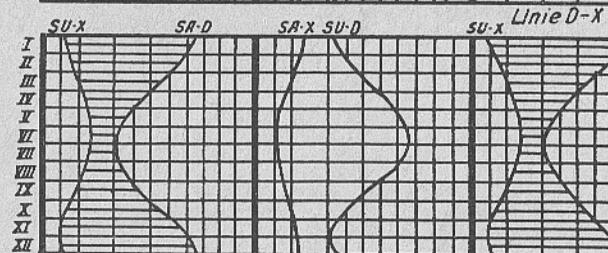
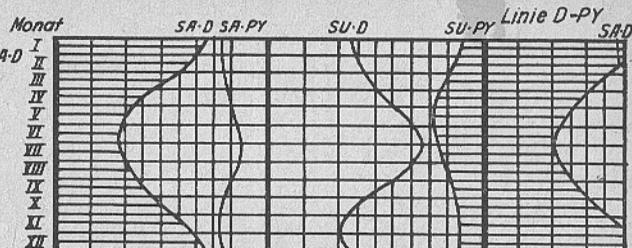
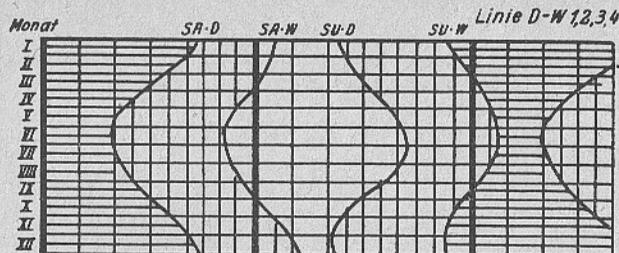
(Modulator siehe [Karte 2] EL 156)



Telefunken



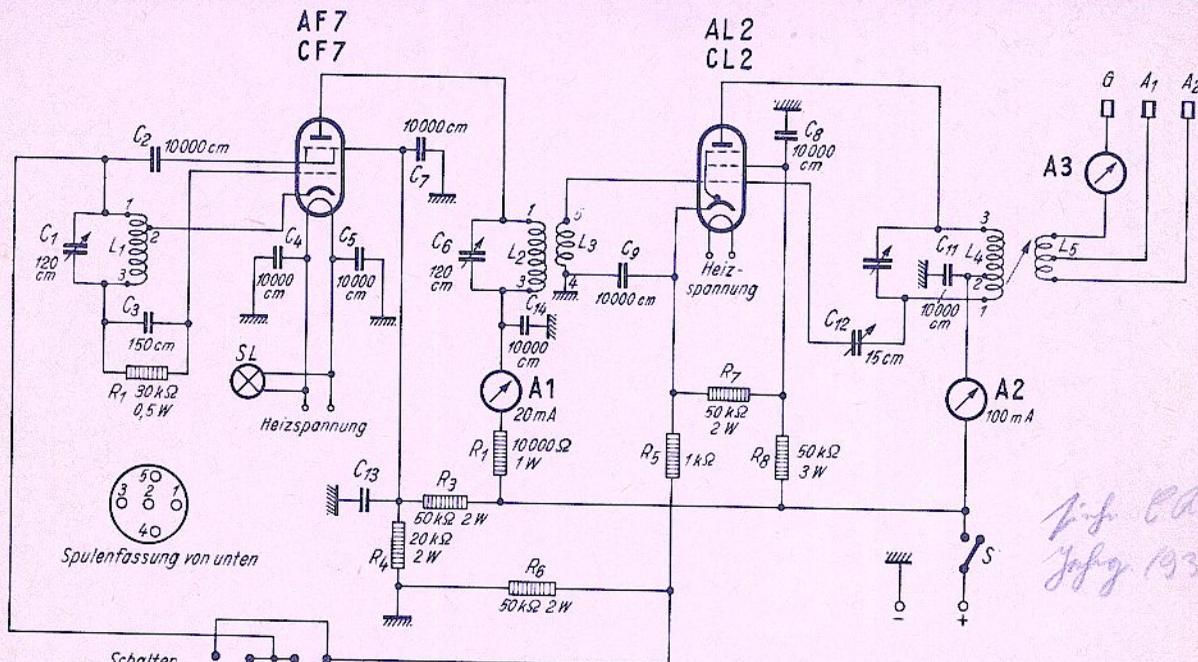
AKTM



Die obenstehenden Schaubilder zeigen die Kurven für die Sonnenauf- und -untergänge für Deutschland und das DX-Land. Da von der mehr oder minder starken Sonneneinstrahlung und den dadurch bedingten Zustand der Ionosphäre die Ausbreitung der verschiedenen KW-Frequenzen stark abhängt, wurden die Nachtzeiten quer-, die Zeiten teilw. Beleuchtung senkrecht schraffiert.



AKTM



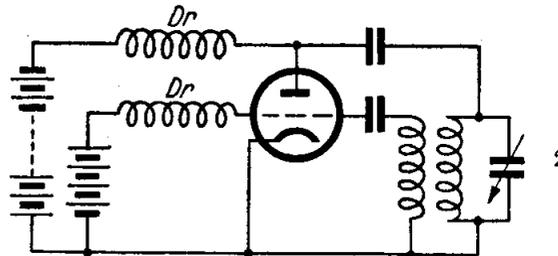
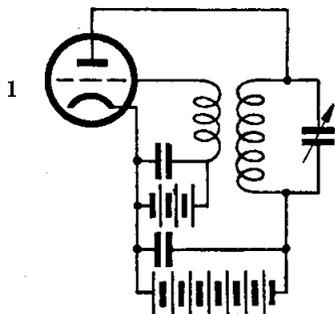
Ergänzung
Anodenkreisabstimmung: über C_{12} liegt C_{10} mit 120 cm,
 C_{13} hat 1 μ F.

Spulentabelle für Außendurchmesser 35 mm

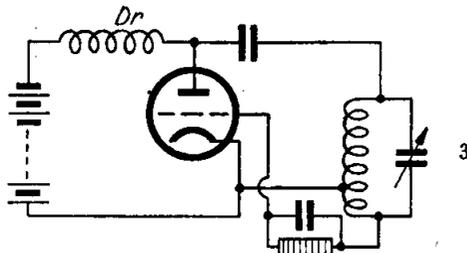
Bereich	L_1		L_2		Abst. zw. L_2 L_3	L_3		L_4		
	Windungen Gesamt	1—2	Windung	Draht		Windung	Draht	Windungen Gesamt	1—2	Draht
3000—6000 kHz	80 $\frac{1}{2}$	11	0,8 ss	33	0,5 BB	10 mm	23 $\frac{1}{2}$	0,3 ss	33 $\frac{1}{2}$	5 0,8 ss
5000—10000 kHz	36 $\frac{1}{2}$	6	0,8 ss	17 $\frac{1}{2}$	0,8 ss	15 mm	23 $\frac{1}{2}$	0,3 ss	17 $\frac{1}{2}$	3 0,8 ss
9000—20000 kHz	15 $\frac{1}{2}$	3	0,8 ss	6 $\frac{1}{2}$	0,8 ss	10 mm	16 $\frac{1}{2}$	0,3 ss	10 $\frac{1}{2}$	3 1,5 BB m. Abst.



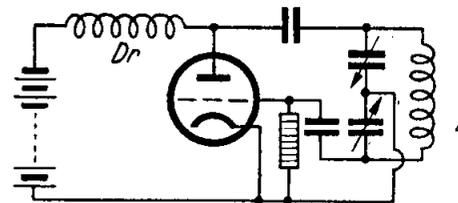
AKTM



Meissner-Schaltung. Grundprinzip aller Senderschaltungen. Rückkopplung induktiv durch Transformator. Geringe Oberwellenbildung. (1) Serienspeisung (Drosseln nicht unbedingt nötig). (2) Parallelspeisung (HF-Kreis gleichspannungsfrei, Abstimmkondensator geerdet).



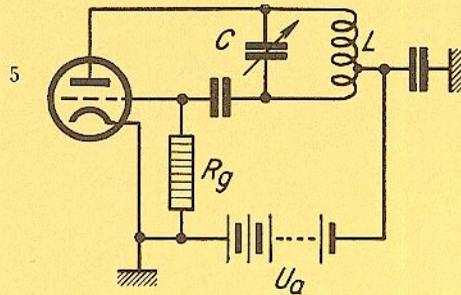
Dreipunktschaltung (Hartley) aus Meissner-Schaltung (2) hervorgegangen. Rückkopplung durch induktiven Spannungsteiler.



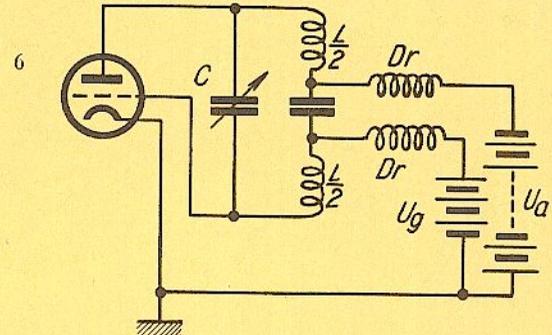
Dreipunktschaltung (Colpitts) wie (3), jedoch mit kapazitiver Spannungsteilung.



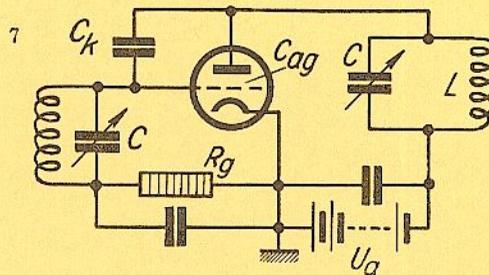
AKTM



(5) Schwingaudio (Dreipunkt).

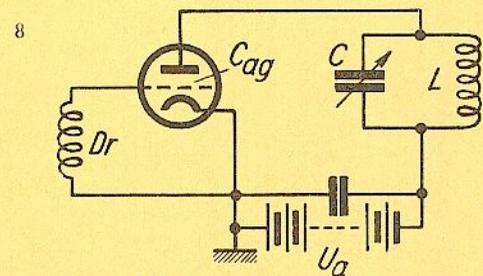


(6) Symmetrierte Dreipunktschaltung nach Renatus. Zur Erzeugung kürzester Wellen besonders geeignet.



Kapazitive Rückkopplungsschaltungen. Die Rückkopplung erfolgt über $C_k + C_{ag}$. Bei hinreichend großer Gitteranodenkapazität C_{ag} kann C_k fortfallen.

(7) Huth-Kühnschaltung (TPTG). Hier mit Serienseisung, ebenfalls Parallelseisung möglich (vgl. (2)).



(8) TNT. Der Gitterkreis ist durch eine Resonanzdrossel ersetzt, die auf Bandmitte abgestimmt ist. (Nur für Bandsender.)



AKTM

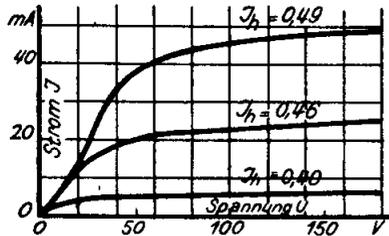
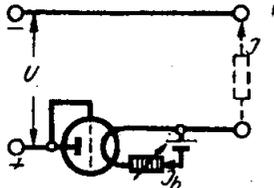
A = Ampere, Einheit des Stromes
 B = magnetische Induktion
 C = Kapazität
 $\cos \varphi$ = Leistungsfaktor
 d = Dämpfungsdokument
 D = Durchgriff
 η = Wirkungsgrad
 f = Frequenz
 F = Farad, Einheit der Kapazität
 H = Henry, Einheit der Selbstinduktion
 φ = Magnetische Feldstärke
 Hz = Helmholtz, Periodenzahl pro sec
 I = Strom, Effektivwert
 i = Strom, Augenblickswert
 k = Kilo, Tausend. Vor ein Einheitssymbol
 gesetzt = 1000 Einheiten
 k = (allein) Kopplungsfaktor
 K = „ Klirrfaktor
 kHz = Kilohelmholtz = 1000 Helmholtz (Hertz)
 kVA = Kilovoltampere = 1000 Voltampere
 kW = Kilowatt = 1000 Watt
 L = Induktivität, Selbstinduktivität

M = Mega, Million. Vor Einheitssymbol gesetzt
 = 1 000 000 Einheiten
 m = milli, ein Tausendstel. Vor Einheitssymbol
 gesetzt = $1/1000$ Einheit
 n = nano, ein Milliardstel. Vor Einheitssymbol
 gesetzt = 10^{-9} Einheit
 p = Piko. Vor Einheitssymbol gesetzt = 10^{-12} Ein-
 heit
 μ = mikro, ein Millionstel. Vor Einheitssymbol
 gesetzt = $1/1000000$ Einheit
 N = Leistung
 Ω = Ohm, Einheit des Widerstandes
 ω = Kreisfrequenz = $2\pi \cdot f = 6,28 \cdot f$
 R = Widerstand
 R_a = äußerer
 R_i = innerer
 R_w = Wirk-
 R_B = Blind- } Widerstand
 S = Steilheit
 T = Periodendauer in sec
 U = Spannung, Effektivwert
 u = Spannung, Augenblickswert
 V = Volt, Einheit der Spannung
 W = Watt, Einheit der Leistung



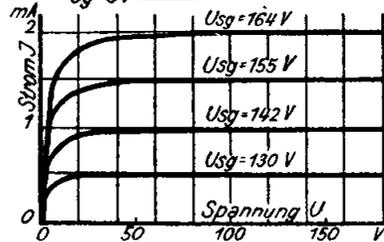
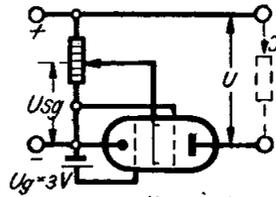
AKTM

1. Sättigungsröhre



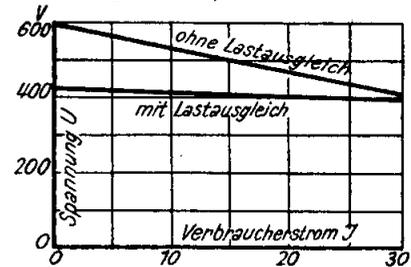
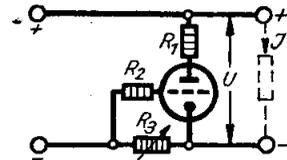
Zur Konstanzhaltung kleiner Ströme für Meßzwecke verwendet man eine im Sättigungsgebiet arbeitende Röhre, die in der Zeiteinheit aus der Kathode austretenden Elektronen sind gegeben durch den Heizstrom J_h . Bei der Sättigungsspannung werden alle ausgetretenen Elektronen von der Anode angezogen. Von diesem Wert ab bleibt der Strom J unabhängig von der Spannung U . Die Zusammenhänge sind für verschiedene konstante Heizströme im Diagramm dargestellt. Man verwendet diese Schaltung z. B. zur linearen Aufladung von Kondensatoren in Sägezahn-Generatoren für Kippgeräte, wobei durch Änderung des Heizstromes J_h die Frequenz geregelt werden kann.

2. Penthode als Strombegrenzer



Eine moderne Schaltung zur Konstanzhaltung eines Stromes verwendet eine Penthode, deren Steuergitter eine konstante Vorspannung erhält. Die Größe des durch die Röhre fließenden Stromes wird durch die Schirmgitterspannung U_{sg} eingestellt. Im Gegensatz zur Schaltung unter 1. ist hier die Regelmöglichkeit viel einfacher und genauer. Auch die Konstanz des Stromes ist bedeutend besser, so daß die Sättigungsröhre fast vollkommen verdrängt wurde. Unter Umständen kann es nötig sein, vor das Steuergitter zur Vermeidung von Selbsterregung einen Widerstand von einigen $k\Omega$ hm zu schalten. Die Kurven geben den Zusammenhang zwischen dem Verbraucherstrom J und der Spannung U bei verschiedenen, aber konstanten Spannungen U_{sg} wieder.

3. Röhre für Lastausgleich



Die Schaltung dient zur Konstanzhaltung hoher Spannungen. Die Röhre hat die Aufgabe, bei abgeschaltetem Verbraucher die Stromquelle soweit vorzubelasten, daß große Spannungsspitzen nicht auftreten können. Fließt durch den Verbraucher der Strom J , so erhöht sich der Spannungsabfall an R_2 soweit, daß der durch die Röhre fließende Strom bei Entnahme des Nennstromes J sehr klein wird. Der Widerstand R_1 verhindert eine Selbsterregung der Röhre. R_2 begrenzt die an den Elektroden liegende Spannung. Aus diesem Grund ist es zweckmäßig, auch bei Entnahme der Nennlast durch die Röhre einen Reststrom fließen zu lassen, da sonst R_1 nicht zur Wirkung kommt. Selbst mit kleinen Röhren können auf diese Weise 1000 und mehr Volt stabilisiert werden.

Bl.: 077
Dat.: 4. 39
Bearb.: Owc.

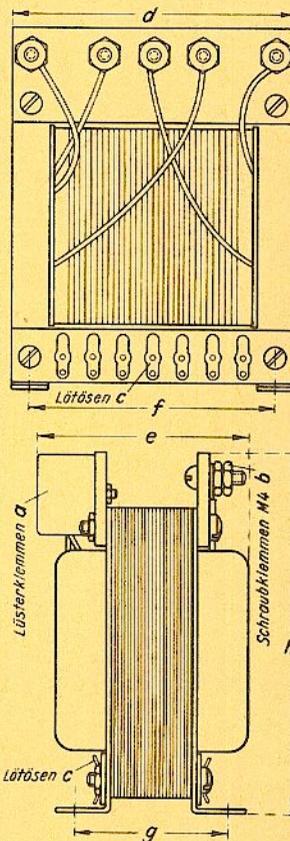
Anmerkung: Die Schaltungen 1 und 2 halten bei Lastschwankungen den Strom, Schaltung 3 die Spannung konstant. Schwankungen der Speisespannung bzw. des Netzes können von diesen Schaltungen nicht ausgeglichen werden.



AKTM

Type	Elektrische Daten								Einbaumaße (mm)				
	Primär		Sekundär						d	e	f	g	h
	Netz	Kl.	Anode	Kl.	Heiz 1	Kl.	Heiz 2	Kl.					
NT354	110/125/ 220	c	1× 250 V 18 mA	c	4+2,3 V 2,5 A	c	4+2,3 V 0,6 A	c	68	56	58	47	72
NT504	2× 110	c	2× 300 V 40 mA	c	4+2,3 V 3 A	c	4+2,3 V 0,6 A	c	75	55	65	40	80
NT1054	2× 110	c	2× 350 V 50 mA	c	4+2,3 V 3,5 A	c	4+2,3 V 1 A	c	75	65	65	50	80
NT500/4	2× 110	c	2× 500 V 75 mA	c	2× 2 V 5 A	c	2× 2 V 2 A	c	96	72	81	60	95
NT500	2× 110	a	2× 500 V 150 mA	a	—	—	—	—	120	70	106	60	133
NT1000	2× 110	a	2× 1200 V 200 mA	a	—	—	—	—	135	100	115	85	157 a)
NT650	110/125/ 220	c	1× 650 V 10 mA	c	4+2,3 V 1 A	c	4+2,3 V 1 A	c	68	56	58	47	72 b)
Heiztransformatoren													
NT 2,5	2× 110	a	—	—	2× 2,5 V 5 A	b	1× 4 V 3 A	b	76	60	65	42	106 c)
NT 6	2× 110	a	—	—	2× 2 V 10 A, 2× 3 V 8 A, 2× 4 V 6 A, 2× 5 V, 2× 6,3 V 4 A	b	—	b	96	70	81	55	120 d)
Zerhackertransformatoren													
ZT 1	6 V, 12 V*)	c	2× 500 V 60 mA	c	(Anzapfungen bei 2× 400 V, 2× 300 V)			c	96	75	81	60	95
ZT 2	6 V*)	c	2× 250 V 30 mA	c				c	68	56	58	47	72
Netzspannungswandler													
NT 110	110 V 0,9 A	a	125, 150, 180, 200, 220, 240 V 100 W					a	98	70	81	55	120 e)

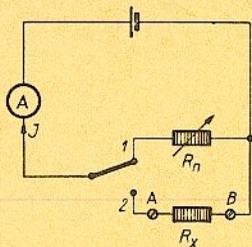
*) Spannung der Speisebatterie. a) Anzapfg. b. 2× 600 V. b) für Kathodenstrahlröhre.
c) hochisoliert für Gleichrichter Kathoden. d) Sek.: durchgehende Wickl. m. Anzapfungen.
e) eine durchgehende Wicklung. Kl.) Klemmenart





AKTM

1. Messung durch Vergleich

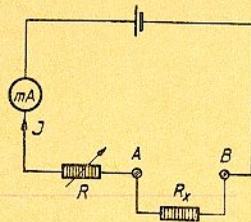


R_n = Vergleichswiderstand, R_x = gesuchter Widerstand. Voraussetzung für die Genauigkeit der Messung ist eine konstante EMK der Stromquelle. In Stellung 1 wird der Strom J bestimmt. Der gleiche Strom wird durch Änderung von R_n in Stellung 2 eingestellt. Es ist dann

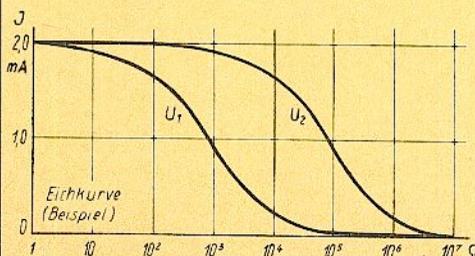
$$R_x = R_n$$

R_n ist ein geeichter Widerstand. Man verwendet zweckmäßig dekadisch unterteilte Ausführungen. Die Methode eignet sich für Widerstandsmessungen unter Nennlast (AKTM W1r) und bei Verwendung eines Galvanometers an Stelle von A zu Widerstandsmessungen an Isolierstoffen.

2. Messung durch Stromänderung

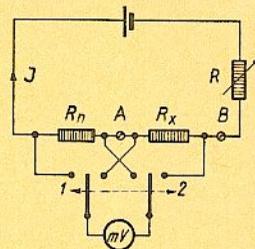


Bei kurzgeschlossenen Klemmen AB wird durch Änderung von R mA auf Vollausschlag eingestellt. Dann wird R_x eingeschaltet. Die dadurch entstehende Stromänderung ist ein Maß für die Größe des Widerstandes R_x . Die Meßbereiche sind begrenzt. Sie können aber durch geeignete Wahl der Spannung U verlagert werden. Das Gerät wird geeicht.



Herstellung einer Ω -Skala
siehe AKTM M 4 m.

3. Messung durch Spannungsabfall



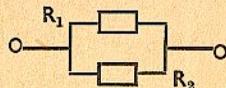
$$R_x = \frac{U_x}{U_n} R_n$$

Diese Methode eignet sich besonders zur Messung kleiner Widerstände (unter 1Ω), damit der Stromverbrauch des Instrumentes gegen J vernachlässigt werden kann. Die Übergangswiderstände an A und B werden durch getrennte Meßleitungen umgangen. Nach AKTM-M 4 m kann eine Ω -Skala hergestellt werden. Für diesen Fall wird in Stellung 1 durch Änderung von R der Wert von R_n eingestellt. In Stellung 2 kann dann der Wert von R_x direkt abgelesen werden. Um Fehler durch Stromänderung auszuschließen, wird nach der Messung die Einstellung von R_n noch einmal kontrolliert.



AKTM

$$R_{\text{res}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



R ₁	R ₂ →															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	25
1	0,5	0,67	0,75	0,8	0,83	0,86	0,88	0,89	0,9	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96
2	0,67	1,0	1,2	1,33	1,43	1,5	1,56	1,6	1,64	1,67	1,71	1,75	1,78	1,8	1,82	1,85
3	0,75	1,2	1,5	1,72	1,88	2,0	2,1	2,18	2,25	2,3	2,4	2,47	2,52	2,57	2,61	2,68
4	0,8	1,33	1,72	2,0	2,22	2,4	2,54	2,66	2,77	2,86	3,0	3,11	3,2	3,27	3,33	3,45
5	0,83	1,43	1,88	2,22	2,5	2,73	2,92	3,08	3,22	3,33	3,52	3,68	3,81	3,92	4,0	4,17
6	0,86	1,5	2,0	2,4	2,73	3,0	3,23	3,42	3,6	3,75	4,0	4,2	4,36	4,5	4,62	4,84
7	0,88	1,56	2,1	2,54	2,92	3,23	3,5	3,74	3,94	4,11	4,42	4,66	4,87	5,05	5,19	5,47
8	0,89	1,6	2,18	2,66	3,08	3,42	3,74	4,0	3,77	4,45	4,8	5,09	5,34	5,54	5,71	6,06
9	0,9	1,64	2,25	2,77	3,22	3,6	3,94	3,77	4,5	4,74	5,15	5,48	5,76	6,0	6,21	6,62
10	0,91	1,67	2,3	2,86	3,33	3,75	4,11	4,45	4,74	5,0	5,45	5,84	6,15	6,43	6,67	7,15
12	0,92	1,71	2,4	3,0	3,52	4,0	4,42	4,8	5,15	5,45	6,0	6,46	6,86	7,2	7,5	8,11
14	0,93	1,75	2,47	3,11	3,68	4,2	4,66	5,09	5,48	5,84	6,46	7,0	7,47	7,87	8,23	8,96
16	0,94	1,78	2,52	3,2	3,81	4,36	4,87	5,34	5,76	6,15	6,86	7,47	8,0	8,48	8,9	9,75
18	0,95	1,8	2,57	3,27	3,92	4,5	5,05	5,54	6,0	6,43	7,2	7,87	8,48	9,0	9,48	10,4
20	0,95	1,82	2,61	3,33	4,0	4,62	5,19	5,71	6,21	6,67	7,5	8,23	8,9	9,48	10,0	11,1
25	0,96	1,85	2,68	3,45	4,17	4,84	5,47	6,06	6,62	7,15	8,11	8,96	9,75	10,4	11,1	12,5

Die Tabelle läßt sich beliebig erweitern. Wenn man R₁ und R₂ mit dem gleichen Faktor multipliziert (z. B. 10, 100, 1000), ist auch das Ergebnis mit derselben Zahl zu vervielfachen.

Bl.: 068

Dat.: 11. 38

Bearb.: Gr.



AKTM

Belastbarkeit Widerstand Ohm	0,5 Watt		1 Watt		2 Watt		3 Watt		5 Watt	
	U _{max}	I _{max}								
	Volt	mA								
10	2,24	224	3,16	316	4,5	450	5,5	550	7,1	710
50	5,0	100	7,1	142	10,0	200	12,2	245	15,8	316
100	7,1	71	10	100	14,1	141	17,3	173	22,4	224
200	10,0	50	14,2	71	20,0	100	24,6	123	31,6	158
300	12,3	41	17,4	58	25,0	82	30,0	100	39,0	129
500	15,8	32	22,5	45	33,0	63	37,5	75	50,0	100
800	20,0	25	28,5	35	40,0	50	50,0	60	63,0	79
1 000	22,4	22	31,6	32	45,0	45	55,0	55	71,0	71
1 500	27,0	18	39,0	26	55,0	36	67,0	45	87,0	58
2 000	32,0	16	44,0	22	64,0	32	78,0	39	100,0	50
2 500	35,0	14	50,0	20	70,0	28	87,0	35	112,0	45
3 000	39,0	13	52,5	17	78,0	26	95,0	32	123,0	41
5 000	50,0	10	70,0	14	100,0	20	125,0	25	158,0	32
8 000	64,0	8	88,0	11	127,0	16	152,0	19	200	25
10 000	71,0	7	100	10	141	14	173	17	224	22
15 000	90,0	6	120	8	180	12	212	14	270	18
20 000	100	5	142	7	200	10	246	12	316	16
30 000	123	4	174	6	250	8	300	10	390	13
50 000	158	3	225	5	330	6	375	8	500	10
80 000	200	2,5	285	3,5	400	5,0	500	6,0	630	7,9
100 000	224	2,2	316	3,2	450	4,5	550	5,5	710	7,1
150 000	270	1,8	390	2,6	530	3,6	670	4,5	870	5,8
200 000	320	1,6	440	2,2	640	3,2	780	3,9	1 000	5,0
300 000	390	1,3	525	1,7	780	2,6	950	3,2	1 230	4,1
500 000	500	1,0	700	1,4	1 000	2,0	1 250	2,5	1 580	3,2
800 000	640	0,8	880	1,1	1 270	1,6	1 520	1,9	2 000	2,5
1 000 000	710	0,7	1 000	1,0	1 410	1,4	1 730	1,7	2 240	2,2

Bl.: 018

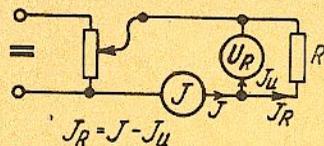
Dat.: 9. 36

Bearb.: Zw.



AKTM

1. Ohm'scher Widerstand

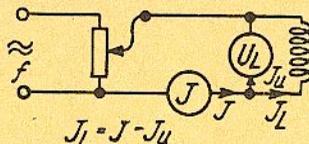


Messung mit Gleichstrom gibt reinen Ohm'schen Widerstand zu:

$$R = \frac{U_R}{J_R} (\Omega)$$

Soll auch der Einfluß der Betriebsfrequenz bestimmt werden (Hautwirkung usw.), so muß nach 2. oder 3. gemessen werden.

2. Selbstinduktion



Ist der Ohm'sche Widerstand der Spule L so klein, daß er vernachlässigt werden kann, so ist

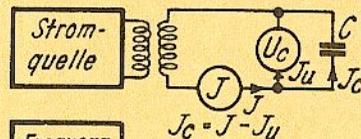
$$L = \frac{U_L}{J_L \cdot 2\pi f} (\text{Hy})$$

Ist R nicht zu vernachlässigen (evtl. Messung nach 1.), so ist

$$L = \frac{\sqrt{\frac{U_L^2}{J_L^2} - R^2}}{2\pi f}$$

f = Betriebsfrequenz (Hz)

3. Kapazität



Stromquelle

Frequenzmesser

Da bei Kondensatoren R vernachlässigt werden kann, ist

$$C = \frac{J_C \cdot 2\pi f}{U_C} (\text{Farad})$$

Soll für genaue Messungen R berücksichtigt werden, so kann es wie unter 2. geschehen.

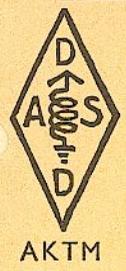
Stromquellen: Netz, Tonfrequenz u. Hochfrequenz.

Instrumente: für Netz- u. Tonfrequenz-Hitzdraht-, Gleichrichter- u. Thermoinstrumente.

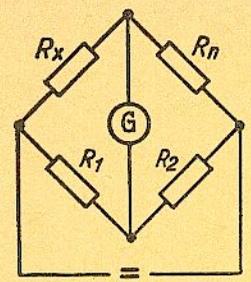
Als Voltmeter kann auch ein Röhrevoltmeter verwendet werden.

Für diesen Fall ist $J_U = 0$ zu setzen.

Anwendungsgebiete: Die Messung eignet sich für großes L u. C bei Netzfrequenz.



Ohmscher Widerstand



$R_x = R_n \frac{R_1}{R_2}$, wenn G stromlos ist
 R_n = Vergleichswiderstand
 R_x = gesuchter Widerstand

Für $R_1 = R_2$ ist die Meßgenauigkeit am größten. Verwendet man für R_1 und R_2 einen Meßdraht mit konstantem Querschnitt, so kann für den Ohmschen Widerstand auch die Drahtlänge gesetzt werden.

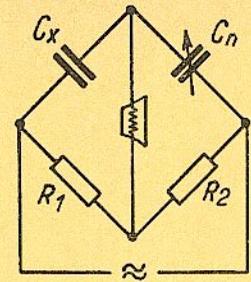


Die Formel lautet dann:

$$R_x = R_n \frac{l_1}{l_2}$$

Bei der Messung ist darauf zu achten, daß der Meßdraht infolge seines kleinen Widerstandes nicht überlastet wird.

Kapazitiver Widerstand

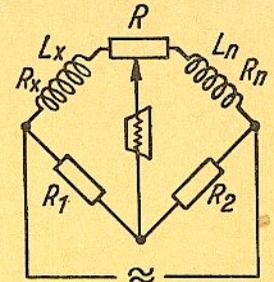


$C_x = C_n \frac{R_2}{R_1}$, wenn T tonlos ist
 C_n = Vergleichskapazität
 C_x = gesuchte Kapazität.

Die Schaltung eignet sich für Kapazitäten von $0,1 \div 10 \mu F$. Hier kann ebenfalls für $R_1 R_2$ ein Meßdraht verwendet werden.

Für Kapazitäten von $10 \div 10 T$ cm macht man $R_1 = R_2 = \sim 1000 \Omega$, während für C_n ein geeichter Drehkondensator Verwendung findet. Als Stromquelle dient ein Summer ($f = \sim 800$ Hz). T ist ein Telefon. Schwache Wechselströme können durch einen NF-Verstärker verstärkt werden. Um objektiv messen zu können, kann T durch Gleichrichter und Gleichstrominstrument ersetzt werden.

Induktiver Widerstand



Wenn T tonlos ist, dann muß sein
 $\frac{L_x}{L_n} = \frac{R_x}{R_n} = \frac{R_1}{R_2}$.

Da in den meisten praktischen Fällen $R_n \neq R_x$ ist, kann durch R ein Ausgleich erreicht werden. Es muß also R und R_1, R_2 gleichzeitig abgestimmt werden.

Es ist dann

$$L_x = L_n \frac{R_1}{R_2}$$

Dieses Ergebnis ist für eisenlose Spulen richtig. Bei Spulen mit Eisen tritt durch Wirbelstrom- und Hysteresisverluste ein Fehler auf, der aber bei großen Induktivitäten und verhältnismäßig kleinem Ohmschen Widerstand vernachlässigt werden kann. Die Meßmethode ist geeignet für Induktivitäten von $0,01 \div 100$ Hy.



AKTM

Der kapazitive Widerstand von Kondensatoren hängt von der Kapazität und der Frequenz ab. Er berechnet sich nach folgender

Formel: $R\Omega = \frac{10^6}{\omega \cdot C \mu F}$ · Die Zahlentafel nennt den kapazitiven Widerstand in Ω bzw. $M\Omega$

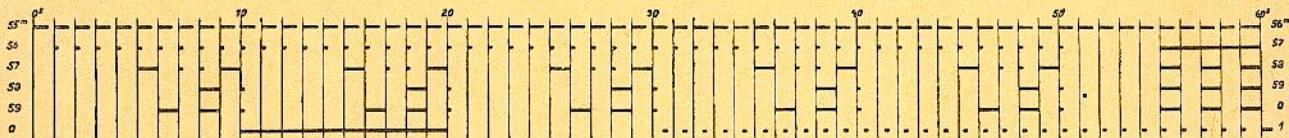
Fre- quenz	Kapazität des Kondensators in μF bzw. pF													
	20	10	5	1	0,5	0,1	0,05	0,01 μF	5 000	1 000	500	100	50	10 pF
Hertz	Kapazitiver Widerstand in Ω							Kapazitiver Widerstand in $M\Omega$						
20	400	800	1 600	8 000	16 000	80 000	0,16	0,8	1,6	8	16	80	160	800
50	160	320	640	3 200	6 400	32 000	64 000	0,32	0,64	3,2	6,4	32	64	320
100	80	160	320	1 600	3 200	16 000	32 000	0,16	0,32	1,6	3,2	16	32	160
200	40	80	160	800	1 600	8 000	16 000	80 000	0,16	0,8	1,6	8	16	80
500	16	32	64	320	640	3 200	6 400	32 000	64 000	0,32	0,64	3,2	6,4	32
kHz														
1	8	16	32	160	320	1 600	3 200	16 000	32 000	0,16	0,32	1,6	3,2	16
2	4	8	16	80	160	800	1 600	8 000	16 000	80 000	0,16	0,8	1,6	8
5	1,6	3,2	6,4	32	64	320	640	3 200	6 400	32 000	64 000	0,32	0,64	3,2
10	0,8	0,6	3,2	16	32	160	320	1 600	3 200	16 000	32 000	0,16	0,32	1,6
20	0,4	0,8	1,6	8	16	80	160	800	1 600	8 000	16 000	80 000	0,16	0,8
50	0,16	0,32	0,64	3,2	6,4	32	64	320	640	3 200	6 400	32 000	64 000	0,32
100	0,08	0,16	0,32	1,6	3,2	16	32	160	320	1 600	3 200	16 000	32 000	0,16
200	0,04	0,08	0,16	0,8	1,6	8	16	80	160	800	1 600	8 000	16 000	80 000
500	0,016	0,032	0,064	0,32	0,64	3,2	6,4	32	64	320	640	3 200	6 400	32 000
1 000	0,008	0,016	0,032	0,16	0,32	1,6	3,2	16	32	160	320	1 600	3 200	16 000
2 000	0,004	0,008	0,016	0,08	0,16	0,8	1,6	8	16	80	160	800	1 600	8 000
5 000	0,0016	0,0032	0,0064	0,032	0,064	0,32	0,64	3,2	6,4	32	64	320	640	3 200
10 000	0,0008	0,0016	0,0032	0,016	0,032	0,16	0,32	1,6	3,2	16	32	160	320	1 600
20 000	0,0004	0,0008	0,0016	0,008	0,016	0,08	0,16	0,8	1,6	8	16	80	160	800
50 000	0,00016	0,00032	0,00064	0,0032	0,0064	0,032	0,064	0,32	0,64	3,2	6,4	32	64	320

Die Tafel enthält im Interesse einfachen Rechnens abgerundete Werte



AKTM

Die Deutschen Zeitzeichen werden nach dem unten vermerkten Muster von der Deutschen Seewarte in Hamburg mittels Tastleitungen auf die Sender übertragen. Das „ONOGO“- und das Koinzidenzzeitzeichen werden täglich zweimal, die Kurzzeitzeichen mehrmals gegeben. Die Seewarte ermittelt die richtige Zeit durch Beobachtung von Fixsternen im Meridian-durchgang mittels unpersönlichen Mikrometers. Zur Zeitbewahrung dienen (zur Zeit) eine Quarzuhr und 5 unterirdisch aufgestellte Präzisions-Pendeluhr. Zur Signalabgabe sind 2 täglich berichtigte Signaltastaturen in Verbindung mit je einem synchronisierten Signalgeber vorhanden. Durch das Zusammenwirken je einer Hauptuhr mit je einem Geber werden die Onogo-Signale und die Kurzzeitzeichen erzeugt. Die Koinzidenzsignale werden von einem besonderen synchronisierten Geber erzeugt. Die ausgestrahlten Zeichen werden wieder durch die Deutsche Seewarte empfangen, registriert und mit den Uhren verglichen. Die Abweichungen der Zeitsignale gegen die durch vorangehende und nachfolgende astronomische Zeitbestimmungen gefundene richtige Zeit werden als Verbesserungen regelmäßig veröffentlicht. Das Jahresmittel der Verbesserung liegt unter $0^s,04$, das der Schwankungen des täglichen Mittagssignals von einem Tag zum anderen unter $0^s,01$. Die PTR. fördert die Genauigkeit der Signale wie die der Verbesserungen durch täglich einmalige Übertragung der Zeichen von 2 ihrer Quarzuhren zur Deutschen Seewarte. Die Genauigkeit von Quarzuhren beträgt etwa 10^{-8} oder $0^s,001$ pro Tag. Das **Onogo-Signal** wird gegeben: $0^h 55^m - 1^h$ und $12^h 55^m - 13^h$ MEZ. Das **Koinzidenzsignal** von $1^h 0^m 30^s,5 - 1^h 6^m$ und $13^h 0^m 30^s,5 - 13^h 6^m$ nach folgendem Schema:

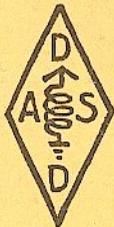


Das Kurzzeitzeichen wird wie folgt mit dem letzten Punkt zur vollen Stunde gegeben:



Verbreitungsschema:	Sender	kHz	m	Onogo-Sign.	Koinzidenz-Sign.	Kurzzeitzeichen
Nauen	DFY	16,55	18130	1 ^h u. 13 ^h	1 ^h u. 13 ^h	
Nauen	DGK	6680	44,91	1 ^h	1 ^h	
Nauen	DFP	7917,5	37,89	1 ^h	1 ^h	
Nauen	DFC	12985	23,10	13 ^h	13 ^h	
Nauen	DGZ	14605	20,54	13 ^h	13 ^h	
Deutschlandsender Hamburg		191	1571	1 ^h u. 13 ^h	1 ^h u. 13 ^h	7 ^h , 12 ^h , 18 ^h , 23 ^h
		904	331,9			7 ^h , 11 ^h , 15 ^h , 19 ^h , 23 ^h

Gleichzeitig m. Deutschlandsender bzw. Hamburg die jeweils angeschlossenen Sender. Bei Überholungen statt DFY DFW 23,08 kHz = 13 000 m.



AKTM

Länge	Platz	Heute	Morgen
Ost 180	Fiji Inseln	12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
165	Neuseeland ¹⁾	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
150	Australien, Ost	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
135	Japan	9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8
120	China, Philippinen	8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7	8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7
105	Indo China, Straits Settlements	7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6	7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6
90	Kalkutta ²⁾	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5
75		5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4
60	Maritius, Seychellen	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3
45	Aden, Somaliland, Madagaskar	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2
30	Süd-Afrika	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1
	15 Deutschl., Ital., Norw., Schwed., MEZ.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0
	0 England, Frankreich, G.M.T.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
	15	23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
	30	22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
	45 Brasilien, Ost	21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
	60 Argentinien, Portorico	20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
	75 Washington, D.C., E.S.T.	19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
	90 Chicago, C.S.T.	18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
	105 Denver, M.S.T.	17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
	120 San Franzisko, P.S.T.	16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
	135	15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
	150 Alaska	14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
	165 Samoa, Hawaii ³⁾	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
	West 180	12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Gestern

Heute

¹⁾ ½ Std. hinzufügen für Neuseeland-Zeit. ²⁾ Kalkutta-Orts-Zeit ½ Std. abziehen für India Standard Time. ³⁾ ½ Std. abziehen für Hawaiian Standard Time.
Bemerkungen: 0 ist Mitternacht; 1 ist 01 00 usw. Die Zahlenreihen sind senkrecht zu lesen. Beispiel: Wenn es nach MEZ, 12 00 (Mittag) ist, am Montag, so ist es 06 00 (morgens) nach Eastern Standard Time, am Montag, und 20 00 (8⁰⁰) in Japan, am Montag, oder: 23 00 (11⁰⁰) am Sonntag in San Franzisko ist 18 30 (6⁰⁰) am Montag in Neuseeland und 17 00 (5⁰⁰) in Australien. Die Stunden der Dunkelheit 18 00 bis 06 00 sind unterstrichen. Die gestrichelten Linien kennzeichnen die Hauptarbeitszeiten der Amateure in den gemäßigten Zonen.

Bl.: 056

Dat.: 5. 38

Bearb.: Ra.