

# Obsah

Úvod .....	9
1.0 Logické obvody .....	11
1.1 Základní informace a pojmy .....	11
1.2 Logické funkce .....	14
1.3 Pravdivostní tabulka .....	17
1.4 Logický operátor OR, AND, NOT .....	18
1.4.1 Logický operátor OR .....	19
1.4.2 Logický operátor AND .....	20
1.4.3 Logický operátor NOT – invertor .....	24
1.4.4 Logický operátor NOR .....	26
1.4.5 Logický operátor NAND .....	27
1.4.6 Logické operátory OR, AND s negovanými vstupy .....	28
1.4.7 De Morganovy zákony .....	31
1.4.8 Logické operátory NOT, AND, OR z operátoru NAND .....	34
1.4.9 Logické operátory NOT, OR, AND z operátoru NOR .....	35
1.5 Řešení el. obvodů základními logickými funkcemi .....	37
1.6 Řešení problémů z běžné praxe prostřednictvím logických obvodů .....	41
2.0 Vlastnosti log. operátorů v Booleově algebře .....	47
2.1 Pravidla (zákony) pro 1 proměnnou v Booleově algebře .....	47
2.2 Pravidla (zákony) pro více proměnných v Booleově algebře .....	48
2.3 Logické funkce v Booleově algebře .....	48
2.4 Činnost logických operátorů podle Booleovy algebry .....	51
2.5 Booleova algebra v pravdivostních tabulkách .....	55
2.6 Řešení logických obvodů Booleovou algebrou .....	58
2.7 Vennův diagram - zobrazování logických funkcí množinami bodů .....	61
2.8 Karnaughova mapa .....	66
2.8.1 Karnaughova mapa pro dvě proměnné .....	66
2.8.2 Karnaughova mapa pro tři proměnné .....	69
2.8.3 Karnaughova mapa pro čtyři proměnné .....	72
3.0 Analogová a číslicová technika .....	77
3.1 Jak se liší analogové a číslicové údaje .....	77
3.2 Číselné soustavy v číslicové technice .....	82
3.2.1 Desítková soustava .....	83
3.2.2 Dvojková soustava .....	84
3.2.3 Hexadecimální - šestnáctková soustava .....	88

3.3 Kódování a dekódování .....	91
3.3.1 Kódování po slovech .....	92
3.3.2 Kódování po číslicích .....	95
<b>4.0 Logické stavebnice integrovaných obvodů.....</b>	<b>99</b>
4.1 Bipolární tranzistory ve spínacím režimu .....	102
4.2 Základní charakteristiky logických členů .....	104
4.3 Logické obvody TTL .....	108
4.3.1 Činnost logického členu NAND .....	111
4.4 Přenosová charakteristika logického členu NAND .....	115
4.5 Logický člen NOR.....	118
4.6 Výstupní větvení logických členů .....	119
4.7 Členy s otevřenými kolektory .....	120
4.8 Výkonová hradla .....	124
4.9 Modifikace obvodů TTL .....	125
4.10 Logické obvody CMOS a HCMOS .....	128
4.11 Unipolární tranzistory ve spínacím režimu .....	131
4.11.1 Základní zapojení tranzistorů MOSFET: .....	132
4.12 Logický člen CMOS .....	134
4.13 Přenosová charakteristika invertoru CMOS .....	136
4.14 Základní údaje obvodů CMOS .....	139
4.15 Logické členy CMOS: NOR a NAND .....	139
4.16 Spojování obvodů TTL a CMOS .....	143
<b>5.0 Praktické seznámení s integrovanými obvody ....</b>	<b>147</b>
5.1 Deska kontaktního pole .....	147
5.2 Deska plošných spojů s objímkou .....	148
5.3 Zdroj napětí .....	150
5.4 Všeobecné pokyny .....	151
5.5 Zkušební zapojení s logickými obvody TTL.....	154
5.6 Logické obvody CMOS .....	170
5.6.1 Zacházení s obvodem CMOS .....	171
5.6.2 Domácí pracoviště pro obvody CMOS .....	172
5.6.3 Než zapojíme první hradlo CMOS .....	176
5.6.4 Praktická činnost s obvodem CMOS .....	180
5.7 Logické obvody HCMOS.....	182
5.7.1 Parametry obvodů HCMOS .....	183
5.7.2 Praktická činnost s obvodem HCMOS .....	184
5.8 Označování logických stavů a úrovní .....	186
<b>6.0 Jednoduché sekvenční obvody .....</b>	<b>189</b>
6.1 Bistabilní R-S klopný obvod .....	190

6.1.1 R-S klopný obvod s hradly NOR.....	190
6.1.2 R-S klopný obvod s hradly NAND .....	197
<b>6.2 Astabilní klopné obvody .....</b>	<b>208</b>
6.2.1 Astabilní klopný obvod v souměrném zapojení .....	208
6.2.2 Astabilní klopný obvod v nesouměrném zapojení .....	210
6.2.3 Ověření činnosti astabilních klopných obvodů .....	212
<b>6.3 Schmittův klopný obvod .....</b>	<b>223</b>
<b>7.0 Minipracoviště pro číslicovou techniku .....</b>	<b>230</b>
<b>7.1 Sestava minipracoviště .....</b>	<b>231</b>
7.1.1 Zdroj napětí ze suchých článků .....	234
7.1.2 Mechanické díly .....	236
7.1.3 Elektrické díly .....	237
7.1.4 Celková montáž .....	240
<b>7.2 Dokonalejší pracoviště .....</b>	<b>241</b>
7.2.1 Síťový zdroj stabilizovaného napětí .....	242
7.2.2 Zobrazovací modul s osmi světelnými diodami .....	243
<b>7.3 Logické sondy .....</b>	<b>249</b>
7.3.1 Logická sonda 1 .....	249
7.3.2 Logická sonda 2 .....	257
7.3.3 Logická sonda 3 .....	260
7.3.4 Uvádění logických sond do chodu .....	263
<b>8.0 Paměťové členy a jejich konstrukce .....</b>	<b>265</b>
<b>8.1 Klopný obvod typu D .....</b>	<b>266</b>
8.1.1 Integrovaný obvod 7474 jako klopný obvod D .....	269
8.1.2 Integrovaný obvod 7475 jako klopný obvod D .....	275
<b>8.2 Klopný obvod typu J-K .....</b>	<b>280</b>
8.2.1 Dvoustupňový klopný obvod J-K .....	282
8.2.2 Integrovaný obvod 7472 jako dvoustupňový klopný obvod J-K .....	284
8.2.3 Integrovaný obvod 74LS112 jako dvojnásobný klopný obvod J-K .....	287
<b>8.3 Posuvné registry .....</b>	<b>289</b>
8.3.1 Integrovaný obvod 7495 jako posuvný registr .....	292
8.3.2 Kruhový registr .....	297
8.3.3 Integrovaný obvod 74164 jako posuvný registr .....	304
<b>8.4 Registr typu LATCH .....</b>	<b>311</b>
<b>9.0 Elektronické čítače a děliče kmitočtu .....</b>	<b>314</b>
9.1 Dvojkové binární čítače vpřed a vzad .....	315
9.2 Dělič kmitočtu .....	320

9.3.1 Integrovaný obvod 7493 jako čítač .....	323
9.3.2 Integrovaný obvod 74193 jako čítač .....	326
<b>9.4 Čítače BCD .....</b>	<b>330</b>
9.4.1 Integrovaný obvod 7490 jako čítač v kódu BCD .....	331
<b>9.5 Čítač modulo n .....</b>	<b>335</b>
9.5.1 Integrovaný obvod 74193 jako čítač modulo n .....	336
<b>9.6 Zvětšení rozsahu čítače .....</b>	<b>339</b>
<b>10 Dekodér - převodník .....</b>	<b>342</b>
10.1 Desítkový dekodér kódu BCD .....	345
10.1.1 Integrovaný obvod 7442 jako dekodér 1 z 10 .....	345
10.2 Integrovaný obvod 74154 jako dekodér 1 z 16 .....	348
10.3 Integrovaný obvod 4017 jako čítač /dekodér .....	351
10.4 Obvody pro ovládání větších zátěží .....	354
10.4.1 Výkonový obvod pro velké zátěže .....	355
10.5 Zobrazovací jednotky s dekadickými číslicemi .....	364
10.5.1 Zobrazovací jednotky LED .....	364
10.5.2 Zobrazovací jednotky LCD .....	370
10.6 Dekodér kódu BCD pro sedmisegmentové displeje ...	372
10.7 Čítání rychlých periodických jevů a zobrazování na segmentovkách .....	379
10.8 Měřicí obvod s 2 dekadami - ve statickém režimu .....	384
10.8.1 Kontrola funkce jednotlivých obvodů logickou sondou .....	390
10.9 Multiplexní – dynamický režim zobrazovačů .....	393
<b>11 Multiplexer – datový selektor .....</b>	<b>396</b>
11.1 Výběr vstupních dat multiplexerem .....	397
11.2 Převod paralelních dat na sériové slovo .....	401
11.3 Integrovaný obvod 74151 - osmibitový multiplexer .....	402
11.4 Multiplexer při tvorbě log. (booleovských) funkcí .....	405
<b>12 Demultiplexer .....</b>	<b>407</b>
<b>13 Polovodičové paměti .....</b>	<b>411</b>
13.1 Rozdělení polovodičových pamětí .....	412
13.2 Konstrukce paměťových členů SRAM a DRAM .....	417
13.3 Organizace paměti SRAM .....	420
13.3.1 Organizace vnitřní paměťové buňky .....	422
13.3 Konstrukce paměťových členů ROM .....	424
13.3.1 Paměť ROM s diodovou maticí .....	424
13.3.2 Paměť ROM s tranzistory FET .....	427
13.3.3 Programovatelná paměť FLASH .....	428