

Obsah

Obsah	1
1. Úvod	2
2. Technické parametry	2
A/D převodník:	2
Zdroj proudu:	2
Digitální vstupy/výstupy:	3
3. Instalace karty	3
3.1. Zapojení vst. konektoru CANON25 zásuvka	3
3.2. Zapojení konektoru dig. IO DIL20	4
4. Popis činnosti karty	5
5. Programování karty	7
5.1. Instalace knihovny ovladače karty	7
5.2. Popis AD funkcí knihovny ad25lib.dll	7
5.3. Popis DA funkcí knihovny ad25lib.dll	9
5.4. Popis dig IO funkcí knihovny ad25lib.dll	9

1. Úvod

Karta AD25PCI je přídatná PCI karta, která obsahuje autonomním procesorem řízený AD převodník s vysokou rozlišovací schopností, který je galvanicky oddělen od obvodů počítače. AD převodník pracuje na principu modifikované metody vyrovnávání náboje používané u multimetrů vyšších tříd přesnosti. Integrační princip převodu a galvanické oddělení zajišťují vysokou odolnost vůči rušivým napětím, karta je ideální pro měření malých signálů např. z různých čidel.

Vysoká přesnost AD25PCI je dána využitím metody autokalibrace, kartu je možno použít všude tam, kde jsou kladeny vysoké nároky na přesnost, linearitu a rozlišovací schopnost. Karta svými parametry může nahradit až 6-ti dekadové multimetry při podstatně nižší ceně.

2. Technické parametry

A/D převodník:

- 8 diferenciálních galvanicky oddělených vstupů
- základní rozsah 0 až 10 V unipolárně nebo ± 5 V bipolárně, programově volitelné zesílení 1 až 128
- programovatelné rozlišení 18 až 24 bitů
- rychlost převodu 60 převodů/s při rozlišení 18 bitů, 3 převody/s - 24 bitů
- chyba linearity typ. 0.0002%, max. 0.0005%
- šum menší než 0.0001% z rozsahu, popřípadě < 500 nV š-š
- max. chyba 0.005% z údaje + 0.001% z rozsahu + 5 μ V

Zdroj proudu:

- Rozsah 0 až 20 mA nebo 100 mA, po dohodě i jiný (možno i napětí)

- Rozlišení 14 bitů
- Šum < 5 ppm
- Max. výst napětí 8 V

Digitální vstupy/výstupy:

- 8 digitálních výstupů TTL kompatibilních
- 8 digitálních vstupů TTL kompatibilních

3. Instalace karty

Instalaci karty je nutno provádět zásadně při vypnutém počítači! Před instalací karty je nutno propojkou **UNI** zvolit unipolární/bipolární rozsah karty. Rozpojení propojky = bipolární rozsah. Po zasunutí karty a zapnutí počítače systém rozpozná nový hardware a vyzve Vás k vložení instalační diskety s ovladačem. Popis instalace dalších programů a případné řešení potíží viz soubor **readme** na disketě.

3.1. Zapojení vst. konektoru CANON25 zásuvka

- 1 – PC GND
- 14 – IOOUT – DA výstup
- 2 - +15V izol
- 15 - -15V izol
- 3,4 – izol GND
- 16 – NC
- 17 – Hi IN0
- 5 – Lo IN0
- 18 – Hi IN1
- 6 – Lo IN1
- 19 – Hi IN2
- 7 – Lo IN2
- 20 – Hi IN3
- 8 – Lo IN3
- 21 – Hi IN4
- 9 – Lo IN4
- 22 – Hi IN5

10 – Lo IN5
23 – Hi IN6
11 – Lo IN6
24 – Hi IN7
12 – Lo IN7
13,25 – izol GND

Měřené napětí se připojuje mezi svorky Lo a Hi zvoleného vstupu. Svorku Lo je nutno spojit s plovoucí zemí -svorky 3,4,13,25 (Kromě vyjíměčných případů). Na svorky 3 a 15 je vyvedeno přes propojky izolované napájení +-15V. Tímto napětím je možno napájet ev. další obvody. Povolený odběr je cca 10 mA. **Pozor!** Při zkratu těchto napájení hrozí zničení měniče karty!

3.2. Zapojení konektoru dig. IO DIL20

1 – IN0	2 – IN1
3 – IN2	4 – IN3
5 – IN4	6 – IN5
7 – IN6	8 – IN7
9 – OUT0	10 – OUT1
11 – OUT2	12 – OUT3
13 – OUT4	14 – OUT5
15 – OUT6	16 – OUT7
17 – PC GND	18 – PC GND
19 – +5V	20 – +12 V

Na svorky 19,20 je vyvedeno přímo napájecí napětí z PC. **!Pozor!** Při zkratu těchto napájení hrozí poškození desky a/nebo PC vzhledem ke značnému výkonu zdroje v PC.

4. Popis činnosti karty

Jádrem karty je integrační AD převodník řízený samostatným mikroprocesorem. Volbou doby integrace je možno volit dobu převodu a dosažené rozlišení AD převodníku. Jednotlivé možnosti jsou v tab.1.

Doba integrace [ms]	Doba převodu [ms]	Rozlišení bit
5	15	18
20	30	20
80	90	22
320	330	24

Tab.1.

Využitelné rozlišení karty je však dáno spíše vlastním šumem karty. Šum karty v uVšš pro jednotlivá rozlišení a zesílení je v tab.2. Šum byl měřen pro unipolární rozsah a doba měření byla vždy 10 s.

Tint zesílení	1	2	4	8	16	32	64	128
5 ms	62	31	18	8	4	2.2	1.1	0.8
20 ms	16	9	5	2.3	1.3	0.65	0.4	0.3
80 ms	3.9	3.6	1.3	0.72	0.44	0.42	0.25	0.25
320 ms	2	1.3	0.5	0.3	0.25	0.25	0.25	0.25

Tab. 2.

Pozor! Vzhledem k náhodnému charakteru šumu a udávané mezivrcholové hodnotě je rozptyl hodnot i při opakovaném měření téže karty až 50%, pro nejnižší hodnoty až 100%! Uvedené hodnoty jsou orientační a mohou záviset i na počítači a umístění karty v něm. Z tabulky je patrné, že pro malá zesílení je šum určen vlastním šumem AD převodníku, pro větší zesílení se šum příliš nemění a je určen šumem vstupního zesilovače.

Pro dosažení vysoké přesnosti je karta vybavena funkcí autokalibrace, při které se změří vlastní ofset a rozsah karty. Je možno volit buď kalibraci jediného rozsahu nebo kalibraci všech rozsahů. Kalibrace jediného rozsahu trvá 3 doby

převodu, kalibrace všech rozsahů trvá 9 dob převodu. Před měřením na kterémkoliv rozsahu je nutno kartu se zadaným rozlišením nejprve okalibrovat! Pokud měříme na jediném rozsahu, postačí kalibrace tohoto rozsahu, jinak je vhodnější použití kalibrace všech rozsahů. Autokalibraci je vhodné opakovat i v průběhu delších měření s periodou cca desítky sec. Pro kratší měření, u kterých je prioritou co nejnižší šum je naopak vhodnější provést autokalibraci pouze před startem měření.

Karta může pracovat ve dvou režimech: **jednorázovém** a **periodickém**.

Jednorázový režim je jednodušší – při každém zavolání funkce *Adconv* s příslušnými parametry se provede jeden odměr a funkce vrátí přímo hodnotu změřeného napětí. Tento režim je vhodný pro většinu úloh, kdy nezáleží na naprosto přesném časování okamžiku převodu. Mezi volání funkce *Adconv* je možno vkládat i kalibrace převodníku.

Periodický režim je složitější, po nastavení parametrů převodu je karta spouštěna vlastním časovačem s nastavenou periodou měření. Tento režim je vhodný pro krátkodobější měření – desítky až stovky sec, u kterých je nutno přesněji definovat okamžik převodu a nevádí nemožnost autokalibrace v průběhu měření.

5. Programování karty

5.1. Instalace knihovny ovladače karty

Instalace knihovny je velmi jednoduchá a spočívá v nakopírování knihovny **ad25lib.dll** a **drv40.dll** do pracovního adresáře aplikace. Příklady použití viz dodané demo programy na disketě. Všechny funkce jsou vytvořeny s volací konvencí *stdcall* a jsou volatelné z Delphi, C,C++, VB, LabView.

5.2. Popis AD funkcí knihovny **ad25lib.dll**

function initAD:integer

tato funkce inicializuje driver, vrací 1 pokud je úspěšná, hodnota 0 znamená chybu komunikace s kartou, -1 chybu komunikace s driverem karty.

procedure closeAD ;

tato funkce uvolní driver z paměti

function GetRange:integer;

tato funkce vrací rozsah karty daný propojkou **bip/uni**, 1 – znamená unipolární rozsah, 0 = bipolární.

procedure calibration(typ,range,resol:integer);

tato procedura okalibruje jeden nebo všechny rozsahy s daným rozlišením, má tyto parametry:

typ – 0 – jeden rozsah – používá se pokud měříme na jediném rozsahu, 1 – všechny rozsahy – trvá cca 3 x déle, pokud měříme na různých kanálech s různými rozsahy.

range – pokud je typ = 0, pak určuje, který rozsah je kalibrován, 0 .. 7 - 0 – zesílení 1, rozsah +-5 V bip nebo 0-10 V unip...7 – zesílení 128 tj rozsah +-38mV nebo 0-76 mV

resol - rozlišení 0 až 3 nastavuje dobu integrace 5,20,80,320 ms a odpovídající rozlišení cca 18 až 24 bitů.

function Adconv(resol,range,chan:integer): single

tato funkce vrací napětí ve V na vstupu *chan* – 0 až 7, parametry *resol,range* viz procedura *calibration*. Příslušný rozsah a rozlišení musí být předem okalibrováno voláním procedury *calibration*!

Funkce pro periodický režim:

procedure ProgEn(chan,resol: integer);stdcall; export;

Tato procedura určuje počet měřených kanálů a jejich rozlišení, po jejím zavolání následuje příslušný počet volání *ProgCh*. Má parametry *chan, resol*, jejich hodnoty viz výše.

procedure ProgCh(chan,range: integer);stdcall; export;

Tato procedura nastaví pro každý aktivovaný kanál příslušné zesílení, význam parametrů viz výše.

procedure Timer(burst:byte;time:word);

Tato procedura nastaví periodu měření, tato doba musí být delší než součet dob převodu všech aktivních kanálů. Parametry: *burst* – vždy 1 – jednotlivé kanály jsou měřeny ihned po sobě, *time* – perioda měření v ms, max 65000.

procedure StartAD;

Tato procedura spustí převod se zadanými parametry.

procedure StopAD;

Tato procedura ukončí převod.

function ADfinished:integer;

Tato funkce určuje, zda je ukončen převod a je možno přečíst naměřenou hodnotu voláním funkce ***GetSample***.

function GetSample(rozsah:byte):single;

Tato funkce vrací naměřenou hodnotu napětí ve V.

5.3. Popis DA funkcí knihovny ad25lib.dll

function GetDACresolution:integer;

Tato funkce vrací rozlišení použitého DA převodníku – 14 nebo 16 bitů

function GetCurrentRange:integer;

Tato funkce vrací použitý proudový rozsah 20 nebo 100 mA

procedure DAC(hodnota:word);stdcall; export;

Tato procedura zapíše na DA výstup danou hodnotu, pro 14 bitů max 16000, pro 16 bitů max 64000.

5.4. Popis dig IO funkcí knihovny ad25lib.dll

procedure DigOut(value:byte);

Tato procedura zapíše na dig. výstup danou hodnotu.

function DigIn:byte;

Tato funkce přečte hodnotu z číslicového portu.