

# Sadržaj

<b>1.</b>	<b>Osnovne veličine i zakoni u elektrotehnici</b>	<b>1</b>
1.1.	Građa tvari i električni naboj	2
1.2.	Vodiči, poluvodiči i izolatori	4
1.3.	Električna potencijalna energija i električni potencijal	5
1.4.	Izvori napona	7
1.5.	Električna struja	9
1.6.	Jakost električne struje	11
1.7.	Električni otpor vodiča	13
1.8.	Utjecaj temperature na električni otpor	16
1.9.	Električni otpornici	17
1.10.	Električni strujni krug	18
1.11.	Ohmov zakon	21
1.11.1.	Međusobna ovisnost napona, struje i otpora u strujnim krugovima – Ohmov zakon	21
1.11.2.	Strujno-naponska karakteristika	23
1.12.	Mjerenje napona, struje i otpora	24
1.12.1.	Mjerenje struje i napona	24
1.12.2.	Karakteristike ampermetra i način spajanja	24
1.12.3.	Karakteristike voltmetra i način spajanja	25
1.12.4.	Mjerenje otpora ommetrom	25
1.13.	Električna energija, rad i snaga	26
1.13.1.	Električni rad	26
1.13.2.	Električna snaga	27
1.13.3.	Djelotvornost	28
1.13.4.	Toplinski učinak električne energije	29
1.14.	Paralelni spoj otpornika, I. Kirchhoffov zakon	31
1.15.	Serijski spoj otpornika, II. Kirchhoffov zakon	34
1.16.	Mješoviti spoj otpornika	38
1.17.	Promjenjivi otpornik	40
1.17.1.	Regulacija struje promjenjivim otpornikom	41
1.17.2.	Dijeljenje napona promjenjivim otpornikom	41

1.18. Izvori stalnog napona . . . . .	43
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	47
Zadatci . . . . .	49

## 2. Električno polje i kondenzatori . . . . . 53

2.1. Coulombov zakon . . . . .	54
2.2. Električno polje . . . . .	55
2.3. Električna influencija . . . . .	58
2.4. Vodiči u električnom polju . . . . .	58
2.5. Električno polje u dielektriku . . . . .	60
2.6. Električni kapacitet . . . . .	61
2.7. Vrste kondenzatora . . . . .	63
2.8. Nabijanje i izbijanje kondenzatora . . . . .	64
2.9. Spojevi kondenzatora . . . . .	66
2.9.1. Serijski spoj kondenzatora . . . . .	66
2.9.2. Paralelni spoj kondenzatora . . . . .	68
2.9.3. Mješoviti spoj kondenzatora . . . . .	70
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	70
Zadatci . . . . .	71

## 3. Elektromagnetizam . . . . . 73

3.1. Osnovna svojstva magneta i magnetskog polja . . . . .	74
3.2. Magnetska indukcija i djelovanje magnetskog polja na vodič kojim teče struja . . . . .	77
3.3. Magnetski tok . . . . .	79
3.4. Magnetska indukcija zavojnice i jakost magnetskog polja zavojnice . . . . .	80
3.5. Magnetska indukcija ravnog vodiča i jakost magnetskog polja ravnog vodiča . . . . .	82
3.6. Magnetsko polje u materijalima . . . . .	83
3.7. Magnetski krug . . . . .	86
3.8. Sila magnetskog polja na naboj u gibanju – Lorentzova sila . . . . .	89
3.9. Sile među vodičima . . . . .	90
3.10. Sila magnetskog polja na strujnu petlju . . . . .	92
3.11. Elektromagnet . . . . .	92

3.12. Elektromagnetska indukcija . . . . .	93
3.13. Inducirani napon u ravnom vodiču . . . . .	96
3.14. Samoindukcija i induktivitet . . . . .	98
3.15. Međuindukcija i međuinduktivitet . . . . .	101
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	103
Zadatci . . . . .	103

## 4. Izmjenične sinusne struje 105

4.1. Električni generator . . . . .	106
4.2. Osnovni pojmovi o izmjeničnoj struji i naponu. . . . .	107
4.3. Predstavljanje izmjenične sinusne struje i napona s pomoću fazora . . . . .	111
4.4. Pasivne komponente u krugu izmjenične struje . . . . .	112
4.4.1. Otpornik u krugu izmjenične struje . . . . .	113
4.4.2. Zavojnica u krugu izmjenične struje . . . . .	115
4.4.3. Kondenzator u krugu izmjenične struje . . . . .	117
4.5. Serijski RLC spoj . . . . .	119
4.6. Paralelni RLC spoj . . . . .	122
4.7. Rad izmjenične struje . . . . .	125
4.8. Trofazni sustav . . . . .	126
4.8.1. Uvod u trofazni sustav. . . . .	126
4.8.2. Simetrični trofazni sustav . . . . .	129
4.8.3. Snaga u trofaznom sustavu. . . . .	134
4.8.4. Okretno magnetsko polje . . . . .	136
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	138
Zadatci . . . . .	139

## 5. Analogna i digitalna elektronika 143

5.1. Temeljna svojstva poluvodiča . . . . .	144
5.1.1. Svojstva poluvodiča . . . . .	144
5.1.2. N-tip i P-tip poluvodiča . . . . .	145
5.2. Poluvodička PN-dioda . . . . .	148
5.2.1. Svojstva poluvodičkih PN-dioda . . . . .	148

5.3. Zenerova dioda . . . . .	150
5.4. Bipolarni tranzistor . . . . .	151
5.4.1. Osnovna svojstva bipolarnih tranzistora . . . . .	151
5.4.2. Polarizacija tranzistora . . . . .	152
5.4.3. Tranzistorska sklopka s bipolarnim tranzistorom . . . . .	153
5.5. Unipolarni tranzistori . . . . .	155
5.5.1. Spojni tranzistor s učinkom polja . . . . .	155
5.5.2. MOSFET . . . . .	157
5.6. Tiristor . . . . .	158
5.6.1. Osnovna svojstva i podjela tiristora . . . . .	158
5.6.2. Jednosmjerni diodni tiristor . . . . .	159
5.6.3. Jednosmjerni triodni tiristor . . . . .	160
5.6.4. Dvosmjerni diodni tiristor – dijak . . . . .	162
5.6.5. Dvosmjerni triodni tiristor – trijak . . . . .	162
5.7. Uvod u digitalnu elektroniku . . . . .	163
5.8. Brojevni sustavi . . . . .	164
5.8.1. Binarni brojevni sustav . . . . .	165
5.8.2. Heksadekadski brojevni sustav . . . . .	165
5.9. Logički sklopovi . . . . .	166
5.9.1. Logički sklop I . . . . .	167
5.9.2. Logički sklop ILI . . . . .	167
5.9.3. Logički sklop NE . . . . .	168
5.9.4. Logički sklop NI . . . . .	169
5.9.5. Logički sklop NILI . . . . .	169
5.9.6. Logički sklop EX-ILI . . . . .	170
5.9.7. Logički sklop EX-NILI . . . . .	170
5.10. Multivibratori . . . . .	171
5.10.1. Osnovna svojstva multivibratora . . . . .	171
5.10.2. Bistabili . . . . .	171
5.11. Registri i brojila . . . . .	175
5.11.1. Načela rada i izvedbe registara . . . . .	175
5.11.2. Registar s paralelnim upisom i ispisom podataka . . . . .	176
5.11.3. Registar sa serijskim upisom i ispisom podataka . . . . .	177
5.11.4. Posmačni registar kao brojilo . . . . .	178

5.11.5. Načela rada i izvedbe brojila . . . . .	179
5.11.6. Asinkrono binarno brojilo . . . . .	180
<b>5.12. Složeni logički sklopovi . . . . .</b>	<b>181</b>
5.12.1. Sklopovi za zbrajanje . . . . .	181
5.12.2. Sklopovi za kodiranje i dekodiranje . . . . .	182
<b>5.13. Memorije . . . . .</b>	<b>184</b>
5.13.1. Vrste i karakteristične veličine memorija . . . . .	184
5.13.2. Ispisne memorije – ROM . . . . .	187
5.13.3. Upisno-ispisne memorije – memorije s izravnim pristupom – RAM . . . . .	188
<b>5.14. Osnovna organizacija mikroracunala . . . . .</b>	<b>188</b>
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	190

## **6. Električni strojevi** 193

<b>6.1. Transformatori . . . . .</b>	<b>194</b>
6.1.1. Osnovne značajke i načelo rada . . . . .	194
<b>6.2. Električni rotacijski strojevi. . . . .</b>	<b>199</b>
6.2.1. Osnovne značajke i načelo rada . . . . .	199
6.2.2. Sinkroni strojevi . . . . .	202
6.2.3. Asinkroni strojevi . . . . .	207
6.2.4. Istosmjerni strojevi . . . . .	216
6.2.5. Servomotori . . . . .	226
6.2.6. Koračni motori . . . . .	229
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	233

## **7. Niskonaponske mreže** 235

<b>7.1. Razdjelni sustavi niskonaponskih mreža . . . . .</b>	<b>236</b>
<b>7.2. Izolirani vodovi i kabeli . . . . .</b>	<b>238</b>
<b>7.3. Sklopni aparati niskog napona . . . . .</b>	<b>241</b>
7.3.1. Elektromagnetski releji . . . . .	241
7.3.2. Sklopnici . . . . .	244
7.3.3. Nadstrujni zaštitni uređaji . . . . .	246
<b>7.4. Instalacije u objektima . . . . .</b>	<b>250</b>

7.5. Zaštita električnih trošila i instalacija . . . . .	253
7.5.1. Podjela opreme u niskonaponskim električnim instalacijama . . . . .	253
7.5.2. Zaštita od izravnog dodira . . . . .	255
7.5.3. Zaštita od neizravnog dodira . . . . .	256
7.5.4. Zaštita od izravnog i neizravnog dodira . . . . .	261
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	263
Dodatak . . . . .	265
<hr/>	
Pojmovnik . . . . .	268
<hr/>	
Literatura . . . . .	275
<hr/>	