

ADC1216

16 kanálový A/D převodník 12 bitů,
2x 8 digitů I/O

Informace uvedené v této publikaci mohou být poznamenány bez předchozího oznámení. Nevztahují se k nim rovněž žádná závazky firmy ADICOM Praha s.r.o. édní. Ést tato příručka nesmí být reprodukována nebo přenášena jakýmkoli prostředky a k žádnému účelu, pokud k tomu nebude ze strany firmy ADICOM Praha s.r.o. dán písemný souhlas.

Obsah

1. Úvod.....	4
2. Popis zapojení.....	5
Obr. 1 Vstupní obvody ADC1216S	5
Obr. 2. vstupní obvody ADC1216D.....	5
3. Instalace do počítače	6
4. Technická data	6
5. Nastavení karty	7
Obr. 3 rozmístění propojek a nastavovacích prvků	7
Obr. 4 nastavení parametrů propojkami	8
Tab.1 adresace karty ADC1216S/D.....	8
Tab. 2 orientace přehled doby převodu.....	9
Tab. 3 rozložení analogových vstupů ADC1216S.....	9
Tab. 4 rozložení analogových vstupů ADC1216D.....	10
Tab. 5 rozložení vodičů I/O TTL linek.....	10
6. Volitelné příslušenství pro ADC1216.....	11
6.1. Deska svorkovnic a diů pro karty řady ADC1216.....	11
Obr. 5 zapojení vstupu na desce svorkovnic	11
Obr. 6 zapojení analog. vstupu	11
6.2. ADC-DIO deska digitálních vstupů a výstupů	12
6.3. ADC-RMX deska analogových multiplexerů	12
7. Dodané software	13
7.1. Základní software	13
7.2. Signal recorder	14
7.3. INMES pro ADC1216	16
7.4. Control Panel® 3.x.....	18
7.5. Control Web® 3.x.....	18
8. Zrušení podmínek.....	19
9. Poznámky	19

1. Úvod

Podávající karta ADC1216 je univerzální 16-kanalový A/D převodník s rozlišením 12 bitů určený pro rozšířenou možnost osobních počítačů řady PC XT a PC II. Karta je navíc vybavena jedním vstupem a jedním výstupem 8-bitovým portem v úrovni HC/HCT pro univerzální použití. P převod analogových hodnoty na digitální je realizován metodou postupné aproximace a je řízen ovladačem karty.

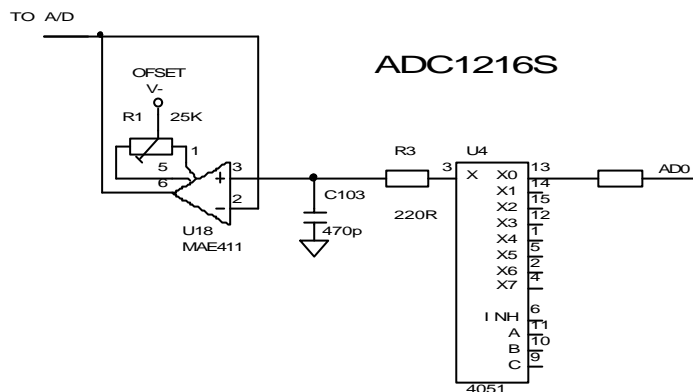
Karta ADC1216 je k dispozici ve 3 základních verzích. Verze ADC1216S má 16 nesymetrických vstupních kanálů, ADC1216D poskytuje 16 plně diferencovaných vstupů navíc s možností změny zisku vstupního zesilovače ve stupních x1, x10, x100, xUSER, ADC1216A obsahuje navíc D/A převodník s rozlišením 12 bitů a softwarovou konfiguraci adresy karty.

Pro rozšířenou možnost jsou dostupné řada doplňků dodávaných jako příslušenství. Jejich popis je uveden v kapitole 6.

Ke kartě je standardně dodáváno několik programových modulů pro ověření funkce, kalibraci, měření a záznam dat. Tyto a další dostupné programy pro zpracování signálu jsou popsány v kapitole 7.

2. Popis zapojení

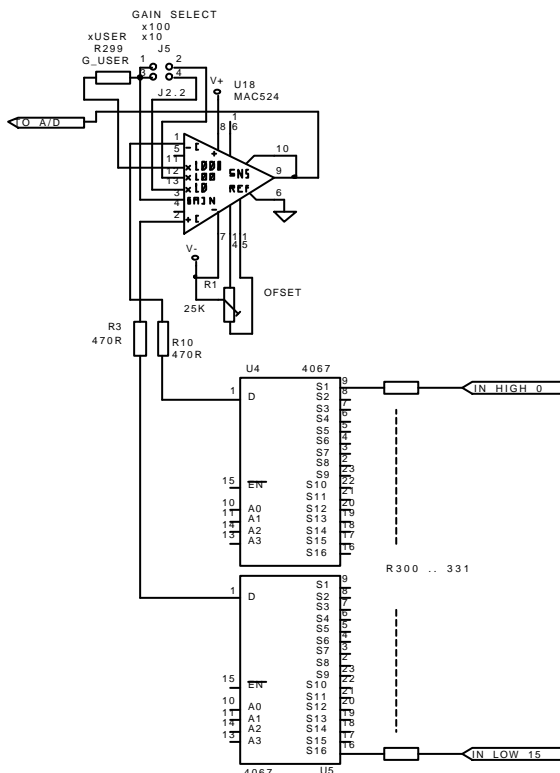
Karta ADC1216 je navržena jako volitelně adresovaná I/O periférie v adresovém prostoru 300H až 31FH. Vůbec žádné skutečné využívané I/O adresy je možné pomocí propojky J1. Karta je osazena v šlicových čisti obvody řady HC/HCT. Analogový čisti je řešena s ohledem na co možná nejvyšší univerzálnost a nízkou výrobní cenu. Použitý převodník je typu MDAC 565 s vlastním referenčním zdrojem, jako komparátor je užit přesný monolitický typ LM 311. Vstupní kanály jsou přepínány CMOS multiplexery. Jako oddělovací stupeň slouží obvod LF411. Schéma zapojení vstupních obvodů je na Obr.1. Odporů zařazených do vstupů



spolu s ochrannými diodami integrovanými v multiplexerech tvoří ochranné obvody proti přepětí do $\pm 30V$.

Obr. 1 Vstupní obvody ADC1216S

Pro omezení rušivých vlivů (zemních smyček a pod.) je k dispozici verze ADC1216D s plně diferenciálními vstupy. Vstupní obvod karty



ADC1216D je zapojen jako diferenciální zesilovač s možností nastavení zisku v rozsahu x1 - x10 - x100 \times USER. Jako diferenciální zesilovač je použit obvod AD524 který umožňuje nastavení zisku v uvedeném rozsahu, vyznačuje se vysokým potlačením souhlasného signálu na vstupech (CMMR) a obsahuje ochranu proti přepětí. Ve vstupních obvodech jsou multiplexery pro přepínání diferenciálních vstupů. Schéma zapojení diferenciálních vstupních obvodů je na Obr.2.

Obr. 2. vstupní obvody ADC1216D

K přesnému nastavení převodníku slouží proměnné odpory. Pro zachování dlouhodobé stability a přesnosti převodu jsou použity přesné 10 otáčkových potenciometry s keramickou odporovou vrstvou. Pro

kompenzaci nesymetrie vstupního zesilovače a offsetu nuly převodníku v unipolním zapojení sloučí R1. K nastavení offsetu nuly převodníku v bipolárním zapojení sloučí R8, pro nastavení maxima rozsahu pak R7. Hodnoty standardně nastavené na dodaných kartách jsou uvedeny v kapitole 5.

3. Instalace do počítače

Nejprve je třeba nastavit adresu karty. Standardně je nastavena základní adresa 300h (tedy využívané adresy 300h a 303h). Pro případ současně instalace více karet v jednom počítači je nutné zvolit pro další kartu jinou volnou adresu podle Tab. 1 je nutné v případě, že nějaká další jiná karta v počítači (např. síťová karta, programátor EPROM) tento adresový prostor využívá. Pak je potřebné adresu převodníku nastavit pomocí propojky J1 tak, aby nedocházelo ke kolizím. Současně je třeba nastavenou adresu použít v úvodním programu. Dále zkontrolujeme, zda je správně nastaven rozsah a polarita převodníku podle obr. 3 a obr. 4. Vlastní instalace takto nastavené karty je velice jednoduchá, při VYPNUTÍ MPO » TA » I nejprve vyjmeme krycí panel v místě kde budeme kartu instalovat a potom zasuneme kartu do volného slotu v počítači. Poté připevníme dráky karty převodním šroubem ke krytu.

4. Technické údaje

- | | |
|------------------------|--|
| 1) Počet kanálů | a) analogových
ADC1216D - 16 plně diferenciálních
ADC1216S - 16 asymetrických (single edged)
b) šlicových - 8 vstupů, 8 výstupů |
| 2) Rozlišení | 2 - 12 bitů |
| 3) Vstup. rozsahy | ADC1216S - 0..5, ±2.5, ±5 V
ADC1216D - dtto ale navíc zisk x1, x10, x100,
ev. xUSER (pomocí R299 v rozsahu x1.. x1000) |
| 4) Polarita | bipolární / unipolární |
| 5) Metoda převodu | postupně aproximace - programem řízená |
| 6) Vstup. odpor | min 1.10 ⁹ Ω |
| 7) Max. vstup. napětí | ± 30 V (analog. vstupy) |
| 8) Doba převodu | podle použitého typu počítače,
orientačně podle Tab. 2 |
| 9) Přesnost | ± 1 LSB ± 400 ppm z rozsahu |
| 10) Dlouhod. stabilita | lepšší ± 500 ppm z rozsahu |
| 11) Rozměry | cca 140x110 mm, lze užit v notebooku CardStar |
| 12) Napájení | 5V/0.05A, ±12V/±25mA, napájení z počítače |
| 13) IN/OUT | 1x16/2x16 analogových CANON-37 na panelu
karty, 8+8 HC/HCT - kontaktní pole na desce
20pin, ev. CANON-25 na předním panelu |

5. Nastavení karty

Nastavení od vřobce (default)

ADC1216S

polarita = bipolární

rozsah = ±2.496V

nula DAC nastavena

adresa = 300h (300..302h)

ADC1216D

polarita = bipolární

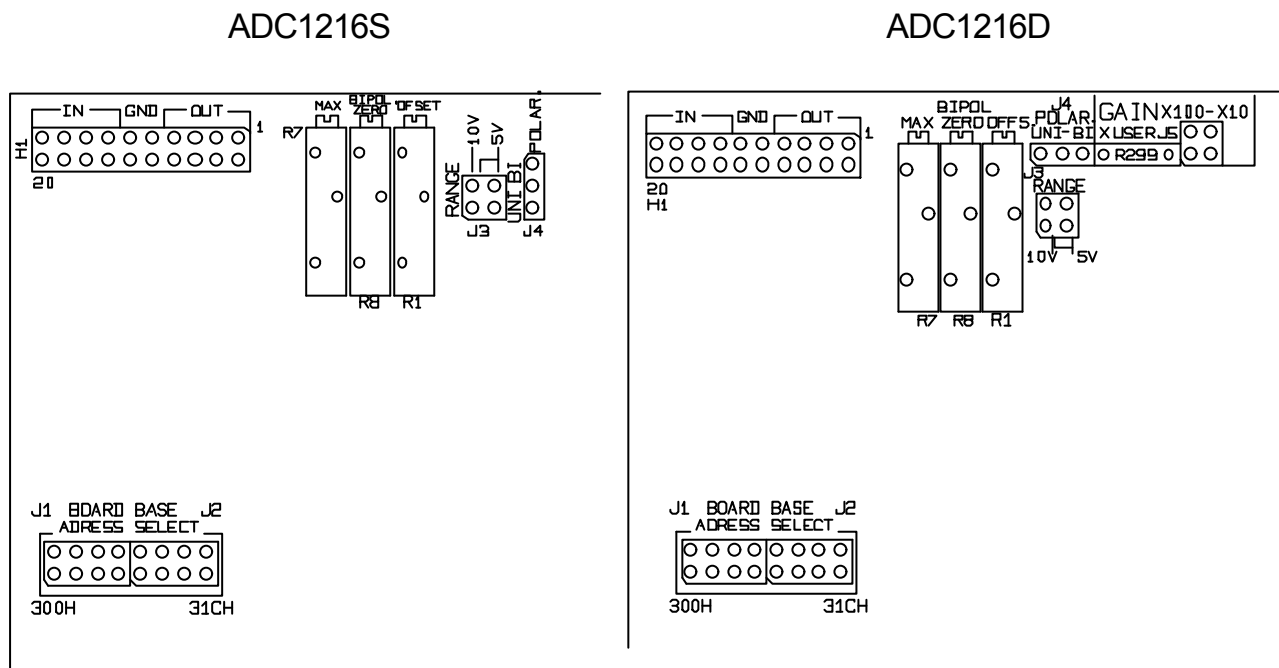
rozsah = ±2.496V

nula DAC nastavena

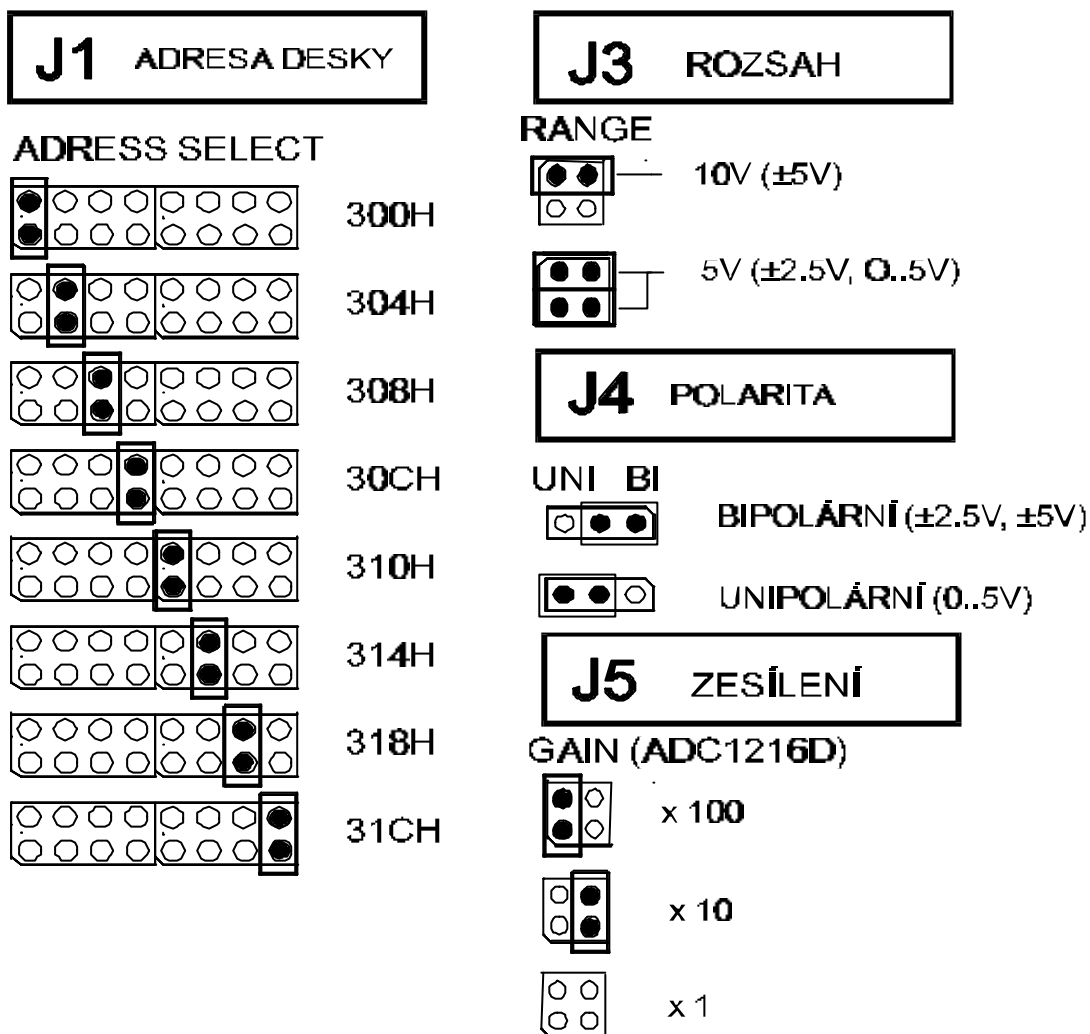
adresa = 300h (300..302h)

nastavení zisku = x1

Obr. 3 rozmístění propojek a nastavovacích prvků



Obr. 4 nastavení parametrů propojkami



Tab.1 adresace karty ADC1216S/D

(propojka J1)

» slo Propojky	I/O linky adresa *	ADC low byte & ADC status	ADC high byte
0	300h	301h	302h
1	304h	305h	306h
2	308h	309h	30Ah
3	30Ch	30Dh	30Eh
4	310h	311h	312h
5	314h	315h	316h
6	318h	319h	31Ah
7	31Ch	31Dh	31Eh

* Adresa I/O linek je rovna tzv. bázové adrese karty vybrané pomocí nastavení J1.

Tab. 2 orientaĎnĕ pĕhled doby pĕvodu

zĕvislost na typu poĕtaĕe - pĕuĕitĕ ADC12_P.ASM.

Typ poĕtaĕe a pracovnĕ kmitoĕet	Doba pĕvodu cca [μ s]
XT/4.77MHz	480
286/20MHz	60
386/33MHz cache	50
486/33MHz	40-60
P75	40-60
P200	40-60

Tab. 3 rozloĕenĕ analogovĕch vstupĕ ADC1216S

(konektor CN3 - CANON 37)

KANĕL	INPUT H	GND
0	37	19
1	36	18
2	35	17
3	34	16
4	33	15
5	32	14
6	31	13
7	30	12
8	29	11
9	28	10
10	27	9
11	26	8
12	25	7
13	24	6
14	23	5
15	22	4
+12 V		21
- 12 V		2
GND		1,3,20

Tab. 4 rozložení analogových vstupů ADC1216D
(konektor CN3 - CANON 37)

KANÁL	INPUT HIGH	INPUT LOW
0	37	19
1	36	18
2	35	17
3	34	16
4	33	15
5	32	14
6	31	13
7	30	12
8	29	11
9	28	10
10	27	9
11	26	8
12	25	7
13	24	6
14	23	5
15	22	4
+12 V		21
- 12 V		2
GND		1,3,20

Tab. 5 rozložení vodů I/O TTL linek

(konektor H1 / CN4)

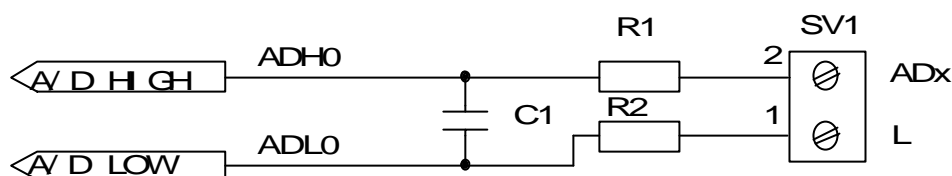
HEADER na desce	SIGNAL	CANON-25 panel
1	OUT0	16
2	OUT1	4
3	OUT2	17
4	OUT3	5
5	OUT4	18
6	OUT5	6
7	OUT6	19
8	OUT7	7
10,12	GND	8,9
9,11	+5V	20,21
13	IN0	22
14	IN1	10
15	IN2	23
16	IN3	11
17	IN4	24
18	IN5	12
19	IN6	25
20	IN7	13

6. Volitelné příslušenství pro ADC1216

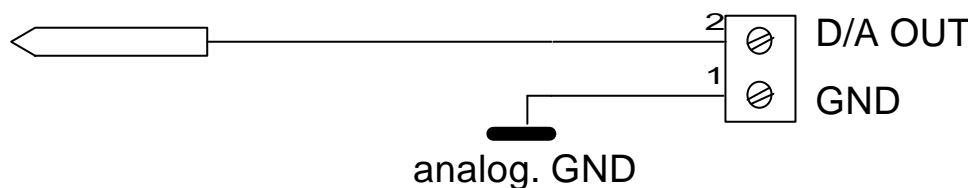
6.1. Deska svorkovnic a dišle pro karty řady ADC1216

Deska slouží pro snadné připojení signálů do analogových vstupů všech verzí karet ADC1216 a pro případné vytvoření napájecích dišle, vstupních filtrů, převodových omezovačů a podobně. Schéma zapojení jednoho vstupu na je na obrázku 5, schéma analogového vstupu na obrázku 6. Deska se dodává neosazená, provedení vstupních obvodů si buď provede zákazník, nebo je možné vstupní obvody podle požadavků zákazníka na desku umístit. Pokud bude deska sloužit pouze jako svorkovnice, je třeba použít propojek (viz dále).

Obr. 5 zapojení vstupu na desce svorkovnic



Obr. 6 zapojení analog. vstupu



Deska svorkovnic a propojovací kabel DB37 byly navrženy univerzálně pro všechny typy karet řady ADC1216. Pro spojení desky s jednotlivými typy karet je třeba respektovat následující pokyny.

1. Pro kartu ADC1216S (asymetrické vstupy) je třeba na místo odporů R2, R4 .. R32 osadit propojky, které spojí svorky "L" s analogovou zemí karty. Pokud bude deska sloužit pouze jako svorkovnice, je třeba osadit propojky i na místo odporů R1, R3 .. R31. Svorka "D/A OUT" je v tomto případě spojena s analogovou zemí karty.

2. Pro kartu ADC1216D (diferenciální vstupy) je třeba, pokud bude deska sloužit pouze jako svorkovnice, osadit propojky na místo odporů R1..R32. Svorka "D/A OUT" je v tomto případě spojena s analogovou zemí karty.
3. Pro kartu ADC1216A (diferenciální vstupy, D/A v"stup) je třeba, pokud bude deska sloužit pouze jako svorkovnice, osadit propojky na místo odporů R1..R32. Svorka "D/A OUT" je v tomto případě spojena s analogovým v"stupem karty.

6.2. ADC-DIO deska digitálních vstupů a v"stupů

Deska je určena pro zařazení digitálních vstupů a v"stupů karet ADICOM řady ADC1216 do regulačních obvodů. Je vhodná pro obvody které vyžadují na vstupech galvanické oddělení a vysokou citlivost, na v"stupech galvanické oddělení a možnost v"konového spínání.

6.3. ADC-RMX deska analogových multiplexerů

Je určena pro zv"šnění počtu analogových vstupů karet řady ADC1216 a do počtu 64 na jednu kartu. Současně řeší problém plně galvanického oddělení vstupů jak mezi sebou, tak i od m"ic karty umístěné v počítači. Tím jsou do značné míry eliminovány problémy s rušivými signály vznikajícími při rozdílných potenciálech měřených signálů (vzdělené šedla, v"stupy proudových smyček, rozsáhlé m"ic sítě apod.)
» a to využívanou aplikací desky (díky nastavitelnému zesílení x100) je zpracování signálů z termočlánků a ze vzdělených šedel připojených pomocí proudových smyček.

7. Řídící software

7.1. Základní software

Součástí dodávky převodníku jsou základní softwarové moduly pro ovládní karty. V souborech nazvaných ADCxx_P.ASM je program obsluhy převodníku pro připojený uživatelský program psaných v jazyce Turbo Pascal. Podobné soubory ADCxx_C.ASM jsou určeny pro aplikace v jazyce C/C++. » Šlo v názvu souboru udělat rozlišovací schopnost převodníku v bitech. Tyto programy jsou napsány v assembleru mikroprocesorů řady 80x86 a maximálně využívají rychlosti řídicího počítače. Součástí jsou tyto soubory přeložené do tvaru *.OBJ, který je nutný pro přalinkování do uživatelem vytvořeného programu. Soubor s názvem ADC.PAS je jednoduchou aplikací v jazyce Turbo Pascal a ukazuje možný způsob použití dodávaných souborů ve zdrojovém textu.

(V předchozích verzích software pro ADC1216 byla používána proměnná DELAYING. Ta slouží pro vložení časového zpoždění mezi přepnutím kanálu multiplexeru a počátkem převodu a také pro ustavení rovné vstupního zesilovače. Toto zpoždění je nutno při použití frekvenčně závislého vstupního filtru (dolní propust) v obvodech vstupního zesilovače. Možnost filtru v zesilovači ji od verze karty 6.0 není vstupní obvody na kartě proto zpoždění nepotřebují. Bude-li však použít externí vstupní obvod (např. na desce svorkovnic), který funkci zpoždění vyžaduje, je nutno toto zpoždění zabezpečit programově.)

Dalším pomocným programem dodávaným s kartou je testovací a nastavovací program TEST1216.EXE, který má sloužit uživateli především pro ověření správné funkce převodníku a I/O linek karty. Pomocí tohoto programu je také možno zjistit skutečnou dobu převodu převodníku instalovaného v konkrétním počítači.

Součástí dodávky karet řady ADC1216 je 16-bitová podpora pro Windows 3.x a 9x a 32-bitová podpora pro Windows 95/98/NT. Profesionální aplikační podpora je dostupná jako produkt a obsahuje multidriver pro aplikace více karet v systému, podporu předávaných desek (ADC-RMX apod.) Pro uživatele systémů ControlPanel a Control Web jsou k dispozici příslušné ovladače. Tímto však většinou dostupných systémů pro podporu karty ADC1216 zdaleka nekončí. Dále je popsáno několik systémů vyvinutých výrobci karty a dalšími profesionálními produkty, které jsou na trhu.

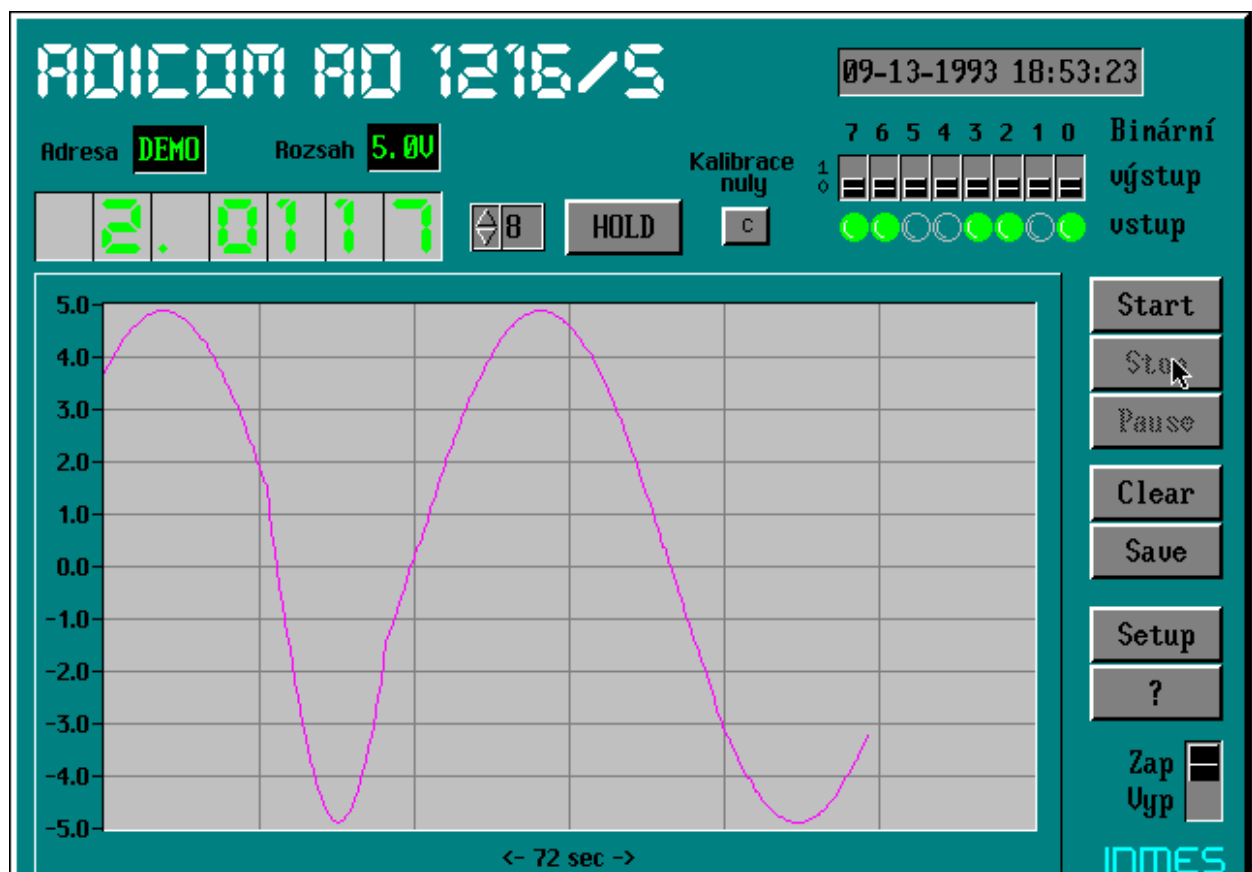
7.2. Signal recorder

Program ADIVM umožňuje zobrazení, záznam a uložení analogových a digitálních signálů získaných pomocí karet ADC1216S/D.

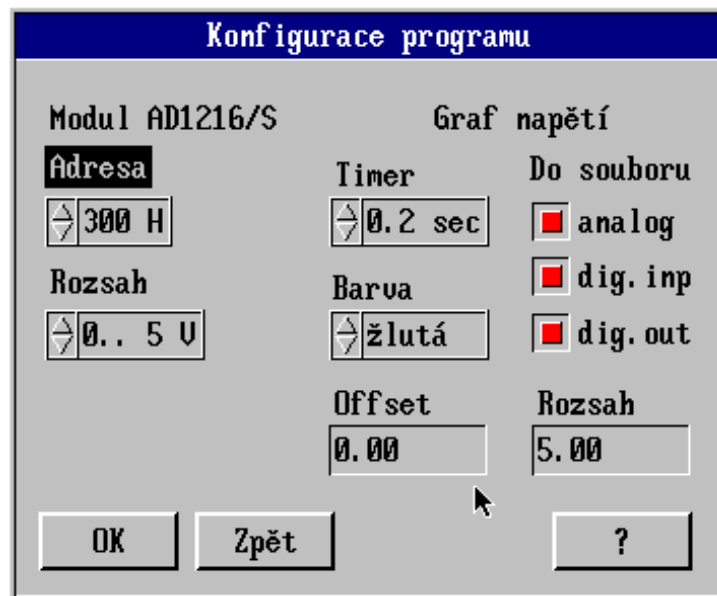
Základní funkce programu:

- zobrazuje hodnotu analogových signálů jak graficky tak i číselně
- indikuje stavy digitálních vstupů
- umožňuje ovládat logické stavy digitálních výstupů
- umožňuje záznam dat v textové formě do souboru pro další zpracování
- zobrazuje a ukládá informaci o datu a čase měření
- umožňuje nastavit a uložit nastavené parametry programu - SETUP

Hlavní obrazovka programu SIGNAL RECORDER



SETUP obsahuje takřka jednoduchý HELP pro informace k ovládní programu a takřka slouží pro nastavení sledujících parametrů:



- I/O adresy karty v rozsahu 300 - 316H
- vstupního rozsahu (0..5V, $\pm 2.5V$, $\pm 5V$) a polarity (BIPOLÁRNÍ/ UNIPOLÁRNÍ)
- periody měření v rozsahu 0.2 a 240 s
- barvy displeje
- volba (zapnutí/ vypnutí) ukládat do souboru
- offsetu počáteční hodnoty
- násobku rozsahu

Program pracuje v grafickém prostředí a je snadno ovladatelný pomocí myši. Vzhledem k jednoduchosti ovládní a k přítomnosti HELPu se k programu ADIVM nedodává příručka.

7.3. INMES pro ADC1216

Program systém INMES je určen pro komplexní zpracování a analýzu signálů. Pracuje v prostředí DOSu a lokálních sítích. Jako doplňkové funkce obsahuje i modul pro binárního ukládání dat na disk a modul s návody na životnosti (rainflow). Obsahuje podporu karty ADC1216, karet ADVANTECH, TEDIA a dalších. K dispozici je multilicence a okolní verze.

Základní funkce systému:

- kalibrace pro přepočet napětových hodnot přímo na fyzikální veličinu
- grafy signálů a vln sledků analýzy s možností funkce ZOOM
- FFT analýza (amplituda, fázový, výkonový, spektrální hustota, průměrovaná spektra)
- Digitální filtrace, integrace, derivace, statistika, signálová aritmetika
- ukládání dat, import a export dat do textových souborů
- protokoly a konfigurační soubory

Jednotlivé funkce programu se volají pomocí MENU

```

Disk System Kanaly Mereni Grafeditor Analýza Funkce [konec]
-----
Ulo Systemové údaje          stavení : G:\INMES\demo
   Trigger nastavení         Parametry frekvencní analýzy
Poz Fft parametry
Poz Protokol konfigurační
Poz Osciloskop
Fr. Adresní převodník
Spe Cislicový měřič

## Měřené veličiny
1  Ustupní napětí
2  Sběrač vychylen
3  Tlakoleje
4  Tlakohydra

Spektrum : Amplitudové   Výkonové v.sp.Hustota
Typ spektra      : Průměrované
Delka posloupnosti : 1024 vzorku
Krok posloupnosti : 512 vzorku
Váhové okenko   : pravouhle
Centrování posloupnosti před výpočtem : Ano
Vyhlazení spektra po výpočtu : 0 krát vyhlazeno
Stupnice grafu - frekvence : Norm
Stupnice grafu - spektrum  : Norm
Zarazený váhový filtr (zvuk) : Ne

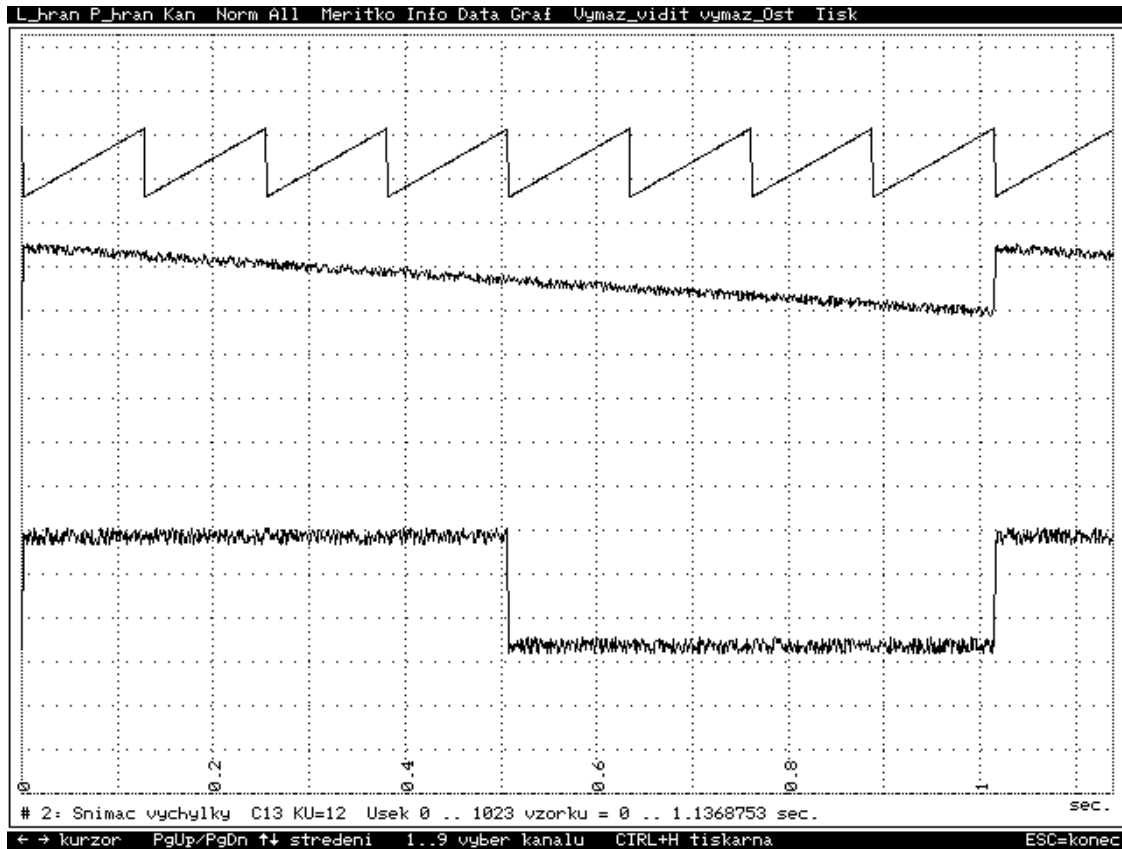
Max 20224 vz./kan = 22.4752 sek., namereno 1024 vz./kan. = 5% pameti.
Hlavní Usek 0 .. 1023 vzorku = 0 .. 1.1368753 sec.

Zvolte typ zobrazovaného spektra                               Esc=konec
    
```

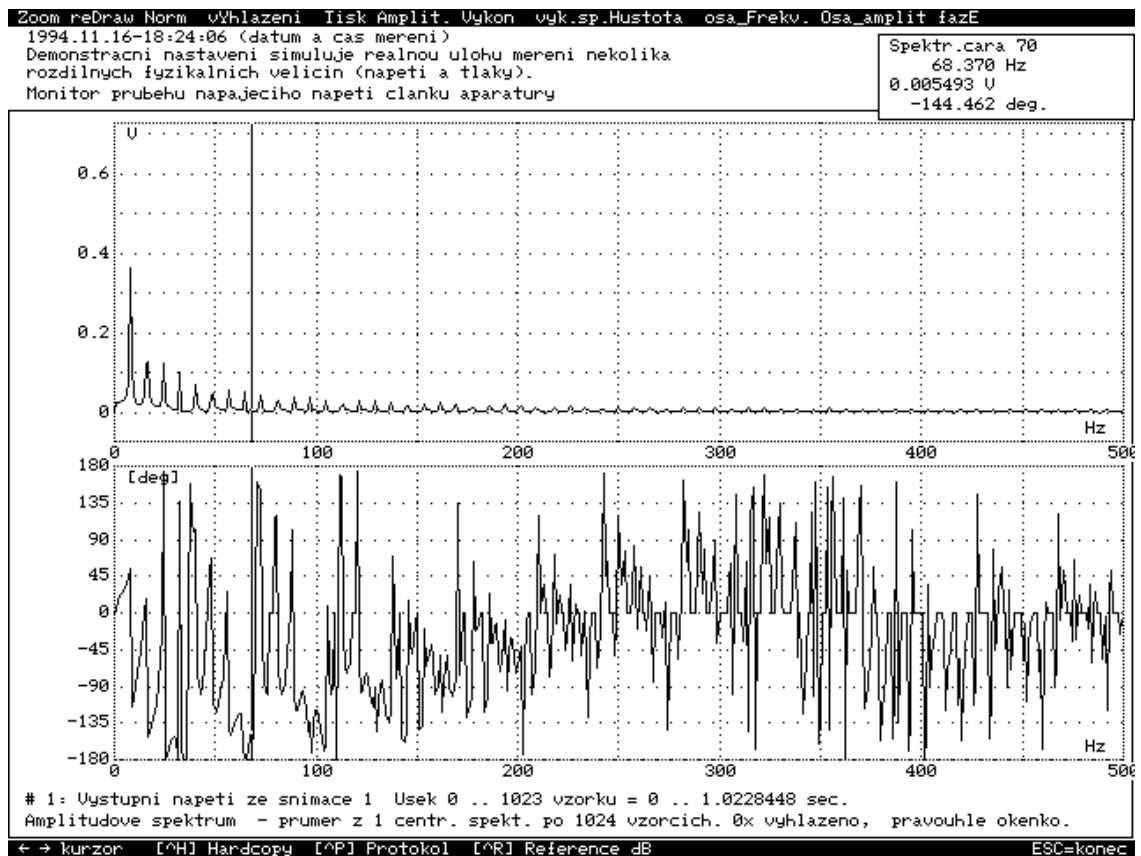
Příklady grafických interpretací naměřených a zpracovaných údajů jsou uvedeny na další straně.

Pozn. Hodnota vzorkovací frekvence pro "RYCHLE" (rychlý měření) je pro ADC1216 v počítači 486DX33 MHz cca 10250 Hz. Pro odlišný typ PC je nutno provést zjištění max. vzorkovacího kmitočtu postupem uvedeným v návodu k programu.

Grafické zobrazení průběhu signálu - INMES



Grafické zobrazení spektra signálu - INMES



7.4. Control Panel 3.x

Control Panel je rozšířený v "vojov" systém pro přímý přístup k mřížce a regulačním procesům, které pocházejí od firmy ALCOR - Moravské stroje. Jedná se o objektově orientovaný v "vojov" systém určený k snadnému programování přímých aplikací v oblasti mřížkové regulace a řízení procesů. Umožňuje kvalitní grafickou prezentaci v sledky mřížkové zpracování dat, snadné řešení regulačních smyček, matematické operace s v sledky mřížkové řadu dalších funkcí, které v "töinou nutno pracně programovat. Pracuje s operačním systémem DOS.

Ke spolupráci ADC1216 s tímto systémem je určen driver ADC1216 pro Control Panel. Driver je dodáván v "ětně parametrických souborů a aplikacího příkladu.

7.5. Control Web 3.x

Control Web je přímý přístup k "dicí informačním systémem reálného času pro operační systémy Windows 95 a Windows NT. Jeho architektura vychází z třetí generace systému Control Panel - standardního a osvědčeného objektově orientovaného prostředí pro rychlé v "voj aplikací.

Veškeré progresivní vlastnosti produktu Control Panel 3 jsou v podobě systému Control Web převedeny do dvaatřicetibitového prostředí Windows 95 a Windows NT.

Navíc systém Windows přinesl řadu nových vlastností. Samozřejmě je konektivita v prostředí TCP/IP sítě. Stejně tak systém Control Web komunikuje s okolním prostředím standardy ODBC a DDE. Jádro systému, především v prostředí Windows NT, plně využívá multitasking, multithreading a schopnosti běhu procesů v reálném čase. Více možnosti pro multimediální podpora systému Windows.

Pro ochranu Vašich investic je podstatné, že veškeré aplikace ze systému Control Panel verze 2 a výše jsou plně přenositelné do systému Control Web. Veškeré stávající aplikace lze bez jakýchkoliv úprav použít v novém systému a dokonce je možno je zahrnout i do nových sítových projektů.

Ke spolupráci ADC1216 s tímto systémem je určen driver ADC1216 pro Control Web. Driver je dodáván v "ětně parametrických souborů a aplikacího příkladu.

8. Záruční podmínky

Na převodník ADC1216 (dále jen výrobek) poskytuje výrobce záruku po dobu 12 měsíců ode dne prodeje vyznačeného prodejcem na prodejním dokladu. Záruka neplatí v případě hrubého zacházení výrobkem vedoucímu k jeho poškození, neodborné manipulace a poškození přírodními síly. Záruka se nevztahuje také na odcizení výrobku. V případě reklamace je třeba předložit prodejní doklad.

9. Poznámky