

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
---------------	---

1. Spannungsmessung

I. Methodenübersicht	1
1. Direkt anzeigende Spannungsmesser	1
2. Indirekte Meßverfahren	2
II. Technisch wichtige Eigenschaften der Meßinstrumente und Meßgeräte	2
1. Der Eigenverbrauch	2
2. Der Spannungmeßbereich	3
3. Die Anzeige- bzw. Meßgenauigkeit	3
4. Der Frequenzbereich	4
5. Der Fremdfeldeinfluß	5
6. Der Kurvenformeinfluß	5
7. Sonstige Eigenschaften	5
III. Die Meßwerke	6
1. Der Spannungsmesser mit Dreheisenmeßwerk	6
2. Der Drehspul-Spannungsmesser mit Trockengleichrichter	12
3. Der Drehspul-Spannungsmesser mit Thermoumformer	22
4. Der Spannungsmesser mit elektrostatischem Meßwerk	23
5. Der Spannungsmesser mit elektrodynamometrischem Meßwerk	27
6. Der Hitzdraht-Spannungsmesser	29
7. Der Wechselstrom-Kompensator	31
8. Das Röhrenvoltmeter	37
IV. Zusammenfassung	47

2. Strommessung

I. Methodenübersicht	51
II. Die Meßwerke	51
1. Der Dreheisenstrommesser	51
2. Der Drehspulstrommesser mit Trockengleichrichter	53
3. Der Drehspulstrommesser mit Thermoumformer	54
4. Der elektrodynamometrische Strommesser	57
5. Der Hitzdrahtstrommesser	59

III. Nullinstrumente	62
Methodenübersicht	62
Die Meßwerke	62
1. Das Nadelvibrationsgalvanometer nach Schering und Schmidt ...	62
2. Das Vibrationsgalvanometer nach Rump	66
3. Das Schleifengalvanometer nach Schering	68
4. Das Spulengalvanometer nach Zölllich	69
5. Der Meßhörer	70
6. Das Drehspul-Spiegelgalvanometer mit Gleichrichter	71

3. Wechselstrommeßbrücken

I. Die Meßschaltung	75
II. Die Schaltungsempfindlichkeit	80
III. Die Meßgenauigkeit	84

4. Frequenzmessung

I. Methodenübersicht	92
1. Direkt anzeigende Frequenzmesser	92
2. Meßmethoden	92
II. Normalfrequenzen	93
1. Übersicht	93
2. Der quartzgesteuerte Normalsender	94
3. Der Stimmgabelsender	96
III. Direkt anzeigende Frequenzmesser für Niederfrequenz	97
1. Der Zungenfrequenzmesser nach Hartmann-Kempf	97
2. Der Zungenfrequenzmesser nach Frahm	100
3. Der Zeigerfrequenzmesser nach Boekels	100
4. Der Zeigerfrequenzmesser nach dem Phasensprungverfahren	102
IV. Frequenzmeßmethoden	105
1. Frequenzmessung durch Auszählung von Ladungsstößen	105
2. Der Frequenzzeiger der AEG	108
3. Die Resonanzmeßbrücke	110
4. Die Frequenzmeßbrücke nach Wien-Robinson	112
5. Frequenzmessung mittels abgestimmter Resonanzkreise	115
6. Frequenzmessung durch Auszählen von Schwebungen	117

5. Widerstandsmessung

I. Ohmsche Normal- und Präzisionswiderstände für Wechselstrommessungen	123
1. Die Zeitkonstante	124
2. Der Skineffekt	126

3. Die Widerstände	126
a) Widerstände für Niederfrequenz	126
b) Widerstände für Tonfrequenz	128
c) Widerstände für Hochfrequenz	130
II. Messung des Ohmschen Widerstandes	130
III. Messung der Zeitkonstante	130

6. Kapazitätsmessung

I. Übersicht über handelsübliche Kondensatoren	134
II. Methodenübersicht	136
III. Kapazitätsmessung mit dem ballistischen Galvanometer	136
1. Absolute Messung	136
2. Relative Messung nach dem Substitutionsverfahren	139
IV. Kapazitätsmessung durch Strom-, Spannungs- und Frequenz- messung	140
1. Die Strom-Spannungs-Methode als absolute Meßmethode	140
2. Die Strom-Spannungs-Methode als Substitutionsmethode	141
V. Kapazitätsmessung mit einem Drehspulstrommesser	142
VI. Kapazitäts-Meßbrücken	145
1. Die Wienbrücke	146
2. Die Scheringbrücke	149
VII. Kapazitätsmessung im Resonanzkreis	150
VIII. Direkt anzeigende Kapazitätsmesser	150
1. Direkt anzeigender Kapazitätsmesser nach der Entladungsmethode (AEG.)	151
2. Die tragbare Kapazitätsmeßbrücke (Kapavi) von H. & B.	153
3. Der Kleinkapazitätsmesser von S. & H.	156
4. Direkt anzeigende Kapazitätsmesser nach dem Stromspannungsverfahren	157
5. Das Induktionsdynamometer der H. & B. A.-G.	158
IX. Messung von Elektrolytkondensatoren	160
1. Kapazitätsmessung	160
a) Stromspannungsmethode	160
b) Wechselstrommeßbrücke	162
2. Reststrommessung	164

7. Induktivitätsmessung

I. Spulen	165
1. Grundsätzliches	165
2. Normalspulen der PTR.	167

II. Methodenübersicht	168
III. Die Meßmethoden	168
1. Stromspannungsmethode zur Messung von Induktivitäten ohne ferromagnetischen Kern	168
2. Stromspannungsmethode zur Messung von Induktivitäten mit ferromagnetischem Kern	170
3. Die Maxwell-Brücke	172
4. Die Maxwell-Wien-Brücke	174
5. Die Resonanzbrücke	175
6. L -Messung mit dem Differentialtransformator	176
7. Messung von Induktivitäten im Resonanzkreis	178
8. L -Messung bei Gleichstromvormagnetisierung	180

8. Gegeninduktivitätsmessung

I. Methodenübersicht	182
II. Bestimmung von Gegeninduktionen mit dem ballistischen Galvanometer	182
1. Absolutes Meßverfahren	182
2. Die Substitutionsmethode	184
III. Gegeninduktivitätsmessung durch Vergleich mit einem Normal der Gegeninduktion	185
1. Vergleich mit einem regelbaren Normal	185
2. Vergleich mit einem festen Normal	186
IV. Meßbrücken	188
1. Maxwell-Wienbrücke zur Messung von Gegeninduktionen	188
2. Meßbrücke nach Carey-Foster und Heydweiller	189

9. Leistungsmessung

I. Grundsätzliches	192
1. Wechselstromleistung	192
2. Der Verlustfaktor $\operatorname{tg} \delta$	193
3. Die Eisen-Verlustziffern V_{10} und V_{15}	194
4. Der Leistungsfaktor $\cos \varphi$	194
II. Methodenübersicht	194
1. Leistungsmessung	194
2. Verlustfaktormessung	195
3. Eisenverlustmessung	195
4. Leistungsfaktormessung	196
III. Leistungsmesser mit elektrodynamischem Meßwerk	196
1. Eisenlose dynamometrische Leistungsmesser	196
2. Der eisengeschlossene Leistungsmesser mit dynamometrischem Meßwerk	204
3. Torsions-Elektrodynamometer	204

IV. Drehstrom-Leistungsmessung mit elektrodynamometrischen Leistungsmessern	205
1. Methodenübersicht	205
2. Die Meßmethoden	206
a) Leistungsmessung mit einem Leistungsmesser	206
b) Leistungsmessung mit drei Leistungsmessern	207
c) Leistungsmessung mit zwei Leistungsmessern	208
V. Leistungs-Meßmethoden	209
1. Leistungsmessung mit dem Wechselstromkompensator	209
2. Die Dreispannungsmesser-Methode	210
3. Die Dreistrommesser-Methode	212
4. Der thermische Leistungsmesser	213
5. Der elektrostatische Leistungsmesser	222
6. Das Röhrenwattmeter	225
7. Leistungsmessung mit dem Braunschen Rohr	229
VI. Verlustfaktormessung bei Kondensatoren	231
1. $\operatorname{tg} \delta$ -Messung mit der Meßbrücke nach Wien	231
2. $\operatorname{tg} \delta$ -Messung mit der Schering-Brücke	236
VII. Eisenverlustmessung	238
1. Eisenverlustmessung an Drosseln durch Messung der verbrauchten Leistung	238
2. Eisenverlustmessung bei Spulen mit Eisenkern durch Strommessung bei Parallelresonanz	241
3. Verlustmessung an Eisenproben mit dem Epsteinapparat	242
4. Verlustziffermessung mit dem Epsteinapparat in Differentialschaltung ..	244
5. Das Eisenblechprüfgerät der AEG.	246
6. Messung von Eisenverlusten mit dem Ferrometer der S. & H. A.-G.	250
VIII. Leistungsfaktormessung	251
1. Leistungsfaktormessung durch Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung	251
2. Leistungsfaktormesser mit elektrodynamometrischem eisenlosem Kreuzspulmeßwerk	252
3. Leistungsfaktormesser mit eisengeschlossenem elektrodynamometrischem Meßwerk	256