

K8048 DESKA PROGRAMÁTORU PIC

Vítejte ve vzrušujícím světě stavebnic Velleman Kits.

Stavebnice a moduly Velleman Kits jsou známé po celém světě a to díky našim vysoce kvalitním elektronickým stavebnicím. Naše nabídka sahá od jednoduchých Mini stavebnic po pokročilejší sady, jako jsou high-end audio zapojení, prvky automatizace či počítačových rozhraní.

Vzhledem k obrovskému úspěchu našich sofistikovaných měřících přístrojů, jako jsou PC- a ručních osciloskopy založili jsme divizi Velleman Instruments.

Tým stavebnic a modulů Velleman Kits

Obsah

1	Všeobecné	2
2	FCC informace.....	2
3	Specifikace.....	3
4	Připojení a ovládací prvky	3
5	Instalace hardwaru	4
6	Postup programování	5
6.1	Zápis/změna programu	5
6.2	Překlad (Kompilace).....	5
6.3	Skutečné programování mikrokontroléru	7
6.3.1	Programování	9
6.4	Mazání PIC mikrokontroléru.....	10
7	Experimentování	11
8	ICSP.....	13

1 Všeobecné

K8048 je multifunkční programátor pro Microchip® PIC™ FLASH mikrokontroléry*. Tyto kontroléry lze mnohokrát přeprogramovat, což usnadňuje upgrade softwaru či změnu funkčnosti zařízení nebo umožní uživateli provádět různé pokusy, jak se mu zachce. Lze naprogramovat různé typy IC, též lze pomocí jednoduchých obvodů ovládat různé LED diody a reakce tlačítek na stisknutí programátora.

Použití tohoto programátoru se skládá ze dvou důležitých etap: V první fázi je programový kód napsán na ASCII editorem (např. Poznámkovém bloku (NotePad)), který je součástí standardního balíčku Microsoft Windows, nebo můžete použít vývojové prostředí MPLAB firmy Microchip, které můžete najít na jejich stránkách www.microchip.com.

Na závěr kompilační fáze je program naprogramován do procesoru přes K8048 pomocí programu PICPROG2. K8048 je uzpůsobeno pro přímou montáž 4 různých pouzder - 8, 14, 18 a 28 vývodových pouzder. Pro mikrokontroléry jiných pouzder lze K8048 použít také a to pomocí ICSP konektoru. Toto rozšíření umožňuje programovat mikrokontroléry s různými připojeními nebo přímo umístěné v zařízeních. Ty pak mohou být naprogramovány bez nutnosti vyjmutí z jejich objímky (viz kap. ICSP).

Okamžitě můžete začít zkoušet programování pomocí přiloženého mikrokontroléru.

* Název a logo Microchip, PIC a PICmicro jsou registrované ochranné známky společnosti Microchip Technology Inc. v USA a dalších zemích.

2 FCC informace

Toto zařízení vyhovuje části 15 pravidel FCC při používání podle přiloženého návodu. Použití zařízení podléhá těmto podmínkám: (1) toto zařízení nesmí způsobovat škodlivé rušení a (2) provoz tohoto zařízení by neměla být ovlivněna nežádoucím rušením.

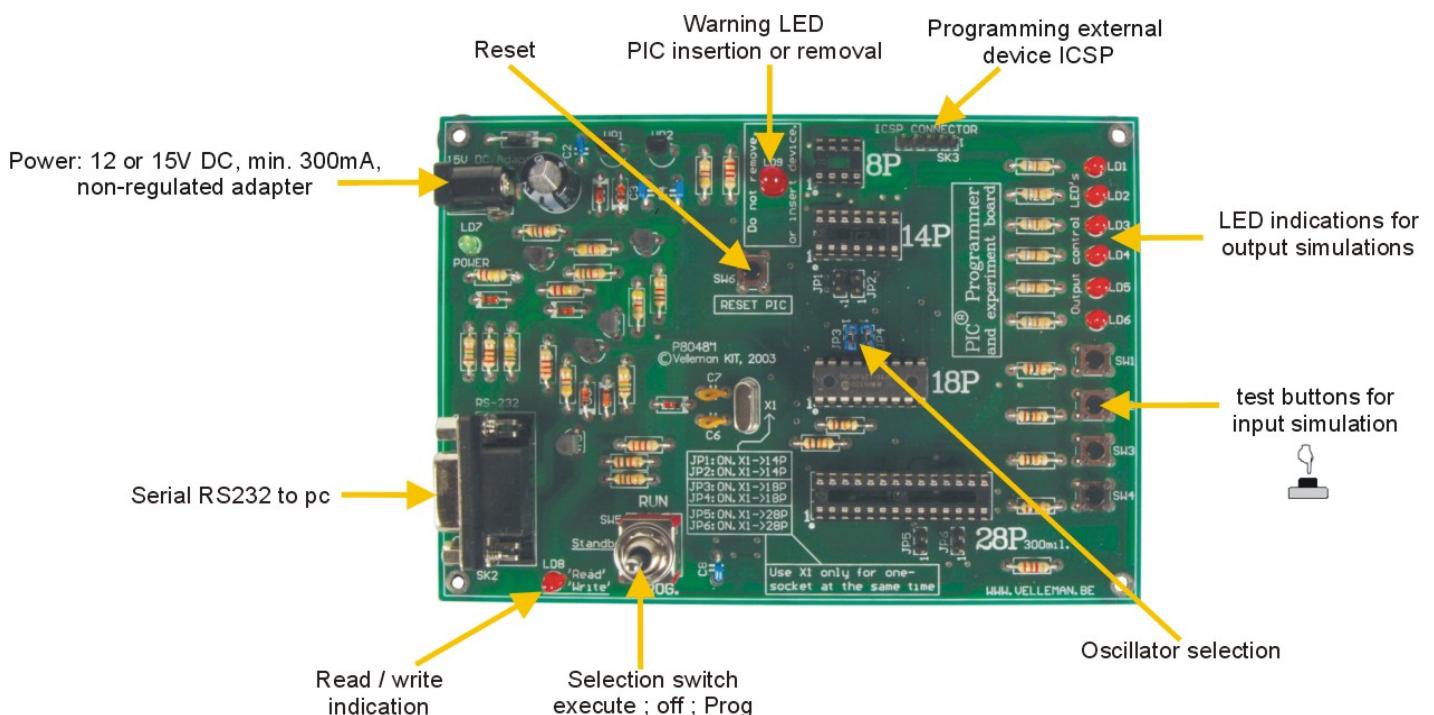
Pro další informace k FCC se můžete podívat na <http://www.fcc.gov/>

3 Specifikace

- Vhodné pro programování Microchip® Flash mikrokontrolérů PIC(tm).
- Podporuje 4 různé 300 mil. PIC: 8p, 14p, 18p a 28p.
- Testovací tlačítka a LED indikátory slouží k provádění pokusů, jako jsou např. připojené ilustrační příklady.
- Snadné připojení k PC přes sériový port.
- Součástí programátoru je i Flash mikrokontrolér (PIC16F627), který lze přeprogramovat až 1000 krát.
- Software pro překlad (kompilaci) a naprogramování zdrojových kódů je součástí.
- Napájení: 12 nebo 15V DC, min. 300mA, neregulovaný (nestabilizovaný) adaptér:
 - (PS1205 / PS1208 / PS1508 (230 Vac))
 - (PS1208USA (115Vac))
- Navrženo pro počítač PC IBM kompatibilní, Pentium nebo vyšší, s operačním systémem Windows™ 95/98/ME/NT/2000/XP, CD ROM a volným sériovým portem RS232 (kabel není součástí dodávky, např. CW014).
- Podporuje tyto FLASH mikrokontroléry:
 - PIC12F629, PIC12F675, PIC16F83, PIC16F84(A), PIC16F871, PIC16F872,
 - PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F627(A), PIC16F628(A), PIC16F630...*
- Rozměry: 145 mm x 100 mm.

* Pro aktualizovaný seznam či aktualizace softwaru navštivte naše webové stránky: <http://www.velleman.eu>

4 Připojení a ovládací prvky



5 Instalace hardwaru

- Připojte svůj PC k desce K8048 pomocí 9-žilového sériového kabelu (RS232).
Použijte volný sériový port a přesvědčte se, že instalovaný software nemůže způsobit konflikt přerušení na tomto portu při práci s deskou K8048, např. aplikace pro další programátory, měřící zařízení, synchronizaci PDA atd. ...
 - Přepněte přepínač (SW5) do střední polohy („stanby“ - pohotovostní režim).
 - Pomocí konektoru SK1 připojte k desce K8048 nestabilizovaný 12 až 15 V stejnosměrný napájecí adaptér min. 300 mA (kompatibilní Velleman adaptéry: PS1205 / PS1208 / PS1508 (230Vac), nebo PS1208USA (115Vac))
 - Měla by svítit pouze jediná LED a to „POWER“, což znamená, že napájení desky K8048 je v pořádku.
-

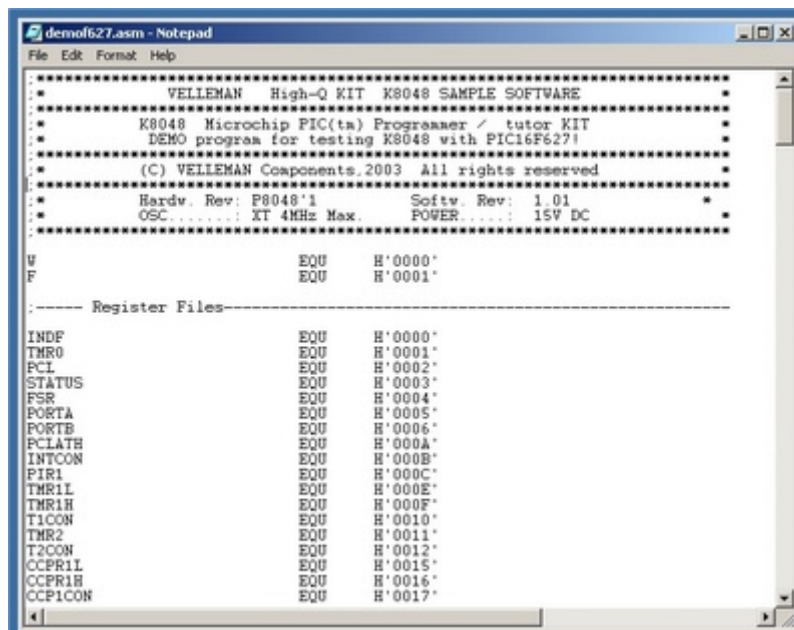
6 Postup programování

Programování mikrokontroléru: Příprava

- **Psaní nebo úprava zdrojového kódu:** Zdrojový kód je obvykle napsán v assembleru PIC. Podívejte se na příklady na přiloženém CD ve složce: \Velleman\K8048\Examples\.
- **Překlad:** Kód, který jste psali ve srozumitelném jazyku je převeden do strojového jazyka. V případě Microchip PIC assembleru je použita aplikace MPASMWIN.EXE.
- **Programování:** Strojový kód je naprogramován do mikrokontroléru pomocí PC a desky K8048, pomocí aplikace PROG PIC2.EXE.
- **Smazání PIC zařízení:** Vymazání obsahu mikrokontroléru.

6.1 Zápis/změna programu

Napsání nebo úprava programu: \Velleman\K8048\Examples\DEMOF627.ASM



```

demof627.asm - Notepad
File Edit Format Help
*****
* VELLEMAN High-Q KIT K8048 SAMPLE SOFTWARE
*****
* K8048 Microchip PIC(tm) Programmer / tutor KIT
* DEMO program for testing K8048 with PIC16F627!
*****
* (C) VELLEMAN Components, 2003 All rights reserved
*****
* Hardw. Rev: P8048'1          Softw. Rev: 1.01
* OSC.....: XT 4MHz Max.     POWER.....: 15V DC
*****

W          EQU    H'0000'
F          EQU    H'0001'

----- Register Files-----
INDF      EQU    H'0000'
TMR0      EQU    H'0001'
PCL       EQU    H'0002'
STATUS    EQU    H'0003'
FSR       EQU    H'0004'
PORTA     EQU    H'0005'
PORTE     EQU    H'0006'
PCLATH    EQU    H'000A'
INTCON    EQU    H'000B'
PIR1      EQU    H'000C'
TMR1L     EQU    H'000E'
TMR1H     EQU    H'000F'
T1CON     EQU    H'0010'
TMR2      EQU    H'0011'
T2CON     EQU    H'0012'
CCPR1L    EQU    H'0015'
CCPR1H    EQU    H'0016'
CCP1CON   EQU    H'0017'

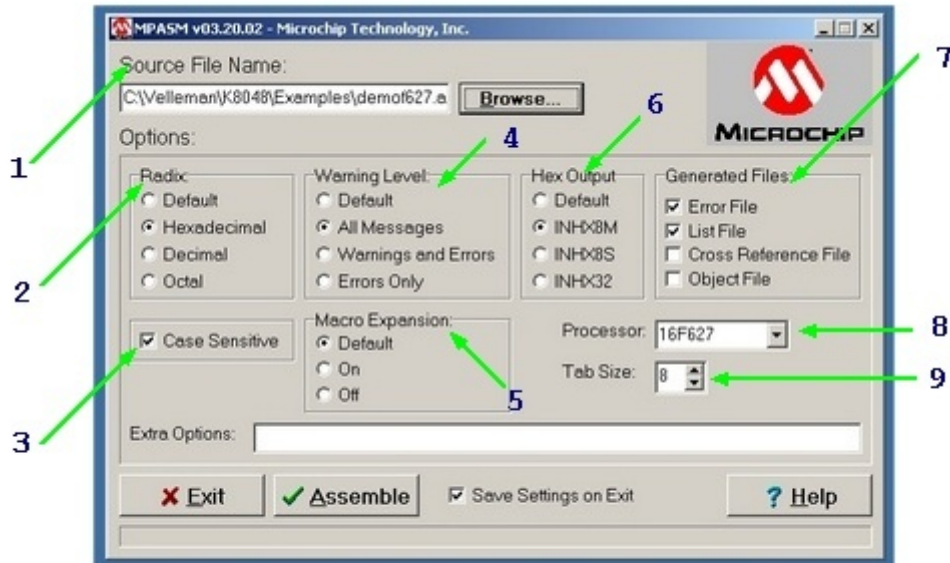
```

Příklad programu otevřeném v „Poznámkovém bloku“ (NotePad)

6.2 Překlad (Kompilace)

Spusťte aplikaci MPASMWIN.EXE ve složce \Velleman\K8048.

Zobrazí se následující obrazovka pro nastavení (čísla popisují jednotlivé prvky):



1. Jedná se o název a umístění souboru zdrojového kódu, např. C:\TEST\ DEMOF267.ASM
2. Vyberte formát strojového kódu, který chcete vytvořit. Vždy vyberte „HEXADEMICAL“ pro vytvoření kódu pro desku K8048.
3. Pokud je tato volba zaškrtnuta, je zdrojový kód kontrolován na chyby velkých nebo malých písmen.
4. Určuje, do jaké míry jsou generovány chybové hlášení a varování v chybovém souboru. Měli byste použít volby: ALL MESSAGES (všechny zprávy) nebo ERRORS ONLY (pouze chyby).
5. Ponechte výchozí nastavení pro tuto možnost. V nastavení „ON“ jsou makra vypsána do souboru (xxx.LST).
6. Toto je nastavení délky „slova“ - délka bytů. Pro aplikaci PROG PIC2, která je dodána k desce K8048 vždy vyberte volbu „INHX8M“. Jiné volby budou mít za následek nečitelné, nebo nefungující strojové kódy.
7. Zde můžete vybrat soubory, které chcete při kompilaci vytvářet kromě souboru HEX se strojovým kódem.
Error file: chybové zprávy jsou uloženy v tomto souboru.
List file: Tento soubor obsahuje zdrojový kód + chybové zprávy a další informace.
 Není třeba generovat soubory CROSS REFERENCE & OBJECT, protože nejsou kompatibilní s deskou K8048.
8. Vyberte typ procesoru, který budete programovat. Důležitá poznámka: U některých mikrokontrolérů PIC za číslem následuje písmeno označující kód generace např. PIC16F84A.
9. Uveďte šířku sloupce v počtu znaků v generované textové soubory.

Pokud jsou všechna nastavení správná, klikněte na **<ASSEMBLE>**.

Jestliže se nenačítají ve zdrojovém kódu chyby, zobrazí se následující obrazovka.

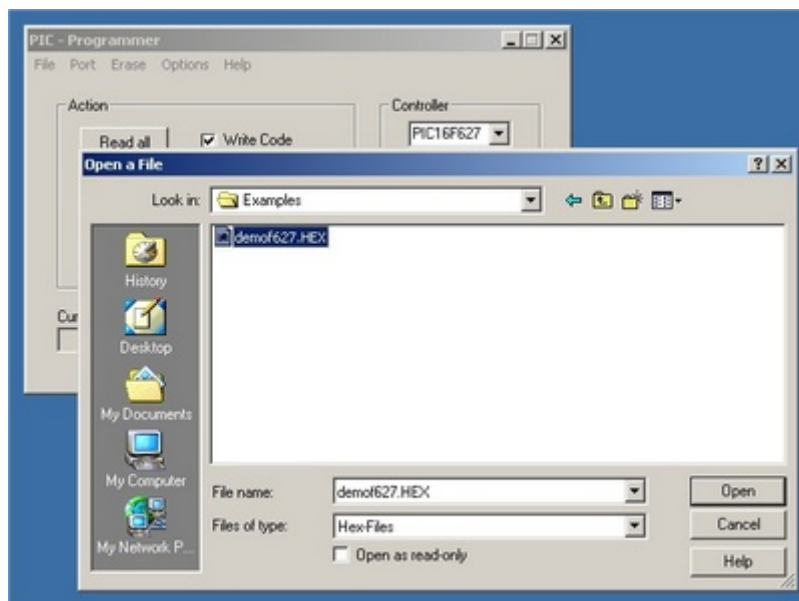


Aplikace nyní vygenerovala následující soubory:

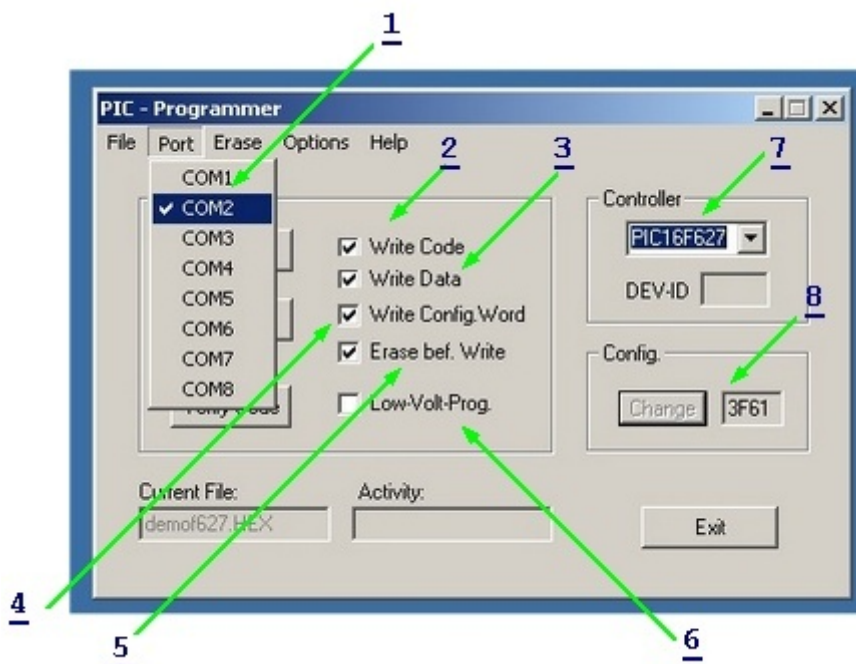
- **xxx.ERR** => Chybový soubor obsahuje všechny chyby nebo všechna varování MPASM assembleru, které se nachází ve zdrojovém kódu
- **xxx.HEX** => Toto je skutečný soubor strojového kódu pro použití programovacího aplikace pro naprogramování mikrokontroléru.
- **xxx.LST** => Výpis soubor obsahuje zdrojový kód a další poznámky generované překladačem assembleru.
- **xxx.COD** => Kódový soubor, který se používá pouze pro programovací prostředí MPLAB a nikoliv pro aplikace k desce K8048.

6.3 Skutečné programování mikrokontroléru

- Propojte desku K8048 s počítačem přes volný sériový port.
- Přerušení IRQ tohoto sériového portu (IRQ 3 nebo 4) nesmí být používáno jiným zařízením, např. interním modemem.
- Připojte vhodný napájecí adaptér a ověřte, zda se rozsvítí LD7 (LED „Power“).
- Spusťte aplikaci PROG PIC2, což je aplikace PIC programátoru (ve složce C:\Velleman\K8048 \).
- Klikněte na menu „FILE“ -> „OPEN“ a vyberte soubor se zkompilevaným programem (Hex 8M-file), který chcete naprogramovat.



- Zkontrolujte nastavení softwaru

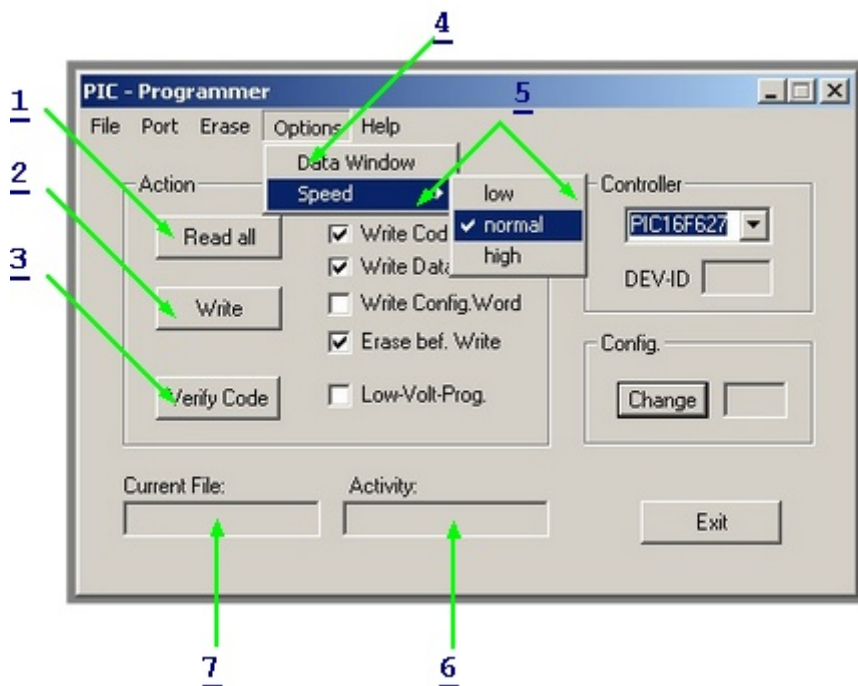


1. Nastavte číslo sériového portu, kde je připojena deska K8048.
2. Write Code (Zápis kódu): standardně = ON.
3. Write Data (Zápis dat do EEPROM): standardně = ON.
4. Write Config. Word (Zápis nastavení konfigurace): standardně = ON.
5. ERASE before WRITE (Smazat PIC před zápisem dat): standard = ON. To znamená, že mikrokontrolér je vymazán před programováním.
6. Low-Volt-Prog. (Programování nízkým napětím) Toto programování není určeno pro desku K8048. Všechny mikrokontroléry jsou zde programovány programovacím napětím (VPP) tedy 13V a nikoliv 5V.
7. Vyberte typ mikroprocesoru, který používáte. Příložený mikrokontrolér patří k jednomu z následujících dvou typů: PIC16F627 či PIC16F627A. Ujistěte se, že jste vybrali správné označení typu.

8. Normálně je konfigurace mikrokontroléru nastavena kompilační direktivou `_CONFIG` již ve zdrojovém kódu. Pouze zkušení uživatelé mohou nastavovat nebo měnit toto nastavení.

6.3.1 Programování

- Ujistěte se, že systémový přepínač SW5 je přepnut do centrální polohy („Standby“ - pohotovostní režim)
 - Dejte mikrokontrolér do příslušné patice IC:
 - 8-pinový PIC zasuňte do IC1 patice
 - 14-pinový PIC zasuňte do IC2 patice
 - 18-pinový PIC zasuňte do IC3 patice
 - 28-pinový PIC zasuňte do IC4 patice
- Nyní přepněte přepínač SW5 do polohy „PROG“. Varovná LED LD9 začne blikat. Znamená to, že při této poloze přepínače SW5 nelze mikrokontrolér připojovat nebo odpojovat z patice.
- Klikněte na WRITE a mikrokontrolér se začne programovat. Můžete sledovat tento proces v rámečku „Activity“. Svítí indikační LED „Read / Write“ (LED LD8).
- Po dokončení programování opět přepněte přepínač SW5 do střední polohy (STANDBY). Teprve pak můžete vyjmout mikrokontrolér nebo přepnout do režimu testování (viz funkce zkušebních tlačítek a indikačních LED v části „Experimentování“).
- Přepnutím přepínače SW5 do polohy „RUN“ můžete zkontrolovat běh programu (pokud byl napsán tak, že jej lze testovat pomocí tlačítek a indikačních LED).



1. Stiskem tohoto tlačítka načtete program a data z mikrokontroléru (za předpokladu, že nejsou chráněny kódem). PIC, pro které byla aktivována ochrana kódu již nelze znova přečíst, je možné je jen vymazat, což automaticky znamená, že veškerý kód se smaže. Načtený hexadecimální strojový kód je uložen v textovém souboru.

Upozornění: Pro použití této funkce dejte přepínač SW5 do polohy „PROG“.

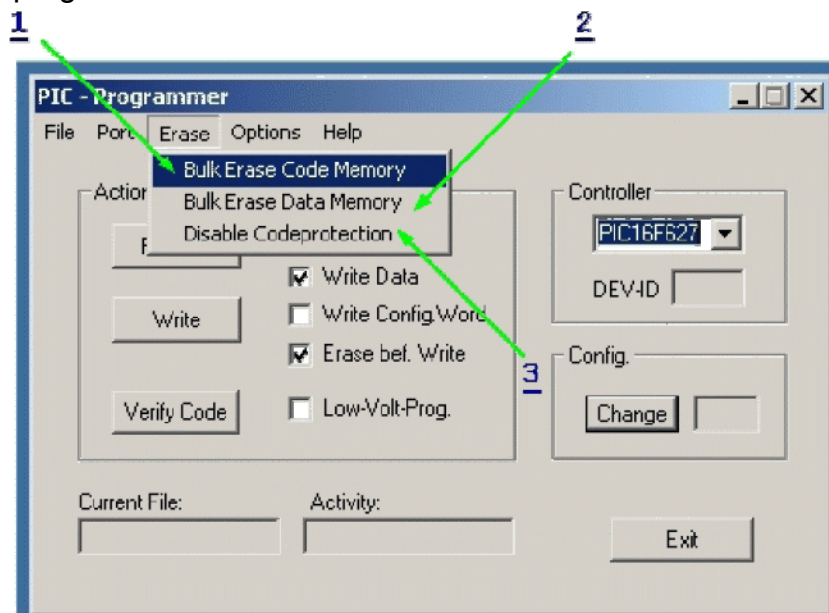
2. Naprogramování mikrokontroléru. Můžete sledovat tento proces v rámečku „Activity“. Proces signalizuje „READ/WRITE“ LED (LD8).

3. Tato volba umožňuje zkontrolovat, zda PIC uložil program, který jste programovali správně. Nezapomeňte, že mikrokontrolér NESMÍ být kódově chráněn, jinak nebudete moci provádět kontrolu. Při programování je každý bajt automaticky kontrolován, zda to byl správně uložen. Teprve poté můžete aktivovat ochranu kódu.
Upozornění: Pro použití této funkce dejte přepínač SW5 do polohy „PROG“.
4. Umožňuje uživateli prohlížet a upravovat data uložená v paměti EEPROM mikrokontroléru.
Upozornění: Pro použití této funkce dejte přepínač SW5 do polohy „PROG“.
5. Toto nastavuje rychlost programování. Nechte tuto volbu ve standardním nastavení: „NORMAL“. Pokud máte problémy při programování nebo máte pomalý počítač, můžete nastavit na „HIGH“, nebo naopak zvolte „LOW“, pokud je Váš počítač příliš rychlý.
6. Umožňuje zjistit, která adresa nebo adresová oblast je právě používána ke čtení nebo zápisu.
7. Název souboru, který byl načten a ukládán do paměti nebo programován.

6.4 Mazání PIC mikrokontroléru

Vymazání obsahu mikrokontroléru:

1. Tato volba se používá k vymazání celého obsahu programu z mikrokontroléru.
2. Slouží pro vymazání pouze dat paměti EEPROM.
3. Toto může být použito pro deaktivaci ochrany kódu. Jinak byste již nemohli číst obsah, nebo používat program.



Upozornění: Pro použití této funkce dejte přepínač SW5 do polohy „PROG“.

Prostudujte si složku C:\Velleman\K8048\Exarnpns, kde jsou příklady programů.

Aktualizace programového vybavení a další příklady lze stáhnout z našich webových stránek <http://www.velleman.eu/>.

7 Experimentování

Použití testovacích tlačítek a indikačních LED:

Deska K8048 je vybaven 4 testovacími tlačítky vstupů, které mohou být ručně spínány tlačítky SW1, SW2, SW3 a SW4.

Přístroj má také 6 indikačních (diagnostických) LED, které umožňují uživateli simulovat výstupy.

Následující „cross-referenční tabulka“ zobrazuje, jak jsou zapojeny pro každou zásuvku tyto testovací vstupy a výstupy (tlačítka nebo LED).

	8 vývodů PIC patice	14 vývodů PIC patice	18 vývodů PIC patice	28 pin PIC patice
LD1	GP2 (pin 5)	RC0 (pin 10)	RB0 (pin 6)	RA0 (pin 2)
LD2	GP4 (pin 3)	RC1 (pin 9)	RB1 (pin 7)	RA1 (pin 3)
LD3	---	RC2 (pin 8)	RB2 (pin 8)	RA2 (pin 4)
LD4	---	RC3 (pin 7)	RB3 (pin 9)	RA3 (pin 5)
LD5	---	RC4 (pin 6)	RB4 (pin 10)	RA4 (pin 6)
LD6	---	---	RB5 (pin 11)	RA5 (pin 7)
SW1	GP5 (pin 2)	RC5 (pin 5)	RA0 (pin 17)	RB0 (pin 21)
SW2	---	RA2 (pin 11)	RA1 (pin 18)	RB1 (pin 22)
SW3	---	---	RA2 (pin 1)	RB2 (pin 23)
SW4	---	---	RA3 (pin 2)	RB4 (pin 25)

Poznámka: Vstupně-výstupní linky pocházející z tlačítek musí být nakonfigurovány jako vstupy do zdroje (log. 1 v TRIS-registru pro daný vstup). Vstupně výstupní linky pro LED musí být naopak nakonfigurovány jako výstupní (log. 0 v TRIS-registru).

Výběr oscilátoru pomocí propojek:

Pomocí propojek na desce K8048 si zvolíte, pro kterou IC patici bude použit krystal X1.

- Pro 14-ti vývodovou patici zkratujte spojky JP1 a JP2 (např. pro mikrokontrolér PIC16F630).
- Pro 18-ti vývodovou patici zkratujte spojky JP3 a JP4 (např. PIC16F627).
- Pro 28-ti vývodovou patici zkratujte spojky JP5 a JP6 (např. PIC16F87x).
- Žádný výběr je pro 8-mi vývodovou patici, protože jinak byste přišli o dva I/O vývody. Tuto experimentální desku můžete pro tuto patici použít pouze pokud je mikrokontrolér s interním oscilátorem.

Realizace vzorového programu – Krok za krokem

Pro náš příklad použijeme jednoduchý program DEMO1.ASM:

- Ověřte, zda je připojen napájecí adaptér a zde je zapojeno sériové připojení vaší desky K8048 (popř. VM1111) k PC. Ujistěte se, že byl na vašem počítači instalován software programátoru.
 - Zkompilujte soubor „DEMO1.ASM“ pomocí aplikace MPASM.EXE (viz Překlad (Kompilace))
 - Spusťte aplikaci programátoru PICPROG2.EXE
 - Zkontrolujte všechna nastavení (PIC16F627) sériového portu a rychlost komunikace nastavte na nastavení „LOW“ nastavení.
 - Načtěte kompilovaný soubor DEMO1.HEX. (File... Open File...).
 - Nastavte systémový přepínač SW5 do polohy „PROG“.
 - Klikněte na „WRITE“ v aplikaci PICPROG2.
 - Nyní můžete sledovat proces zápisu v rámečku „Activity“.
 - Jestliže programování skončilo, přepněte přepínač SW5 do polohy „RUN“. Pokud vše proběhlo v pořádku, vytváří výstupní LED (LD1 až L06) efekt běžícího světla.
-

8 ICSP

ICSP umožňuje programovat mikrokontroléry tzv. „přímo v obvodu“. Tento proces je také znám jako stahování kódu. To v jednoduchosti znamená, že čip je programován přímo v patice pomocí čtyř nebo pěti vodičů, viz ICSP sběrnice. Několik členů rodiny PIC lze takto naprogramovat nebo přeprogramovat bez nutnosti odstranit z patice nebo vypnutí napájení. Tyto obvody jsou převedeny do režimu programování za použití programovacího napětí 12 až 14V na vývod „/MCLR“. Od tohoto okamžiku slouží vývod RB6 jako vstup hodin, zatímco RB7 je převeden do stavu DATA-input/output-connection (datové vstupně-výstupní spojení).

