

# **UDAQ-1216A**

# **UDAQ-1416A**

**multifunkční modul  
pro rozhraní USB**

Prázdná strana

**Záruční a pozáruční servis, technická podpora:**

adresa: TEDIA® spol. s r. o., Zábělská 12, 31211 Plzeň  
telefon: +420 377 478 168  
fax: +420 377 478 169  
e-mail: podpora@tedia.cz  
internet: <http://www.tedia.cz>, <http://www.pci.cz>

Uživatelská příručka a její součásti jsou autorským dílem chráněným ustanovením zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů ("Autorský zákon").

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

# ES prohlášení o shodě

Prohlašujeme na svoji výlučnou odpovědnost, že multifunkční USB moduly

řady UDAQ-1200 serie,  
řady UDAQ-1400 serie,  
řady UDAQ-1600 serie,  
a řady UDAQ-1800 serie

jsou ve shodě s normami

ČSN EN 61326-1:98 + Z1:99 + Z2:02  
ČSN EN 55011/B  
ČSN EN 55022/B

a nařízeními vlády

NV 168/1997 Sb.  
NV 169/1997 Sb.  
ve znění pozdějších předpisů

a nesou proto označení "CE".

Zkušební protokol:

204718-01/01 vydaný EZÚ Praha



Datum vydání ES prohlášení:

25.10.2002

Výrobce:

TEDIA® spol. s r. o., Zábělská 12, 31211 Plzeň

Odpovědný zástupce:

Ing. Martin Linda, jednatel společnosti

Podpis odpovědného zástupce:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martin Linda', written in a cursive style.

## Obsah

1.	Úvodní popis	
1.1.	Charakteristika	I - 1
1.2.	Podmínky použití	I - 1
1.3.	Dodávané konfigurace	I - 1
2.	Technické parametry	
2.1.	A/D převodník (= ADC)	I - 2
2.2.	A/D převodníky (= DAC)	I - 2
2.3.	Logika spouštění měření (ADC) a generování (DAC)	I - 2
2.4.	Čítače	I - 3
2.5.	Digitální porty	I - 3
2.6.	Ostatní údaje	I - 3
3.	Instalace modulu	
3.1.	Úvod	I - 4
3.2.	Nastavení konfiguračních prvků	I - 4
3.3.	Vlastní instalace	I - 4
3.4.	Rozmístění a zapojení konektorů	I - 4
4.	Popis základních vlastností modulu	
4.1.	Analogové vstupy	I - 5
4.2.	Analogové výstupy	I - 5
4.3.	Tvorba vlastního aplikačního programu	I - 5
4.4.	Digitální výstup	I - 6
4.5.	Čítače	I - 6
4.6.	Tvorba vlastního aplikačního programu	I - 6
5.	Kalibrace A/D převodníku	
5.1.	Úvod	I - 7

## Přílohy:

Příloha II - obrázky a tabulky

Prázdná Strana

# 1. Úvodní popis

## 1.1. Charakteristika

Moduly UDAQ-1216A/1416A jsou výrobky moderní koncepce určené zejména pro laboratorní a mobilní měřicí systémy.

K přednostem patří jednoduchá PnP instalace ovladače a programová konfigurovatelnost všech parametrů; při instalaci modulu není nutné hardwarově nastavovat žádné parametry.

Moduly UDAQ-1216A/1416A jsou určeny pro počítače PC kompatibilní s rozhraním USB 1.1/2.0 s operačním systémem Windows 2000 nebo Windows XP.

## 1.2. Podmínky použití

Moduly vyhovují instalaci k počítačům se sběrnicí USB 1.1/2.0 v kancelářském, průmyslovém nebo přenosném provedení a jsou určeny zpracování signálů.

Signály mohou být připojeny vhodným stíněným vodičem o délce maximálně 2 m.

Moduly UDAQ-1216A/1416A mohou být použity výhradně v souladu s doporučeními výrobce uvedenými v této příručce, obecně platnými normami či standardy a pouze takovým způsobem, aby jejich selháním zaviněným jakýmkoliv způsobem se nemohly stát nebezpečnými osobám nebo majetku.


## 1.3. Dodávané konfigurace

<i>typ</i>	<i>AIN</i>	<i>AOUT</i>	<i>CNT</i>	<i>DIN</i>	<i>DOUT</i>
<b>UDAQ-1216AL</b> (bez zdroje)	16x S.E. 12 bitů	---	2x "up" 32 bitů	4x TTL	1x relé
<b>UDAQ-1216AS</b> (bez zdroje)	16x S.E. 12 bitů	2x 12 bitů	2x "up" 32 bitů	4x TTL	1x relé
<b>UDAQ-1416AL</b> (bez zdroje)	16x S.E. 14 bitů	---	2x "up" 32 bitů	4x TTL	1x relé
<b>UDAQ-1416AS</b> (bez zdroje)	16x S.E. 14 bitů	2x 12 bitů	2x "up" 32 bitů	4x TTL	1x relé

## 2. Technické parametry

### 2.1. A/D převodník (= ADC)

počet vstupů:	16 S.E.	
rozlišení ADC:	12 bitů	(UDAQ-1216A)
	14 bitů	(UDAQ-1416A)
základní vstupní rozsah (=FSR):	±10 V	
chyba rozsahu:	±0,1% FSR typ.	
nesymetrie:	±0,1% FSR typ.	
programovatelné zesílení:	1x, 2x, 5x, 10x, 20x, 50x	
chyba zesílení:	±0,05% typ.	(±0,15% max.)
vstupní impedance:	10 MOhm typ.	
maximální vstupní napětí:	±24 V	(trvale)
	±50 V	(10 ms max.)


 Při překročení maximálního povoleného vstupního napětí může dojít k trvalému poškození obvodů modulu. Každý kanál je vybaven vlastním vstupním zesilovačem.

### 2.2. D/A převodníky (= DAC)

počet výstupů:	dva
rozlišení DAC:	12 bitů
základní výstupní rozsah (=FSR):	±10 V
chyba rozsahu:	±0,1% FSR typ.
nesymetrie:	±0,1% FSR typ.
výstupní impedance:	50 Ohm (±5%)
doporučená zatěžovací impedance:	>10 kOhm
odolnost výstupů proti zkratu:	1 kanál trvale 2 kanály 10 s max.

### 2.3. Logika spouštění měření (ADC) a generování (DAC)


zdroje spouštění ADC:	interní časovač, softwarový start
frekvence spouštění časovačem:	1,5 Hz ~ 200 kHz
frekvence při softwarovém spouštění:	závisí na operačním systému
ovládané funkce scanovací logiky:	fyzický vstup modulu, napěťový rozsah
zdroje spouštění DAC:	interní časovač, softwarové řízení
frekvence spouštění časovačem:	1,5 Hz ~ 200 kHz (datový tok z PC) 1,5 Hz ~ 1 MHz (v cyklickém režimu)
frekvence při softwarovém řízení:	závisí na operačním systému
ovládané funkce logiky generování:	aktivace kanálu (dva kanály, jeden, žádný) režim (datový tok, cyklický ze zásobníku)
kapacita datového zásobníku:	256 kB měření + 256 kB generování

 Mezní frekvence závisí na vyžití operačního systému, resp. datové propustnosti USB rozhraní; na sestavě s procesorem Pentium IV 2GHz (RAM 512MB, Windows XP) při zápisu do paměti (tzn. bez ukládání na disk na pozadí měření) a bez paralelně běžících aplikací bylo spolehlivě dosaženo kontinuálního toku 400 kB/s (tzn. 200 kHz měření, 200 kHz generování nebo 100kHz měření + 100 kHz generování). Generování v cyklickém režimu zatěžuje USB rozhraní pouze při inicializaci.




## 2.4. Čítače

počet a rozlišení čítačů:	2x 32 bitů	
pracovní frekvence:	2 MHz max.	(střída signálu 1:1)
pracovní úrovně:	TTL/HC	(náběžná hrana)

 *Vstupní obvody čítačů jsou společné s digitálními vstupy.*


## 2.5. Digitální porty

počet vstupů:	4	
pracovní úrovně:	TTL/HC	
počet výstupů:	1	
pracovní úrovně vstupů:	125 V / 0,5 A	(přepínací relé)
izolační napětí vstupů i výstupů:	1 kV <sub>DC</sub>	

 *Vstupní porty jsou odolné proti přepětí ±24 V.  
Od července 2005 je doplněn izolační člen pro obecné využití (viz Obr.2.).*

## 2.6. Ostatní údaje

sběrnice:	USB 1.1/2.0	(USB full speed mode)
napájení a proudový odběr:	+5 V	
proudový odběr:	0,5 mA max.	(USB suspend mode)
	100 mA max.	(v průběhu konfigurace)
	500 mA max.	(v aktivním režimu)
rozměry modulu:	cca 225 x 165 x 40 mm	
použité konektory:	Cannon 25	(analog. vstupy a výstupy)
	Cannon 9	(digitální vstupy)
	svorka	(relé)
	USB-B	(USB rozhraní)
pracovní teplota:	0° ~ 55° C	
skladovací teplota:	-10° ~ 60° C	
relativní vlhkost:	10% ~ 90%, bez kondenzace	
doporučená délka vodičů:	2 m max.	

 *Uvedený proudový odběr vyhovuje zařazení modulu přímo na USB rozhraní počítače nebo na rozhraní napájeného USB rozbočovače (tzv. hubu). Modul nelze připojit k pasivnímu USB rozbočovači, tzn. rozbočovači bez vlastního napájecího zdroje.*

## 3. Instalace modulu

### 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.

Nebudete-li si jisti některým z kroků instalace, obraťte se na technickou podporu výrobce (informaci o aktuálním spojení naleznete na <http://www.tedia.cz>).

### 3.2. Nastavení konfiguračních prvků

Moduly UDAQ-1216A/1416A obsahují čtyřsegmentový DIP spínač určený pro volbu speciálních pracovních režimů (download nového firmware apod.) umístěný na zadním panelu přístroje. Viz popis pod obrázkem Obr.1.

 *Kalibrační trimry ADC a DAC jsou umístěny uvnitř přístroje.*

### 3.3. Vlastní instalace

Modul připojte přiloženým USB kabelem k počítači s funkčním USB rozhraním (lze zjistit ze Start -> Nastavení -> Ovládací panely -> Systém -> Správce zařízení); počítač může být zapnutý nebo vypnutý.


Windows rozpoznají nový hardware, vyžádají si vložení média s ovladačem a nainstalují low-level driver. Od tohoto okamžiku lze ve správci zařízení najít dva aktivní moduly označené

TEDIA UDAQ Series (control channel)

TEDIA UDAQ Series (data channel)

Modul je zařazován do systému dynamicky při připojení a odpojení kabelu.

High-level driver se instaluje samostatným setup programem; další informace jsou uvedeny v jeho dokumentaci.

 *V době vydání manuálu byly podporovány systémy Windows XP a Windows 2000; v případě potřeby podpory Windows 98/Me kontaktujte technickou podporu výrobce.*

### 3.4. Rozmístění a zapojení konektorů

Umístění konektorů na modulu a zapojení vývodů konektorů je zakresleno na obrázcích Obr.1. a Obr.2., resp. v tabulkách Tab.1. až Tab.3.

## 4. Popis základních vlastností modulu

### 4.1. Analogové vstupy

Moduly UDAQ-1216A/1416A obsahují 16 S. E. analogových vstupů; všechny vstupy jsou dostupné na konektoru Cannon umístěném na přední straně modulu.

Podrobnosti k zapojení analogových vstupů lze nalézt na obrázku Obr.1.

Rozsah měřeného napětí je přepínán programově nezávisle pro každý vstup; modul nabízí šest rozsahů od  $\pm 0,2V$  do  $\pm 10V$ .

Analogové vstupy mohou pracovat ve dvou režimech spouštění; softwarovém a časovačem.

Softwarové spouštění provede jednorázové odměření nakonfigurované sekvence vstupů na základě softwarového požadavku.

Spouštění časovačem slouží k přesnému periodickému odměření sekvence vstupů a software pouze zpracovává data přenášená ze zásobníku modulu do počítače.


### 4.2. Analogové výstupy

Moduly UDAQ-1216A/1416A obsahují dva analogové výstupy dostupné na konektoru Cannon umístěném na přední straně modulu.


Analogové výstupy mohou pracovat ve třech režimech generování; softwarovém, časovačem s kontinuálním tokem dat a časovačem s cyklickým zásobníkem.

Softwarové generování provede jednorázový přenos dat na D/A převodníky na základě softwarového požadavku.

Spouštění časovačem s kontinuálním tokem dat slouží k přesnému generování signálů; po inicializaci software pouze doplňuje data do zásobníku modulu a ten je autonomně přenáší do D/A převodníků (DAC0, DAC1 nebo DAC0 + DAC1).


 *V tomto režimu je potřeba před zahájením generování přenést dostatek dat do zásobníku v modulu, aby po startu nedošlo k chybě podtečení.*

Spouštění časovačem s cyklickým zásobníkem slouží k přesnému generování periodických průběhů; po inicializaci zahrnující i přenos požadovaných dat (minimálně dva vzorky pro každý aktivovaný kanál a maximálně 256 kB) software již neprovádí žádnou obsluhu a modul autonomně přenáší do D/A převodníků ze zaplněné části datového zásobníku (DAC0, DAC1 nebo DAC0 + DAC1).

 *Vlastní generování v tomto režimu je 100% autonomní a nezatěžuje datovými přenosy USB rozhraní; jeho kapacita je proto plně k dispozici měření.*

### 4.3. Digitální vstupy

Moduly UDAQ-1216A/1416A obsahují čtyři digitální vstupy určené pro signály s úrovněmi TTL/HC.

 *Digitální vstupy jsou společně se vstupy čítačů.*

## 4.4. Digitální výstup

Pro digitální výstup je využito miniaturní přepínací relé.


## 4.5. Čítače

Moduly UDAQ-1216A/1416A obsahují dva 32bitové čítače určené pro zpracování vnějších událostí navázané na obvody digitálních vstupů.

Jako vstupy čítačů jsou použity digitální vstupy modulu (CNT0 využívá DIN0, CNT1 využívá DIN1).

## 4.6. Tvorba vlastního aplikačního programu

Součástí dodávky modulů UDAQ-1216A/1416A je komfortní ovladač umožňující ovládat všechny funkce modulu bez znalosti nízkourovňového protokolu; popis ovladače je uveden v jeho dokumentaci.

-  *V případě speciálních požadavků (např. vytváření ovladačů pro jiné operační systémy) lze kontaktovat technickou podporu výrobce se žádostí o poskytnutí specifikace nízkourovňového řízení.*

## 5. Kalibrace A/D převodníku

### 5.1. Úvod

Pro přesné měření umožňují moduly UDAQ-1416A kalibrovat ...

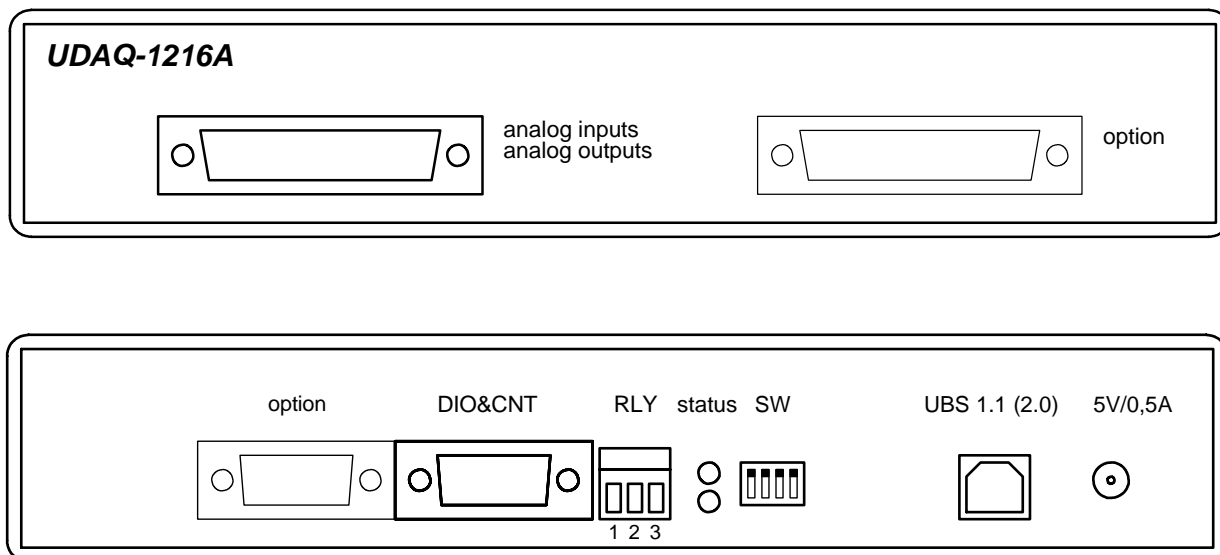
- napěťovou nesymetrii programovatelného zesilovače
- napěťovou nesymetrii A/D převodníku
- vstupní rozsah A/D převodníku

... odporovými trimry umístěnými uvnitř modulu.

Moduly UDAQ-1216A umožňují pouze kalibrovat napěťovou nesymetrii programovatelného zesilovače.

 *V případě potřeby kalibrace lze kontaktovat technickou podporu výrobce.*

Prázdná Strana



Obr.1. Rozmístění důležitých prvků.

Přední panel obsahuje konektor Cannon25 (vidlice) se signály analogových vstupů a výstupů; zapojení je uvedeno v tabulce Tab.1. Místo označené "option" je rezervované pro konektor rozšiřujících desek.

Zadní panel obsahuje následující konektory, LED a spínače.

option	místo rezervované pro konektor rozšiřujících desek
DIO&CNT	konektor digitální vstupy, vstupy pro čítače, viz tabulka Tab.2.
RLY	svorka pro relé, viz tabulka Tab.3.
USB	konektor pro připojení USB rozhraní (slouží i pro napájení modulu)
status	LED signalizující stav modulu (horní zelená, dolní žlutá)

*Poznámka: V standardním pracovním režimu svítí po dobu úvodní inicializace žlutá LED (zelená jen krátce problikne), po jejím dokončení (cca 0,5 s) žlutá zhasne a rozsvítí se zelená LED. V případě chyby inicializace zůstane svítit žlutá LED, je-li modul přepnut do konfiguračního režimu (viz popis SW), zelená LED bliká s periodou cca 2 sekundy. Při přenosu dat (standardní i konfigurační režim) bliká žlutá LED.*

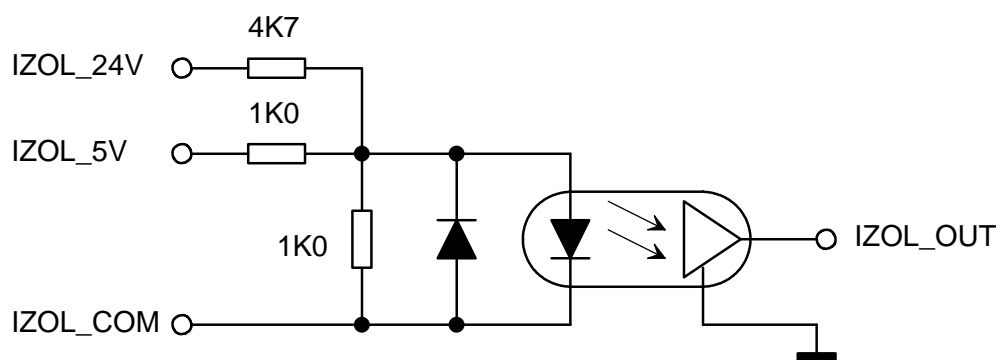
SW	DIP spínač	
	segment 1/2	konfigurační režim (nový BIOS apod.) OFF-OFF => standardní režim ostatní kombinace jsou vyhrazeny
	segment 3	blokování přepisu konfiguračních dat ON => přepis konfigurace blokován OFF => vyhrazeno

**Upozornění:** *Defaultní stav modulu je "off-off-on" pro segmenty 1~3, změnu provádějte výhradně v odůvodněných případech!*

segment 4            vyhrazeno pro provoz s externím zdrojem  
 OFF            => napájení z USB rozhraní  
 ON            => napájení z externího zdroje 5V  $\pm$ 5%

*Poznámka: Typy, jejichž odběr přesahuje 0,5A, mají segment deaktivován a vyžadují vždy připojení externího zdroje.*

*Poznámka: Zdroj je standardní součástí dodávky pouze u typů, jejich proudový odběr přesahuje 0,5A. Pro typy s nižším odběrem je dodáván jako doplňkové příslušenství.*



Obr.2. Schema izolačního členu (viz Tab.2.).

Izolační člen lze použít pro oddělení signálu s úrovněmi 5V nebo 24V a výstup zapojit do kteréhokoliv vstupu DINx.

Prahová úroveň vstupu IZOL\_5V je typicky 2~3V, prahová úroveň vstupu IZOL\_24V je typicky 7~12V.



<i>funkce</i>	<i>PIN</i>	<i>PIN</i>	<i>funkce</i>
---	C1		---
GND	C2	C14	GND
AOUT1	C3	C15	AOUT0
---	C4	C16	---
AIN15	C5	C17	AIN7
AIN14	C6	C18	AIN6
AIN13	C7	C19	AIN5
AIN12	C8	C20	AIN4
AIN11	C9	C21	AIN3
AIN10	C10	C22	AIN2
AIN9	C11	C23	AIN1
AIN8	C12	C24	AIN0
GND	C13	C25	

Tab.1. Zapojení signálů na konektoru Cannon 25.

<i>funkce</i>	<i>PIN</i>	<i>PIN</i>	<i>funkce</i>
IZOL_5V	C1		
IZOL_COM	C2	C6	IZOL_24V
DIN0 (CNT0)	C3	C7	IZOL_OUT
DIN2	C4	C8	DIN1 (CNT1)
GND	C5	C9	DIN3

Tab.2. Zapojení signálů na konektoru Cannon 9.

<i>PIN</i>	<i>FUNKCE</i>
1	<i>spínací kontakt</i>
2	<i>pohyblivý kontakt</i>
3	<i>rozpínací kontakt</i>

Tab.3. Zapojení signálů na svorce reléového výstupu.

Prázdná Strana



