

<b>ÚVOD</b> .....	<b>5</b>
<b>1. MIKROŘADIČE PIC16C5X</b> .....	<b>7</b>
1.1. MIKROŘADIČ Z POHLEDU KONSTRUKTÉRA ELEKTRONIKA .....	7
1.1.1. Vstupy/výstupy .....	7
1.1.2. Vývod RTCC - vstup hodin do čítače/časovače RTCC .....	9
1.1.3. Vývod - MCLR master clear - hlavní nulování .....	10
1.1.4. Vývod OSC1 oscillator - oscilátor, vývod OSC2/CLKOUT oscillator/clock out - oscilátor/výstup hodin ....	12
1.1.4.1. Krystalové a keramické oscilátory .....	12
1.1.4.2. RC oscilátor .....	12
1.1.4.3. Použití externího oscilátoru .....	14
1.1.5. Vývody napájecího napětí a nepoužité vývody .....	14
1.1.6. Modifikace mikrořadičů PIC16C5X .....	14
1.1.6.1. Rozlišení podle vnitřní konfigurace .....	14
1.1.6.1. Rozlišení podle parametru napájení a obvodů oscilátoru .....	15
1.1.6.3. Rozsah pracovních teplot .....	16
1.1.6.4. Typ pouzdra .....	16
1.1.7. Jak si zvolíme mikrořadič .....	16
1.1.8. Mezní parametry mikrořadiče .....	17
1.2. MIKROŘADIČ Z POHLEDU PROGRAMÁTORA .....	19
1.2.1. Paměť programu (Program Memory) .....	20
1.2.2. Aritmeticko-logická jednotka ALU (Arithmetic/Logic Unit) .....	21
1.1.3. Working Register (W) - pracovní registr .....	21
1.2.4. Pole datových registrů (Data Register File) .....	22
1.2.4.1. Univerzální registry .....	22
1.2.4.2. f0 Registr nepřímého adresování dat .....	23
1.2.4.3. f1 Real Time Clock/Counter Register (RTCC) - hodiny/čítač reálného času .....	23
1.2.4.3.1. Pravidla při použití RTCC s externími hodinami .....	24
1.2.4.3.2. Zpoždění hrany externích hodin .....	24
1.2.4.3.3. OPTION registr .....	24
1.2.4.4. f2 - čítač programu (dolních 8 bitů čítače PC) .....	26
1.2.4.4.1. STACK.....	27
1.2.4.5. f3 Status Word Register (SWR) - registr stavového slova .....	28
1.2.4.6. f4 File Select Register (FSR) - registr výběru registru z pole registrů .	30
1.2.4.7. f5, f6 a f7 I/O Registers (PORTs) - vstupně výstupní registry - I/O porty	30
1.2.4.7.1. Řídící registry portů TRISA, TRISB a TRISC .....	31
1.2.5. Programování vstupů a výstupů .....	32
1.2.5.1. Obousměrné I/O porty .....	32
1.2.5.2. Po sobě jdoucí operace na I/O portech. ....	33

1.2.5.3.	Operace v rušeném prostředí .....	34
1.2.6.	Obvody resetu a WDT .....	34
1.2.6.1.	OST (Oscilátor Startup Timer) - oscilátor a časovač pro rozběh .....	35
1.2.6.2.	Předdělička (Prescaler) .....	36
1.2.6.3.	WDT Watch dog timer - hlídací časovač .....	38
1.2.7.	Konfigurační pojistky .....	39
1.3.	Instrukční soubor mikrořadičů PIC16C5X .....	40
1.3.1.	Instrukce provádějící aritmetické a logické operace .....	40
1.3.2.	Instrukce nulování a nastavení .....	45
1.3.3.	Instrukce přenosu dat .....	46
1.3.4.	Instrukce pro práci s podprogramy .....	48
1.3.5.	Instrukce skoků v programu .....	48
1.3.6.	Zvláštní instrukce .....	50
<b>2.</b>	<b>MIKROŘADIČ PIC16C71 .....</b>	<b>51</b>
2.1.	MIKROŘADIČ Z POHLEDU KONSTRUKTÉRA ELEKTRONIKA .....	51
2.1.1.	Vstupy/výstupy .....	51
2.1.1.1.	Obousměrné porty .....	51
2.1.1.2.	Vstup A/D převodníku .....	52
2.1.1.3.	Vstup hodin do čítače/časovače RTCC .....	53
2.1.2.	Vývod - MCLR master clear - ovládání nulování .....	54
2.1.3.	Vývod OSC1 oscillator - oscilátor	
	Vývod OSC2/CLKOUT oscillator/clock out - oscilátor/výstup hodin ..	55
2.1.3.1.	Krystalové a keramické oscilátory .....	55
2.1.3.2.	RC oscilátor .....	56
2.1.3.3.	Použití externího oscilátoru .....	56
2.1.4.	Vývody napájecího napětí .....	57
2.1.5.	Modifikace mikrořadičů PIC16C71 .....	57
2.1.6.	Mezní parametry mikrořadiče .....	58
2.2.	MIKROŘADIČ Z POHLEDU PROGRAMÁTORA .....	59
2.2.1.	Provádění instrukcí .....	59
2.2.2.	Paměť programu (Program Memory) .....	61
2.2.3.	Aritmeticko-logická jednotka ALU (Arithmetic/Logic Unit) .....	61
2.2.4.	Working Register (W) - pracovní registr .....	62
2.2.5.	Předdělička (Prescaler) .....	62
2.2.6.	WDT Watch dog timer - hlídací časovač .....	62
2.2.7.	Pole datových registrů (Data Register File) .....	62
2.2.7.1.	Univerzální registry .....	63
2.2.7.2.	Speciální registry .....	63
2.2.7.2.1.	f0 (f80) Indirect addressing - Registr nepřímého adresování dat .....	64
2.2.7.2.2.	f1 Real Time Clock/Counter Register (RTCC) - hodiny/čítač reálného času .....	64
2.2.7.2.3.	f2 (f82) Program Counter Low (PCL) - čítač programu (dolních 8 bitů), f0A (f8A) Program Counter LATch High (PCLATH) - záchytný registr horní části čítače programu a STACK .....	64

2.2.7.2.4.	f81 OPTION registr .....	65
2.2.7.2.5.	f3 (f83) Status Word Register (SWR) - registr stavového slova .....	66
2.2.7.2.6.	f4 (f84) File Select Register (FSR) - registr výběru registru z pole registrů .....	67
2.2.7.2.7.	f5 I/O Register A (I/O port A) - vstupně / výstupní brána A .....	67
2.2.7.2.8.	f85 I/O řídicí registr portu A (TRISA) .....	67
2.2.7.2.9.	A/D převodník .....	68
2.2.7.2.10.	f8 A/D CONTROL and status register (ADCON0) - řídicí a stavový registr A/D převodníku .....	70
2.2.7.2.11.	f88 A/D CONTROL register 1 (ADCON1) - Řídicí registr A/D převodníku .....	70
2.2.7.2.12.	f6 I/O Register B (I/O port B) - vstupní/výstupní brána B, f86 I/O řídicí registr portu B (TRISB) .....	71
2.2.8.	Systém přerušení .....	72
2.2.8.1.	f0B (f8B) INTerrupt CONTROL register (INTCON) - registr řízení přerušení .....	73
2.2.8.2.	Přerušení přes vstup RB0/INT .....	73
2.2.8.3.	Přerušení od přetečení RTCC .....	74
2.2.8.4.	Přerušení od změny na vstupech RB7/4 .....	75
2.2.8.5.	Přerušení vyvolané ukončením převodu A/D převodníku .....	75
2.2.9.	Systém RESETu .....	75
2.2.10.	Power Down mode (SLEEP) .....	78
2.2.10.1.	Mikrořadič ve stavu "spánku" .....	78
2.2.10.2.	Probuzení ze SLEEP .....	78
2.2.11.	Configuration fuses - konfigurační paměť a paměť identifikačního kódu .....	80
2.3.	Instrukční soubor mikrořadičů PIC16C71 .....	81
2.3.1.	Instrukce provádějící aritmetické a logické operace .....	81
2.3.2.	Instrukce nulování a nastavení .....	84
2.3.3.	Instrukce přesunu dat .....	85
2.3.4.	Instrukce pro práci s podprogramy a přerušením .....	86
2.4.5.	Instrukce skoků v programu .....	87
2.3.6.	Zvláštní instrukce .....	88
2.4.	Rozdíly oproti mikrořadičům PIC16C5X .....	90
<b>3.</b>	<b>MIKROŘADIČ PIC16C84 .....</b>	<b>91</b>
3.1.	MIKROŘADIČ Z POHLEDU KONSTRUKTÉRA ELEKTRONIKA .....	91
3.1.1.	Vstupy/výstupy, obousměrné porty .....	91
3.1.2.	Vývody OSC1 a OSC2 .....	91
3.1.2.1.	Krystalové a keramické oscilátory .....	92
3.1.2.2.	RC oscilátor .....	92
3.1.2.3.	Použití externího oscilátoru .....	93
3.1.3.	Vývody napájecího napětí .....	93
3.1.2.	Modifikace mikrořadičů .....	94
3.1.3.	Mezní parametry mikrořadiče .....	94
3.2.	Mikrořadič z pohledu programátora .....	95
3.2.1.	Datová paměť EEPROM .....	96

3.2.1.1.	Čtení dat z EEPROM .....	96
3.2.1.2.	Zápis dat do EEPROM .....	96
3.2.2.	f88 a f89 Registry EECON1 a EECON2 (EEPROM control register) ..	97
3.2.3.	System přerušení .....	97
3.3.	Instrukční soubor .....	98
<b>4.</b>	<b>PROGRAMOVÁNÍ MIKROŘADIČŮ .....</b>	<b>99</b>
4.1.	Zadání úkolu .....	99
4.2.	Psaní vlastního programu .....	99
4.2.1.	Direktivy assembleru .....	100
4.2.1.1.	Definice symbolů .....	100
4.2.1.2.	Definice místa paměti programu, kam ukládat program, nebo jeho část	103
4.2.1.3.	Ukončení programu .....	103
4.2.2.	Příkazový řádek programu .....	103
4.2.2.1.	Návěští programu .....	103
4.2.2.2.	Instrukce a pseudoinstrukce assembleru MPALC .....	104
4.2.2.3.	Komentář programu .....	105
4.3.	Překlad programu pomocí překladače .....	105
4.4.	Odladění programu .....	106
4.4.1.	Simulace .....	106
4.4.2.	Simulátor MPSIM .....	107
4.4.2.1.	Spuštění simulátoru .....	107
4.4.2.2.	Popis příkazů simulátoru .....	108
4.4.2.2.1.	Nastavení simulátoru .....	108
4.4.2.2.2.	Nastavení VIEW SCREEN (trvalé monitorování) .....	109
4.4.2.2.3.	Práce s daty .....	109
4.4.2.2.4.	Příkazy pro trasování a využívání breakpointů (bodů přerušení simulace) programu .....	111
4.4.2.2.5.	Spuštění simulace .....	112
4.4.2.2.6.	Ukončení práce simulátoru .....	112
4.4.2.3.	Simulace krok po kroku .....	112
4.4.2.4.	Použití breakpointů .....	113
4.4.2.5.	Trasování .....	113
4.5.	Programování procesorů programátorem PICSTART .....	114
4.5.1.	Ovládání programu .....	114
4.5.2.	Příklad postupu při programování .....	115
4.6.	Příklad simulace instrukcí procesoru .....	116
4.7.	Příklad vytvoření programu a jeho simulace krok po kroku .....	117
	<b>Použité značky, zkratky a vyskytující se anglické názvy .....</b>	<b>122</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>128</b>

Prezentace firmy <b>ASIX s.r.o.</b> - prodej součástek a literatury firmy MICROCHIP ..	129
Knihy nakladatelství <b>BEN - technická literatura</b> .....	130
Kde najdete prodejny firmy <b>BEN - technická literatura</b> .....	139