

Sadržaj

1.	Uvod u elektrotehniku	1
1.1.	Razvoj elektrotehnike	2
1.2.	Građa tvari i električni naboj	5
1.3.	Vodiči, poluvodiči i izolatori	8
1.4.	Električna potencijalna energija i električni potencijal	9
1.4.1.	Električno polje i potencijalna energija	9
1.4.2.	Električni potencijal i napon	10
1.5.	Izvori napona	12
1.6.	Električna struja	14
1.7.	Jakost električne struje	15
1.7.1.	Gustoća struje	16
1.8.	Djelovanje električne struje	17
1.9.	Električni otpor vodiča	19
1.9.1.	Električna otpornost materijala	19
1.9.2.	Ovisnost električnog otpora o izmjerama vodiča	20
1.9.3.	Električna provodnost materijala	21
1.9.4.	Električna vodljivost	21
1.10.	Utjecaj temperature na električni otpor	22
1.11.	Električni otpornici	24
1.11.1.	Značajke otpornika	24
	Pitanja za provjeru znanja	26
	Zadatci	27
2.	Krugovi istosmjerne struje	29
2.1.	Električni strujni krug	30
2.1.1.	Komponente električnog strujnog kruga	30
2.1.2.	Smjer struje u strujnom krugu	31
2.1.3.	Složeni električni strujni krug	32
2.1.4.	Kratki spoj i prazni hod	32
2.2.	Ohmov zakon	33
2.2.1.	Međusobna ovisnost napona, struje i otpora u strujnim krugovima – Ohmov zakon	33
2.2.2.	Strujno-naponska karakteristika	35

2.3.	Mjerenje napona, struje i otpora	36
2.3.1.	Mjerenje struje i napona.	36
2.3.2.	Karakteristike ampermetra i način spajanja.	37
2.3.3.	Karakteristike voltmetra i način spajanja.	37
2.3.4.	Mjerenje otpora ommetrom	37
2.4.	Električna energija, rad i snaga.	38
2.4.1.	Električna energija	38
2.4.2.	Električni rad	39
2.4.3.	Električna snaga	40
2.4.4.	Djelotvornost	41
2.4.5.	Toplinski učinak električne energije.	42
2.4.6.	Gubitak napona i snage na vodovima	44
2.5.	Paralelni spoj otpornika, I. Kirchhoffov zakon	45
2.5.1.	Ukupni otpor paralelnog spoja	46
2.5.2.	Dijeljenje struje u paralelnom spoju.	48
2.5.3.	Snaga paralelnog spoja otpornika	49
2.6.	Serijski spoj otpornika, II. Kirchhoffov zakon.	50
2.6.1.	Ukupni otpor serijskog spoja	51
2.6.2.	Dijeljenje napona u serijskom spoju.	52
2.6.3.	Snaga serijskog spoja otpornika	53
2.7.	Mješoviti spoj otpornika	54
2.8.	Promjenjivi otpornik.	57
2.8.1.	Regulacija struje promjenjivim otpornikom.	57
2.8.2.	Dijeljenje napona promjenjivim otpornikom	57
2.8.3.	Opterećeno naponsko djelilo – potencijometrijski spoj.	59
2.9.	Izvori stalnog napona.	60
2.9.1.	Idealni naponski izvor	60
2.9.2.	Realni naponski izvor.	60
2.10.	Mreže istosmjerne struje	64
2.10.1.	Izravna uporaba Kirchhoffovih zakona.	65
2.10.2.	Metoda struja petlji	69
2.10.3.	Metoda superpozicije.	70
2.10.4.	Théveninov teorem	72
2.11.	Mjerenje struje i proširenje mjernog opsega ampermetra	75
2.12.	Mjerenje napona i proširenje mjernog opsega voltmetra.	76

2.13. Mjerenje otpora	77
2.13.1. Mjerenje otpora $U-I$ metodom	77
2.13.2. Mostna metoda mjerenja otpora – Wheatstoneov most	78
2.14. Kompenzator	80
2.15. Mjerenje temperature	81
Pitanja za provjeru znanja	83
Zadatci	85

3. Električno polje i kondenzatori 89

3.1. Coulombov zakon	90
3.2. Električno polje.	92
3.2.1. Jakost električnog polja	92
3.2.2. Označavanje smjera električnog polja	93
3.3. Električno polje i napon	94
3.4. Električna influencija i vektor električnog pomaka	95
3.5. Vodiči u električnom polju	97
3.5.1. Oklapanje	97
3.5.2. Gromobran	98
3.6. Električno polje u dielektriku	99
3.7. Proboj dielektrika	100
3.8. Električni kapacitet.	101
3.8.1. Kapacitet pločastog kondenzatora	102
3.9. Vrste kondenzatora	104
3.10. RC spoj u istosmjernom strujnom krugu.	105
3.11. Spojevi kondenzatora	108
3.11.1. Serijski spoj kondenzatora	108
3.11.2. Paralelni spoj kondenzatora	110
3.11.3. Mješoviti spoj kondenzatora	111
Pitanja za provjeru znanja	112
Zadatci	112

4. Elektromagnetizam 115

4.1. Osnovne značajke magnetizma	116
4.2. Prikaz magnetskog polja magneta	117

4.3. Magnetsko polje ravnog vodiča	118
4.4. Magnetsko polje zavojnice	119
4.5. Magnetska indukcija i djelovanje magnetskog polja na vodič kojim teče struja	120
4.6. Magnetski tok	122
4.7. Magnetska indukcija zavojnice i jakost magnetskog polja zavojnice	123
4.8. Magnetska indukcija ravnog vodiča i jakost magnetskog polja ravnog vodiča	125
4.9. Magnetsko polje u materijalima	126
4.9.1. Petlja histereze feromagnetskih materijala	127
4.9.2. Meki i tvrdi magnetski materijali	130
4.10. Magnetski krug	131
4.10.1. Ohmov zakon za magnetski krug	131
4.10.2. Magnetski napon	132
4.10.3. Drugi Kirchhoffov zakon za magnetski krug	134
4.11. Sila magnetskog polja na naboj u gibanju – Lorentzova sila	136
4.12. Sile među vodičima	138
4.12.1. Definicija ampera	139
4.13. Sila magnetskog polja na strujnu petlju	140
4.14. Elektromagnet	141
4.15. Elektromagnetska indukcija	141
4.16. Inducirani napon u ravnom vodiču	145
4.17. Samoindukcija i induktivitet	147
4.18. Međuindukcija i međuinduktivitet	150
4.19. RL krug	153
4.20. Magnetska energija zavojnice	156
Pitanja za provjeru znanja	158
Zadatci	159

5. Izmjenične sinusne struje 161

5.1. Električni generator	162
5.2. Osnovni pojmovi o izmjeničnoj struji i naponu	164
5.3. Predstavljanje izmjenične sinusne struje i napona s pomoću fazora	168
5.4. Pasivne komponente u krugu izmjenične struje	170
5.4.1. Otpornik u krugu izmjenične struje	171
5.4.2. Zavojnica u krugu izmjenične struje	173
5.4.3. Kondenzator u krugu izmjenične struje	175

5.5. Serijski RLC spoj	177
5.5.1. Fazorski dijagram napona i trokut otpora	177
5.5.2. Rezonantna frekvencija serijskog RLC kruga	179
5.5.3. Snaga serijskog RLC kruga	181
5.6. Paralelni RLC spoj	183
5.6.1. Fazorski dijagram struja i trokut vodljivosti	183
5.6.2. Rezonantna frekvencija paralelnog RLC kruga	185
5.6.3. Snaga paralelnog RLC kruga	186
5.7. Povećanje faktora snage	188
5.8. Rad izmjenične struje	189
5.9. Transformator	190
Pitanja za provjeru znanja	193
Zadatci	194

6. Trofazni sustav 197

6.1. Uvod u trofazni sustav	198
6.2. Simetrični trofazni sustav	201
6.3. Nesimetrični trofazni sustav	206
6.4. Snaga u trofaznom sustavu	209
6.4.1. Simetrično opterećenje	209
6.4.2. Nesimetrično opterećenje	212
6.4. Kompenzacija jalove snage u trofaznom sustavu	214
6.5. Okretno magnetsko polje	216
Pitanja za provjeru znanja	218
Zadatci	219

7. Elektronika 221

7.1. Temeljna svojstva poluvodiča	222
7.1.1. Svojstva poluvodiča	222
7.1.2. N-tip i P-tip poluvodiča	224
7.1.3. PN-spoj	225
7.2. Poluvodička PN-dioda	227
7.3. Bipolarni tranzistor	230
7.3.1. Osnovna svojstva bipolarnih tranzistora	230

7.3.2. Polarizacija tranzistora	231
7.3.3. Tranzistorska sklopka s bipolarnim tranzistorom	232
7.4. Unipolarni tranzistori	233
7.4.1. Spojni tranzistor s učinkom polja	234
7.4.2. MOSFET	236
7.5. Tiristor	237
7.6. Optoelektroničke komponente	240
7.6.1. Uvod	240
7.6.2. Fotootpornik	240
7.6.3. Fotodioda	241
7.6.4. Fototranzistor	242
7.6.5. Fotoelement	243
7.6.6. Svjetleća dioda	243
7.6.7. Laserska dioda	244
7.7. Digitalna elektronika	245
7.7.1. Uvod u digitalnu elektroniku	245
7.7.2. Binarni brojevni sustav	246
7.7.3. Logički sklopovi	248
7.7.4. Logički sklop I	248
7.7.5. Logički sklop ILI	249
7.7.6. Logički sklop NE	250
7.7.7. Logički sklop NI	251
7.7.8. Logički sklop NILI	252
Pitanja za provjeru znanja	253
Dodatak	254
Pojmovnik	257
Literatura	261