

## SADRŽAJ

<b>1. Osnovni pojmovi o elektricitetu</b> . . . . .	1
<b>1.0. Uvod</b> . . . . .	1
<b>1.1. Električni naboj</b> . . . . .	1
<b>1.2. Vodiči i dielektrici</b> . . . . .	3
<b>1.3. Mjerne jedinice</b> . . . . .	4
<b>1.4. Coulombov zakon</b> . . . . .	7
<b>1.5. Električno polje</b> . . . . .	9
<b>1.5.1. Električno polje točkastog naboja</b> . . . . .	9
<b>1.5.2. Homogeno električno polje</b> . . . . .	11
<b>1.6. Električna energija i potencijal</b> . . . . .	14
<b>1.6.1. Energija dvaju točkastih naboja i potencijal točkastog naboja</b> . . . . .	14
<b>1.6.1.1. Električni napon</b> . . . . .	16
<b>1.6.2. Energija i naboj između dviju paralelnih metalnih suprotno naelektriziranih ploča</b> . . . . .	18
<b>2. Vodič u električnom polju. Električna struja</b> . . . . .	21
<b>2.1. Naelektrizirani vodič</b> . . . . .	21
<b>2.2. Elektrostatska influencija</b> . . . . .	21
<b>2.3. Električna struja</b> . . . . .	25
<b>2.3.1. Strujni krug, struja i napon</b> . . . . .	25
<b>2.3.2. Smjer i jakost struje</b> . . . . .	26
<b>2.3.3. Gustoća struje</b> . . . . .	28
<b>2.3.4. Ampermetar i voltmetar i njihovo spajanje</b> . . . . .	28
<b>3. Električni otpor</b> . . . . .	31
<b>3.1. Ohmov zakon</b> . . . . .	31
<b>3.1.1. Otpor žice</b> . . . . .	33
<b>3.2. Nelinearni ili neomski otpor</b> . . . . .	34
<b>3.3. Ovisnost otpora o temperaturi</b> . . . . .	35
<b>3.4. Jouleov zakon</b> . . . . .	38
<b>3.4.1. Toplinski učinak električne struje</b> . . . . .	38
<b>3.4.2. Mjerenje električne snage i energije</b> . . . . .	39
<b>3.5. Otpornici</b> . . . . .	41
<b>3.5.1. Što je otpornik?</b> . . . . .	41
<b>3.5.2. Koje veličine karakteriziraju svaki otpornik?</b> . . . . .	41
<b>3.5.3. Vrste otpornika</b> . . . . .	42
<b>3.5.4. Otpornici ovisni o temperaturi, svjetlu i magnetskom polju</b> . . . . .	43

3.5.5. Građa otpornika .....	44
<b>4. Strujni krug istosmjerne struje</b> .....	46
4.1. Elementi i shema strujnog kruga .....	46
4.2. Kirchhoffovi zakoni .....	48
4.3. Jednostavni strujni krug .....	49
4.3.1. Sheme i jednačbe jednostavnog strujnog kruga .....	49
4.3.2. Karakteristični režimi rada jednostavnog strujnog kruga .....	50
4.3.3. Snaga na trošilu u jednostavnom strujnom krugu. Korisnost .....	52
4.4. Spojevi otpora .....	56
4.4.1. Serijski spoj otpora .....	56
4.4.1.1. Ukupni otpor serijskog spoja otpora .....	56
4.4.1.2. Snaga serijskog spoja otpora .....	58
4.4.2. Paralelni spoj otpora .....	60
4.4.2.1. Ukupni otpor paralelnog spoja otpora .....	60
4.4.2.2. Snaga paralelnog spoja otpora .....	61
4.4.3. Mješoviti spoj otpora .....	63
4.4.3.1. Ukupni otpor i sve struje .....	63
4.4.3.2. Snaga mješovitog spoja otpora .....	64
4.5. Spajanje izvora .....	66
4.5.1. Serijski spoj izvora .....	66
4.5.2. Paralelni spoj izvora .....	67
<b>5. Električni kapacitet</b> .....	73
5.1. Dielektrik u električnom polju .....	73
5.2. Električni kapacitet. Kondenzator .....	75
5.3. Vrste kondenzatora .....	77
5.4. Spojevi kapaciteta .....	79
5.4.1. Serijski spoj kapaciteta .....	79
5.4.2. Paralelni spoj kapaciteta .....	81
5.4.3. Mješovito spajanje kapaciteta .....	82
5.5. Prijelazne pojave u $RC$ krugu istosmjerne EMS .....	84
5.5.1. Nabijanje kapaciteta .....	84
5.5.2. Izbijanje kapaciteta .....	87
<b>6. Elektromagnetizam</b> .....	91
6.1. Magnetsko polje i njegove manifestacije .....	91
6.2. Djelovanje magnetskog polja na električnu struju i naboj u gibanju. Magnetska indukcija .....	92
6.2.1. Sila na strujni vodič u magnetskom polju .....	92
6.2.2. Sila na gibajući naboj u magnetskom polju .....	93
6.3. Magnetske sile na strujnu petlju. Magnetski učinak električne struje .....	95
6.4. Magnetsko polje električne struje .....	99
6.4.1. Ravni vodič .....	99
6.4.2. Kružni zavoj .....	100
6.4.3. Ravni jednoslojni cilindrični svitak .....	100
6.4.4. Torusni svitak .....	101

6.5. Sila između dvaju paralelnih dugih ravnih strujnih vodiča. Definicija ampera (A) . . . . .	102
6.6. Magnetski tok . . . . .	105
6.7. Magnetsko polje u tvarima. Jakost magnetskog polja . . . . .	106
6.7.1. Veza između $B$ i $H$ . . . . .	107
6.8. Magnetski krug . . . . .	111
6.9. Elektromagnet . . . . .	115
<b>7. Elektromagnetska indukcija</b> . . . . .	120
7.1. Inducirana EMS i napon u gibajućem metalnom štapu . . . . .	120
7.2. Inducirana EMS u metalnoj konturi po kojoj se giba metalni štap kroz magnetsko polje. Lenzovo pravilo . . . . .	122
7.3. Faradayev zakon . . . . .	126
7.4. Generiranje izmjeničnog napona . . . . .	128
7.5. Samoindukcija i induktivitet . . . . .	130
7.6. Međuindukcija i međuinduktivitet . . . . .	133
7.7. Vrtložne struje . . . . .	135
7.8. Prijelazne pojave u $RL$ krugu istosmjerne EMS . . . . .	137
7.8.1. Priključenje $RL$ kruga na istosmjernu EMS . . . . .	137
7.8.2. Iskapčanje $RL$ kruga . . . . .	139
<b>8. Kemijski izvori električne energije</b> . . . . .	144
8.0. Uvod . . . . .	144
8.1. Prolaz struje kroz tekućine. Elektroliza . . . . .	144
8.1.1. Elektroliti . . . . .	144
8.1.2. Prolaz struje kroz elektrolit . . . . .	145
8.1.3. Elektroliza . . . . .	145
8.1.4. I. Faradayev zakon elektrolize. Galvanizacija . . . . .	146
8.2. Kemijski izvori električne energije . . . . .	147
8.2.1. Elektrokemijski naponski red elemenata . . . . .	147
8.2.2. Voltin članak. EMS . . . . .	149
8.3. Kratki opis rada nekih klasičnih baterija . . . . .	150
8.3.1. Leclanchéov element . . . . .	150
8.3.2. Olovni akumulator . . . . .	151
8.3.3. Čelični alkalni akumulator . . . . .	153
8.3.4. Kratak opis nekih neklasičnih baterija . . . . .	153
8.3.5. Gorivne ćelije . . . . .	155
8.4. Korozija . . . . .	156
8.4.1. Što je korozija i kako nastaje? . . . . .	156
8.4.2. Zaštita od korozije . . . . .	156
<b>9. Sinusne struje i naponi</b> . . . . .	159
9.1. Osnove trigonometrije . . . . .	159
9.1.1. Kut i luk . . . . .	159
9.1.2. Definicija trigonometrijskih funkcija . . . . .	160
9.2. Generiranje sinusne EMS . . . . .	162
9.3. Karakteristične vrijednosti sinusnih veličina . . . . .	166
9.4. Otpor, induktivitet i kapacitet u krugu sinusne struje . . . . .	169
9.4.1. Otpor $R$ . . . . .	169

9.4.2. Induktivitet $L$ .....	170
9.4.3. Kapacitet $C$ .....	171
9.5. Serijski spoj elemenata. Impedancija .....	172
9.5.1. Serijski $RL$ spoj .....	172
9.5.2. Serijski $RC$ spoj .....	173
9.5.3. Serijski $RLC$ spoj .....	174
9.5.4. Naponska rezonancija .....	176
9.6. Paralelni spoj elemenata. Admitancija .....	178
9.6.1. Paralelni $RL$ spoj .....	178
9.6.2. Paralelni $RC$ spoj .....	179
9.6.3. Paralelni $RLC$ spoj .....	180
9.6.4. Strujna rezonancija .....	182
9.7. Snaga u $RLC$ spojevima kroz koje teče sinusna struja .....	184
9.7.1. Snaga u serijskom $RLC$ spoju sinusne struje .....	184
9.7.2. Snaga u paralelnom $RLC$ spoju sinusne struje .....	186
9.7.3. Snaga u mješovitim $RLC$ spojevima .....	188
9.8. Transformator .....	190
9.9. Opasnosti i zaštita od električne struje .....	192
9.9.1. Djelovanje struje na ljudski organizam .....	192
9.9.2. Opis nekih opasnih dodira vodiča pod naponom .....	193
9.9.3. Zaštita od dodirnog napona .....	196
<b>Rješenja zadataka</b> .....	201
<b>Dodatak</b> .....	207
<b>Pojmovnik</b> .....	212
<b>Literatura</b> .....	214