

OBSAH

Předmluva k prvnímu vydání	5
Předmluva ke druhému vydání	6
1. <i>Měřicí metody a chyby měření</i>	12
1.1 Účel elektrických měření	12
1.2 Měřicí metoda	12
1.3 Pravidla pro práci v laboratoři	13
1.4 Chyby a přesnost měření	25
1.5 Vyjadřování chyb	26
2. <i>Elektrické měřicí přístroje</i>	29
2.1 Základní pojmy, rozdělení	29
2.2 Zařízení ke čtení údajů měřicích přístrojů	31
2.3 Tlumení měřicích přístrojů	37
2.4 Uložení otočné části měřicího ústrojí měřidel	39
2.5 Aretační zařízení	42
2.6 Stupnice měřicích přístrojů	43
2.7 Měřicí rozsah, konstanta a citlivost měřicího přístroje	45
2.8 Třídy přesnosti měřicích přístrojů a měřidel	46
2.9 Vlastní spotřeba měřicího přístroje nebo měřidla	47
2.10 Přetížitelnost měřicích přístrojů	47
2.11 Provedení měřicích přístrojů	48
2.12 Rušivé vlivy	50
3. <i>Normály elektrických jednotek</i>	57
3.1 Definice a základní požadavky	57
3.2 Přesná proměnná měřidla	63
4. <i>Soustavy měřicích přístrojů</i>	68
4.1 Soustava s otočnou cívkou	68
4.2 Soustava s otočným magnetem	75
4.3 Soustava elektromagnetická	76
4.4 Soustava elektrodynamická	79
4.5 Soustava ferrodynamická	84
4.6 Soustava indukční (Ferrarisova)	85
4.7 Soustava tepelná	89
4.8 Soustava elektrostatická	91
4.9 Soustava rezonanční	92
4.10 Soustavy poměrové	93

5.	<i>Měření proudu</i>	98
5.1	Zapojení ampérmetru do obvodu	98
5.2	Volba vhodného ampérmetru	99
5.3	Nebezpečí přetížení ampérmetru	100
5.4	Změna měřicího rozsahu ampérmetru	100
	5.41 Změna měřicího rozsahu bočníkem	100
	5.42 Změna měřicího rozsahu přepínáním proudové cívky	103
	5.43 Změna měřicího rozsahu změnou počtu závitů	104
	5.44 Změna měřicího rozsahu měřicími transformátory proudu	104
5.5	Konstanta ampérmetru	106
6.	<i>Měření napětí</i>	108
6.1	Zapojení voltmetru do obvodu	108
6.2	Nebezpečí poškození voltmetru přetížením	108
6.3	Změna měřicího rozsahu voltmetru	109
	6.31 Změna měřicího rozsahu předřadným odporem	109
	6.32 Změna měřicího rozsahu voltmetru měřicím transformátorem napětí	111
7.	<i>Měření vysokých napětí</i>	113
7.1	Měřicí transformátory napětí	113
7.2	Kulové jiskřičště	113
7.3	Elektrostatické voltmetry	116
	7.31 Elektrostatický voltmetr s děličem napětí	116
	7.32 Voltmetr firmy Starke a Schröder	118
	7.33 Kulový voltmetr	120
	7.34 Rotační voltmetr	120
7.4	Měření kapacitního proudu měřicího kondenzátoru	121
7.5	Neonka	122
8.	<i>Měření velmi malých proudů, napětí a nábojů</i>	124
8.1	Rozdělení galvanometrů	124
8.2	Konstanta a citlivost galvanometrů	124
8.3	Galvanometry na stejnosměrný proud	126
	8.31 Galvanometry s otočnou cívkou (Deprèzovy)	126
8.4	Zvláštní galvanometry	127
	8.41 Balistický galvanometr	127
	8.42 Diferenciální galvanometr	129
	8.43 Galvanometr s dvojím vinutím	129
	8.44 Galvanometr strunový	129
8.5	Charakteristické hodnoty galvanometru	130
	8.51 Doba kmitu netlumeného galvanometru	130
	8.52 Vnitřní odpor galvanometru a vnější mezní odpor	131
	8.53 Konstanty galvanometru	132
8.6	Stálost nulové polohy galvanometru	135
8.7	Použití galvanometru na stejnosměrný proud	136
8.8	Příprava měření s galvanometrem přenosným i stabilním v různých obvodech	136
8.9	Stanovení charakteristických hodnot galvanometru	138
	8.91 Stanovení kritického odporu a proudové konstanty	138
	8.92 Stanovení napěťové konstanty	141
	8.93 Stanovení balistické konstanty	141
8.10	Galvanometry na střídavý proud	144
8.11	Smyčkový oscilograf	147

9.	<i>Kompenzační metody měření napětí a proudu</i>	150
9.1	Princíp kompenzační metody měření napětí	150
9.2	Jednoduchá kompenzační metoda	150
9.3	Dvojnásobná kompenzační metoda	152
9.4	Přesné kompenzátory	153
9.5	Technické kompenzátory	155
9.6	Měření proudu kompenzační metodou	156
9.7	Kompenzátory na střídavý proud	156
10.	<i>Měření výkonu</i>	158
10.1	Měření výkonu stejnosměrného proudu	158
10.11	Oprava na vlastní spotřebu měřicích přístrojů	158
10.2	Měření výkonu střídavého proudu	160
10.21	Zapojení wattmetru do obvodu	161
10.22	Nebezpečí poškození wattmetru přetížením	164
10.23	Změna měřicího rozsahu wattmetru	164
10.3	Měření výkonu trojfázového proudu	167
10.31	Měření třemi wattmetry	167
10.32	Měření dvěma wattmetry	168
10.33	Měření jedním wattmetrem	172
11.	<i>Měření jalového výkonu</i>	174
11.1	Měření jalového výkonu střídavého jednofázového proudu	174
11.2	Měření jalového výkonu trojfázového proudu	175
11.21	Měření třemi wattmetry	175
11.22	Měření dvěma wattmetry	175
11.23	Měření jedním wattmetrem	176
12.	<i>Měření účinníku</i>	178
12.1	Stanovení účinníku z údajů wattmetru, ampérmetru a voltmetru	178
12.11	Jednofázový proud	178
12.12	Trojfázový proud	178
12.2	Fázoměry	179
12.21	Fázoměry elektrodynamické	179
12.22	Fázoměry elektromagnetické	182
13.	<i>Měření kmitočtu</i>	183
13.1	Rozdělení měřicích metod	183
13.2	Kmitoměry	183
13.21	Jazyčkový kmitoměr	183
13.22	Ručkové kmitoměry	185
14.	<i>Měření elektrické energie</i>	186
14.1	Rozdělení elektroměrů	186
14.2	Ampérhodinové elektroměry na stejnosměrný proud	186
14.21	Elektrolytický elektroměr	186
14.22	Magnetoelektrický elektroměr	188
14.3	Watthodinové elektroměry na stejnosměrný proud	188
14.4	Elektroměry činné energie	190
14.5	Trojfázové elektroměry činné energie	192
14.6	Elektroměry jalové energie	194
14.7	Elektroměry zdánlivé energie	196
14.8	Výňatek z normy o elektroměrech	198
14.9	Cejchování elektroměrů	200

15. <i>Měření odporů</i>	202
15.1 Rozdělení měřicích metod a rušivé vlivy při měření	202
15.2 Měření odporu voltmetrem a ampérmetrem	205
15.3 Měření odporu metodou dosazovací	207
15.4 Měření odporu metodou srovnávací	207
15.4.1 Srovnávací metoda pro velké odpory	207
15.4.2 Srovnávací metoda pro malé odpory	209
15.5 Měření odporu magnetoelektrickým voltmetrem	210
15.6 Měření odporu ohmometry	211
15.6.1 Ohmometry s magnetoelektrickým voltmetrem	211
15.6.2 Ohmometry s magnetoelektrickou poměrovou soustavou	212
15.7 Měření odporů odporovými můstky	215
15.7.1 Wheatstonův můstek	215
15.7.2 Thomsonův můstek	217
15.8 Měření měrné vodivosti kapalin	218
15.9 Měření odporu uzemnění	220
15.10 Měření izolačního odporu elektrických zařízení	224
16. <i>Měření komplexních odporů (impedancí)</i>	228
16.1 Měření zdánlivého odporu	228
16.2 Střídavé můstky	228
16.2.1 Teorie střídavých můstků	230
16.2.2 Rušivé vlivy	232
16.2.3 Zdroje pro napájení můstků	232
16.2.4 Nulové přístroje	233
16.3 Měření kapacity	233
16.3.1 Můstky k měření kapacity	234
16.3.2 Měření kapacity balistickým galvanometrem	238
16.3.3 Měření kapacity voltmetrem a ampérmetrem	240
16.3.4 Měřiče kapacity	241
16.3.5 Měření kapacity rezonanční metodou	241
16.3.6 Měření kapacity elektrolytických kondenzátorů	242
16.4 Měření vlastní indukčnosti	242
16.4.1 Měření indukčnosti cívky voltmetrem a ampérmetrem v obvodu střídavého sinusového proudu	242
16.4.2 Můstky k měření vlastní indukčnosti	245
16.4.3 Měření vlastní indukčnosti rezonančním okruhem	247
16.4.4 Měření vlastní indukčnosti třemi voltmetry	248
16.4.5 Měření vlastní indukčnosti třemi ampérmetry	249
16.5 Měření vzájemné indukčnosti	251
16.5.1 Měření vzájemné indukčnosti voltmetrem a ampérmetrem v obvodu střídavého sinusového proudu	251
16.5.2 Měření vzájemné indukčnosti balistickým galvanometrem	252
17. <i>Magnetická měření</i>	255
17.1 Základní pojmy podle normy ČSN ESČ 61 pro transformátory a dynamové plechy	255
17.2 Přehled zkoušek	257
17.3 Měření magnetizační křivky ferromagnetických materiálů balistickou metodou	257
17.4 Měření magnetizační křivky srovnávací metodou	259
17.5 Fluxmetr	260

17.6	Měření měrných ztrát	262
17.61	Měření měrných ztrát metodou absolutní	262
17.62	Měření měrných ztrát metodou srovnávací	264
17.7	Měření hysterezní smyčky	266
17.71	Měření hysterezní smyčky balistickou metodou	266
17.72	Měření hysterezní smyčky permeametry	267
Tabulka	268
Literatura	271