

Obsah

Podrobný obsah začíná na následující straně.

1	Popis mikrokontroléru	9
2	Organizace paměťového prostoru	15
3	Vstupně výstupní brány	29
4	Čítač/časovač Timer0	40
5	Čítač/časovač Timer1	45
6	Komparátor	50
7	A/D převodník (pouze PIC16F676)	58
8	Paměť EEPROM	66
9	Speciální vlastnosti mikrokontroléru	72
10	Instrukční soubor	96
11	Elektrické specifikace	105
12	Grafy	125
13	Pouzdra	131

Obsah

1	Popis mikrokontroléru	9
1.2	POPIS	
	DŮLEŽITÉ POZNÁMKY	14
2	Organizace paměťového prostoru	15
2.1	ORGANIZACE PAMĚTI PROGRAMU	15
2.2	ORGANIZACE PAMĚTI DAT	16
2.2.1	Registry pro všeobecné použití (paměť RAM)	16
2.2.2	Speciální funkční registry	16
2.2.2.1	Registr STATUS	19
2.3	REGISTRY PCL A PCLATH	26
2.3.1	Skok modifikací PCL	26
2.3.2	Zásobník (Stack)	26
2.4	NEPŘÍMÉ ADRESOVÁNÍ, REGISTRY INDF A FSR	27
3	Vstupně výstupní brány	29
3.1	REGISTRY PORTA A TRISA	29
3.2	DALŠÍ FUNKCE VÝVODŮ BRÁNY PORTA	30
3.2.1	Odpory Pull-up	30
3.2.2	Přerušení změnou stavu na vstupu	31
3.2.3	Popis vývodů brány PortA	32
3.2.3.1	Vývod RA0/AN0/CIN+	32
3.2.3.2	Vývod RA1/AN1/CIN-/ref	33
3.2.3.3	Vývod RA2/AN2/T0CKI/INT/COU ^T	34
3.2.3.4	Vývod RA3/ $\overline{\text{MCLR}}$ /V _{pp}	35
3.2.3.5	Vývod RA4/AN3/T1G/OSC2/CLKOUT	36
3.2.3.6	Vývod RA5/T1CKI/OSC1/CLKIN	37
3.3	REGISTRY PORTC A TRISC	38

3.3.1	Vývody RC0/AN4, RC1/AN5, RC2/AN6 RC3/AN7	39
3.3.2	Vývody RC4 a RC5	39
4	Čítač/časovač Timer0	41
4.1	PRÁCE S ČÍTAČEM/ČASOVAČEM TIMER0	41
4.2	PŘERUŠENÍ OD TIMER0	41
4.3	POUŽITÍ ČÍTAČE/ČASOVAČE TIMER0 S VNĚJŠÍM HODINOVÝM SIGNÁLEM	42
4.4	PŘEDDĚLIČKA	43
4.4.1	Přepínání předděličky	44
5	Čítač/časovač Timer1	46
5.1	REŽIMY ČINNOSTI ČÍTAČE/ČASOVAČE TIMER1	47
5.2	PŘERUŠENÍ OD ČÍTAČE/ČASOVAČE TIMER1	47
5.3	PŘEDDĚLIČKA ČÍTAČE/ČASOVAČE TIMER1	47
5.4	ČÍTAČ/ČASOVAČ TIMER1 V REŽIMU ASYNCHRONNÍHO ČÍTAČE	49
5.4.1	Čtení a zápis do registrů čítače/časovače Timer1 v režimu asynchronního čítače	49
5.5	POUŽITÍ VLASTNÍHO OSCILÁTORU PRO TIMER1	49
5.6	ČÍTAČ/ČASOVAČ TIMER1 V REŽIMU SLEEP	50
6	Komparátor	51
6.1	FUNKCE KOMPARÁTORU	51
6.2	KONFIGURACE KOMPARÁTORU	52
6.3	NÁVRH ANALOGOVÉHO VSTUPU KOMPARÁTORU	54
6.4	VÝSTUP KOMPARÁTORU	54
6.5	NAPĚŤOVÁ REFERENCE	55
6.5.1	Konfigurace napěťové reference	55
6.5.2	Rozsah a přesnost napěťové reference	55
6.6	DOBA REAKCE KOMPARÁTORU	56
6.7	ČINNOST KOMPARÁTORU VE STAVU SLEEP	56

6.8	DŮSLEDKY SIGNÁLU RESET PRO KOMPARÁTOR	56
6.9	PŘERUŠENÍ OD KOMPARÁTORU	57
7	A/D převodník (pouze PIC16F676)	59
7.1	PRÁCE S A/D PŘEVODNÍKEM	59
7.1.1	Vývody pro vstup A/D převodníku	59
7.1.2	Výběr vstupu A/D převodníku	60
7.1.3	Napěťová reference A/D převodníku	60
7.1.4	Časování A/D převodu	60
7.1.5	Zahájení A/D převodu	60
7.1.6	Výstup A/D převodníku	61
7.2	POŽADAVKY NA VZORKOVÁNÍ A/D PŘEVODNÍKU	64
7.3	A/D PŘEVOD V REŽIMU SLEEP	65
7.4	DŮSLEDKY SIGNÁLU RESET	66
8	Paměť dat EEPROM	67
8.1	REGISTR EEADR	68
8.2	REGISTRY EECON1 A EECON2	68
8.3	ČTENÍ Z PAMĚTI DAT TYPU EEPROM	69
8.4	ZÁPIS DO PAMĚTI DAT TYPU EEPROM	70
8.5	OVĚŘENÍ ZÁPISU DO EEPROM	71
8.5.1	Použití paměti dat typu EEPROM	71
8.6	OCHRANA PROTI NEŽÁDOUCÍMU PŘEPSÁNÍ	71
8.7	PRÁCE S PAMĚTÍ V REŽIMU OCHRANY KÓDU PROTI VYČTENÍ	72
9	Speciální vlastnosti mikrokontroléru	73
9.1	KONFIGURAČNÍ BITY	75
9.2	KONFIGURACE TYPU OSCILÁTORU	75
9.2.1	Typy oscilátoru	75
9.2.2	Použití krystalového oscilátoru nebo keramického rezonátoru	75
9.2.3	Taktování z vnějšího zdroje	77

9.2.4	RC oscilátor	77
9.2.5	Vnitřní taktovací oscilátor 4 MHz	78
9.2.5.1	Kalibrace vnitřního oscilátoru	78
9.2.6	Výstup taktovacího oscilátoru	79
9.3	RESET	79
9.3.1	Vývod $\overline{\text{MCLR}}$	79
9.3.2	Reset při zapnutí napájecího napětí (Power-on Reset – POR)	81
9.3.3	Časovač pro zpoždění Resetu (Power-up Timer – PWRT)	81
9.3.4	Časovač pro rozběh oscilátoru (Oscillator Start-up Timer – OST)	81
9.3.5	Detekce výpadku napájecího napětí (BOD)	82
9.3.6	Zapnutí napájecího napětí	83
9.3.7	Příznakový registr resetu PCON	83
9.4	PŘERUŠENÍ	87
9.4.1	Vnější přerušení na vývodu RA2/INT	89
9.4.2	Vnitřní přerušení přetečením čítače TMR0	89
9.4.3	Vnější přerušení změnou na bitech brány PORTA	89
9.4.4	Přerušení změnou komparátoru	89
9.4.5	Přerušení dokončením A/D převodu	89
9.5	ULOŽENÍ OBSAHU REGISTRŮ BĚHEM PŘERUŠENÍ	91
9.6	ČASOVAČ WATCHDOG (WDT)	91
9.6.1	Doba přetečení časovače Watchdog	92
9.6.2	Specifika použití časovače Watchdog	92
9.7	ÚSPORNÝ REŽIM (SLEEP)	93
9.7.1	Probuzení ze stavu Sleep	93
9.8	OCHRANA KÓDU PROTI VYČTENÍ	95
9.9	ID	95
9.10	PROGRAMOVÁNÍ V APLIKACI – ICSP	95
9.11	LADĚNÍ V APLIKACI	96
9.12	JAK NAPROGRAMOVAT MIKROKOTROLÉR	96
10	Instrukční soubor	98
10.1	OPERACE TYPU ČTI–MODIFIKUJ–ZAPÍŠ	99

11 Elektrické specifikace 112

11.1	DC PARAMETRY PIC16F630/676-I (PROVEDENÍ „INDUSTRIAL“) A PIC16F630/676-E (PROVEDENÍ „EXTENDED“)	114
11.2	DC PARAMETRY PIC16F630/676-I (PROVEDENÍ „INDUSTRIAL“)	115
11.3	DC PARAMETRY PIC16F630/676-I (PROVEDENÍ „INDUSTRIAL“)	116
11.4	DC PARAMETRY PIC16F630/676-E (PROVEDENÍ „EXTENDED“)	117
11.5	DC PARAMETRY PIC16F630/676-E (PROVEDENÍ „EXTENDED“)	118
11.6	DC PARAMETRY PIC16F630/676-I (PROVEDENÍ „INDUSTRIAL“), PIC16F630/676-E (PROVEDENÍ „EXTENDED“)	119
11.7	DC PARAMETRY PIC16F630/676-I (PROVEDENÍ „INDUSTRIAL“), PIC16F630/676-E (PROVEDENÍ „EXTENDED“) – POKRÁČOVÁNÍ	120
11.8	SYMBOLIKA ČASOVÝCH PARAMETRŮ	121
11.9	AC PARAMETRY PIC16F630/676 (PROVEDENÍ „INDUSTRIAL“ A „EXTENDED“)	122

12 Grafy 132

13 Pouzdra 138

ZNAČENÍ POUZDER	138
SYSTÉM OZNAČOVÁNÍ ŘADY PIC16F630/676	139
14VÝVODOVÉ POUZDRO PDIP	140
14VÝVODOVÉ POUZDRO SOIC	141
14VÝVODOVÉ POUZDRO TSSOP (ST)	142

Příloha

ASIX - TO NEJLEPŠÍ PRO VÝVOJÁŘE (PROGRAMÁTOR PRESTO, LOGICKÝ ANALYZÁTOR SIGMA)	143
MICRORISC (RÁDIOVÉ MODULY IQRF)	144
KNIHY NAKLADATELSTVÍ BEN – TECHNICKÁ LITERATURA	146