

Obsah

Předmluva	10
1. Struktura hmoty	11
1.1. Bohrov model atomu	11
1.1.1. Základní představa	11
1.1.2. Stavba atomu jednotlivých prvků	12
1.1.3. Energie elektronu v atomu	14
1.1.4. Bohrovy další předpoklady o stavbě atomů	15
1.1.5. Poloměr dráhy elektronu	16
1.1.6. Rydbergova frekvence	17
1.1.7. Ionizační energie vodíku	18
1.1.8. Vyjádření dráhy elektronu čtyřmi kvantovými čísly	19
1.1.8.1. Vedlejší kvantové číslo l	21
1.1.8.2. Magnetické kvantové číslo m	22
1.1.8.3. Spinové kvantové číslo s	23
1.2. Vlnová mechanika	23
2. Elektrické vodiče, izolanty a polovodiče	25
2.1. Podstata elektrické vodivosti látek	25
2.1.1. Vodiče	25
2.1.2. Nevodiče	26
2.1.3. Polovodiče	26
2.1.3.1. Polovodiče s příměsí atomů jiných prvků	28
2.1.3.1.1. Polovodiče s příměsí typu N	29
2.1.3.1.2. Polovodiče s příměsí typu P	30
2.2. Pásmový energetický model vodičů, izolantů a polovodičů	32
2.2.1. Vodiče	33
2.2.2. Izolanty	34
2.2.3. Polovodiče	35
2.2.3.1. Polovodiče s příměsí typu N nebo P	37
2.2.3.1.1. Příměsové polovodiče typu N	37
2.2.3.1.2. Příměsové polovodiče typu P	38
3. Základní pojmy a zákony elektrického obvodu stejnosměrného proudu	39
3.1. Elektrický zdroj	39
3.2. Elektrický proud a náboj	40
3.3. Elektrická vodivost a elektrický odpor	42
3.4. Změna odporu vodičů s teplotou	44
3.5. Ohmův zákon v jednoduchém elektrickém obvodu	46
4. Elektrické pole	48
5. Přejít od pole elektrického k poli elektrostatickému	50
6. Elektrostatické pole	51

6.1.	Potenciální energie, potenciál a hladiny potenciálu v elektrickém, elektrostatickém poli	53
6.2.	Dielektrický indukční tok a dielektrická indukce	55
6.3.	Kapacita	57
7.	Magnetické pole	59
7.1.	Základní poznatky	59
7.2.	Síločáry v magnetickém poli	60
7.3.	Intenzita magnetického pole. Magnetomotorická síla	62
7.4.	Magnetická indukce a magnetický indukční tok	64
8.	Analogie mezi základními a poměrnými veličinami v poli elektrickém a magnetickém	66
8.1.	Základní veličiny, proud a napětí a poměrné veličiny, hustota proudu a intenzita pole v poli elektrickém	66
8.1.1.	Měření ampérmetrem	66
8.1.2.	Měření voltmetrem	67
8.2.	Měření v poli elektrostatickém	68
8.2.1.	Měření voltmetrem	68
8.2.2.	Měření balistickým ampérmetrem	69
8.3.	Měření v poli magnetickém	70
8.3.1.	Měření ampérmetrem	70
8.3.2.	Měření balistickým voltmetrem	71
9.	Vztahy mezi poměrnými veličinami v poli 1. elektrickém, 2. elektrostatickém, 3. magnetickém	74
10.	Odvození vztahů mezi veličinami základními ze vztahu mezi veličinami poměrnými v poli elektrickém, elektrostatickém a magnetickém	76
11.	Odvození Ohmova zákona a výrazů pro výpočet celkových vodivosti obvodů v poli elektrickém, elektrostatickém a magnetickém úvahou	77
12.	Příklady elektrostatických a magnetických polí	79
12.1.	Příklady elektrostatických polí	79
12.1.1.	Elektrostatické pole samostatného bodového náboje	79
12.1.2.	Elektrostatické pole náboje rozloženého rovnoměrně na ploše kulové	81
12.1.3.	Elektrostatické pole dvou nebo více bodových nábojů	81
12.1.4.	Elektrostatické pole mezi dvěma rovnoběžnými elektrodami, z nichž každá má plochu S a jsou připojeny k elektrickému zdroji s napětím U	82
12.1.5.	Přímé přibližné odvození vzorce pro výpočet kapacity kulového kondenzátoru s tenkou vrstvou dielektrika	82
12.1.6.	Přibližný výpočet válcového kondenzátoru se středním poloměrem $r_{stř}$ tloušťkou dielektrika d a osovou délkou l	83
12.2.	Příklady magnetických polí	83
12.2.1.	Magnetické pole přímého vodiče	83
12.2.2.	Magnetické pole prstencového solenoidu	85
12.2.3.	Magnetické pole dlouhé cívky	85
12.2.4.	Magnetické pole ve středu kruhového závitu	87
13.	Působení elektrostatického a magnetického pole na látky	88
13.1.	Působení v elektrostatickém poli	88
13.1.1.	Vodič v elektrostatickém poli	88
13.1.2.	Nevodič v elektrostatickém poli	89

13.2.	Elektrická pevnost dielektrika	91
13.2.1.	Dielektrikum v jedné vrstvě	91
13.2.2.	Dielektrikum z několika vrstev různých izolantů	92
13.3.	Působení magnetického pole na látky	95
13.3.1.	Základní rozdělení	95
13.3.1.1.	Látky diamagnetické	96
13.3.1.2.	Látky paramagnetické	96
13.3.1.3.	Látky feromagnetické (feromagnetika)	97
13.3.1.4.	Látky ferimagnetické-ferity (ferimagnetika)	99
13.3.1.5.	Látky antiferomagnetické	101
13.3.2.	Magnetizační křivky	101
13.3.3.	Magnetická hystereze a hysterezní ztráty	104
14.	Energie	108
14.1.	Energie elektrická	108
14.2.	Energie elektrostatického pole	113
14.3.	Energie magnetického pole	116
15.	Silové působení elektrostatického a magnetického pole	119
15.1.	Silové působení elektrostatického pole	119
15.1.1.	Silové působení na náboj Q v elektrostatickém poli	119
15.1.2.	Silové působení v elektrostatickém poli bodového náboje Q_1 na jiný náboj Q_2	119
15.2.	Silové působení magnetického pole	120
15.2.1.	Působení magnetického pole na přímý vodič	120
15.2.2.	Působení magnetického pole na samostatný elektrický náboj	122
15.2.3.	Působení magnetického pole na závit a cívku	124
15.2.4.	Síla, kterou na sebe působí dva vodiče (působení elektrodynamické)	125
15.2.5.	Silové působení mezi póly magnetu a feromagnetickým materiálem (nosná síla magnetu)	130
16.	Řešení obvodů elektrických, elektrostatických a magnetických	133
16.1.	Kirchhoffovy zákony a jejich užití k řešení složených elektrických obvodů stejnosměrného proudu	133
16.2.	Důležité vztahy a vzorce odvozené pomocí Kirchhoffových zákonů	134
16.2.1.	Odpory spojené v sérii	134
16.2.2.	Odpory spojené paralelně	139
16.2.3.	Dělič napětí	141
16.2.4.	Wheatstonův můstek	142
16.2.5.	Zvětšení měřicího rozsahu ampérmetru	143
16.2.6.	Zvětšení měřicího rozsahu voltmetru	145
16.3.	Zjednodušené řešení složených elektrických obvodů	146
16.3.1.	Přeměna (transformace) zapojení do trojúhelníku (Δ) na rovnocenné zapojení do hvězdy (λ)	148
16.4.	Řešení složených elektrostatických obvodů	151
16.4.1.	Spojování kondenzátorů vedle sebe (paralelně)	152
16.4.2.	Spojování kondenzátorů za sebou (v sérii)	153
16.4.3.	Směšené spojování kondenzátorů	155
16.5.	Řešení magnetických obvodů	156
16.5.1.	Postup při výpočtu a návrhu magnetických obvodů pro zadaný magnetický tok Φ	159
16.5.1.1.	Jednoduchý buzený magnetický obvod	
16.5.1.2.	Složený nerozvětvený buzený magnetický obvod	160
16.5.1.3.	Magnetický obvod se vzduchovou mezerou	162

16.5.2. Výpočet magnetické indukce B a magnetického toku Φ v magnetickém obvodu, když magnetomotorickou sílu IN budící cívky známe	162
16.6. Grafické řešení magnetických obvodů	164
17. Elektromagnetická indukce	165
18. Vlastní a vzájemná indukčnost	172
18.1. Vlastní indukčnost	172
18.1.1. Odvození vztahů pro výpočet vlastní indukčnosti cívek	174
18.1.1.1. Cívka prstencová	175
18.1.1.2. Cívka nekonečně dlouhá (prakticky $l \gg D$)	175
18.2. Vzájemná indukčnost	176
19. Vířivé proudy a ztráty vířivými proudy	180
20. Ztráty v železe	183
21. Vztahy mezi elektrostatickým a magnetickým polem	185
22. Střídavý proud	186
23. Okamžitá, maximální, střední a efektivní hodnota střídavé elektromotorické síly a střídavého elektrického proudu	191
23.1. Okamžitá a maximální hodnota	191
23.2. Aritmetická střední hodnota	193
23.3. Efektivní hodnota	195
24. Zdroj střídavé elektromotorické síly	197
25. Fázový posun	200
26. Zobrazení střídavých veličin sinusového průběhu točivými vektory	202
27. Jednoduché obvody střídavého proudu	206
27.1. Činný odpor v obvodu střídavého sinusového proudu	207
27.2. Indukčnost v obvodu střídavého sinusového proudu	208
27.3. Kapacita v obvodu střídavého sinusového proudu	211
27.4. Vzájemná indukčnost v obvodu střídavého sinusového proudu	214
28. Složené obvody střídavého sinusového proudu a jejich vektorové řešení	215
28.1. Sériové obvody	215
28.1.1. Obvod s činným odporem a s indukčností v sérii	217
28.1.2. Činný odpor v sérii s kapacitou	220
28.1.3. Činný odpor v sérii s indukčností a kapacitou	223
28.2. Paralelní obvody	225
28.2.1. Činný odpor paralelně s indukčností	226
28.2.2. Činný odpor paralelně s kapacitou	228
29. Řešení složených obvodů střídavého sinusového proudu symbolickým počtem	230
29.1. Základní pojmy	230
29.2. Řešení složených obvodů střídavého sinusového proudu symbolickým počtem se symboly vyjádřenými ve tvaru složkovém	236
30. Rezonance	241
30.1. Sériový rezonanční obvod	241
30.2. Paralelní rezonanční obvod s odporem v sérii s indukčností	247
31. Výkon a práce střídavého proudu	251
31.1. Výkon v obvodu s činným odporem R	251

31.2.	Výkon v obvodu s ideální indukčností	254
31.3.	Výkon v obvodu s ideální kapacitou	255
31.4.	Výkon v složeném obvodu	256
32.	Elektromagnet na střídavý proud	261
33.	Několikafázové střídavé proudy	262
34.	Trojfázová proudová soustava	263
34.1.	Spojení trojfázového generátoru do hvězdy	267
34.2.	Spojení trojfázového generátoru do trojúhelníku	268
34.3.	Spojení trojfázových spotřebičů	271
34.3.1.	Spojení fází trojfázových spotřebičů do hvězdy	272
34.3.2.	Spojení trojfázových spotřebičů do trojúhelníku	273
34.4.	Výkon při trojfázovém proudu	273
34.4.1.	Spojení do hvězdy	273
34.4.2.	Spojení do trojúhelníku	274
34.5.	Točivé magnetické pole	276
35.	Chemické účinky elektrického proudu	278
35.1.	Základní pojmy	278
35.2.	Základy elektrochemie	280
35.2.1.	Elektrolýza	280
35.2.2.	Užití elektrolýzy v technické praxi	282
35.3.	Chemické zdroje elektrického proudu	283
35.3.1.	Vznik elektrochemických potenciálů	283
35.3.2.	Galvanické články	284
35.3.3.	Elektrochemická koroze	284
35.3.4.	Elektrolytická polarizace	285
35.3.5.	Akumulátory	286
35.4.	Spojování galvanických článků a akumulátorů	288
35.4.1.	Spojování do série	289
35.4.2.	Spojování paralelně	289
35.4.3.	Směšené spojování akumulátorů	290
36.	Vybrané stati	291
36.1.	Oscilační obvody	291
36.2.	Vázané obvody	295
36.2.1.	Vzájemná vazba rezonančních obvodů	295
36.2.1.1.	Induktivně vázané rezonančních obvody	295
36.2.1.2.	Kapacitní vazba	300
36.2.1.3.	Galvanická vazba	301
37.	Vzájemná vazba volně kmitajících obvodů	301