

Obsah

Předmluva	5
1. Vývoj nauky o elektřině a magnetismu	
2. Elektrostatické pole	
2.1. Elektrostatické pole v homogenním a izotropním prostředí	14
2.1.1. Intenzita elektrického pole	14
2.1.2. Potenciál	18
2.1.3. Vodiče v elektrostatickém poli	21
2.1.4. Gaussova věta	22
2.1.5. Příklady elektrostatických polí v homogenním a izotropním prostředí	24
2.1.6. Kapacita	42
2.1.7. Příklady kondenzátorů	43
2.1.8. Řazení kondenzátorů	46
2.1.9. Kapacita mnohavodičových soustav	48
2.2. Elektrické pole v nehomogenním prostředí	52
2.2.1. Dielektrikum v elektrickém poli	52
2.2.2. Dielektrická polarizace a elektrická indukce	53
2.2.3. Příklady vlivu rozhraní dielektrik	55
2.2.4. Grafické řešení elektrostatických polí	62
2.3. Energie a síly v elektrickém poli, namáhání dielektrika	66
2.3.1. Energie elektrostatického pole	66
2.3.2. Síly působící na elektrody kondenzátoru	68
2.3.3. Síly působící na dielektrická a vodivá tělíska v nehomogenním poli	70
2.3.4. Maxwellovy síly v elektrostatickém poli	72
2.3.5. Thomsonova věta o minimu energie	76
2.3.6. Elektrická pevnost	76

2.4.	Rovnice elektrostatického pole v diferenciálním tvaru	78
2.4.1.	Poissonova a Laplaceova rovnice	78
2.4.2.	Analytické metody řešení Laplaceovy rovnice	82
2.4.3.	Přibližné metody řešení Laplaceovy rovnice	91
3.	Elektrický proud a elektrické proudové pole	
3.1.	Základní vztahy	95
3.1.1.	Ohmův zákon	95
3.1.2.	Vodiče proudu	97
3.1.3.	Lineární a nelineární odpory	100
3.1.4.	Joulův zákon	101
3.1.5.	Oteplování vodičů průchodem proudu	101
3.2.	Elektrické proudové pole	104
3.2.1.	Analogie mezi proudovým a elektrostatickým polem	104
3.2.2.	Rovnice proudového pole	109
3.2.3.	Relaxační doba	111
3.2.4.	Řešení potenciální rovnice analogií s proudovým polem	112
3.2.5.	Modelování okrajových podmínek	113
3.2.6.	Poissonova rovnice	113
3.3.	Jednoduché elektrické obvody	116
3.3.1.	Elektromotorická síla a napětí	116
3.3.2.	Kirchhoffovy zákony	119
3.3.3.	Řazení odporů	123
3.3.4.	Transfigurace	124
3.3.5.	Příklady jednoduchých elektrických obvodů	126
4.	Elektromagnetismus	
4.1.	Magnetostatické pole	131
4.2.	Magnetické účinky elektrického proudu	134
4.2.1.	Zákon průtoku	134
4.2.2.	Biot—Savartův zákon	137
4.2.3.	Skalární magnetický potenciál	144
4.3.	Magnetická indukce a magnetický tok	149
4.4.	Magnetické pole ve složeném prostředí s různou permeabilitou	152
4.4.1.	Potenciální magnetické pole ve složeném prostředí	152
4.4.2.	Vírové magnetické pole ve složeném prostředí	157
4.5.	Vznik elektrického pole změnou magnetického pole a relativním pohybem v magnetickém poli	161
4.5.1.	Faradayův indukční zákon	161
4.5.2.	Napětí indukované relativním pohybem v magnetickém poli	166
4.5.3.	Příklady indukovaného napětí	169
4.6.	Feromagnetismus	176
4.7.	Magnetické obvody	183
4.7.1.	Magnetické obvody buzené proudem	183
4.7.2.	Magnetické obvody s permanentním magnetem	189
4.8.	Vlastní a vzájemná indukčnost	192

4.8.1.	Vlastní indukčnost	192
4.8.2.	Vzájemná indukčnost	194
4.8.3.	Energetická definice vlastní a vzájemné indukčnosti	196
4.8.4.	Činitel vazby a činitel rozptylu	198
4.8.5.	Sériové a paralelní řazení indukčností	199
4.8.6.	Příklady výpočtu vlastních a vzájemných indukčností	200
4.8.7.	Indukčnost cívek s feromagnetickým jádrem	206
4.9.	Energie a síly v magnetickém poli	208
4.9.1.	Energie magnetického pole	208
4.9.2.	Síly působící v magnetickém poli na pohybující se elektrické náboje a na vodiče s proudem	209
4.9.3.	Síly působící v magnetickém poli na feromagnetická tělesa	210
4.9.4.	Síly vznikající při změně vlastní a vzájemné indukčnosti	212
4.9.5.	Maxwellovy síly působící v magnetickém poli	216
4.10.	Rovnice elektromagnetického pole v diferenciálním tvaru	218
4.10.1.	Magnetické pole elektrického proudu	218
4.10.2.	Magnetické pole vznikající změnou elektrického pole	220
4.10.3.	Vznik elektrického pole časovou změnou magnetického pole	221
4.10.4.	Vektorový potenciál	223
5.	Elektrické obvody	
5.1.	Úvod	230
5.1.1.	Rozdělení elektrických obvodů	230
5.1.2.	Stavy elektrických obvodů	231
5.1.3.	Prvky elektrických obvodů	232
5.1.4.	Záměna zdrojů napětí za zdroje proudu	235
5.1.5.	Definice dalších základních pojmů	237
5.1.6.	Metody sestavení rovnic obvodu	238
5.1.7.	Duální obvody	245
5.2.	Ustálené stavy v obvodech stejnosměrného proudu	247
5.3.	Ustálené stavy v obvodech střídavého proudu	248
5.3.1.	Střídavé proudy a napětí	248
5.3.2.	Maximální, střední a efektivní hodnota střídavých veličin	250
5.3.3.	Napětí indukované střídavým magnetickým tokem	255
5.3.4.	Střídavé veličiny sinusového průběhu	256
5.3.5.	Výkon střídavého sinusového proudu	267
5.3.6.	Prvky R , L , C při střídavém sinusovém proudu	272
5.3.7.	Jednoduché kombinace prvků R , L , C při střídavém sinusovém proudu	277
5.3.8.	Sčítání admitancí a impedancí	291
5.3.9.	Fázorové diagramy	294
5.3.10.	Fázorové čáry	295
5.3.11.	Řešení složitějších obvodů střídavého proudu	298
5.4.	<u>Trojfázové soustavy v ustáleném stavu</u>	299
5.4.1.	<u>Základní vztahy pro trojfázové soustavy</u>	299
5.4.2.	Točivé magnetické pole	305
5.4.3.	Souměrné složky	308

5.4.4.	Činitel nesouměrnosti a nevyváženosti	310
5.4.5.	Výkon obecné nesouměrné trojfázové soustavy	311
5.5.	Čtyřpóly	312
5.5.1.	Základní pojmy	312
5.5.2.	Rovnice a konstanty čtyřpólů	313
5.5.3.	Vztahy mezi konstantami čtyřpólů	315
5.5.4.	Řazení čtyřpólů	317
5.5.5.	Obrazové charakteristiky	319
5.5.6.	Filtry	322
5.6.	Ustálené stavy v obvodech s nesinusovými periodickými proudy	325
5.6.1.	Základní pojmy	325
5.6.2.	Fourierova řada	326
5.6.3.	Výpočet koeficientů Fourierovy řady	330
5.6.4.	Numerické a grafické metody harmonické analýzy	335
5.6.5.	Mechanické analyzátory	337
5.6.6.	Elektrická analýza křivek napětí	343
5.6.7.	Harmonická syntéza	350
5.6.8.	Efektivní hodnota periodického nesinusového proudu a napětí	351
5.6.9.	Výkon periodického nesinusového proudu a napětí	351
5.6.10.	Činitel zkreslení	352
5.6.11.	Řešení lineárních obvodů při periodických nesinusových napětích a proudech	353
5.7.	<u>Přechodné jevy v elektrických obvodech</u>	356
5.7.1.	Základní pojmy	356
5.7.2.	Přechodné jevy v obvodech se zdrojem stejnosměrného napětí	357
5.7.3.	Přechodné jevy v obvodech se zdrojem střídavého napětí	372
5.8.	<u>Řešení elektrických obvodů operátorovým počtem</u>	375
5.8.1.	Základní pojmy	375
5.8.2.	Fourierova transformace	376
5.8.3.	Laplaceova transformace	379
6.	Dlouhá vedení	
6.1.	Základní pojmy	381
6.2.	Bezeztrátové vedení	382
6.3.	Odrazy vln na nepřízpůsobeném bezeztrátovém vedení	387
6.4.	Energie napěťové a proudové vlny	390
6.5.	Bezeztrátové vedení v ustáleném stavu při sinusovém průběhu napětí	391
6.6.	Vedení se ztrátami	395
6.7.	Kabelové vedení	401
	Literatura	404
	Rejstřík	405