

# Sadržaj

<b>1. Uvod u elektroniku i njena uloga u ljudskoj djelatnosti</b>	<b>9</b>
<b>2. Poluvodičke diode</b>	<b>13</b>
2.1 Poluvodiči	14
2.1.1 Svojstva poluvodiča	14
2.1.2 N-tip i P-tip poluvodiča	16
2.1.3 PN-spoj u stanju ravnoteže	17
2.1.4 Propusna polarizacija PN-spoja	18
2.1.5 Zaporna polarizacija PN-spoja	18
2.2 Poluvodička PN-dioda	20
2.2.1 Svojstva poluvodičkih PN-dioda	20
2.2.2 Strujno-naponska karakteristika PN-diode	20
2.2.3 Temperaturna ovisnost strujno-naponske karakteristike PN-diode	23
2.2.4 Električne karakteristike diode	23
2.2.5 Dinamički otpor i kapacitet PN-diode	24
2.2.6 Idealna dioda	25
2.2.7 Kućišta i označavanje diode	25
2.3 Skloovi s diodama	26
2.3.1 Dioda u strujnom krugu	26
2.3.2 Ispravljači	28
2.3.3 Filtriranje izlaznog napona	33
2.4 Zenerova dioda	36
<b>3. Bipolarni tranzistori</b>	<b>41</b>
3.1 Svojstva bipolarnih tranzistora	42
3.1.1 Osnovna svojstva bipolarnih tranzistora	42
3.1.2 Polarizacija tranzistora	43
3.1.3 Načini spajanja bipolarnih tranzistora i strujna pojačanja	44
3.1.4 Područja rada bipolarnih tranzistora	46
3.1.5 Statičke karakteristike tranzistora u spoju zajedničkog emitera	47
3.1.6 Ograničenja u radu tranzistora	51
3.1.7 Izvedbe kućišta i označavanje tranzistora	52
3.2 Tranzistorska sklopka s bipolarnim tranzistorom	52
3.2.1 Područja rada tranzistorske sklopke	52
3.3 Opterećenje tranzistorske sklopke	57
3.3.1 Opterećenje tranzistorske sklopke otpornikom	57

3.3.2 Opterećenje tranzistorske sklopke kondenzatorom	58
3.3.3 Opterećenje tranzistorske sklopke zavojnicom	59
3.4 Pojačala s bipolarnim tranzistorima	60
3.4.1 Uvod u pojačala	60
3.4.2 Pojačalo u spoju zajedničkog emitera	62
3.4.3 Pojačalo u spoju zajedničkog emitera sa stabilizacijom staticke radne točke	68
3.4.4 Amplitudno-frekvencijska karakteristika pojačala	74
3.4.5 Pojačalo u spoju zajedničkog kolektora	75
3.4.6 Darlingtonov spoj tranzistora	79
3.4.7 Diferencijsko pojačalo s bipolarnim tranzistorima	80
3.4.8 Pojačala snage	84
<b>4. Unipolarni tranzistori</b>	<b>95</b>
4.1 Osnovna svojstva i podjela unipolarnih tranzistora	96
4.2 Spojni tranzistor s učinkom polja	97
4.2.1 Izvedba spojnog tranzistora s učinkom polja	97
4.2.2 Načelo rada spojnog tranzistora s učinkom polja	97
4.2.3 Izlazne karakteristike spojnog tranzistora s učinkom polja	99
4.2.4 Prijenosna karakteristika spojnog tranzistora s učinkom polja	100
4.3 Tranzistor s učinkom polja i izoliranom upravljačkom elektrodom	101
4.3.1 Izvedba tranzistora s učinkom polja i izoliranom upravljačkom elektrodom	101
4.3.2 Tranzistor s učinkom polja i izoliranom upravljačkom elektrodom obogaćenog tipa	102
4.3.3 Tranzistor s učinkom polja i izoliranom upravljačkom elektrodom osiromasenog tipa	105
4.4 Dinamički parametri unipolarnih tranzistora	107
4.5 Utjecaj temperature na rad unipolarnih tranzistora	108
4.6 Tranzistorska sklopka s unipolarnim tranzistorom	108
4.7. Pojačala s unipolarnim tranzistorima	110
4.7.1 Pojačalo u spoju zajedničkog uvoda i frekvencijska karakteristika	111
<b>5. Operacijska pojačala</b>	<b>117</b>
5.1 Svojstva operacijskih pojačala	118
5.2 Komparator	120
5.3 Invertirajuće pojačalo	121
5.4 Neinvertirajuće pojačalo	123
5.5 Naponsko sljedilo	124

5.6 Derivator	125
5.7 Integrator	125
<b>6. Tiristori</b>	<b>127</b>
6.1 Osnovna svojstva i podjela tiristora	128
6.2 Tiristor	128
6.3 Trijak	131
<b>7. Optoelektroničke komponente</b>	<b>135</b>
7.1 Osnovna svojstva	136
7.2 Pretvornici svjetlosne energije u električnu	138
7.2.1 Fotootpornik	138
7.2.2 Fotodioda	139
7.2.3 Fototranzistor	141
7.2.4 Sunčane čelije	143
7.3 Poluvodički svjetlosni izvori	144
7.3.1 Svjetleće diode	144
7.3.2 Laserska dioda	146
7.4 Optoelektronički veznik	148
<b>8. Osnovni digitalni sklopovi</b>	<b>151</b>
8.1 Analogni i digitalni signali	152
8.2 Brojevni sustavi	154
8.2.1 Dekadski brojevni sustav	154
8.2.2 Binarni brojevni sustav	155
8.2.3 Heksadekadski brojevni sustav	157
8.2.4 Pretvorbe brojeva iz jednog brojevnog sustava u drugi	158
8.3 Binarni kodovi	160
8.4 Logički sklopovi	164
8.4.1 Logički sklop I	165
8.4.2 Logički sklop ILI	167
8.4.3 Logički sklop NE	169
8.4.4 Pregled svojstava osnovnih logičkih sklopova I, ILI i NE	170
8.4.5 Logički sklop NI	171
8.4.6 Logički sklop NILI	172
8.4.7 Pregled svojstava logičkih sklopova NI i NILI	173
8.5 Integrirane izvedbe logičkih sklopova	174

8.5.1 Podjele integriranih digitalnih sklopova	174
8.5.2 Svojstva skupina integriranih digitalnih sklopova	175
8.5.3 Skupina TTL	179
8.5.4 Skupina CMOS	183
<b>9 Složeni logički sklopovi</b>	<b>189</b>
9.1 Sklopovi za kodiranje i dekodiranje	191
9.1.1 Koder	191
9.1.2 Dekoder	193
9.1.3 Pretvornici kodova	195
9.2. Sklopovi za multipleksiranje (selektiranje) i demultipleksiranje	197
9.2.1 Multipleksor	197
9.2.2 Demultipleksor	198
<b>10 Multivibratori</b>	<b>201</b>
10.1 Bistabilni multivibrator - bistabil	202
10.1.1 Izvedba i načelo rada bistabila	202
10.1.2 Okidanje bistabila	203
10.1.3 Bistabil SR	205
10.1.4 Bistabil D	206
10.1.5 Bistabil JK	207
10.1.6 Bistabil T	208
10.1.7 Upravljivi bistabili	208
10.1.8 Bistabil s asinkronim ulazima	212
10.1.9 Schmittov okidni sklop	213
10.2 Monostabilni multivibrator - monostabil	214
10.2.1 Izvedba i načelo rada monostabila	214
10.2.2 Monostabil u digitalnoj elektronici	217
10.2.3 Primjena monostabila	219
10.3. Astabilni multivibrator - astabil	220
10.3.1 Izvedba i načelo rada astabila	220
10.3.1 Astabili u digitalnoj elektronici	222
<b>11 Registri, brojila i memorije</b>	<b>227</b>
11.1. Posmačni registar	228
11.1.1 Načelo rada i izvedba posmačnog registra	228
11.1.2 Posmačni registar s pomakom podatka u oba smjera	230

11.1.3 Posmačni registar kao brojilo	231
11.1.4 Simboli registara	233
11.1.5 Primjene registara	233
11.2. Brojila	234
11.2.1 Asinkrono binarno brojilo	235
11.2.2 Asinkrono dekadsko brojilo	236
11.2.3 Asinkrono brojilo naprijed-natrag	237
11.2.4 Sinkrona brojila	238
11.2.5 Primjene brojila	239
11.3. Memorije	240
11.3.1 Uvod	240
11.3.2 Ispisne memorije – memorije sa stalnim sadržajem (ROM)	243
11.3.3 Upisno-ispisne memorije – memorije s izravnim pristupom (RAM)	245
<b>12 Digitalno upravljanje</b>	<b>249</b>
12.1 Digitalni uređaji u sustavu mjerena, upravljanja i zaštite uređaja i postrojenja	250
12.1.1 Digitalni uređaji u sustavu mjerena	250
12.1.2 Digitalni uređaji u sustavu upravljanja i zaštite uređaja i postrojenja	251
12.2 Osnovna organizacija i način rada mikroračunala	252
12.2.1 Uvod u računalstvo	252
12.2.2 Mikroprocesor	253
12.2.3 Mikroračunalo i mikroupravljač	254
12.2.4 Programirljivi logički upravljač – PLC	255
<b>Dodatak</b>	<b>259</b>
<b>Pojmovnik</b>	<b>263</b>