

Obsah

Předmluva	5
Seznam značek	11
1. Základní pojmy	
1.1 Základní magnetické veličiny v elektromagnetické soustavě jednotek cgsem	19
1.2. Základní magnetické veličiny v soustavě jednotek MKSA	22
1.3. Magnetické vlastnosti látek	27
1.4. Některé případy magnetických polí a magnetických obvodů	31
2. Měření základních magnetických veličin ve stejnosměrných polích	
2.1. Všeobecně o měřicích metodách	43
2.2. Integrovní měření základních magnetických veličin	43
2.2.1. Princip	44
2.2.2. Měření indukce a intenzity magnetického pole ve vzduchu	46
2.2.3. Měření magnetického napětí, potenciálu a magnetomotorické síly	53
2.2.4. Měření magnetického toku, indukce, polarizace a intenzity pole feromagnetických vzorků	56
2.3. Balistický galvanometr	66
2.3.1. Princip	66
2.3.2. Konstanty a parametry balistického galvanometru	70
2.3.3. Měřicí obvody s balistickým galvanometrem	74
2.3.4. Stanovení balistické konstanty galvanometru a konstanty měřicího obvodu	95
2.3.5. Chyby měření balistickým galvanometrem	101
2.4. Fluxmetr	109
2.4.1. Princip	109
2.4.2. Konstanty a parametry fluxmetru	111
2.4.3. Měřicí obvody s fluxmetrem	113
2.4.4. Stanovení konstanty fluxmetru a konstanty měřicího obvodu	119
2.4.5. Chyby měření fluxmetrem	120
2.5. Integrovní zesilovače	121
2.5.1. Princip	121
2.5.2. Vlastnosti a použití integračních zesilovačů	125
2.6. Rotační a vibrační sondy	126
2.6.1. Princip	126
2.6.2. Konstrukce a použití rotačních a vibračních sond	128
2.7. Hallovy sondy	130
2.7.1. Princip	130

2.7.2. Konstrukce a použití Hallových sond	133
2.8. Feromagnetické sondy	136
2.8.1. Princip	136
2.8.2. Konstrukce feromagnetických sond	147
2.8.3. Vlastnosti a použití feromagnetických sond	150
2.9. Jiné způsoby měření indukce a intenzity magnetického pole	150
3. Měření základních magnetických veličin ve střídavých polích	
3.1. Všeobecně o měřicích metodách	153
3.2. Měření maximální hodnoty střídavých magnetických veličin	154
3.2.1. Princip a základní vztahy	154
3.2.2. Vliv spotřeby voltmetru	157
3.2.3. Měření při různých tvarech křivky	158
3.2.4. Chyby měření	161
3.2.5. Použití	162
3.3. Měření okamžitých hodnot střídavých magnetických veličin	162
3.3.1. Princip	162
3.3.2. Měření při různých tvarech křivky	163
3.3.3. Chyby měření	169
3.3.4. Použití	169
3.4. Měření první harmonické složky střídavých magnetických veličin	170
3.5. Měření fázových posunů střídavých magnetických veličin	171
3.6. Zjišťování odchylek od sinusového průběhu	172
3.7. Jiné případy měření střídavých magnetických veličin	173
3.7.1. Měření efektivní a střední hodnoty střídavých magnetických veličin	173
3.7.2. Měření při vysokých kmitočtech	173
3.8. Voltmetry k měření indukovaného napětí	174
3.8.1. Voltmetry měřící efektivní hodnotu napětí	174
3.8.2. Voltmetry měřící střední hodnotu napětí	176
3.8.3. Selektivní voltmetry	178
3.9. Přístroje s cizí řízenými usměrňovači	179
3.9.1. Mechanické měřicí usměrňovače	179
3.9.2. Měřicí obvody s mechanickými usměrňovači	181
3.9.3. Chyby při měření s mechanickými usměrňovači	186
3.9.4. Použití mechanických usměrňovačů	191
3.9.5. Řízené usměrňovače s modulátory	192
4. Měření vlastností feromagnetických materiálů a jader	
4.1. Všeobecně o měřicích metodách	194
4.1.1. Druhy měřicích metod	194
4.1.2. Přesnost měření	196
4.2. Vzorky materiálu	198
4.2.1. Tvar a úprava vzorku	198
4.2.2. Uzavřené vzorky	200
4.2.3. Otevřené vzorky	206
4.2.4. Vinutí vzorku	207
4.2.5. Stanovení rozměrů vzorku	208
4.2.6. Odmagnetování vzorku	209
4.2.7. Vliv teploty na vzorek	210
5. Měření feromagnetických materiálů a jader při stejnosměrném magnetování	
5.1. Definice základních pojmů a veličin	211

5.1.1. Přechodné jevy při změnách toku	211
5.1.2. Magnetizační charakteristiky při stejnosměrném magnetování	212
5.1.3. Permeabilita při stejnosměrném magnetování	217
5.1.4. Ostatní charakteristické veličiny při stejnosměrném magnetování	220
5.2. Integrační měření magnetizačních charakteristik a permeability na uzavřených vzorcích	225
5.2.1. Princip a základní vztahy	225
5.2.2. Zapojení a přístroje	226
5.2.3. Postup měření	230
5.2.4. Chyby měření	238
5.2.5. Použití	245
5.3. Integrační měření magnetizačních charakteristik a permeability na otevřených vzorcích	246
5.3.1. Měření ve jhu se zanedbatelnou reluktancí	247
5.3.2. Měření ve vzduchové cívce s určením intenzity pole pomocí demagnetizačního činitele	250
5.3.3. Metody s přímým měřením intenzity pole	252
5.4. Permeametry	255
5.4.1. Permeametry bez kompenzace	256
5.4.2. Kompenzační permeametry	260
5.5. Magnetometrické metody	267
5.5.1. Princip magnetometrických měření	267
5.5.2. Některé příklady magnetometrů	269
5.6. Koercimetry	271
5.6.1. Koercimetry pro tyčové vzorky	271
5.6.2. Koercimetr pro nedestrukční měření	275
5.7. Některé zvláštní případy měření při stejnosměrném magnetování	277
5.7.1. Měření magneticky velmi tvrdých materiálů	277
5.7.2. Měření indukce nasycení	280
5.7.3. Integrační měření velmi malých jader	280
5.7.4. Měření materiálů s velmi malou permeabilitou	281
6. Měření feromagnetických materiálů a jader při střídavém magnetování	
6.1. Definice základních pojmů a veličin	283
6.1.1. Vířivé proudy a povrchový jev	283
6.1.2. Hloubka vniku a mezní kmitočty	287
6.1.3. Způsob magnetování vzorku a tvar křivky střídavé indukce a intenzity pole	289
6.1.4. Magnetizační charakteristiky při střídavém magnetování	291
6.1.5. Permeabilita při střídavém magnetování	293
6.1.6. Ztráty při střídavém magnetování	299
6.2. Měření magnetizačních charakteristik a permeability uzavřených vzorků při střídavém magnetování s nízkým kmitočtem	303
6.2.1. Měření amplitudové magnetizační charakteristiky a amplitudové permeability při sinusovém průběhu intenzity pole	304
6.2.2. Měření amplitudové magnetizační charakteristiky a amplitudové permeability při sinusovém průběhu indukce	307
6.2.3. Měření jiných magnetizačních charakteristik	310
6.2.4. Měření dynamické hysterezní smyčky	312
6.2.5. Měření magnetizačních charakteristik a permeability při stejnosměrném předmagnetování	314
6.3. Měření magnetizačních charakteristik a permeability na otevřených vzorcích při střídavém magnetování s nízkým kmitočtem	317
6.3.1. Přibližné měření ve jhu se zanedbatelnou reluktancí	318

6.3.2. Měření amplitudové charakteristiky a amplitudové permeability při magnetování ve jhu nebo ve vzduchové cívce	318
6.3.3. Měření dynamické hysterezní smyčky	322
6.3.4. Měření magnetizačních charakteristik a permeability při stejnosměrném předmagnetování	323
6.4. Zobrazení dynamické hysterezní smyčky oscilografem	323
6.4.1. Ferografy s obrazovkou pro uzavřené vzorky	323
6.4.2. Ferografy s obrazovkou pro otevřené vzorky	334
6.5. Stanovení permeability z indukčnosti a vzájemné indukčnosti cívek navinutých na vzorek	341
6.5.1. Stanovení permeability z vlastní indukčnosti	341
6.5.2. Stanovení permeability ze vzájemné indukčnosti	348
6.5.3. Měření permeability při vysokých kmitočtech	352
6.6. Měření ztrát na uzavřených vzorcích	353
6.6.1. Měření ztrát wattmetrem	353
6.6.2. Přístroje k provoznímu měření ztrát na uzavřených vzorcích	365
6.6.3. Jiné způsoby měření ztrát na uzavřených vzorcích	373
6.7. Měření ztrát na otevřených vzorcích	378
6.7.1. Měření ztrát wattmetrem	378
6.7.2. Některé speciální přístroje k měření ztrát wattmetrem na otevřených vzorcích	382
6.7.3. Měření ztrát otevřených vzorků bez použití wattmetru	387
7. Dodatek	
7.1. Vzduchové cívky s homogenním polem	388
7.2. Magnetizační jha	391
7.3. Normály vzájemné indukčnosti	392
7.4. Magnetické stínění	395
Literatura	397
Rejstřík	400