

# **MIKROKONTROLÉRY**

# **PIC10F2XX**

**český datasheet pro**  
**PIC10F200/202/204/206**

**Volný překlad originální dokumentace firmy MICROCHIP**

Praha 2009



**Čtenářům je také k dispozici originální dokumentace  
k této řadě mikrokontrolérů (v angličtině)  
na domovské internetové stránce knihy:**

<http://shop.ben.cz/180052>

---

Microchip

## **MIKROKONTROLÉRY PIC10F2XX**

Přeložil Ing. Vladimír Čebiš

Lektoroval RNDr. Jiří Poš, Microrisc

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřebírají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© Ing. Vladimír Čebiš, překladatel, Praha 2009

© Microchip

Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Mikrokontroléry PIC10F2XX

BEN – technická literatura, Praha 2009

1. vydání

**ISBN 978-80-7300-241-1**

# Obsah

Podrobný obsah začíná na následující straně.

<b>1</b>	<b>Úvodní popis mikrokontroléru</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Celkový popis</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Architektury mikrokontroléru</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Organizace paměťového prostoru</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Vstupně výstupní brána</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Modul čítače/časovače Timer0 a registr TMR0 (PIC10F200/202)</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Modul čítače/časovače Timer0 a registr TMR0 (PIC10F204/206)</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Modul komparátoru</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>Speciální vlastnosti mikropočítače</b>	<b>51</b>
<b>10</b>	<b>Instrukční soubor</b>	<b>66</b>
<b>11</b>	<b>Elektrické specifikace</b>	<b>80</b>
<b>12</b>	<b>Grafy</b>	<b>90</b>
<b>13</b>	<b>Pouzdra</b>	<b>97</b>

# Podrobný obsah

<b>1</b>	<b>Úvodní popis mikrokontroléru .....</b>	<b>9</b>
	Zapojení vývodů pouzder mikrokontroléru .....	11
<b>2</b>	<b>Všeobecný popis .....</b>	<b>12</b>
2.1	APLIKACE .....	12
2.2	DŮLEŽITÉ POZNÁMKY .....	13
<b>3</b>	<b>Architektura mikrokontroléru .....</b>	<b>14</b>
3.1	TAKTOVÁNÍ MIKROKONTROLÉRU A INSTRUKČNÍ CYKLUS .....	16
3.2	ZŘETĚZENÍ INSTRUKCÍ .....	18
<b>4</b>	<b>Organizace paměťového prostoru .....</b>	<b>19</b>
4.1	ORGANIZACE PAMĚTI PROGRAMU PIC10F200/204 .....	19
4.2	ORGANIZACE PAMĚTI PROGRAMU PIC10F202/206 .....	20
4.3	ORGANIZACE PAMĚTI DAT .....	20
4.3.1	Registry pro všeobecné použití (paměť RAM) .....	21
4.3.2	Speciální funkční registry .....	22
4.4	REGISTR STATUS .....	23
4.5	REGISTR OPTION .....	24
4.6	REGISTR OSCCAL .....	26
4.7	PROGRAMOVÝ ČÍTAČ PC .....	27
4.7.1	Důsledky signálu reset .....	27
4.8	ZÁSOBNÍK (STACK) .....	27
4.9	NEPŘÍMÉ ADRESOVÁNÍ: REGISTRY INDF A FSR .....	28
4.10	NEPŘÍMÉ ADRESOVÁNÍ .....	28

<b>5</b>	<b>Vstupně výstupní brána .....</b>	<b>30</b>
5.1	REGISTR GPIO .....	30
5.2	REGISTR TRIS .....	30
5.3	ZAPOJENÍ VSTUPNĚ VÝSTUPNÍ BRÁNY .....	31
5.4	VSTUPNĚ VÝSTUPNÍ BRÁNA .....	32
5.4.1	Obousměrné vývody .....	32
5.4.2	Následné operace s vstupně výstupní branou .....	33
<b>6</b>	<b>Modul čítače/časovače Timer0 a registr TMR0 (PIC10F200/202) .....</b>	<b>34</b>
6.1	POUŽITÍ ČÍTAČE/ČASOVAČE TIMER0 S VNĚJŠÍM HODINOVÝM SIGNÁLEM (PIC10F200/202) .....	36
6.1.1	Synchronizace vnějšího hodinového signálu .....	36
6.1.2	Doba zpoždění inkrementace čítače/časovače Timer0 .....	37
6.2	PŘEDDĚLIČKA .....	37
6.2.1	Změna přiřazení předděličky .....	38
<b>7</b>	<b>Modul čítače/časovače Timer0 a registr TMR0 (PIC10F204/206) .....</b>	<b>40</b>
7.1	POUŽITÍ ČÍTAČE/ČASOVAČE TIMER0 S VNĚJŠÍM HODINOVÝM SIGNÁLEM (PIC10F204/206) .....	42
7.1.1	Synchronizace vnějšího hodinového signálu .....	42
7.1.2	Doba zpoždění inkrementace čítače/časovače Timer0 .....	43
7.2	PŘEDDĚLIČKA .....	44
7.2.1	Změna přiřazení předděličky .....	44
<b>8</b>	<b>Modul komparátoru .....</b>	<b>46</b>
8.1	KONFIGURACE KOMPARÁTORU .....	47
8.2	FUNKCE KOMPARÁTORU .....	48
8.3	NAPĚŤOVÁ REFERENCE KOMPARÁTORU .....	48

8.4	DOBA ODEZVY KOMPARÁTORU .....	48
8.5	VÝSTUP KOMPARÁTORU .....	49
8.6	PŘÍZNAK PROBUZENÍ Z REŽIMU SLEEP ZMĚNOU KOMPARÁTORU .....	49
8.7	KOMPARÁTOR VE STAVU SLEEP .....	49
8.8	DŮSLEDKY SIGNÁLU RESET PRO KOMPARÁTOR .....	49
8.9	NÁVRH ANALOGOVÉHO VSTUPU KOMPARÁTORU .....	50

## 9 Speciální vlastnosti mikrokontroléru ..... 51

9.1	KONFIGURAČNÍ BITY .....	51
9.2	KONFIGURACE OSCILÁTORU .....	52
9.2.1	Typy oscilátoru .....	52
9.2.2	Vnitřní taktovací oscilátor 4 MHz .....	52
9.3	RESET .....	53
9.3.1	Povolení resetu $\overline{\text{MCLR}}$ .....	54
9.4	RESET PO ZAPNUTÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ (POR) .....	55
9.5	ČASOVAČ PRO ZPOŽDĚNÍ SIGNÁLU RESET (DRT) .....	57
9.6	ČASOVAČ WATCHDOG (WDT) .....	58
9.6.1	Doba přetečení časovače Watchdog .....	58
9.6.2	Použití časovače Watchdog .....	59
9.7	STAVOVÉ BITY PRO URČENÍ DRUHU RESETU .....	59
9.8	RESET PŘI POKLESU NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ (BROWN-OUT) .....	60
9.9	ÚSPORNÝ REŽIM (SLEEP) .....	60
9.9.1	Režim Sleep .....	60
9.9.2	Probuzení ze stavu Sleep .....	62
9.10	VERIFIKACE PROGRAMU A OCHRANA KÓDU PROTI VYČTENÍ .....	63
9.11	PAMĚTOVÉ BUŇKY ID .....	63
9.12	PROGRAMOVÁNÍ MIKROKONTROLÉRU V APLIKACI (ICSP) .....	63
9.13	JAK NAPROGRAMOVAT MIKROKOTROLÉR .....	64

<b>10</b>	<b>Instrukční soubor .....</b>	<b>66</b>
<b>11</b>	<b>Elektrické specifikace .....</b>	<b>80</b>
11.1	DC PARAMETRY PIC10F2XX (PROVEDENÍ – „INDUSTRIAL“)	82
11.2	DC PARAMETRY PIC10F2XX (PROVEDENÍ – „EXTENDED“)	83
11.3	DC PARAMETRY PIC10F2XX (INDUSTRIAL, EXTENDED)	84
11.4	SYMBOLIKA ČASOVÝCH PARAMETRŮ .....	86
<b>12</b>	<b>Grafy .....</b>	<b>90</b>
<b>13</b>	<b>Pouzdra .....</b>	<b>97</b>
	ZNAČENÍ POUZDER .....	97
	KÓDY SOUČÁSTEK SMD – MARKING .....	98
	SYSTÉM OZNAČOVÁNÍ ŘADY PIC10F2XX .....	99
	6VÝVODOVÉ POUZDRO SOT-23 .....	100
	8VÝVODOVÉ POUZDRO PDIP .....	101
	8VÝVODOVÉ POUZDRO DFN .....	102
<b>Příloha</b>		
	ASIX - TO NEJLEPŠÍ PRO VÝVOJÁŘE .....	103
	(PROGRAMÁTOR PRESTO, LOGICKÝ ANALYZÁTOR SIGMA)	
	MICRORISC .....	104
	(RÁDIOVÉ MODULY IQRF)	
	KNIHY NAKLADATELSTVÍ BEN – TECHNICKÁ LITERATURA .....	106
	(LITERATURA NA TÉMA PROGRAMOVÁNÍ MIKROKONTROLÉRŮ PIC)	
	KONTAKTY NA PRODEJNY TECHNICKÉ LITERATURY .....	107