

## Obsah

1	Úvod do mikrokontrolérů ATmega.....	1-1
1.1	Základní vlastnosti.....	1-1
1.2	Pouzdra.....	1-1
1.3	Vstupně/výstupní porty.....	1-3
1.4	Základní vnější periferie.....	1-4
2	Vytváření aplikace, simulace, ověření návrhu.....	2-1
2.1	Vytvoření nového projektu ve vývojovém prostředí AVR Studio.....	2-1
2.2	Přípravek M8LED – skupina osmi LED.....	2-2
2.3	PROG_01 – Blikání LED.....	2-3
2.4	Datové typy.....	2-6
3	Dekódování stavů skupiny LED pomocí pole konstant.....	3-1
3.1	Uvedení do problematiky.....	3-1
3.2	PROG_02 – Dekódování stavů skupiny LED.....	3-1
3.3	Přípravek M7SEG – 7segmentovka se společnou anodou.....	3-3
3.4	PROG_03 – Dekódování stavů na 7segmentovce.....	3-3
4	Čtení stavu tlačítek.....	4-1
4.1	Připojení tlačítka.....	4-1
4.2	Ošetření zákmitů tlačítka.....	4-1
4.3	Současné čtení stavu několika tlačítek a následné vyhodnocení.....	4-2
4.4	Poziční kód.....	4-2
4.5	Přípravek MLEDSW – tlačítka a LED.....	4-3
4.6	PROG_04 – Ošetření zákmitů a získání pozičního kódu.....	4-4
4.7	Rozdělení zdrojového textu do modulů.....	4-7
4.8	PROG_05 – Jednoduché řízení pomocí tlačítek.....	4-9
5	LCD modul a jeho obsluha.....	5-1
5.1	Popis komunikace.....	5-1
5.2	Použití funkce printf.....	5-4
5.3	Přípravek MLCD – modul LCD.....	5-6
5.4	MLCDfn – skupina funkcí pro řízení MLCD.....	5-7
5.5	PROG_06 – test funkce MLCD.....	5-9
6	Rotační spínač a jeho obsluha.....	6-1
6.1	Přípravek MROTSW – rotační spínač se středovým tlačítkem.....	6-1
6.2	PROG_07 – editace čísla pomocí rotačního spínače.....	6-2
7	Maticová klávesnice a její obsluha.....	7-1
7.1	Přípravek MMATKBD – maticová klávesnice 4×4.....	7-1
7.2	PROG_08 – zjištění pozičního kódu maticové klávesnice.....	7-3
8	Přerušení, vstupy vnějšího přerušení.....	8-1
8.1	Přerušení u ATmega644.....	8-1
8.2	Řešení obsluhy přerušení ve WinAVR.....	8-2
8.3	Vstupy vnějšího přerušení.....	8-2
8.4	PROG_09 – obsluha rotačního spínače přes přerušení.....	8-4
9	Čítač/časovač 0.....	9-1
9.1	Stručný popis čítače/časovače 0.....	9-1
9.2	Registry čítače/časovače 0.....	9-2
9.3	Popis jednotlivých režimů.....	9-4



10	Použití čítače/časovače 0 v režimu časovače .....	10-1
10.1	Přípravek MPEZO – piezoměnič .....	10-1
10.2	PROG_10 – generování tónu přes přerušení .....	10-1
10.3	PROG_11 – blikání LED přes přerušení .....	10-3
10.4	Přípravek MDYNDSP – dynamicky řízený displej .....	10-5
10.5	PROG_12 – obsluha dynamicky řízeného displeje .....	10-6
10.6	PROG_13 – digitální stopky .....	10-8
11	Použití výstupních vývodů čítače/časovače 0 .....	11-1
11.1	PROG_14 – PWM generátor .....	11-1
11.2	PROG_15 – laditelný generátor signálu .....	11-2
11.3	Další možnosti použití čítače/časovače .....	11-4
12	Sériový kanál SPI .....	12-1
12.1	Příklady SPI obvodů .....	12-4
12.2	Integrovaný obvod MCP4921 .....	12-4
12.3	Přípravek MSPIDAC – 12bitový D/A převodník se sběrnicí SPI .....	12-6
12.4	PROG_16 – Řízení D/A převodníku pomocí rotačního spínače .....	12-6
13	Čítač/časovač 1 .....	13-1
13.1	Registry čítače/časovače 1 .....	13-1
13.2	Pracovní režimy .....	13-3
14	Použití čítače/časovače 1 v režimu čítače .....	14-1
14.1	Přípravek MRX555 – generátor obdélníkového signálu .....	14-1
14.2	PROG_17 – měření kmitočtu v rozsahu 0 až 65 535 Hz .....	14-2
14.3	PROG_18 – měření kmitočtu v rozsahu nad 65 535 Hz .....	14-3
14.4	PROG_19 – snížení chyby měření kmitočtu .....	14-6
15	Analogový komparátor a jeho použití .....	15-1
15.1	Popis analogového komparátoru .....	15-1
15.2	Praktické použití analogového komparátoru .....	15-3
15.3	Přípravek MACRX – měření odporu převodem na časový interval .....	15-5
15.4	PROG_20 – použití záchytného registru a analog. komparátoru .....	15-6
16	A/D převodník .....	16-1
16.1	Operace .....	16-2
16.2	Start převodu .....	16-3
16.3	Předdělička a časování převodu .....	16-3
16.4	Změna kanálu nebo referenčního zdroje .....	16-4
16.5	Funkce potlačovače šumu .....	16-4
16.6	Výsledek A/D převodu .....	16-5
16.7	Řídící registry .....	16-5
17	Použití A/D převodníku .....	17-1
17.1	Přípravek MADTEST – regulátor napětí pro analogový vstup .....	17-1
17.2	PROG_21 – programové spouštění A/D převodu .....	17-1
17.3	PROG_22 – režim volného běhu .....	17-2
17.4	PROG_23 – spouštění A/D převodu časovačem .....	17-3
18	Jednotka USART .....	18-1
18.1	Vysílání dat .....	18-3
18.2	Příjem dat .....	18-3
18.3	Popis registrů jednotky USART .....	18-4
19	Použití jednotky USART .....	19-1
19.1	Přípravek MLCDGEN – LCD řízený sériovou linkou .....	19-1
19.2	PROG_24 – vytvoření sady funkcí pro řízení MLCDGEN .....	19-1



20	Jednotka TWI (I <sup>2</sup> C).....	20-1
20.1	Definice TWI .....	20-1
20.2	Přenos dat a formát rámce .....	20-2
20.3	Úvod do TWI modulu .....	20-3
20.4	Registry TWI modulu .....	20-5
20.5	Použití TWI .....	20-7
20.6	Přenosové režimy .....	20-9
21	Použití jednotky TWI .....	21-1
21.1	Přípravek MI2CEXP8 – 8bitový expandér řízený I <sup>2</sup> C .....	21-1
21.2	PROG_25 – provoz obvodu MCP23008 ve výstupním režimu .....	21-2
A.	Příloha – podklady pro výrobu přípravků.....	A-1
A.1	COM644KIT – vývojový kit .....	A-1
A.2	Přípravek M8LED – osmice LED .....	A-5
A.3	M7SEG – 7segmentovka se společnou anodou.....	A-6
A.4	MLED SW – spínače a LED .....	A-7
A.5	MLCD – modul LCD .....	A-9
A.6	MROTSW – rotační spínač se středovým tlačítkem .....	A-10
A.7	MMATKBD – maticová klávesnice 4×4 .....	A-11
A.8	MPIEZO – piezoměnič .....	A-13
A.9	MDYNDSP – dynamický displej .....	A-14
A.10	MSPIDAC – 12bitový D/A převodník s SPI sběrnici .....	A-16
A.11	MRX555 – generátor obdélníkového signálu.....	A-17
A.12	MACRX – měření odporu převodem na časový interval .....	A-18
A.13	MADTEST – regulátor napětí pro analogový vstup.....	A-19
A.14	MLCDGEN – LCD řízený sériovou linkou .....	A-20
A.15	MI2CEXP8 – 8bitový expandér řízený I <sup>2</sup> C .....	A-24
B.	Literatura .....	B-1