

Ovládání modulu PIC09LCD

Popis formátu příkazů

Příručka uživatele a programátora



SofCon[®] s.r.o.
Střešovická 49
162 00 Praha 6
tel/fax: (02) 20 180 454
E-mail: sofcon@sofcon.cz
www : <http://www.sofcon.cz>

Obsah :

1. Úvod	1
2. Soubor příkazů modulů PIC	1
2.1. Status procesoru	1
2.2. EEPROM konfigurace	1
2.3. Adresa uzlu	2
2.4. Nastavení směru portů P-Busu	2
2.5. Obsah portu A P-Busu	2
2.6. Obsah portu B P-Busu	2
2.7. Obsah portu C P-Busu	2
2.8. Obsluha displeje LCD	3
3. Konfigurace po startu	3
4. Komunikační protokol	4
4.1. Požadavek na zápis	4
4.2. Požadavek čtení	5

1. Úvod

S moduly PIC se komunikuje přes sériové rozhraní RS485. Moduly po této komunikaci přijímají příkazy a předávají data. Moduly jsou vybaveny programovým vybavením se standardním uživatelským interfacem k tomuto rozhraní, který odpovídá protokolu LECOM. Díky tomu je pro všechny moduly stejný komunikační protokol a podobná struktura a význam příkazů. Pokud jde o stejné příkazy různých modulů, mají stejný kód.

2. Soubor příkazů modulů PIC

Příkaz je plně identifikován kódem příkazu. Kód příkazu je v tomto dokumentu uváděn dekadicky. Za kódem mohou následovat data. Počet byte dat je vyjádřen počtem W (S,R) u popisu příkazu. Směr přenosu R - Read odpovídá požadavku na čtení podle protokolu Lecom, W - Write odpovídá požadavku na zápis podle protokolu Lecom. V datové položce W značí typ word, R značí typ Real a S značí typ string. Počet písmen vyjadřuje počet hodnot daného typu v datové položce.

2.1. Status procesoru

kód příkazu	data	směr přenosu
0	W	R/W

Čtení, stavového slova procesoru.

Zápis stavového slova procesoru.

Bit 7 indikuje výpadek sítě. Bit 0 a 1 ovládá způsob nastavení obsahu portů procesoru po zapnutí napájení. Buď se port nastaví obsahem z EEPROM nebo se nastaví na log. 0 či na log. 1. Význam obsahu EEPROM je popsán níže.

2.2. EEPROM konfigurace

kód příkazu	data	směr přenosu
1	W	R/W

Čtení obnoví konfiguraci modulu podle obsahu EEPROM.

Zápis uloží konfiguraci modulu do EEPROM.

Přijatá data jsou ignorována. Pokud nesouhlasí kontrolní součet přes paměť EEPROM, vrací Nak.

2.3. Adresa uzlu

kód příkazu	data	směr přenosu
2	W	R/W

Čtení adresy modulu (uzlu), nebo zápis nové adresy modulu odpovídající adrese Lecom protokolu. Pro akceptování nové adresy musí být nastavena konfigurační propojka (zkratován Jumper - svítí trvale LED). Nová adresa se automaticky uloží do konfigurace v EEPROM. Všechny moduly vždy akceptují adresu 0. Pokud se nastaví cílová adresa 0, zápis se provede, ale nepotvrzuje se.

2.4. Nastavení směru portů P-Busu

kód příkazu	data	směr přenosu
10 (0Ah)	W	R/W

Čtení dodá word indikující směr portů. Dolní byte indikuje směr portu A, horní byte směr portu B a C, které se nastavují společně. Nulová hodnota znamená nastavení portu na výstup, nenulová hodnota znamená nastavení na vstup. Zápis nastavuje stejným způsobem směr portů.

2.5. Obsah portu A P-Busu

kód příkazu	data	směr přenosu
11 (0Bh)	W	R/W

Čte skutečnou hodnotu dat na portu A. Pokud je port A nastaven na výstup, pak je čtena hodnota výstupního latche. Zápis nastavuje nová data na port A. Významný je pouze dolní byte.

2.6. Obsah portu B P-Busu

kód příkazu	data	směr přenosu
12 (0Ch)	W	R/W

Čte skutečnou hodnotu dat na portu B. Pokud je port B nastaven na výstup, pak je čtena hodnota výstupního latche. Zápis nastavuje nová data na port B. Významný je pouze dolní byte.

2.7. Obsah portu C P-Busu

kód příkazu	data	směr přenosu
13 (0Dh)	W	R/W

Čte skutečnou hodnotu dat na portu C. Pokud je port C nastaven na výstup, pak je čtena hodnota výstupního latche. Zápis nastavuje nová data na port C. Významný je pouze dolní byte.

2.8. Obsluha displeje LCD

kód příkazu data směr přenosu
15 (0Fh) W W

Čtení není implementováno, vrací NAK. Zápis posílá data pro výpis na displej. Data je nejlépe posílat ve formátu string, (maximálně 4 byty). Data jsou přímo posílána na displej, pokud se nejedná o následující escape sekvence, které jsou interpretovány jako řídicí příkazy:

ESC H kurzor na pozici 0,0 - levý horní roh displeje
ESC 'Y' X Y nastaví kurzor na pozici X od levého konce displeje na Y-tý řádek od shora. X,Y se předává ve své asci reprezentaci a nabývá hodnot 0..15. číslu 0 odpovídá chr(30h), číslu 10 odpovídá chr(3Ah)=':' .. číslu 15 odpovídá chr(3Fh)='?'.
ESC 1 kurzor vypnout
ESC 2 kurzor zapnout, neblíkající
ESC 3 kurzor zapnout, blikající
(ESC = znak 1Bh)

3. Konfigurace po startu

Konfigurace je uložena v paměti EEPROM na desce PIC03 v následujícím pořadí:

BYTE	NÁZEV	VÝZNAM
0	vEConf	status procesoru
1	vENode	adresa modulu
2	vESmer	směr portů A,B,C
3	vEObsahA	obsah portu A
4	vEObsahB	obsah portu B
5	vEObsahC	obsah portu C

Význam bitů bytu vEConf je následující:

BIT	NÁZEV	VÝZNAM
0,1	sSPort	00.. po resetu nastaví obsah portů podle EEPROM
		01.. po resetu nastaví obsah portů na 1
		10.. po resetu nastaví obsah portů na 0
		11.. nemá smysl
7	sPDown	1 .. došlo k výpadku napájení

4. Komunikační protokol

Pro komunikaci nadřazeného s modulem PIC se používá podmnnožina LECOM-Protokolu (DIN 66019, ISO 1745, ANSI X3,28). Tento protokol používá firma Lenze pro komunikaci s měniči motorů. Moduly PIC komunikují důsledně jako slave. Oproti protokolu Lecom se pro komunikaci s PIC moduly používají datové položky typu word, integer a typu string. Adresy modulů a code příkazů jsou pouze v rozsahu <0;99>.

Fyzická komunikace probíhá po sběrnici RS485 zapojené jako dvoudrát. Přenosové parametry jsou: 9600 Bd, 8 bitů, bez parity, 1 stop bit. U nově vyrobených modulů PIC je většinou nastaveno Node na 99. Všechny moduly PIC reagují na Node 0, ale nedávají odpověď.

4.1. Požadavek na zápis

Master posílá typ zápisového požadavku a data na zápis do zařízení.

Protokol: EOT, AD1, AD2, STX, C1, C2, V₁, ... V_n, ETX, BCC

EOT je ASCII znak 04h

AD1 je horní část adresy zařízení odpovídající desítkám. Obsahuje číslo 0..9 v ASCII reprezentaci.

AD2 je dolní část adresy zařízení odpovídající jednotkám. Obsahuje číslo 0..9 v ASCII reprezentaci.

STX je ASCII znak 02h.

C1,C2 jsou dva ASCII znaky určující typ parametru. Typ parametru se v našem případě jmenuje Code příkazu. Typ parametru odpovídá číslu v rozsahu <0;99>. C2 určuje dekadicky jednotky typu parametru, C1 určuje dekadicky desítky typu parametru. C1, C2 mohou obsahovat znaky '0' .. '9'.

V₁,...V_n je parametr, který může být ve formátu:

VD₁..VD₇ = reálné číslo. Kde VD_n je asci reprezentace decimální číslice, nebo znak '-', nebo znak '.'. Rozsah předávaného čísla je v intervalu <-32767;+32768>. Číslo nesmí končit desetinou tečkou, za kterou není další číslice.

'H', VH₁..VH₄ = číslo v hexadecimálním formátu. Kde VH_n jsou dva nebo čtyři znaky z asci znaků '0'..'9', 'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F'. VH₁ je číslo nejvyššího šestnáctkového řádu VH₄ je nejnižšího řádu.

'S', S₁..S₄ = string. Kde S_n je asci tišitelný znak <' ; '~>.

ETX je ASCII znak 03h.

BCC je byte příčné parity = xor <C1 .. ETX>.

Zařízení jako odpověď na požadavek zápisu posílá masterovi znak ACK = 06h, který oznamuje úspěšnou operaci, nebo znak NAK = 15h, který oznamuje operaci neúspěšnou.

4.2. Požadavek čtení

Master posílá typ požadavku na čtení ze zařízení.

Protokol: EOT, AD1, AD2, C1, C2, ENQ

EOT je ASCII znak 04h.

AD1 je horní část adresy zařízení odpovídající desítkám. Obsahuje číslo 0..9 v ASCII reprezentaci.

AD2 je dolní část adresy zařízení odpovídající jednotkám. Obsahuje číslo 0..9 v ASCII reprezentaci.

C1,C2 jsou dva ASCII znaky určující typ parametru. V našem případě je zde uložen kód příkazu. Typ parametru odpovídá číslu v rozsahu <0;99>. C2 určuje dekadicky jednotky typu parametru. C1 určuje dekadicky desítky typu parametru. C1, C2 mohou obsahovat znaky '0' .. '9'.

ENQ je ASCII znak 05h.

Zařízení odpovídá na požadavek na čtení dat jednou z následujících tří typů zpráv:

1. Žádost jsem správně přijal a dekodoval a posílám požadovaná data:
protokol: STX, C1, C2, V₁ .. V_n, ETX, BCC
2. Při chybě se vrací pouze **NAK**.

STX je ASCII znak 02h.

C1,C2 jsou dva ASCII znaky určující typ parametru. Typ parametru odpovídá číslu v rozsahu <0;99>. C2 určuje dekadicky jednotky typu parametru a může obsahovat znaky '0' .. '9'. C1 určuje dekadicky desítky typu parametru a může obsahovat tytéž znaky jako C1.

V₁,...V_n je parametr, který může být ve formátu:

VD₁..VD₇ = přirozené číslo a nula. Kde VD_n je ASCII reprezentace decimální číslice. Rozsah předávaného čísla je v intervalu <0;8 000 000>.

'H', VH₁..VH₄ = číslo v hexadecimálním formátu. Kde VH_n jsou dva nebo čtyři znaky z ASCII znaků '0'..'9', 'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F'. VH₁ je číslo nejvyššího šestnáctkového řádu VH₄ je nižšího řádu.

ETX je ASCII znak 03h.

BCC je byte příčné parity = xor <C1 .. ETX>.

EOT je ASCII znak 04h.