

PCT-3212

12x 32-bit. čítač
časovače, DIO

Důležité upozornění !

Při zacházení s kartou dbejte zásad maní pulace s obvody citlivými na poškození elektrostatickým nábojem.

Instalaci provádějte zásadně při vypnutém počítači a vždy odpojte síťový kabel a přívodní vodiče karty !

Při nedodržení uvedených pravi del může dojít k trvalému poškození citlivých obvodů PC karty nebo celého počítače.

Uži vatelská příručka a její součásti jsou autorským dílem chráněným ustanovením zákona č. 35/1965 Sb. o dílech li terárních, vědeckých a uměleckých (Autorský zákon) ve znění zákona č. 89/1990 Sb., zákona č. 468/1991 Sb., zákona č. 318/1993 Sb., zákona č. 237/1995 Sb. a zákona č. 86/1996 Sb.

Všechna jména a názvy použi té v textu mohou být chráněnými známkami nebo obchodními názvy výrobků příslušných firem.

© 1994÷2000 TEDIA spol. s r. o.

Záruční a pozáruční servis:

TEDIA spol. s r. o., Zábělská 12, 312 11 Plzeň 12

telefon: 019 7478168
fax: 019 7478169
e-mail: tedia@tedia.cz
internet: <http://www.tedia.cz>

Obsah

1.	Úvodní popis	
1.1.	Charakteristika	I - 1
2.	Technické parametry	
2.1.	Vstupní obvody	I - 2
2.2.	Čítače	I - 2
2.3.	Časovače	I - 2
2.4.	Digitální porty	I - 2
2.5.	Ostatní údaje	I - 2
3.	Instalace karty	
3.1.	Úvod	I - 3
3.2.	Nastavení bázové adresy	I - 3
3.3.	Vlastní instalace	I - 3
3.4.	Zapojení konektorů	I - 3
3.5.	Rozmístění spínačů a konektorů	I - 3
3.6.	Zálohovací akumulátor	I - 3
4.	Základní informace	
4.1.	Úvod	I - 4
4.2.	Terminologie	I - 4
5.	Struktura adresového prostoru	
5.1.	Popis adresového dekodéru	I - 5
5.2.	CWReg (WR, Base+3)	I - 5
5.3.	STSReg (RD, Base+3)	I - 5
5.4.	RAMReg (RD/WR, Base+0)	I - 6
5.5.	ADDRReg (WR, Base+1)	I - 6
5.6.	DigOutReg (WR, Base+2)	I - 6
5.7.	DigInReg (RD, Base+2)	I - 6
6.	Popis digitálních vstupů a výstupů	
6.1.	Úvod	I - 7
6.2.	Zapojení vstupů	I - 7
6.3.	Zapojení výstupů	I - 7
7.	Popis firmware	
7.1.	Úvod	I - 8
7.2.	Základní popis	I - 8
7.3.	Obsah DPRAM - přehled	I - 8
7.4.	Příznakové registry	I - 9
7.5.	Povely	I - 10
7.6.	Pracovní módy	I - 11
7.7.	Činnost firmware po spuštění	I - 11
7.8.	Činnost firmware při zásahu obvodu watchdog	I - 11

8.	Popis programové podpory	
8.1.	Úvod	I - 13
8.2.	Čtení obsahu čítače	I - 13
8.3.	Nulování obsahu čítače	I - 13
8.4.	Nastavení obsahu čítače	I - 13
8.5.	Čtení dat z konfigurační EEPROM	I - 13
8.6.	Zápis dat z konfigurační EEPROM	I - 14
8.7.	Operace s uživatelskou EEPROM	I - 14

Přílohy:

Příloha II - tabulky

Příloha III - obrázky

1. Úvodní popis

1.1. Charakteristika

PC karta PCT-3212 je výrobek moderní koncepce ze stavebnice karet CHALLENGE SERIE určené zejména pro nasazení v laboratorních a průmyslových automatizačních systémech.

Jádrem karty PCT-3212 je mikropočítač s implementovanou funkcí čítačů a izolovanými vstupními obvody pro zpracování signálů z impulsních čidel a snímačů. Aplikační možnosti rozšiřují digitální vstupy a výstupy.

Karta je dodávána ve dvou provedeních; v základním pod označením PCT-3212 a v provedení s baterií pro zálohování napájecího napětí (PCT-3212B).

K přednostem karty patří programová konfigurovatelnost všech parametrů; při vlastní instalaci do počítače je potřebné nastavit pouze básovou adresu.

Celkový pohled na desku PCT-3212 a její vnitřní obvodová struktura jsou zakresleny na obrázcích Obr.1. a Obr.2.

Karta PCT-3212 se vyznačuje těmito vlastnostmi:

- opticky izolované vstupní obvody slučitelné s úrovněmi 24V a TTL
- dvanáct 32-bitových čítačů impulsů (funkce mikropočítače)
- dvanáct 32-bitových časovačů se záchytným registrem (funkce mikropočítače)
- 32-bitový časovač činnosti
- 8+8 digitálních portů
- 8-bitový ISA interface
- záložní zdroj napájecího napětí (pouze PCT-3212B)

Svojí koncepcí je určena zejména pro:

- zpracování signálů z elektroměrů, průtokoměrů, ...
- obecné aplikace čítání událostí

2. Technické parametry


2.1. Vstupní obvody

napětové úrovně:	24V/TTL	
pracovní úroveň L:	<2V	(rozsah 24V)
	<1V	(rozsah TTL)
pracovní úroveň H:	10V±30V	(rozsah 24V)
	4V±10V	(rozsah TTL)
maximální vstupní napětí:	±100V	(viz poznámka)
vstupní impedance:	cca 3,3kΩ	
izolační napětí:	1000V _{DC} max.	(vstupy / PC)
	100V _{DC} max.	(mezi vstupy)

 Při překročení doporučeného vstupního napětí dochází k omezení maximální frekvence čítání.

2.2. Čítače

počet čítačů:	12	
rozlišení čítače:	32 bitů	
pracovní kód čítače:	binární	
vstupní frekvence:	1kHz max.	(režim prostého čítání)
	400Hz max.	(inteligentní čítač)


 Maximální frekvence je vztažena k signálu se střídou 50% a doporučeného vstupního napětí.

2.3. Časovače

počet časovačů:	12 + 1	
rozlišení časovače:	32 bitů	
pracovní kód časovače:	binární	
perioda inkrementace:	0.4ms	(pracovní mód 1)
	1ms	(pracovní mód 2)

2.4. Digitální porty

počet vstupů:	8	(TTL komp.)
počet výstupů:	8	(TTL komp.)
zatěžovací impedance výstupů:	500Ω min.	(viz pozn.)

 Výstupní digitální porty jsou odolné proti trvalému zkratu; přivedením napětí mimo rozsah 0÷5V dojde k nevratnému poškození obvodů. Vstupní digitální porty jsou odolné proti přepětí do ±24V.

2.5. Ostatní údaje

EEPROM:	2x 256B	
I/O adresa:	200 _H ÷ 3FC _H	(128 intervalů)
napájecí napětí:	+5V	(200 mA max.)
	+12V	(100 mA max.)
rozměry:	cca 100 x 185 mm	


3. Instalace karty

3.1. Úvod

Při výrobě bylo dbáno na dosažení vysoké kvality a spolehlivosti, rovněž byla věnována pozornost důkladné kontrole před expedicí. Aby nedošlo ke snížení jakosti či poškození při instalaci, doporučujeme Vám pečlivě prostudovat tuto příručku a postupovat podle uvedeného návodu.

3.2. Nastavení báze adresy

Bázovou adresu PC karty lze nastavit v rozsahu 200_{H} až 3FC_{H} . Volba se provádí prostřednictvím osminásobného DIL přepínače SW1; význam jednotlivých segmentů je vyznačen v tabulce Tab.1. Při volbě je třeba dbát, aby nedošlo ke kolizi s ostatními instalovanými I/O zařízeními. Seznam standardních zařízení umístěných v tomto intervalu adres je uveden v tabulce Tab.2.

 Segment SW1-1 slouží k blokování zápisu do EEPROM (v poloze ON).

3.3. Vlastní instalace

Instalaci karty provádějte zásadně při vypnutém počítači s odpojenými přívodními vodiči (sít, monitor apod.) a dodržujte zásady pro manipulaci s obvody citlivými na poškození elektrostatickým nábojem. S kartou manipulujte za okraje a nedotýkejte se prsty součástek. Nakonfigurovanou kartu zasuněte po předchozím vyjmutí krycího štítku do volné pozice pro rozšiřující desky počítače a zajistěte šroubem.

3.4. Zapojení konektorů

Zapojení vývodů konektorů je zakresleno na obrázcích Obr.3. a Obr.4.; popis signálů je uveden v tabulkách Tab.3. a Tab.4. V případě využití propojovacího kabelu DIG-14 pro zpřístupnění digitálních portů na zadním PC štítku je zapojení konektorů popsáno v tabulce Tab.5.

Připojení desky k měřenému objektu je naznačeno na Obr.2., Obr.5. a Obr.6.

3.5. Rozmístění přepínačů a konektorů

Rozmístění přepínačů a konektorů na kartě PCT-3212 je zakresleno na obrázku Obr.1.; význam jednotlivých prvků je zřejmý z předešlých odstavců.

3.6. Zálohovací akumulátor

Zálohovací akumulátor je osazen pouze na verzi PCT-3212B a jeho umístění je zakresleno na obrázku Obr.1.

Pro zapojení akumulátoru do napájecích obvodů desky je určena propojka JP13.



Důležité upozornění:

Protože instalovaná baterie je určena k překlenutí krátkodobých výpadků napájecího napětí počítače, je nutné v případě skladování karty nebo jiném dlouhodobém režimu bez napájecího napětí odpojit baterii od napájecích obvodů karty. Udržováním baterie ve vybitém stavu může způsobit její trvalé poškození.

4. Základní informace

4.1. Úvod

Čítačové karty klasické koncepce jsou osazeny některým z typů standardních řadičů plně ovládané z PC, tzn. počítač má ve svém adresovém prostoru přímo mapovány příslušné řídicí a datové registry čítačů. Karta je tedy po inicializaci několika registrů schopna čítat pulsy přiváděného signálu a stav čítače předávat PC.

Zcela odlišná koncepce je využita u karty PCT-3212; karta je osazena vlastním řídicím procesorem s implementovaným algoritmem dvanácti čítačů a řady dalších pomocných funkcí. Komunikace s deskou probíhá pomocí povelů jejichž struktura je závislá na firmware, tzn. programovém vybavení instalovaném v paměti řídicího mikropočítače desky.

Z uvedených důvodů lze doporučit podrobné seznámení s činností desky popsané v následujících odstavcích a kapitolách.

4.2. Terminologie

Základní termíny používané v dalších odstavcích příručky:

- Režim desky: • deska, resp. její řídicí obvody, mohou být přepnuty do různých funkčních režimů (RST, RUN, ...)
- Pracovní mód: • firmware desky má implementováno několik módů, v kterých vykonává odlišné programové smyčky (mód "klid", prosté čítání, čítání s časovači, ...)
- Povel: • je příkaz aktivující výkonné funkce (např. zápis/čtení čítačů, nulování registrů, ...)
- DPRAM: • dvoubránová paměť RAM
- datová paměť dostupná ve stejný okamžik mikropočítači i PC
 - tato paměť je využita pro řízení i přenos dat

5. Struktura adresového prostoru

5.1. Popis adresového dekodéru

Adresový dekodér umožňuje relokaci báze adresy karty v rozsahu u 200_{H} až 3FC_{H} . Protože karta zabírá celkem 4 I/O adresy, lze volit jeden z 128 intervalů.

Karta obsahuje několik typů registrů:

- DPRAM:
 - registry dvoubránové paměti (komunikace s mikropočítačem) (RAMReg, ADRReg)
- řídící:
 - registry pro konfiguraci vstupních obvodů čítačů (CWReg, RSTReg)
- DIO:
 - slouží k přímému řízení digitálních portů (vstupní i výstupní) (DigInReg, DigOutReg)

Struktura registrů v adresovém prostoru je přehledně uvedena v tabulce Tab.6. a částečně také zakreslena na obrázku Obr.2.

5.2. CWReg (WR, Base+3)

Řídící registr karty slouží k volbě pracovních režimů; jejich podrobný popis je uveden v dalších kapitolách.

Registr je po resetu nebo zapnutí počítače nastaven na hodnotu "RST" (v případě PCT-3212), resp. na hodnotu "RUN" (v případě PCT-3212B).

Struktura registru a význam jednotlivých bitů je následující:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
RSRV					MODE		

- MODE
 - registr pro volbu režimu PC karty
 - 000 RST reset mikropočítače PCT-3212
 - 100 RUN provozní režim

- RSRV
 - rezerva



Rezervní bity nemají pro funkci desky žádný význam, z důvodu dopředné kompatibility je však doporučena úroveň 0. Neuvedené kombinace D2-D0 jsou rezervovány pro další režimy.



Důležité upozornění:

Obvody PCT-3212 vyhodnocují stabilní stav registru se zpožděním cca 2s!

5.3. STSReg (RD, Base+3)

Tento registr karty slouží ke čtení aktuálního pracovního režimu desky; jejich podrobný popis je uveden v dalších kapitolách.

Struktura registru a význam jednotlivých bitů je následující:

<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3</i>	<i>D2</i>	<i>D1</i>	<i>D0</i>
<i>RST</i>	<i>RSRV</i>						

- RST**
- příznak signalizující pracovní režim "RST" (aktivní v logické úrovni H)
- RSRV**
- rezerva

5.4. RAMReg (RD/WR, Base+0)

Prostřednictvím této I/O adresy je zpřístupněn celý adresový prostor dvoubránové paměti. Protože obsah registru představuje přímo data paměťové buňky DPRAM, je popis vnitřní struktury a význam uveden v kapitole věnované programové obsluze.

5.5. ADRReg (WR, Base+1)

Prostřednictvím tohoto registru je adresován celý prostor dvoubránové paměti. Protože obsah registru představuje přímo adresu paměťové buňky RAM v celém rozsahu 0÷255, není další popis struktury registru potřebný.

5.6. DigOutReg (WR, Base+2)

Tento registr plní funkci výstupního digitálního portu; význam jednotlivých bitů je zřejmý ze struktury registru a zapojení konektoru portu.

Registr je po resetu, resp. zapnutí počítače vynulován.

<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3</i>	<i>D2</i>	<i>D1</i>	<i>D0</i>
<i>DOut7</i>	<i>DOut6</i>	<i>DOut5</i>	<i>DOut4</i>	<i>DOut3</i>	<i>DOut2</i>	<i>DOut1</i>	<i>DOut0</i>

5.7. DigInReg (RD, Base+2)

Tento registr plní funkci vstupního digitálního portu; význam jednotlivých bitů je zřejmý ze struktury registru a zapojení konektoru portu.

<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3</i>	<i>D2</i>	<i>D1</i>	<i>D0</i>
<i>DIn7</i>	<i>DIn6</i>	<i>DIn5</i>	<i>DIn4</i>	<i>DIn3</i>	<i>DIn2</i>	<i>DIn1</i>	<i>DIn0</i>

6. Popis digitálních vstupů a výstupů

6.1. Úvod

Karta PCT-3212 obsahuje 8 vstupních kanálů a 8 kanálů výstupních; signály obou portů jsou umístěny na dvou konektorech DIL10.

V případě potřeby lze použít redukční kabel DIG-14 (není součástí dodávky), který převede signály z obou konektorů DIL10 na 2x Cannon9.

6.2. Zapojení vstupů

Pro realizaci vstupů bylo využito obvodů technologie HCTMOS. Jejich výhodné vlastnosti (vysoká vstupní impedance a zanedbatelný vstupní proud, ochranné diody) byly využity pro přepětovou ochranu do 24V.

Protože klidový stav vstupů odpovídá logické úrovni H (ošetřeno rezistory 10k Ω proti napětí +5V), lze je použít i pro připojení signálů typu "otevřený kolektor".

6.3. Zapojení výstupů

Pro realizaci výstupů bylo využito obvodů technologie HCMOS. Pro jejich výhodné vlastnosti (vysoký výstupní proud a zanedbatelný napěťový úbytek) je lze využít pro přímé buzení LED, optronů, popř. i miniaturních relé 5V / 500 Ω .

7. Popis firmware

7.1. Úvod

Dále uvedený popis odráží stav firmware verze 1.08; nově implementované funkce pak budou dokumentovány podle jejich rozsahu v dodatcích uživatelské příručky v souborech na doprovodné disketě nebo v samostatné příručce.

Další popis této kapitoly je vztažen k pracovnímu režimu desky "RUN", tzn. stavu po spuštění firmware.

7.2. Základní popis

Řídící mikro počítač vykonává obsluhu v uzavřených programových smyčkách, tzv. cyklech.

Délka cyklu je závislá na zvoleném pracovním módu; v módu 1 je délka cyklu nastavena na 0.4ms, v módu 2 na 1ms a v módu 0 firmware vykonává obsluhy ve volně běžící smyčce.

V každém cyklu programové smyčky mikro počítač postupně provádí tyto operace:


- inkrementuje stav registru T_ON (mód 1 a 2)
- načte stav vstupů CNTx a zapíše jej do registru CNT_IN
- porovná aktuální stav vstupů CNTx se stavem v předešlém cyklu (mód 1 a 2), v případě vyhodnocené změny stavu 0 -> 1
 - inkrementuje stav odpovídajícího čítače CNTx (mód 1 a 2)
 - přenesse stav odpovídajícího časovače Tx do registru RTx (mód 2)
 - vynuluje obsah odpovídajícího časovače Tx (mód 2)
- přenesse obsah interní paměti mikro počítače do DPRAM (v případě povoleného přenosu, viz popis povelů 1 a 2)
- ve zbývajícím čase cyklu testuje stav registrů POVEL a MODE.


7.3. Obsah DPRAM - přehled

Pro komunikaci s řídicím mikro počítačem, tzn. přenos dat a řídicích povelů, slouží dvoubránová paměť.

Struktura a význam registrů dvoubránové paměti je popsána v tabulce Tab.7. a následujících odstavcích.

CNTx	32-bitové čítače kanálů CNT0 ÷ CNT11 <ul style="list-style-type: none"> • obsah je inkrementován sestupnou hranou příslušného signálu • stav čítačů lze nastavit odpovídajícím povelům • platná data v pracovních módech 1 a 2
RTx	32-bitové vyrovnávací registry časovačů kanálů CNT0 ÷ CNT11 <ul style="list-style-type: none"> • obsahuje čas v milisekundách mezi posledními dvěma detekovanými pulsy příslušného signálu • platná data v pracovním módu 2

- Tx** 32-bitové časovače kanálů CNT0 ÷ CNT11
- obsahuje čas v milisekundách uplynulý od posledního detekovaného pulsu příslušného signálu
 - platná data v pracovním módu 2
-  *Všechny 16-bitové a 32-bitové proměnné jsou v paměti umístěny nejnižším bytem počínaje, tzn. např. data D7÷D0 čítače CNT0 jsou umístěny na adrese 0 a data D31÷D24 na adrese 3.*
- CTRLx** 8-bitové řídicí registry čítačů kanálů CNT0 ÷ CNT11
- nejnižší bit obsahuje příznak přednastavení čítače povelem 4
 - ostatní bity rezervovány
- CNT_IN** 16-bitový registr aktuálního obsahu vstupů CNT0÷CNT11
- obdobné funkci vstupního digitálního portu
 - významných pouze nejnižších 12 bitů
 - platná data ve všech pracovních módech
- T_ON** 32-bitový časovač činnosti firmware
- obsahuje čas uplynulý od spuštění firmware (v módu 1 inkrementován každých 0.4ms, v módu 2 každou 1ms)
- Nr_WD** stavový registr činnosti firmware
- obsahuje počet zásahů "watchdog" bez porušení obsahu datové paměti od spuštění firmware (viz poznámka)

 *Mikropočítač uchovává všechna data a provádí výpočty v interní datové paměti, jejíž obsah je chráněn kontrolním součtem.*

- EE_ADR** registr pro práci s EEPROM (viz popis povelů)
- EE_DTA** registr pro práci s EEPROM (viz popis povelů)
- ST_FW** příznakový registr činnosti firmware (viz další popis registrů)
- ST_ERR** příznakový registr poruchových stavů (viz další popis registrů)
- POVEL** příkazová proměnná firmware (viz další popis registrů)
- MODE** pracovní mód karty (viz další popis registrů)

7.4. Příznakové registry


Firmware má implementovány dva základní příznakové registry - ST_FW a ST_ERR; oba registry jsou určeny pouze pro čtení.

Registr ST_FW obsahuje příznaky činnosti firmware a jeho struktura je následující:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
RSRV			INIC	EE	SET	EN_DP	FW

- FW** • firmware zpracovává vstupní signály
- EN_DP** • data čítačů a časovačů jsou přenášena do DPRAM
- SET** • firmware přednastavuje obsah čítačů
- EE** • firmware pracuje s pamětí EEPROM
- INIC** • firmware provádí inicializaci obvodů karty


RSRV • rezerva

 Všechny příznaky jsou aktivní v úrovni H.

Registr ST_ERR obsahuje příznaky poruch a jeho struktura je následující:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
RSRV					RST	WD	ERR_DTA


ERR_DTA • příznak neplatných dat v paměti (viz poznámka)
 WD • příznak, že došlo k resetu karty ze strany obvodu "watchdog"
 RST • příznak, že došlo k resetu karty ze strany PC
 RSRV • rezerva

 Mikropočítač uchovává všechna data a provádí výpočty v interní datové paměti, jejíž obsah je chráněn kontrolním součtem. Všechny příznaky jsou aktivní v úrovni H.

7.5. Povel

Firmware má implementovány tyto povel:

Povel 0 klidový stav
 Povel 1 zákaz přenosu dat do DPRAM
 • po provedení povelu mikropočítač pokračuje v činnosti, avšak obsah DPRAM neaktualizuje
 Povel 2 povolení přenosu dat do DPRAM
 • po provedení povelu mikropočítač pokračuje v činnosti a obsah DPRAM průběžně aktualizuje
 Povel 3 stop čítání
 • zastaví čítání v daném režimu, k opětovnému povolení slouží povel 1 a 2
 Povel 4 přednastavení čítače
 • slouží k přednastavení obsahu čítačů (viz popis registrů Ctrlx)
 Povel 5 nulování čítačů
 • slouží k nulování obsahu všech čítačů
 Povel 6 čtení obsahu konfigurační EEPROM (funkční pouze v módu 0)
 Povel 7 zápis dat do konfigurační EEPROM (funkční pouze v módu 0)
 Povel 8 čtení obsahu uživatelské EEPROM (funkční pouze v módu 0)
 Povel 9 zápis dat do uživatelské EEPROM (funkční pouze v módu 0)
 Povel 10 nulování registru ST_ERR
 Povel 11 nulování registru Nr_WD
 Povel 12 přenos dat do registru TYP

 Neznámý povel je ignorován a obsah registru POVEL vynulován.

7.6. Pracovní módy

Firmware má implementovány tři pracovní módy:

- | | |
|--------|---|
| MODE 0 | mód setup <ul style="list-style-type: none"> • firmware nezpracovává vstupní signály obvody čítačů, pouze přenáší aktuální stav vstupů CNTx do registru CNT_IN a vykonává povely |
| MODE 1 | mód rychlých čítačů pro zpracování signálů s vyšší frekvencí <ul style="list-style-type: none"> • firmware aktualizuje obsah čítačů (CNT0÷CNT11) a registru CNT_IN, stav časovačů není definován |
| MODE 2 | mód inteligentních čítačů <ul style="list-style-type: none"> • firmware aktualizuje obsah čítačů (CNT0÷CNT11), časovačů (Tx), vyrovnávacích registrů časovačů (RTx) a registru CNT_IN |

7.7. Činnost firmware po spuštění

Po nastavení režimu RUN (tzn. ukončení režimu RESET, viz popis CWReg a STSReg) probíhá inicializace obvodů karty, v průběhu níž dojde k:

- vynulování obsahu DPRAM
- nastavení příznaků INIC a RST (do 50µs po nastavení režimu RUN)
- načtení pracovního módu z paměti EEPROM a jeho zápisu do DPRAM
- vynulování vstupních čítačů CNTx
- vynulování časovačů Tx
- vynulování záchytných registrů RTx
- vynulování časovače T_ON
- přenesení názvu karty a verze firmware do registru TYP
- povolení přepis dat v DPRAM

Po ukončení inicializace je vynulován příznak INIC a firmware přejde do pracovního módu nastaveného po inicializaci v DPRAM.

Inicializace trvá přibližně 5 ms.

7.8. Činnost firmware při zásahu obvodu watchdog

Po vyvolání restartu firmware obvodem "watchdog" probíhá inicializace obvodů karty, v průběhu níž dojde k:

- nastavení příznaků INIC a WD (do 50µs po restartu)
- otestování platnosti dat v interní paměti mikropočítače (verifikace obsahu registrů CNTx, Nr_WD a ST_ERR kontrolním součtem)

Jsou-li data v interní paměti nepoškozena, pak:

- je inkrementován obsah registru Nr_WD
- vynulován obsah registru T_ON
- je načten pracovní mód z paměti EEPROM a zapsán do DPRAM
- povolen přepis dat ve dvoubránové paměti

Po ukončení inicializace je vynulován příznak INIC a firmware přejde do pracovního módu nastaveného po inicializaci v DPRAM.

Inicializace trvá přibližně 3 ms.

V případě chyby dat v interní paměti mikropočítače je nastaven příznak ERR_DTA a karta je inicializována stejně jako po spuštění firmware.

8. Popis programové podpory

8.1. Úvod

Dále uvedený popis odráží stav firmware verze 1.08; nově implementované funkce pak budou dokumentovány podle jejich rozsahu v dodatcích uživatelské příručky v souborech na doprovodné disketě nebo v samostatné příručce.

Další popis této kapitoly je vztažen k pracovnímu režimu desky RUN po provedené inicializaci a dokončeném předešlém povelu.

8.2. Čtení obsahu čítače

Dále uvedený postup znázorňuje posloupnost kroků potřebných ke korektnímu načtení dat z čítačů.

Postup:

- do registru POVEL zapsat hodnotu 1 (= zákaz přenosu dat do DPRAM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL
- načíst požadovaná data z DPRAM
- do registru POVEL zapsat hodnotu 2 (= povolení přenosu dat do DPRAM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL

8.3. Nulování obsahu čítače

Dále uvedený postup znázorňuje posloupnost kroků potřebných ke korektnímu nulování obsahu čítačů.

Postup:

- do registru POVEL zapsat hodnotu 5 (= nulování čítačů)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL

8.4. Nastavení obsahu čítače

Dále uvedený postup znázorňuje posloupnost kroků potřebných ke korektnímu nastavení obsahu čítačů.

Postup:

- do registru POVEL zapsat hodnotu 1 (= zákaz přenosu dat do DPRAM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL
- zapsat data do registrů CNTx čítačů, které mají být přednastaveny
- nastavit příslušný bit registrů CTRLx čítačů, které mají být přednastaveny
- do registru POVEL zapsat hodnotu 4 (= přednastavení čítačů)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL
- do registru POVEL zapsat hodnotu 2 (= povolení přenosu dat do DPRAM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL

8.5. Čtení dat z konfigurační EEPROM

Dále uvedený postup znázorňuje posloupnost kroků potřebných ke korektnímu načtení obsahu konfigurační EEPROM.

Postup:

- do registru POVEL zapsat hodnotu 1 (= zákaz přenosu dat do DPRAM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL
- zapsat adresu do registru EE_ADR
- do registru POVEL zapsat hodnotu 6 (= čtení konfigurační EEPROM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL
- z DPRAM přečíst obsah registru EE_DTA
- do registru POVEL zapsat hodnotu 2 (= povolení přenosu dat do DPRAM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL

8.6. Zápis dat z konfigurační EEPROM

Dále uvedený postup znázorňuje posloupnost kroků potřebných ke korektnímu zápisu dat do konfigurační EEPROM.

Postup:

- do registru POVEL zapsat hodnotu 1 (= zákaz přenosu dat do DPRAM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL
- zapsat adresu do registru EE_ADR
- zapsat data do registru EE_DTA
- do registru POVEL zapsat hodnotu 7 (= zápis do konfigurační EEPROM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL
- do registru POVEL zapsat hodnotu 2 (= povolení přenosu dat do DPRAM)
- vyčkat na provedení povelu, tzn. na vynulování obsahu registru POVEL

8.7. Operace s uživatelskou EEPROM

Čtení a zápis dat z/do uživatelské EEPROM je zcela analogické konfigurační paměti s tím rozdílem, že využívá povelů 8 a 9.

Celá kapacita této EEPROM je k dispozici pro uložení konstant uživatele.



PCT-3212 obsahuje celkem 256B konfigurační EEPROM a 256B uživatelské EEPROM. Firmware verze 1.08 využívá pouze jediný byte konfigurační EEPROM (adresa 191 - pracovní mod firmware); celý zbývající prostor je rezervován.



Důležité upozornění:

Povelů pro operace s EEPROM jsou dostupné pouze v pracovním módu 0.

SW1							I/O adresa karty (BASE)
SW1 - 2	SW1 - 3	SW1 - 4	SW1 - 5	SW1 - 6	SW1 - 7	SW1 - 8	
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	200 _H
ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	204 _H
...
OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	300 _H
OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	304 _H
...
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	3F8 _H
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3FC _H

Tab.1. Volba bázové adresy.



Adresa 300_H je nastavena od výrobce.

Segment SW1-1 slouží k blokování zápisu do EEPROM (v poloze ON).

počáteční adresa	koncová adresa	I/O zařízení
200 _H	207 _H	adapter pro hry
278 _H	27F _H	2. tiskárna
2F8 _H	2FF _H	2. adapter asynchronní komunikace
300 _H	31F _H	prototypová deska
360 _H	36F _H	rezerva
378 _H	37F _H	1. tiskárna
380 _H	38F _H	synchronní komunikace SDLC
3A0 _H	3AF _H	synchronní komunikace BSC
3B0 _H	3BF _H	monochromatický display + tiskárna
3C0 _H	3CF _H	rezerva
3D0 _H	3DF _H	barevný display
3F0 _H	3F7 _H	řadič disket
3F8 _H	3FF _H	1. adapter asynchronní komunikace

Tab.2. Seznam standardních adres I/O zařízení.

funkce	P I N	P I N	funkce
-----	C13		
-CNT0	C12	C25	+CNT0
-CNT1	C11	C24	+CNT1
-CNT2	C10	C23	+CNT2
-CNT3	C9	C22	+CNT3
-CNT4	C8	C21	+CNT4
-CNT5	C7	C20	+CNT5
-CNT6	C6	C19	+CNT6
-CNT7	C5	C18	+CNT7
-CNT8	C4	C17	+CNT8
-CNT9	C3	C16	+CNT9
-CNT10	C2	C15	+CNT10
-CNT11	C1	C14	+CNT11

Tab.3. Zapojení vývodů konektoru Cannon 25.

funkce	P I N	P I N	funkce
Digit. IN / OUT 0	D1	D2	Digit. IN / OUT 1
Digit. IN / OUT 2	D3	D4	Digit. IN / OUT 3
Digit. IN / OUT 4	D5	D6	Digit. IN / OUT 5
Digit. IN / OUT 6	D7	D8	Digit. IN / OUT 7
DGND	D9	D10	+ 5 V

Tab.4. Zapojení vývodů konektoru DIL10.

funkce	P I N	P I N	funkce
DGND	C5		
Digit. IN / OUT 6	C4	C9	Digit. IN / OUT 7
Digit. IN / OUT 4	C3	C8	Digit. IN / OUT 5
Digit. IN / OUT 2	C2	C7	Digit. IN / OUT 3
Digit. IN / OUT 0	C1	C6	Digit. IN / OUT 1

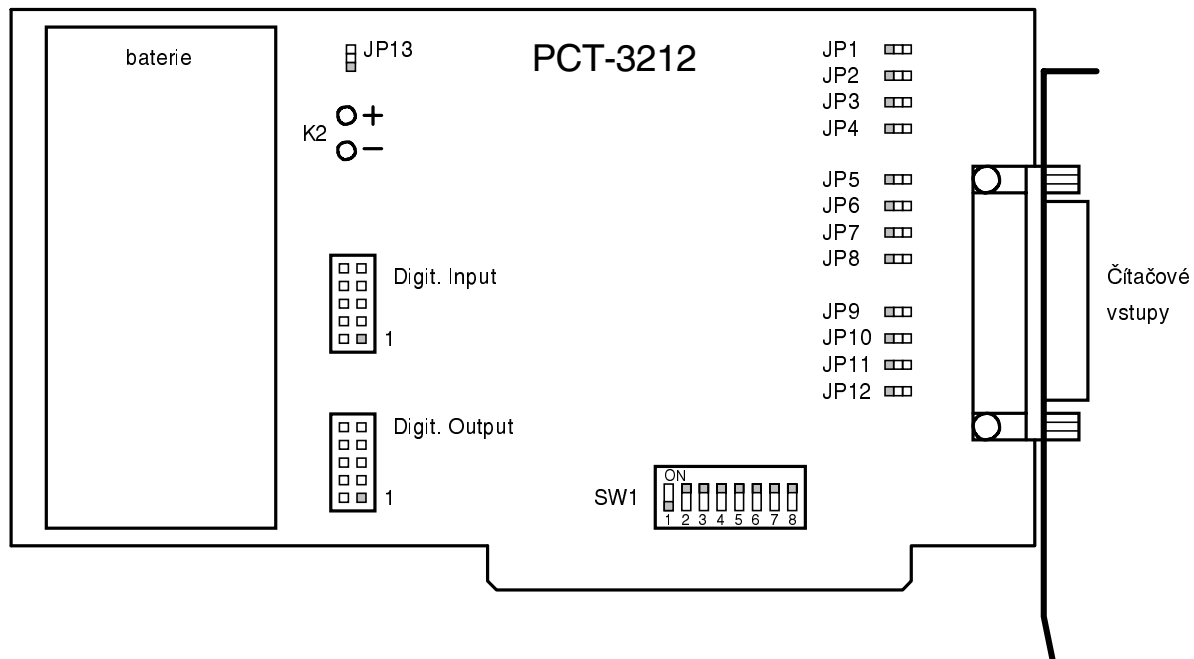
Tab.5. Kabel s PC štítkem DIG-14, zapojení vývodů konektorů Cannon 9.

I/O adresa	registr	
	WR	RD
BASE+0	RAMReg	
BASE+1	ADRReg	---
BASE+2	DigOutReg	DigInReg
BASE+3	CWReg	STSReg

Tab.6. Struktura adresového prostoru.

adresa	registr	význam
0÷3	CNT0	čítač vstupu CNT0
.....
44÷47	CNT11	čítač vstupu CNT11
48÷51	RT0	záchytný registr časovače CNT0
.....
92÷95	RT11	záchytný registr časovače CNT11
96÷99	T0	časovač CNT0
.....
140÷143	T11	časovač CNT11
144	CTRL0	řídící registr vstupu CNT0
.....
155	CTRL11	řídící registr vstupu CNT11
156÷159	NC	nevyužito - rezerva
160÷175	TYP	16-znakový řetězec s názvem a verzí karty
176÷177	CNT_IN	stav vstupů CNTx (funkce jako digitální port)
178÷181	T_ON	časovač činnosti firmware
182	Nr_WD	počet zásahů obvodu "watchdog" od spuštění firmware
183÷185	NC	nevyužito - rezerva
186	EE_ADR	registr pro práci s EEPROM (adresa)
187	EE_DTA	registr pro práci s EEPROM (data)
188	ST_FW	příznakový registr činnosti firmware
189	ST_ERR	příznakový registr poruchových stavů
190	POVEL	příkazová proměnná firmware
191	MODE	pracovní mod karty
192÷255	NC	nevyužito - rezerva pro servisní účely

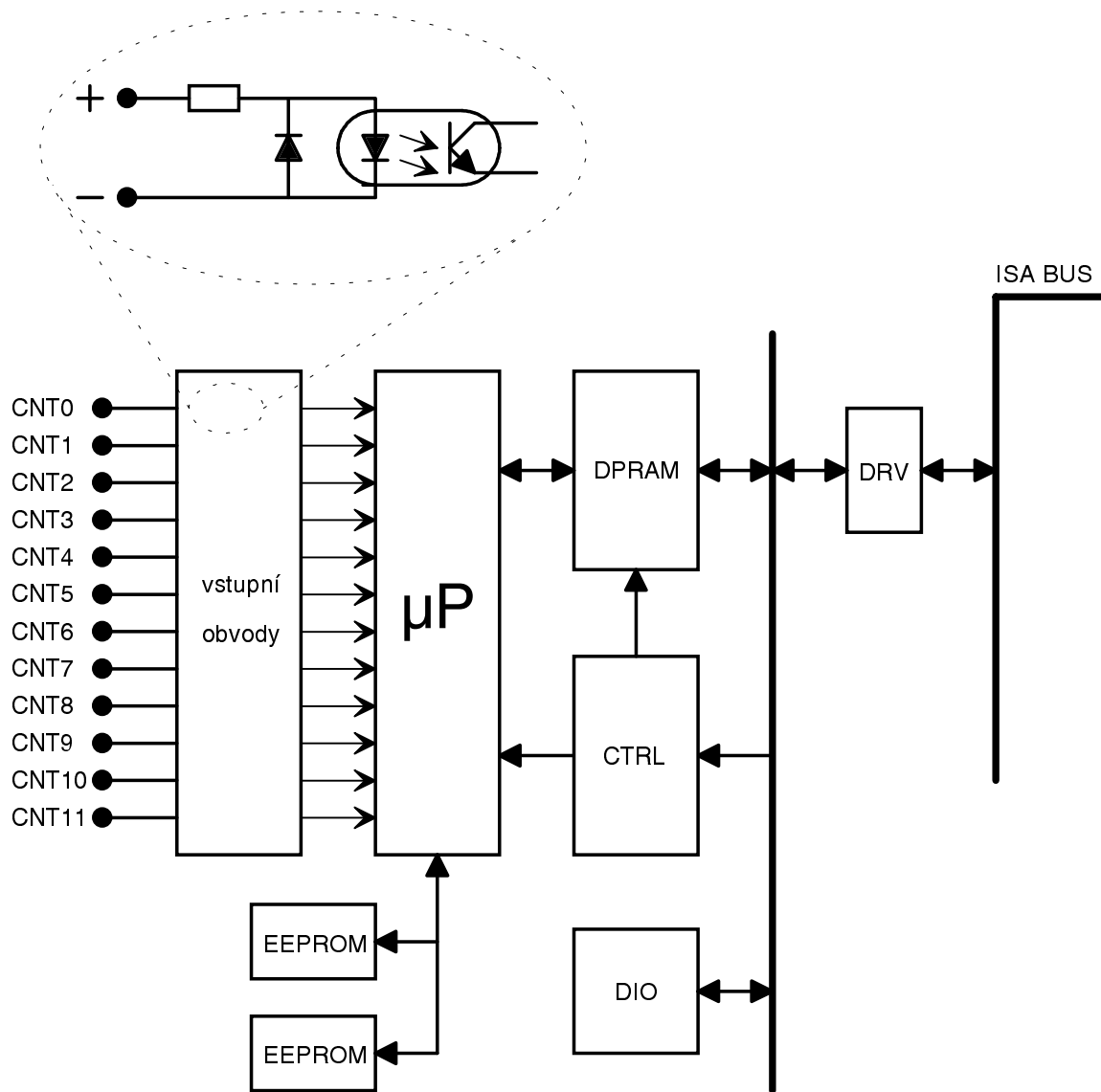
Tab.7. Struktura adresového prostoru dvoubránové paměti.



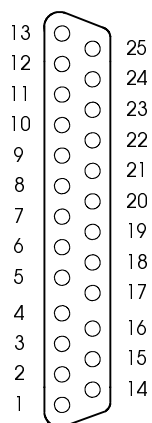
Obr.1. Rozmístění důležitých prvků na desce PCT-3212.

Funkce spínačů a propojek:

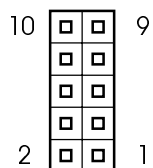
- SW1 bázová I/O adresa PC karty, blokování zápisu do EEPROM paměti
- JP1 volba vstupního rozsahu kanálu CNT0
(1-2 = rozsah 24V, 2-3 = rozsah TTL)
- JP2÷12 totéž pro kanály CNT1÷CNT11
- JP13 připojení záložní baterie k PC kartě
(1-2 = baterie připojena, 2-3 = baterie odpojena)
- K2 pájecí body pro připojení baterie



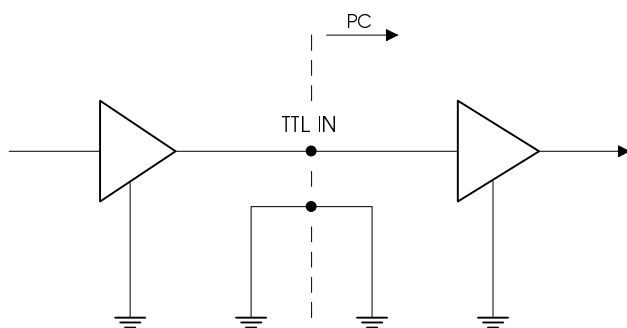
Obr.2. Vnitřní struktura karty PCT-3212.



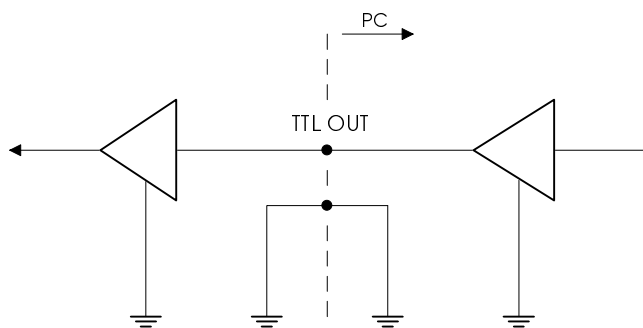
Obr.3. Rozmístění vývodů na konektoru Cannon 25.



Obr.4. Rozmístění vývodů na konektoru DIL10.



Obr.5. Připojení signálu digitálního vstupu.



Obr.6. Připojení signálu digitálního výstupu.

