

Obsah

1	Seznámení s mikrokontroléry řady SAM D	1-1
1.1	Základní vlastnosti	1-1
1.2	Programátor/debugger	1-6
1.3	Vývojová deska SAMDBRD	1-7
2	Použití GPIO	2-1
2.1	PORT	2-1
2.2	Používání portu v jazyce C	2-6
2.3	První příklad	2-8
3	Hodinový systém	3-1
3.1	Distribuce hodin	3-1
3.2	Řadič hodinového signálu (GCLK – Generic Clock Controller)	3-3
3.3	Jednotka PM (Power Manager)	3-7
3.4	Systémový řadič SYSCTRL	3-11
3.5	Maximální kmitočty periférií	3-15
4	Funkce pro správu hodinového systému	4-1
4.1	Konfigurace hodinových zdrojů	4-1
4.1.1	Konfigurace OSC8M	4-1
4.1.2	Konfigurace OSC32K	4-2
4.1.3	Konfigurace DFLL48M	4-3
4.1.4	Konfigurace FDPLL96M	4-4
4.1.5	Funkce pro řízení hodinových zdrojů	4-5
4.2	Konfigurace GCLK generátorů	4-5
4.2.1	Příklad č. 2 (získání hod. výstupu 8 kHz pomocí GCLK)	4-7
4.2.2	Příklad č. 3 (získání hod. výstupu 2 Hz pomocí GCLK a OSC32K)	4-8
4.2.3	Příklad č. 4 (použití DFLL48M v režimu otevřené smyčky)	4-8
4.3	Konfigurace generických kanálů	4-9
4.3.1	Příklad č. 5 (použití DFLL48M v režimu uzavřené smyčky)	4-10
4.3.2	Příklad č. 6 (použití FDPLL96M, referenční hodiny OSC8M)	4-11
4.4	Řízení hlavních hodin	4-13
4.5	Maskování hodin pro sběrnice	4-15
4.6	Ostatní funkce	4-16
4.6.1	Příklad č. 7 (změna taktování CPU + nastavení čekacích stavů)	4-16
5	TC – čítače/časovače	5-1
5.1	Základní vlastnosti	5-1
5.2	Popis funkce	5-2
5.3	DMA, přerušení, události	5-8
5.4	Režimy snížené spotřeby, synchronizace	5-9
5.5	Popis registrů	5-10
5.6	Příklady	5-14
5.6.1	Příklad č. 1 (realizace zpožďovací funkce TC1 v 16bitovém režimu)	5-14
5.6.2	Příklad č. 2 (realizace zpožďovací funkce TC1 v 8bitovém režimu)	5-16
5.6.3	Příklad č. 3 (generování kmitočtu na vývodu procesoru)	5-18
5.6.4	Příklad č. 4 (generování PWM signálu na vývodu procesoru)	5-20
6	NVIC – zabudovaný řadič přerušení	6-1
6.1	Základní funkce pro ovládání přerušovacího systému	6-1

6.1.1	Funkce pro ovládání globálního přerušení.....	6-1
6.1.2	Funkce pro ovládání individuálního zdroje přerušení.....	6-1
6.1.3	Funkce pro nastavení priority individuálního zdroje přerušení.....	6-2
6.1.4	Funkce řízení stavu přerušení	6-2
6.2	Obsluha přerušení.....	6-3
6.2.1	Handlery	6-3
6.2.2	Třístupňový systém povolení přerušení	6-3
6.2.3	Doporučený postup zápisu handleru	6-4
6.3	Příklad použití obsluhy přerušení u jednotky TC1	6-5
7	EIC – řadič vnějšího přerušení.....	7-1
7.1	Základní vlastnosti.....	7-1
7.2	Popis funkce.....	7-2
7.3	Popis registrů	7-3
7.4	Příklady	7-7
7.4.1	Přípravek MROTSW	7-7
7.4.2	Příklad č. 1: Reakce na stisk tlačítka pomocí EIC.....	7-7
7.4.3	Příklad č. 2: Obsluha rotačního spínače pomocí EIC	7-9
8	EVSYS – událostní systém	8-1
8.1	Základní vlastnosti.....	8-1
8.2	Popis funkce.....	8-2
8.3	Přerušení.....	8-4
8.4	Popis registrů	8-5
8.5	Příklady	8-8
8.5.1	Příklad č. 1: Čítání impulzů z vnějšího zdroje pomocí události	8-8
8.5.2	Přípravek MRX555 – generátor obdélníkového signálu.....	8-11
8.5.3	Příklad č. 2: měření periody a šířky	8-12
9	ADC – A/D převodník.....	9-1
9.1	Základní vlastnosti – rychlý přehled	9-1
9.2	Popis funkce.....	9-2
9.3	Popis registrů	9-8
9.4	Kanály ADC a vývody mikrokontroléru	9-15
9.5	Přípravek MADTEST.....	9-15
9.6	Příklad použití A/D převodníku	9-16
10	SERCOM USART.....	10-1
10.1	Základní vlastnosti.....	10-1
10.2	Popis funkce.....	10-2
10.3	Další možnosti.....	10-5
10.4	DMA, přerušení, události, synchronizace	10-6
10.5	Popis registrů	10-6
10.6	Přiřazení vývodů jednotky SERCOM0.....	10-12
10.7	Příklad č. 1: test odesílání dat přes USART	10-13
10.8	Přípravek MUSARTHS.....	10-16
10.9	Příklad č. 2: odesílání dat přes USART s handshakingem.....	10-17
11	DMAC – řadič DMA	11-1
11.1	Základní vlastnosti.....	11-1
11.2	Popis funkce.....	11-2
11.2.1	Deskriptory přenosu.....	11-5

11.2.2	Arbitráž.....	11-6
11.2.3	Přenos dat.....	11-7
11.2.4	Spouštěče přenosu a akce.....	11-8
11.2.5	Adresování.....	11-9
11.2.6	Ošetření chyb.....	11-10
11.2.7	Další schopnosti.....	11-11
11.2.8	Přerušeni, události, režim snížené spotřeby, synchronizace.....	11-15
11.3	Popis registrů DMAC.....	11-16
11.4	Popis registrů deskriptoru/paměti zpětného zápisu.....	11-24
11.5	Příklady.....	11-26
11.5.1	Příklad č. 1: Kopírování bloku paměti pomocí DMAC.....	11-26
12	SAMDBRDEXT – vývojová deska pro SAM D10.....	12-1
12.1	Schéma zapojení.....	12-1
12.2	Multiplexování portu.....	12-2
12.3	Testovací příklad TESTSAMD10.....	12-2
13	DAC – D/A převodník.....	13-1
13.1	Základní vlastnosti.....	13-1
13.2	Popis funkce.....	13-1
13.3	Popis registrů.....	13-4
13.4	Přiřazení vývodů D/A převodníku.....	13-7
13.5	Příklady.....	13-7
13.5.1	Příklad č. 1: Programové řízení DAC rotačním spínačem.....	13-7
13.5.2	Příklad č. 2: Generování periodických průběhů pomocí DMA.....	13-10
14	SERCOM SPI.....	14-1
14.1	Základní vlastnosti.....	14-1
14.2	Popis funkce.....	14-2
14.2.1	Základní operace.....	14-3
14.2.2	Pokročilé možnosti řízení SPI.....	14-4
14.2.3	DMA, přerušeni, události.....	14-6
14.2.4	Režimy snížené spotřeby.....	14-6
14.2.5	Synchronizace.....	14-7
14.3	Popis registrů.....	14-7
14.4	Přípravek MSPIEXP – SPI expandér pro 8 výstupů.....	14-12
14.5	Příklad č. 1: Použití expandéru MSPIEXP.....	14-13
14.6	Další možnosti využití hardwarového řízení linky \overline{SS}	14-16
A.	Příloha – podklady pro výrobu přípravků.....	A-1
A.1	SAMPROG – programátor/debugger.....	A-1
A.2	SAMDBRD – vývojová deska pro pouzdro SOIC14.....	A-6
A.3	Propojovací kabely.....	A-8
A.4	M8LED – osmice LED.....	A-8
A.5	MSVORKY – svorkovnice a pinová lišta.....	A-10
A.6	MROTSW – rotační spínač se středovým tlačítkem.....	A-11
A.7	MRX555 – generátor obdélníkového signálu.....	A-12
A.8	MADTEST – regulátor napětí pro A/D převodník.....	A-14
A.9	MUSARTHS – napěťový převodník pro sériový port PC.....	A-15
A.10	SAMDBRDEXT – vývojová deska pro SAM D10.....	A-17
A.11	Přípravek MSPIEXP – SPI expandér pro 8 výstupů.....	A-19