

<b>1.</b>	<b>Uvod u elektrotehniku</b>	<b>1</b>
1.1.	Građa tvari i električni naboj	2
1.2.	Vodiči, poluvodiči i izolatori	5
1.2.1.	Vodiči	5
1.2.2.	Poluvodiči	5
1.2.3.	Izolatori	5
1.3.	Coulombov zakon	6
1.4.	Električna potencijalna energija i električni potencijal	8
1.4.1.	Električno polje i potencijalna energija	8
1.4.2.	Električni potencijal i napon	9
	Pitanja za provjeru znanja	12
	Zadatci	12
<b>2.</b>	<b>Napon, struja i otpor</b>	<b>13</b>
2.1.	Izvori napona	14
2.2.	Električna struja	15
2.2.1.	Električna struja u krutim tvarima	15
2.2.2.	Električna struja u plinovima i tekućinama	16
2.2.3.	Smjer struje	16
2.3.	Jakost električne struje	17
2.3.1.	Gustoća struje	17
2.4.	Djelovanje električne struje	18
2.4.1.	Toplinski učinak	18
2.4.2.	Kemijski učinak	19
2.4.3.	Magnetski učinak	19
2.4.4.	Svjetlosni učinak	19
2.4.5.	Fiziološki učinak	20
2.5.	Električni otpor vodiča	21
2.5.1.	Električna otpornost materijala	21
2.5.2.	Ovisnost električnog otpora o izmjerama vodiča	21
2.5.3.	Električna provodnost materijala	22
2.5.4.	Električna vodljivost	23

2.6. Utjecaj temperature na električni otpor . . . . .	24
2.7. Električni otpornici . . . . .	25
2.7.1. Značajke otpornika . . . . .	25
2.7.2. Izvedbe nepromjenjivih otpornika . . . . .	26
2.7.3. SIL mreža otpornika . . . . .	26
2.7.4. Izvedbe promjenjivih otpornika . . . . .	27
2.7.5. Otpornici s posebnim svojstvima . . . . .	27
2.7.6. Označavanje otpornika . . . . .	28
2.8. Izvori istosmjernog napona . . . . .	30
2.8.1. Primarni kemijski izvori . . . . .	30
2.8.2. Sekundarni kemijski izvori . . . . .	32
2.8.3. Fotoelement . . . . .	34
2.8.4. Termočlanak . . . . .	34
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	35
Zadatci . . . . .	36

### 3. Krugovi istosmjerne struje 37

3.1. Električni strujni krug . . . . .	38
3.1.1. Komponente električnog strujnog kruga . . . . .	38
3.1.2. Smjer struje u strujnom krugu . . . . .	39
3.1.3. Složeni električni strujni krug . . . . .	40
3.1.4. Kratki spoj i prazni hod . . . . .	40
3.2. Ohmov zakon . . . . .	41
3.2.1. Međusobna ovisnost napona, struje i otpora u strujnim krugovima – Ohmov zakon . . . . .	41
3.2.2. Strujno-naponska karakteristika . . . . .	43
3.3. Mjerenje napona, struje i otpora . . . . .	44
3.3.1. Mjerenje struje i napona . . . . .	44
3.3.2. Karakteristike ampermetra i način spajanja . . . . .	45
3.3.3. Karakteristike voltmetra i način spajanja . . . . .	45
3.3.4. Mjerenje otpora omometrom . . . . .	45
3.3.5. Mjerenje otpora $U-I$ metodom . . . . .	46
3.4. Električna energija, rad i snaga . . . . .	46
3.4.1. Električna energija . . . . .	46
3.4.2. Električni rad . . . . .	47

3.4.3. Električna snaga . . . . .	48
3.4.4. Djelotvornost . . . . .	49
3.4.5. Toplinski učinak električne energije . . . . .	50
3.4.6. Zaštita uređaja od preopterećenja . . . . .	51
3.4.7. Gubitak napona i snage na vodovima . . . . .	52
<b>3.5. Paralelni spoj otpornika, I. Kirchhoffov zakon . . . . .</b>	<b>55</b>
3.5.1. Ukupni otpor paralelnog spoja . . . . .	56
3.5.2. Dijeljenje struje u paralelnom spoju . . . . .	57
3.5.3. Snaga paralelnog spoja otpornika . . . . .	59
<b>3.6. Serijski spoj otpornika, II. Kirchhoffov zakon . . . . .</b>	<b>60</b>
3.6.1. Ukupni otpor serijskog spoja . . . . .	62
3.6.2. Dijeljenje napona u serijskom spoju . . . . .	63
3.6.3. Snaga serijskog spoja otpornika . . . . .	64
<b>3.7. Mješoviti spoj otpornika . . . . .</b>	<b>66</b>
<b>3.8. Mosni spoj . . . . .</b>	<b>69</b>
<b>3.9. Promjenjivi otpornik . . . . .</b>	<b>72</b>
3.9.1. Regulacija struje promjenjivim otpornikom . . . . .	72
3.9.2. Dijeljenje napona promjenjivim otpornikom . . . . .	72
3.9.3. Opterećeno naponsko djelilo – potencimetarski spoj . . . . .	74
<b>3.10. Pretvorba spoja otpornika zvijezda – trokut . . . . .</b>	<b>76</b>
3.10.1. Pretvorba spoja u zvijezdu u spoj u trokut . . . . .	76
3.10.2. Pretvorba spoja u trokut u spoj u zvijezdu . . . . .	76
<b>3.11. Nelinearne komponente u krugu istosmjerne struje . . . . .</b>	<b>79</b>
3.11.1. Serijski spoj linearne i nelinearne komponente . . . . .	80
3.11.2. Paralelni spoj linearne i nelinearne komponente . . . . .	80
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	81
Zadatci . . . . .	83

## **4. Mreže istosmjerne struje . . . . .** 91

<b>4.1. Izvori stalnog napona . . . . .</b>	<b>92</b>
4.1.1. Idealni naponski izvor . . . . .	92
4.1.2. Realni naponski izvor . . . . .	92
4.1.3. Prilagodba trošila na najveću snagu . . . . .	94
<b>4.2. Izvor stalne struje . . . . .</b>	<b>97</b>

4.3. Pretvorba naponskog izvora u strujni i obratno . . . . .	98
4.3.1. Pretvorba naponskog izvora u strujni izvor . . . . .	98
4.3.2. Pretvorba strujnog izvora u naponski izvor . . . . .	99
4.4. Osnovni spojevi naponskih izvora . . . . .	100
4.4.1. Serijski spoj naponskih izvora . . . . .	100
4.4.2. Paralelni spoj naponskih izvora . . . . .	103
4.4.3. Serijski spoj strujnih izvora . . . . .	105
4.4.4. Paralelni spoj strujnih izvora . . . . .	107
4.5. Potencijalni dijagram . . . . .	108
4.6. Uvod u linearne mreže . . . . .	110
4.7. Metoda izravne uporabe Kirchhoffovih zakona . . . . .	111
4.8. Metoda struja petlji . . . . .	113
4.9. Metoda superpozicije . . . . .	115
4.10. Metoda potencijala čvorova . . . . .	118
4.11. Millmanov teorem . . . . .	121
4.12. Théveninov teorem . . . . .	123
4.13. Nortonov teorem . . . . .	126
4.14. Ekvivalentnost Théveninova i Nortonova toerema . . . . .	129
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	131
Zadatci . . . . .	132

## 5. Električno polje i kondenzatori 139

5.1. Električno polje . . . . .	140
5.1.1. Jakost električnog polja . . . . .	140
5.1.2. Označavanje smjera električnog polja . . . . .	141
5.1.3. Električno polje i napon . . . . .	142
5.2. Električna influencija i vektor električnog pomaka . . . . .	143
5.3. Vodiči u električnom polju . . . . .	145
5.3.1. Oklapanje . . . . .	146
5.3.2. Gromobrani . . . . .	146
5.4. Električno polje u dielektriku . . . . .	147
5.5. Proboj dielektrika . . . . .	148
5.6. Električni kapacitet . . . . .	150
5.6.1. Kapacitet pločastog kondenzatora . . . . .	151

5.7. Vrste kondenzatora . . . . .	153
5.7.1. Značajke kondenzatora . . . . .	154
5.7.2. Kondenzatori stalnog kapaciteta . . . . .	154
5.7.3. Promjenjivi kondenzatori. . . . .	155
5.7.4. SMD kondenzatori. . . . .	155
5.8. RC spoj u istosmjernom strujnom krugu . . . . .	156
5.8.1. Nabijanje kondenzatora. . . . .	156
5.8.2. Izbijanje kondenzatora . . . . .	157
5.8.3. Energija kondenzatora . . . . .	158
5.9. Spojevi kondenzatora . . . . .	160
5.9.1. Serijski spoj kondenzatora. . . . .	160
5.9.2. Kapacitivno djelilo . . . . .	161
5.9.3. Paralelni spoj kondenzatora . . . . .	163
5.9.4. Mješoviti spoj kondenzatora. . . . .	164
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	166
Zadatci . . . . .	166
Dodatak . . . . .	169
<hr/>	
Pojmovnik . . . . .	172
<hr/>	
Literatura . . . . .	175
<hr/>	