



**Multifunkční moduly pro USB**  
**UDAQ-3608\*/3609\***  
**Uživatelská příručka**



## OBSAH

---

### 1. Základní informace

- 1.1 Úvod
- 1.2 Kde získat další informace, technická podpora

### 2. Technické parametry všech dodávaných typů modulů

- 2.1 Úvod
- 2.2 Přehled typů a použitá pouzdra
- 2.3 Technické parametry základních provedení UDAQ-3608 a UDAQ-3609
- 2.4 Technické parametry typů s rozšířením A08
- 2.5 Technické parametry typů s rozšířením A80 a A82
- 2.6 Technické parametry typů s rozšířením D8N a D8P
- 2.7 Technické parametry typů s rozšířením I3
- 2.8 Společné parametry všech typů

### 3. Popis konektorů, DIP spínačů a LED

- 3.1 Úvod
- 3.2 Konektory, DIP spínače, LED
- 3.3 Zapojení D-Sub 25 konektoru základních provedení UDAQ-3608 a UDAQ-3609
- 3.4 Zapojení D-Sub 9 konektorů typů s rozšířením A08
- 3.5 Zapojení D-Sub 25 konektoru typů s rozšířením A80 a A82
- 3.6 Zapojení D-Sub 9 konektorů typů s rozšířením D8N a D8P
- 3.7 Zapojení D-Sub 25 konektoru typů s rozšířením I3

### 4. Instalace a využívání modulů

- 4.1 Úvod
- 4.2 Připojení modulu k počítači
- 4.3 Instalace systémového ovladače pro Windows
- 4.4 Ověření komunikace s počítačem
- 4.5 Ověření činnosti
- 4.6 Aktualizace firmware

### 5. Zakázkové úpravy modulů

- 5.1 Úvod
- 5.2 Analogové vstupy
- 5.3 Analogové výstupy
- 5.4 Digitální vstupy
- 5.5 Digitální výstupy
- 5.6 Vstupy IRC čítačů
- 5.7 Napájecí obvody
- 5.8 Specifické digitální vstupy a výstupy
- 5.9 Modifikace firmware

### Přílohy

- A82 Řešení 8x AIN + 2x AOUT (platí pro základní i rozšiřující desky)
- A08 Rozšiřující deska \*A08
- D8 Rozšiřující desky \*D8N a \*D8P
- I3 Rozšiřující deska \*I3

Prázdná strana

# 1. Základní informace

---

## 1.1 Úvod

Tato uživatelská příručka je věnována popisu USB DAQ modulů řady UDAQ-3608/3609.

Moduly v základní konfiguraci nabízejí...

- osm diferenciálních analogových vstupů,
- žádný nebo dva analogové výstupy,
- jeden digitální vstup a
- izolaci funkčních bloků (řídící deska, napájecí zdroj, blok analogových vstupů, blok digitálního vstupu).

Dodávány jsou rovněž rozšířené typy UDAQ-3608\*/3609\* (pouzdro s větší výškou) nabízející nad rámec základních funkcí v závislosti na typu...

- osm analogových vstupů a dva analogové výstupy, nebo
- osm analogových výstupů + dva digitální vstupy + dva digitální výstupy, nebo
- osm digitálních vstupů (+ jednosměrné čítače) a osm digitálních výstupů, nebo
- tři kanály pro IRC snímače + dva digitální výstupy.

Podrobně viz tabulka s přehledem parametrů v následující kapitole.

**Poznámka:** *Tato příručka obsahuje všechny informace potřebné pro běžné používání modulů ve spolupráci s hotovými aplikačními programy, pro vytváření vlastních programů je potřeba použít programátorskou příručku.*

## 1.2 Kde získat další informace, technická podpora

Další užitečné informace lze získat na adrese...

URL: <https://www.tedia.cz>

V případě nejasností se lze obrátit na technickou podporu výrobce:

adresa: TEDIA spol. s r. o., Zábělská 12, 312 11 Plzeň, Česká republika

URL: <https://www.tedia.cz/podpora>

Doporučujeme seznámit se s užitečnými pravidly pro kontaktování technické podpory (viz výše uvedená URL).

**Poznámka:** *Ačkoliv byla tato uživatelská příručka vytvořena s maximální pečlivostí, nelze vyloučit, že obsahuje chyby. Domníváte-li se, že jsou některé údaje uvedeny nesprávně, neúplně nebo nepřesně, prosíme, informujte technickou podporu.*

## 2. Technické parametry všech dodávaných typů modulů

### 2.1 Úvod

Dále uvedené odstavce jsou věnovány technickým parametrům všech dodávaných typů modulů.

### 2.2 Přehled typů a použitá pouzdra

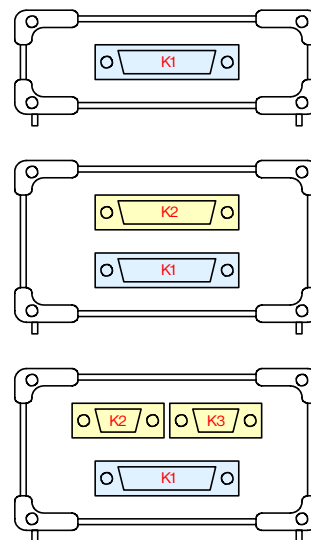
Moduly využívají robustní hliníková pouzdra řady Eurotainer ve dvou alternativních výškách, viz obrázek vpravo.

Základní typy UDAQ-3608/3609 jsou vestavěny do pouzdra výšky 38 mm a pro I/O signály využívají jeden konektor D-Sub 25 (K1, na obrázku vyznačen modře).

Rozšířené typy modulů (označení UDAQ-3608/3609 je doplněno o písmena) jsou vestavěny do pouzdra výšky 57 mm. Obsahují druhou desku s konektorem D-Sub 25 (resp. dvěma konektory D-Sub 9) vyznačenými na obrázku žlutě (K2, resp. K2 a K3). I/O signály modře vyznačeného konektoru zůstávají identické jako u základního typu, ze kterého je rozšířený typ odvozen.

**Poznámka:** Rozměry uvedené v předešlých odstavcích představují samotný tubus, vnější rozměry pouzdra jsou větší o plastové díly a gumové nožky přesahující tubus. Viz obrázek na titulní straně příručky. Tubus pouzdra je ve všech případech dlouhý 120 mm.

Zadní strana modulů obsahuje USB konektor typu B (pro datové přenosy i napájení), dvě LED (přítomnost napájecího napětí a stavové informace) a dvojitý DIP spínač pro konfiguraci modulu. Bližší popis těchto prvků je popsán v samostatné kapitole.



typ modulu	D-Sub v základní úrovni (K1)	D-Sub v druhé úrovni (K2, nebo K2+K3)
UDAQ-3608	1x D-Sub 25 M	---
UDAQ-3608A80 UDAQ-3608A82	8x AIN (diff., 16bit., 80 kHz) 2x AOUT (S.E., 12bit., 1 MHz) 1x DIN (izolovaný, signál 5 V)	1x D-Sub 25 M 8x AIN (diff., 16bit., 80 kHz) 2x AOUT (S.E., 12bit., 1 MHz) (pouze verze A82) 1x DIN (izolovaný, signál 5 V)
UDAQ-3608D8N		2x D-Sub 9 M 8x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače 8x DOUT (izolovaný, signály 24 V, topologie NPN)
UDAQ-3608D8P		2x D-Sub 9 M 8x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače 8x DOUT (izolovaný, signály 24 V, topologie PNP)
UDAQ-3608I3		1x D-Sub 25 M 3x vstup pro IRC (TTL/RS-422, 3x enkodér + čítač)
UDAQ-3609	1x D-Sub 25 M	---
UDAQ-3609A08	8x AIN (diff., 16bit., 80 kHz) 1x DIN (izolovaný, signál 5 V)	D-Sub 9 F (AOUT) a D-Sub 9 M (DIO) 8x AOUT (S.E., 12bit., 250 kHz) 2x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače 2x DOUT (izolovaný, signály 24 V)
UDAQ-3609A80		1x D-Sub 25 M 8x AIN (diff., 16bit., 80 kHz) 1x DIN (izolovaný, signál 5 V)
UDAQ-3609D8N		2x D-Sub 9 M 8x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače 8x DOUT (izolovaný, signály 24 V, topologie NPN)
UDAQ-3609D8P		2x D-Sub 9 M 8x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače 8x DOUT (izolovaný, signály 24 V, topologie PNP)
UDAQ-3609I3		1x D-Sub 25 M 3x vstup pro IRC (TTL/RS-422, 3x enkodér + čítač)

## 2.3 Technické parametry základních provedení UDAQ-3608 a UDAQ-3609

Údaje uvedené v následujících odstavcích představují parametry modulů a základním provedení, ale současně i parametry této části odvozených rozšířených typů.

### Analogové vstupy

počet vstupů:	8 společně izolovaných DIF. vstupů	
vstupní rozsahy:	$\pm 10\text{ V}$ , $\pm 5\text{ V}$ a $\pm 2,5\text{ V}$	
vstupní impedance:	$> 100\text{ MOhm}$ , $20\text{ nA max.}$	
chyba měření:	podle rozsahu $\pm 0,08\%$ , $\pm 0,10\%$ a $\pm 0,15\%$ max. (viz poznámka)	
ochrana proti přepětí:	tranzil PESD2CAN	
vstupní napětí:	$\pm 12\text{ V max.}$	(pro lineární zpracování)
	$\pm 24\text{ V max.}$	(při vyšším napětí dojde k poškození vstupních obvodů)
rozlišení ADC:	16 bitů	(modul osazen osmi převodníky)
vzorkovací frekvence:	80 kHz max.	(platí pro každý vstup samostatně; viz poznámka níže)
izolace:	$100\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti obvodům digitálního vstupu tohoto konektoru)
	$1000\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 25 M	(K1, společný s analogovými výstupy a digitálním vstupem)

### Analogové výstupy (pouze verze UDAQ-3608)

počet výstupů:	2 společně izolované S.E. výstupy	
výstupní rozsah:	$\pm 10\text{ V}$	
chyba generování:	$\pm 0,2\%$ max.	(viz poznámka)
výstupní impedance:	$100\text{ Ohm} \pm 5\%$	
zatížitelnost:	$> 5\text{ kOhm}$ , resp. $2\text{ mA max.}$	
doba ustálení:	$2\text{ }\mu\text{s typ.}$	
rozlišení DAC:	12 bitů	(modul osazen dvěma převodníky)
vzorkovací frekvence:	1000 kHz max.	(platí pro každý výstup samostatně; viz poznámka níže)
izolace:	$100\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti obvodům digitálního vstupu tohoto konektoru)
	$1000\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 25 M	(K1, společný s analogovými vstupy a digitálním vstupem)

### Digitální vstupy

počet vstupů:	1 izolovaný vstup	
vstupní signál:	$5\text{ V}_{\text{DC}}$ obou polarit	
úroveň L:	$< 2\text{ V}_{\text{DC}}$	
úroveň H:	$> 3,7\text{ V}_{\text{DC}}$	
maximální napětí:	$\pm 10\text{ V}_{\text{DC}}$ trvale	( $\pm 15\text{ V}_{\text{DC}}$ max. 1 s, max. 1x za 10 s)
vstupní impedance:	cca $2\text{ kOhm}$	
zpoždění signálu:	$< 100\text{ }\mu\text{s}$	
izolace:	$100\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti obvodům analogových vstupů/výstupů tohoto konektoru)
	$1000\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 25 M	(K1, společný s analogovými vstupy a výstupy)

**Poznámka:** Chyba měření je vztažena k rozsahu (nikoliv k naměřené hodnotě) za předpokladu zdroje stejnosměrného signálu s nízkou výstupní impedancí (tzn. méně než  $500\text{ Ohm}$ ).

Chyba generování je vztažena k rozsahu (nikoliv ke generované hodnotě) za předpokladu nezatíženého výstupu, tzn. připojení voltmetru s vysokou vstupní impedancí (tzn. více než  $1\text{ MOhm}$ ).

**Poznámka:** Uvedené mezní vzorkovací frekvence nejsou závislé na počtu měřených nebo generovaných signálů. Každý vstup nebo výstup je (na rozdíl od multiplexovaných obvodových řešení) vybaven kompletním řetězcem obsahujícím zesilovače a převodníky. Například při současném měření všech osmi vstupů vzorkovací frekvencí  $80\text{ kHz}$  modul provádí  $640$  tisíc měření za sekundu.

## 2.4 Technické parametry typů s rozšířením A08

Údaje uvedené v následujících odstavcích představují parametry rozšířeného typu modulu nad rámec údajů popsanych u základního typu UDAQ-3609 (viz předešlé odstavce této kapitoly), tzn. parametry obvodů zpřístupněných konektory umístěnými v druhé úrovni (viz úvod této kapitoly).

### Analogové výstupy

počet výstupů:	8 společně izolovaných S.E. výstupů
výstupní rozsah:	$\pm 10$ V
chyba generování:	$\pm 0,2$ % max. (viz poznámka)
výstupní impedance:	100 Ohm $\pm 5$ %
zatížitelnost:	> 5 kOhm, resp. 2 mA max., resp. 10 mA max. v součtu všechny výstupy
rozišení DAC:	12 bitů (modul osazen osmi převodníky)
vzorkovací frekvence:	1000 kHz max. (max. 2 výstupy současně, viz poznámka níže) 250 kHz max. (osm výstupů současně, viz poznámka níže)
izolace:	1000 V <sub>DC</sub> (proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 9 F (K2)

### Digitální vstupy

počet vstupů:	2 vzájemně izolované vstupy
vstupní signál:	24 V <sub>DC</sub> obou polarit
úroveň L:	< 3 V <sub>DC</sub>
úroveň H:	> 10 V <sub>DC</sub>
maximální napětí:	$\pm 32$ V <sub>DC</sub> trvale ( $\pm 50$ V <sub>DC</sub> max. 1 s, max. 1x za 10 s)
vstupní impedance:	cca 10 kOhm
zpoždění signálu:	< 100 $\mu$ s
izolace:	100 V <sub>DC</sub> (proti ostatním digitálním vstupům/výstupům tohoto konektoru) 1000 V <sub>DC</sub> (proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 9 M (K3, společný s digitálními výstupy)

### Digitální výstupy

počet výstupů:	2 vzájemně izolované výstupy
spínaný signál:	24 V <sub>DC</sub> obou polarit (popř. i střídavý signál, viz poznámka níže)
maximální napětí:	36 V <sub>DC</sub>
maximální proud:	0,2 A <sub>DC</sub> trvale (0,5 A <sub>DC</sub> max. 100 ms, max. 1x za 10 s)
úbytek napětí:	max. 0,6 V <sub>DC</sub> @ 0,2 A <sub>DC</sub> (viz poznámka níže)
ochrana proti přepětí:	tranzil 36 V (600 W @ 10/1000 $\mu$ s)
reakční doba:	< 2,5 ms (sepnutí, 24 V <sub>DC</sub> @ 0,1 A <sub>DC</sub> ) < 0,5 ms (vypnutí, 24 V <sub>DC</sub> @ 0,1 A <sub>DC</sub> )
izolace:	100 V <sub>DC</sub> (proti ostatním digitálním vstupům/výstupům tohoto konektoru) 1000 V <sub>DC</sub> (proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 9 M (K3, společný s digitálními vstupy)

**Poznámka:** Chyba generování je vztažena k rozsahu (nikoliv ke generované hodnotě) za předpokladu nezatíženého výstupu, tzn. připojení voltmetru s vysokou vstupní impedancí (tzn. více než 1 MOhm).

**Poznámka:** Mezní vzorkovací frekvence je limitována dvěma parametry, vlastním D/A převodníkem (DAC) na hodnotě 1000 kHz a datovým tokem 4 MB/s. Tato omezení společně umožňují generovat dva signály frekvencí až 1000 kHz, čtyři signály frekvencí až 500 kHz nebo osm signálů frekvencí až 250 kHz.

**Poznámka:** Spínacím prvem je SSR schopné zpracovat i střídavý signál, špičková hodnota však nesmí překročit  $\pm 36$  V (pro signál s harmonickým průběhem odpovídá napětí 25,5 V<sub>RMS</sub>). Celkový vložený odpor je menší než 3 Ohm, úbytek napětí pro malé proudy je téměř nulový.

## 2.5 Technické parametry typů s rozšířením A80 a A82

Údaje uvedené v následujících odstavcích představují parametry rozšířeného typu modulu nad rámec údajů popsaných u základních typů UDAQ-3608/3609 (viz předešlé odstavce této kapitoly), tzn. parametry obvodů zpřístupněných konektory umístěnými v druhé úrovni (viz úvod této kapitoly).

### Analogové vstupy

počet vstupů:	8 společně izolovaných DIF. vstupů	
vstupní rozsahy:	$\pm 10\text{ V}$ , $\pm 5\text{ V}$ a $\pm 2,5\text{ V}$	
vstupní impedance:	$> 100\text{ MOhm}$ , $20\text{ nA max.}$	
chyba měření:	podle rozsahu $\pm 0,08\%$ , $\pm 0,10\%$ a $\pm 0,15\%$ max. (viz poznámka)	
ochrana proti přepětí:	tranzil PESD2CAN	
vstupní napětí:	$\pm 12\text{ V max.}$	(pro lineární zpracování)
	$\pm 24\text{ V max.}$	(při vyšším napětí dojde k poškození vstupních obvodů)
rozlišení ADC:	16 bitů (modul osazen osmi převodníky)	
vzorkovací frekvence:	80 kHz max. (platí pro každý vstup samostatně; viz poznámka níže)	
izolace:	$100\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti obvodům digitálního vstupu tohoto konektoru)
	$1000\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 25 M (K2, společný s analogovými výstupy a digitálním vstupem)	

### Analogové výstupy (pouze verze A82)

počet výstupů:	2 společně izolované S.E. výstupy	
výstupní rozsah:	$\pm 10\text{ V}$	
chyba generování:	$\pm 0,2\%$ max.	(viz poznámka)
výstupní impedance:	$100\text{ Ohm} \pm 5\%$	
zatížitelnost:	$> 5\text{ kOhm}$ , resp. $2\text{ mA max.}$	
doba ustálení:	$2\text{ }\mu\text{s typ.}$	
rozlišení DAC:	12 bitů (modul osazen dvěma převodníky)	
vzorkovací frekvence:	1000 kHz max. (platí pro každý výstup samostatně; viz poznámka níže)	
izolace:	$100\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti obvodům digitálního vstupu tohoto konektoru)
	$1000\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 25 M (K2, společný s analogovými vstupy a digitálním vstupem)	

### Digitální vstupy

počet vstupů:	1 izolovaný vstup	
vstupní signál:	$5\text{ V}_{\text{DC}}$ obou polarit	
úroveň L:	$< 2\text{ V}_{\text{DC}}$	
úroveň H:	$> 3,7\text{ V}_{\text{DC}}$	
maximální napětí:	$\pm 10\text{ V}_{\text{DC}}$ trvale	( $\pm 15\text{ V}_{\text{DC}}$ max. 1 s, max. 1x za 10 s)
vstupní impedance:	cca $2\text{ kOhm}$	
zpoždění signálu:	$< 100\text{ }\mu\text{s}$	
izolace:	$100\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti obvodům analogových vstupů/výstupů tohoto konektoru)
	$1000\text{ V}_{\text{DC}}$	(proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 25 M (K2, společný s analogovými vstupy a výstupy)	

**Poznámka:** Chyba měření je vztažena k rozsahu (nikoliv k naměřené hodnotě) za předpokladu zdroje stejnosměrného signálu s nízkou výstupní impedancí (tzn. méně než  $500\text{ Ohm}$ ).  
Chyba generování je vztažena k rozsahu (nikoliv ke generované hodnotě) za předpokladu nezatíženého výstupu, tzn. připojení voltmetru s vysokou vstupní impedancí (tzn. více než  $1\text{ MOhm}$ ).

**Poznámka:** Uvedené mezní vzorkovací frekvence nejsou závislé na počtu měřených nebo generovaných signálů. Každý vstup nebo výstup je (na rozdíl od multiplexovaných obvodových řešení) vybaven kompletním řetězcem obsahujícím zesilovače a převodníky. Například při současném měření všech osmi vstupů vzorkovací frekvencí  $80\text{ kHz}$  modul provádí  $640$  tisíc měření za sekundu.

## 2.6 Technické parametry typů s rozšířením D8N a D8P

Údaje uvedené v následujících odstavcích představují parametry rozšířených typů modulů nad rámec údajů popsaných u základních typů UDAQ-3608/3609 (viz předešlé odstavce této kapitoly), tzn. parametry obvodů zpřístupněných konektory umístěnými v druhé úrovni (viz úvod této kapitoly).

### Digitální vstupy

počet vstupů:	8 společně izolovaných vstupů	
vstupní signál:	24 V <sub>DC</sub> obou polarit	
úroveň L:	< 3 V <sub>DC</sub>	
úroveň H:	> 10 V <sub>DC</sub>	
maximální napětí:	±32 V <sub>DC</sub> trvale	(±50 V <sub>DC</sub> max. 1 s, max. 1x za 10 s)
vstupní impedance:	cca 10 kOhm	
zpoždění signálu:	< 100 μs	
izolace:	1000 V <sub>DC</sub>	(proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 9 M	(K2)

### Digitální výstupy

počet výstupů:	8 společně izolovaných výstupů s topologií NPN (typy D8N) 8 společně izolovaných výstupů s topologií PNP (typy D8P)	
spínaný signál:	24 V <sub>DC</sub>	
minimální napětí:	0 V <sub>DC</sub>	
maximální napětí:	32 V <sub>DC</sub>	
maximální proud:	0,5 A <sub>DC</sub> trvale	(1 A <sub>DC</sub> max. 100 ms, max. 1x za 10 s)
úbytek napětí:	max. 1 V <sub>DC</sub> @ 0,5 A <sub>DC</sub>	(viz poznámka níže)
ochrana proti přepětí:	tranzil 33 V	(600 W @ 10/1000 μs)
reakční doba:	< 0,2 ms	(sepnutí, 24 V <sub>DC</sub> @ 0,2 A <sub>DC</sub> )
	< 0,3 ms	(vypnutí, 24 V <sub>DC</sub> @ 0,2 A <sub>DC</sub> )
izolace:	1000 V <sub>DC</sub>	(proti všem ostatním obvodům modulu)
konektor:	D-Sub 9 M	(K3)

**Poznámka:** Spínacím prvem je tranzistor MOSFET doplněný polovodičovou pojistkou s celkovým vloženým odporem menším než 1 Ohm, úbytek napětí pro malé proudy je téměř nulový.

## 2.7 Technické parametry typů s rozšířením I3

Údaje uvedené v následujících odstavcích představují parametry rozšířených typů modulů nad rámec údajů popsanych u základních typů UDAQ-3608/3609 (viz předešlé odstavce této kapitoly), tzn. parametry obvodů zpřístupněných konektory umístěnými v druhé úrovni (viz úvod této kapitoly).

### Programovatelné čítače a vstupy čítačů

počet čítačů:	3	
typ čítačů	obousměrné s programovatelným enkodérem	
rozišení čítače:	32 bitů	(možnost softwarově konfigurovat v rozsahu 2÷4.294.967.295)
pracovní režimy čítače:	IRC s kvadraturním signálem X1, X2, X4, "up/down", "count/dir", "count/gate"	
vstupní frekvence:	8 MHz max.	(IRC režimy, bez filtru)
	16 MHz max.	(ostatní režimy, bez filtru)
	800 kHz max.	(IRC režimy, s filtrem)
	1,6 MHz max.	(ostatní režimy, s filtrem)
typ vstupů čítačů:	RS-422/TTL/HC	(9 vstupů)
vstup EXTIN:	TTL/HC	(1 vstup)
ochrana proti přepětí:	tranzil 6,4 V	(20 A @ 8/20 μs)
vstupní impedance:	8 kOhm typ.	
vstupní kapacita:	200 pF typ.	
referenční napětí:	1,7 V typ.	(pro TTL/HC režim vstupů čítačů)
izolace:	1000 V <sub>DC</sub>	(proti všem ostatním obvodům modulu, ne však digitálními výstupy)
konektor:	D-Sub 25 M	(K2 společný s digitálními výstupy)

### Digitální výstupy

počet výstupů:	2 vzájemně izolované výstupy	
spínaný signál:	24 V <sub>DC</sub> obou polarit	(popř. i střídavý signál, viz poznámka níže)
maximální napětí:	36 V <sub>DC</sub>	
maximální proud:	0,2 A <sub>DC</sub> trvale	(0,5 A <sub>DC</sub> max. 100 ms, max. 1x za 10 s)
úbytek napětí:	max. 0,6 V <sub>DC</sub> @ 0,2 A <sub>DC</sub>	(viz poznámka níže)
ochrana proti přepětí:	tranzil 36 V	(600 W @ 10/1000 μs)
reakční doba:	< 2,5 ms	(sepnutí, 24 V <sub>DC</sub> @ 0,1 A <sub>DC</sub> )
	< 0,5 ms	(vypnutí, 24 V <sub>DC</sub> @ 0,1 A <sub>DC</sub> )
izolace:	1000 V <sub>DC</sub>	(proti všem ostatním obvodům modulu, ne však vstupy čítačů)
konektor:	D-Sub 25 M	(K2, společný se vstupy čítačů)

**Poznámka:** Spínacím prvem je SSR schopné zpracovat i střídavý signál, špičková hodnota však nesmí překročit ±36 V (pro signál s harmonickým průběhem odpovídá napětí 25,5 V<sub>RMS</sub>).  
Celkový vložený odpor je menší než 3 Ohm, úbytek napětí pro malé proudy je téměř nulový.

## 2.8 Společné parametry všech typů

Údaje uvedené v následujících odstavcích jsou společné pro všechny typy modulů.

### Mechanické provedení

typ pouzdra:	Eurotainer	(výrobce Fischer Elektronik)
rozměry tubusu:	průřez 104x38 mm	(základní typy)
	průřez 104x59 mm	(rozšířené typy)
	délka 120 mm	(všechny typy)
celkové rozměry:	cca 115x50x135 mm	(základní typy)
	cca 115x70x135 mm	(rozšířené typy)
hmotnost:	cca 500 g	(základní typy)
	cca 700 g	(rozšířené typy)

### USB rozhraní

typ USB rozhraní:	USB 2.0 v režimu high-speed, režim bus-powered
použitý konektor:	USB-B
použitý řadič:	FT2232H (výrobce Future Technology Devices International Ltd.)
USB VID/PID:	0403 <sub>H</sub> / FB72 <sub>H</sub>

**Poznámka:** Všechny typy modulů řady UDAQ-3000 využívají tutéž sadu USB VID/PID, odlišují se prvními třemi znaky osmimístného výrobního čísla (Serial Number), resp. systémovým názvem (Device Description). Například UDAQ-3428 používá výrobní číslo formátu 300\*\*\*\*\* a systémový název totožný s typovým označením modulu (tzn. UDAQ-3428).

### Napájení modulu

Jelikož proudový odběr všech typů UDAQ-3608\*/3609\* nepřekračuje limitních 0,5 A povolených pro USB 2.0 (odběr typu UDAQ-3609A08 je zcela na hranici 0,5 A), vystačí s napájením z jednoho USB portu.

Ve všech případech lze doporučit krátký USB kabel s nízkým úbytkem napájecího napětí (ideálně do 1 metru), případně navíc použít rozbočovací kabel pro připojení do dvou USB portů vytvářející rezervu pro případy zvýšeného proudového odběru (například přetížení analogových výstupů, platí zejména pro UDAQ-3608A82 a UDAQ-3609A08). Rovněž připojení do portu USB 3.0 je vhodné z důvodu větší proudové zatížitelnosti dimenzované na USB 3.0 zařízení.

Podrobné informace ke kabelům a redukcím lze nalézt na URL <https://www.tedia.cz/udaq-kabely>.

**Poznámka:** Na zakázku lze dodat moduly v provedení napájeném z externího zdroje a proudový odběr z USB portu poklesne na cca 250 mA. Navíc, jelikož je elektronika I/O obvodů napájena z externího zdroje, nehrozí zhoršení vlastností vlastností vlivem nadměrného úbytku napájecího napětí na USB kabelu.

## 3. Popis konektorů, DIP spínačů a LED

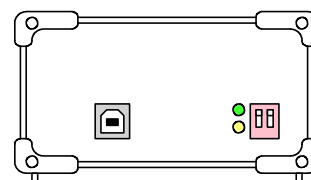
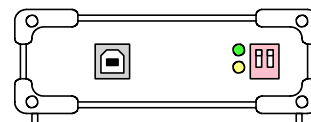
### 3.1 Úvod

Dále uvedené odstavce jsou věnovány významu konektorů (včetně zapojení signálů), DIP spínačů a LED.

### 3.2 Konektory, DIP spínače, LED

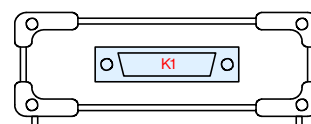
Na zadní straně všech typů modulů jsou umístěny...

- standardní konektor USB -B
- dvojitý DIP spínač  
segment 1 = ON blokuje zápis do Flash paměti  
segment 2 = ON nastavuje servisní režim
- zelená LED svitem signalizující napájecí napětí z USB (vyžaduje enumeraci v systému)
- žlutá LED svitem signalizující vysílání dat do počítače, resp. probíhající inicializaci modulu při startu



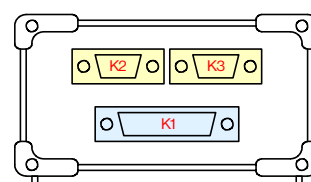
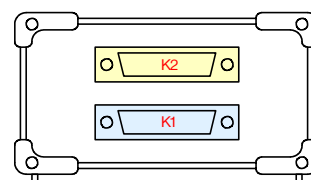
Na přední straně všech typů modulů jsou umístěny...

- D-Sub 25 M pro analogové vstupy/výstupy + jeden digitální vstup (označen K1, je k dispozici u všech typů modulů)



U rozšířených typů modulů jsou pak navíc umístěny...

- druhý konektor D-Sub 25 M (označen K2, je k dispozici u typů s rozšířením I3)
- nebo druhý konektor D-Sub 9 M a třetí konektor D-Sub 9 M (označeny K2 a K3, jsou k dispozici u typů s rozšířením D8P a D8N)
- nebo druhý konektor D-Sub 9 M a třetí konektor D-Sub 9 F (označeny K2 a K3, jsou k dispozici u typů s rozšířením A08)



Zapojení D-Sub konektorů je popsáno v následujících odstavcích této kapitoly.

#### Izolace signálů

Všechny signály vyvedené na konektorech D-Sub jsou izolovány od řídicích obvodů (tzn. současně od USB rozhraní) s izolační bariérou 1000 V<sub>DC</sub>. Toto řešení výrazně zvyšuje odolnost komunikace mezi modulem a počítačem vůči vnějšímu rušení (EMS).

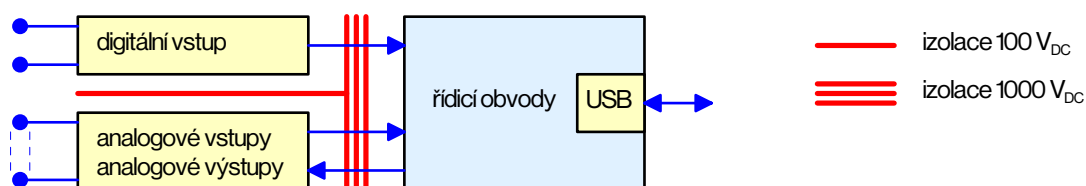
Kromě základní izolace od řídicích obvodů popsané výše jsou navíc některé I/O bloky izolovány i vzájemně, izolace signálů mezi D-Sub konektory zpravidla bariérou 1000 V<sub>DC</sub>, vybrané signály v rámci jednoho konektoru pak 100 V<sub>DC</sub>. Podrobnosti jsou uvedeny společně s popisem zapojení D-Sub konektorů v následujících odstavcích této kapitoly.

### 3.3 Zapojení D-Sub 25 konektoru základních provedení UDAQ-3608 a UDAQ-3609

Tabulka níže popisuje zapojení I/O konektoru.

D-Sub 25 M		
D-Sub	signál	význam
1	XDINO_B	izolovaný digitální vstup (pro signál obou polarit)
14	XDINO_A	
2	---	nezapojený pin (rezerva)
15	---	nezapojený pin (rezerva)
3	AOUT1	analogový výstup 1 (pouze řada UDAQ-3608)
16	AOUT0	analogový výstup 0 (pouze řada UDAQ-3608)
4	---	nezapojený pin (rezerva)
17	---	nezapojený pin (rezerva)
5	AIN7-	analogový vstup 7 (diferenciální)
18	AIN7+	
6	AIN6-	analogový vstup 6 (diferenciální)
19	AIN6+	
7	AIN5-	analogový vstup 5 (diferenciální)
20	AIN5+	
8	AIN4-	analogový vstup 4 (diferenciální)
21	AIN4+	
9	AIN3-	analogový vstup 3 (diferenciální)
22	AIN3+	
10	AIN2-	analogový vstup 2 (diferenciální)
23	AIN2+	
11	AIN1-	analogový vstup 1 (diferenciální)
24	AIN1+	
12	AIN0-	analogový vstup 0 (diferenciální)
25	AIN0+	
13	GND_AIN/AOUT	společný signál všech AIN/AOUT signálů konektoru

#### Schema izolovaných bloků



**Poznámka:** Podrobnosti lze nalézt v příloze A82 na konci této příručky.

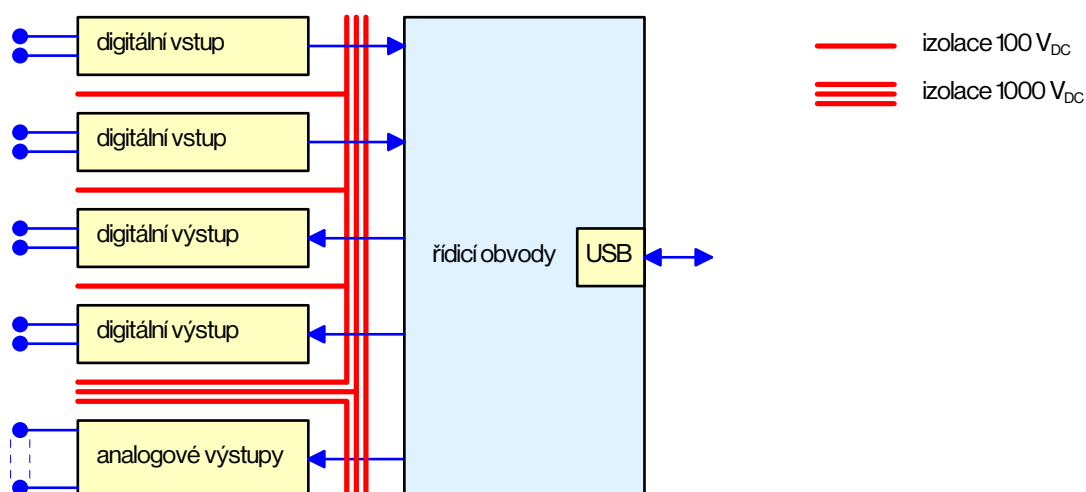
### 3.4 Zapojení D-Sub 9 konektorů typů s rozšířením A08

Tabulky níže popisují zapojení obou I/O konektorů.

Konektor K2 (D-Sub 9 M)		
D-Sub	signál	význam
1	DINO_B	izolovaný digitální vstup 0 (pro signál obou polarit)
6	DINO_A	
2	DIN1_B	izolovaný digitální vstup 1 (pro signál obou polarit)
7	DIN1_A	
3	DOUT0_B	izolovaný digitální výstup 0 (pro signál obou polarit)
8	DOUT0_A	
4	DOUT1_B	izolovaný digitální výstup 1 (pro signál obou polarit)
9	DOUT1_A	
5	---	nezapojený pin (rezerva)

Konektor K3 (D-Sub 9 F)		
D-Sub	signál	význam
1	AOUT0	analogový výstup 0
6	AOUT1	analogový výstup 1
2	AOUT2	analogový výstup 2
7	AOUT3	analogový výstup 3
3	AOUT4	analogový výstup 4
8	AOUT5	analogový výstup 5
4	AOUT6	analogový výstup 6
9	AOUT7	analogový výstup 7
5	GND_AOUT	společný signál všech AOUT signálů konektoru

#### Schema izolovaných bloků



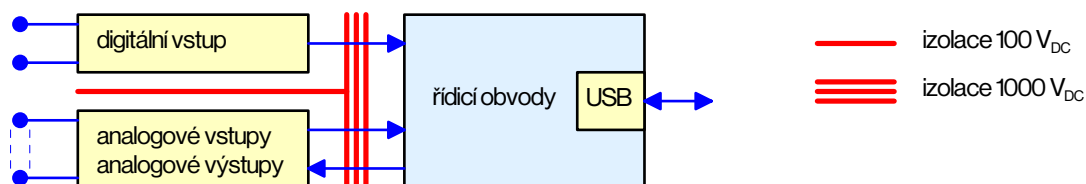
**Poznámka:** Podrobnosti lze nalézt v příloze A08 na konci této příručky.

### 3.5 Zapojení D-Sub 25 konektoru typů s rozšířením A80 a A82

Tabulka níže popisuje zapojení I/O konektoru.

D-Sub 25 M		
D-Sub	signál	význam
1	XDIN1_B	izolovaný digitální vstup (pro signál obou polarit)
14	XDIN1_A	
2	---	nezapojený pin (rezerva)
15	---	nezapojený pin (rezerva)
3	AOUT3	analogový výstup 3 (pouze rozšíření A82)
16	AOUT2	analogový výstup 2 (pouze rozšíření A82)
4	---	nezapojený pin (rezerva)
17	---	nezapojený pin (rezerva)
5	AIN15-	analogový vstup 15 (diferenciální)
18	AIN15+	
6	AIN14-	analogový vstup 14 (diferenciální)
19	AIN14+	
7	AIN13-	analogový vstup 13 (diferenciální)
20	AIN13+	
8	AIN12-	analogový vstup 12 (diferenciální)
21	AIN12+	
9	AIN11-	analogový vstup 11 (diferenciální)
22	AIN11+	
10	AIN10-	analogový vstup 10 (diferenciální)
23	AIN10+	
11	AIN9-	analogový vstup 9 (diferenciální)
24	AIN9+	
12	AIN8-	analogový vstup 8 (diferenciální)
25	AIN8+	
13	GND_AIN/AOUT	společný signál všech AIN/AOUT signálů konektoru

#### Schema izolovaných bloků



**Poznámka:** Podrobnosti lze nalézt v příloze A82 na konci této příručky.

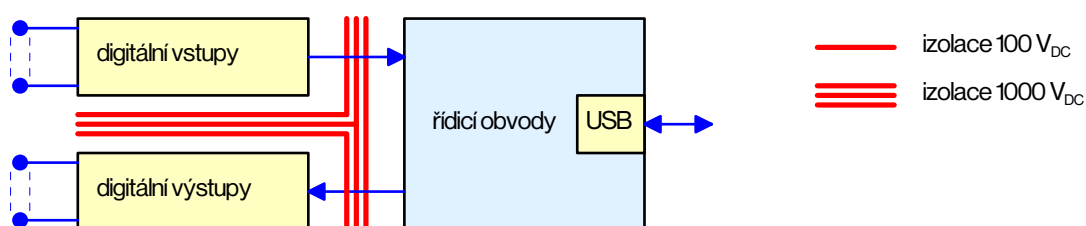
### 3.6 Zapojení D-Sub 9 konektorů typů s rozšířením D8N a D8P

Tabulky níže popisují zapojení obou I/O konektorů.

Konektor K2 (D-Sub 9 M)			
D-Sub		signál	význam
1		DIN0	izolovaný digitální vstup 0 (pro signál obou polarit)
	6	DIN1	izolovaný digitální vstup 1 (pro signál obou polarit)
2		DIN2	izolovaný digitální vstup 2 (pro signál obou polarit)
	7	DIN3	izolovaný digitální vstup 3 (pro signál obou polarit)
3		DIN4	izolovaný digitální vstup 4 (pro signál obou polarit)
	8	DIN5	izolovaný digitální vstup 5 (pro signál obou polarit)
4		DIN6	izolovaný digitální vstup 6 (pro signál obou polarit)
	9	DIN7	izolovaný digitální vstup 7 (pro signál obou polarit)
5		DIN_CM	společný signál všech DIN signálů konektoru

Konektor K3 (D-Sub 9 M)			
D-Sub		signál	význam
1		DOU0	izolovaný digitální výstup 0 (alternativně typu NPN nebo PNP)
	6	DOU1	izolovaný digitální výstup 1 (alternativně typu NPN nebo PNP)
2		DOU2	izolovaný digitální výstup 2 (alternativně typu NPN nebo PNP)
	7	DOU3	izolovaný digitální výstup 3 (alternativně typu NPN nebo PNP)
3		DOU4	izolovaný digitální výstup 4 (alternativně typu NPN nebo PNP)
	8	DOU5	izolovaný digitální výstup 5 (alternativně typu NPN nebo PNP)
4		DOU6	izolovaný digitální výstup 6 (alternativně typu NPN nebo PNP)
	9	DOU7	izolovaný digitální výstup 7 (alternativně typu NPN nebo PNP)
5		DOU_CM	společný signál všech DOU signálů konektoru

#### Schema izolovaných bloků



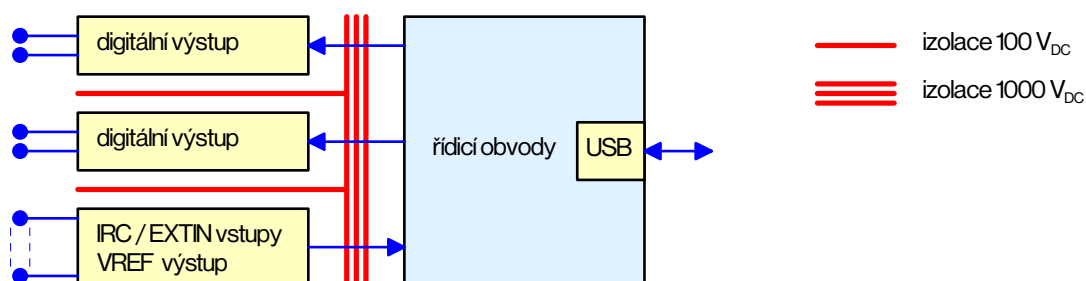
**Poznámka:** Podrobnosti lze nalézt v příloze D8 na konci této příručky.

### 3.7 Zapojení D-Sub 25 konektoru typů s rozšířením I3

Tabulka níže popisuje zapojení I/O konektoru.

Konektor K2 (D-Sub 25 M)			
D-Sub	signál	význam	
1	DOUT0_B	izolovaný digitální výstup 0 (pro signál obou polarit)	
14	DOUT0_A		
2	DOUT1_B	izolovaný digitální výstup 1 (pro signál obou polarit)	
15	DOUT1_A		
3	VREF	výstup referenčního napětí pro TTL/HC režim vstupů (cca 1,7 V)	
	16	EXTIN	pomocný vstup IRC čítačů
4	IRCCNT2_R-	vstup IRC čítače 2 (index)	
	17		IRCCNT2_R+
5	IRCCNT2_B-	vstup IRC čítače 2 (fáze B)	
	18		IRCCNT2_B+
6	IRCCNT2_A-	vstup IRC čítače 2 (fáze A)	
	19		IRCCNT2_A+
7	IRCCNT1_R-	vstup IRC čítače 1 (index)	
	20		IRCCNT1_R+
8	IRCCNT1_B-	vstup IRC čítače 1 (fáze B)	
	21		IRCCNT1_B+
9	IRCCNT1_A-	vstup IRC čítače 1 (fáze A)	
	22		IRCCNT1_A+
10	IRCCNT0_R-	vstup IRC čítače 0 (index)	
	23		IRCCNT0_R+
11	IRCCNT0_B-	vstup IRC čítače 0 (fáze B)	
	24		IRCCNT0_B+
12	IRCCNT0_A-	vstup IRC čítače 0 (fáze A)	
	25		IRCCNT0_A+
13	GND_IRCCNT/EXTIN/VREF	společný signál všech I/O signálů konektoru s výjimkou DOUTx	

#### Schema izolovaných bloků



**Poznámka:** Podrobnosti lze nalézt v příloze I3 na konci této příručky.

## 4. Instalace a využívání modulů

---

### 4.1 Úvod

Dále uvedené odstavce jsou věnovány připojení modulu k počítači, postupu instalace ovladačů a vlastnímu využívání modulu v praktickém provozu.

### 4.2 Připojení modulu k počítači

Ačkoliv pro připojení k počítači lze použít jakýkoliv USB kabel, doporučujeme použít kabel s nízkým úbytkem napájecího napětí, tedy kabel s nízkou impedancí, a omezit jeho délku na nezbytnou potřebu. Na straně počítače lze využít porty standardu USB 2.0 nebo USB 3.x s konektorem USB-A, případně použít redukci z konektoru USB-C na USB-A.

V případě typů s vyšším proudovým odběrem je zpravidla nutné modul připojit ke dvěma USB portům současně dodávaným rozbočovací kabelem (pro přenos dat je použit jeden USB port, modul je však napájen z obou USB portů). Rozbočovací kabel lze však použít u všech typů, jelikož jeho použití vytvářejí rezervu pro případy většího proudového odběru (například přetížení analogových výstupů).

**Poznámka:** Po připojení modulu k zapnutému počítači se může, ale nemusí rozsvítit zelená LED označená PWR; podmínkou rozsvícení LED je instalace ovladače a korektní rozpoznání připojeného modulu v systému.

### 4.3 Instalace systémového ovladače pro Windows

Systémový ovladač pro Windows je k dispozici na URL <https://www.tedia.cz/d-udaq>.

Ovladač je dostupný ve formě komprimovaného archivu typu ZIP, před instalací je proto potřeba archiv dekomprimovat na disk počítače včetně podsložek (aby byla zachována struktura souborů a složek).

Součástí archivu je i podrobná příručka popisující instalaci, aktualizaci a odinstalaci ovladače.

### 4.4 Ověření komunikace s počítačem

Je-li systémový ovladač korektně nainstalován a modul připojen k počítači, zelená LED svitem signalizuje přítomnost napájecího napětí.

Krátce po zapnutí napájecího napětí (tzn. po rozsvícení zelené LED) provádí modul inicializaci interních obvodů zahrnující i diagnostiku konfiguračních dat; inicializace trvá přibližně 1-2 sekundy a je signalizována svitem žluté LED.

Po korektním dokončení inicializace žlutá LED pohasne a modul je připraven pro komunikaci s uživatelským programem. Komunikace mezi programem a modulem (resp. reakce modulu na povely ze strany programu) je signalizována blikáním žluté LED, které podle intenzity datových přenosů může splývat do kontinuálního svitu.

**Poznámka:** Pokud dojde k selhání inicializace a žlutá LED nepohasne ani po uplynutí deseti sekund, modul je schopen komunikovat s diagnostickým programem a lze tak zjistit příčinu selhání. Diagnostický program je právě jako systémový ovladač k dispozici na webu TEDIA.

### 4.5 Ověření činnosti

Pro ověření činnosti lze použít jakýkoliv program umožňující číst a zapisovat potřebná data I/O signálů.

### 4.6 Aktualizace firmware

Moduly obsahují dva řídicí obvody, mikropočítač a hradlové pole FPGA.

Jelikož mikropočítač řeší pouze obecné procedury a obsluhu komunikačního protokolu, jeho firmware je unifikován pro všechny typy modulů a aktualizace firmware není uvažována (resp. vyžaduje zásah na servisním pracovišti TEDIA).

Naopak FPGA má implementovány všechny funkční algoritmy modulu, obsluhu I/O signálů a přenosy dat, firmware je proto vytvářen specificky pro každý typ modulu a každé rozšiřování funkcionality vyžaduje jeho aktualizaci. Z tohoto důvodu je aktualizace firmware dostupná i běžnému uživateli jednoduchým programem.

## 5. Zakázkové úpravy modulů

---

### 5.1 Úvod

Dále uvedené odstavce jsou věnovány možnostem úpravy vlastností standardních provedení modulů.

Úpravy je potřeba řešit již při výrobě, některé pak i dodatečně na servisním pracovišti TEDIA.

### 5.2 Analogové vstupy

Technické řešení analogových vstupů (vstupní zesilovač INA823 + ochranný tranzil PESD2CAN) umožňuje

- zvýšit mezní vstupní napětí až na  $\pm 60$  V a současně snížit vstupní proud pod 10 nA vyjmutím ochranných tranzilů PESD2CAN; současně však bude vyřazena EMS ochrana vstupů.

### 5.3 Analogové výstupy

Technické řešení analogových výstupů neumožňuje žádné funkční změny.

### 5.4 Digitální vstupy

Technické řešení základního XDIN vstupu umožňuje upravit citlivost pro signály od 5 V (standardní stav) do 32 V.

Technické řešení ostatních DIN vstupů umožňuje upravit citlivost pro signály od 5 V do 32 V (standardní stav) a navíc doplněním filtru přizpůsobit vstupy pro střídavý signál 50 Hz.

### 5.5 Digitální výstupy

Technické řešení digitálních výstupů neumožňuje žádné funkční změny.

### 5.6 Vstupy IRC čítačů

Technické řešení vstupů IRC čítačů neumožňuje žádné funkční změny.

### 5.7 Napájecí obvody

Na zakázku lze dodat moduly v provedení napájeném z externího zdroje a proudový odběr z USB portu poklesne na cca 250 mA. Navíc, jelikož je elektronika I/O obvodů napájena z externího zdroje, nehrozí zhoršení vlastností vlastností vlivem nadměrného úbytku napájecího napětí na USB kabelu.

Tuto úpravu je nutné realizovat již při výrobě, nelze ji realizovat dodatečně.

### 5.8 Specifické digitální vstupy a výstupy

Na zakázku lze dodat moduly osazené namísto standardními I/O deskami D8N/D8P odlišnými navrženými podle zadání zákazníka, například reléové vstupy nebo vstupy pro vyšší signálové frekvence.

### 5.9 Modifikace firmware

Na zakázku lze do firmware standardních modulů doplnit další funkce, a to zpravidla bez potřeby zásahu do systémového ovladače a základní nadstavbové knihovny.

## Řešení 8x AIN + 2x AOUT (platí pro základní i rozšiřující desky)

Základní konfigurace obsahuje...

- osm diferenciálních analogových vstupů (počet vstupů může být redukován například na čtyři)
- dva analogové výstupy (počet výstupů může být redukován na jeden nebo žádný)
- jeden digitální vstup (nemusí být na desce realizován)

Podrobně viz obrázky první obrázek vpravo.

**Poznámka:** Skutečný počet vstupů a výstupů je specifikován v hlavní části této příručky.

### Analogové vstupy

Analogové vstupy jsou řešeny diferenciálními zesilovači doplněnými o ochranné tranzily PESD2CAN (obousměrný tranzil cca 27V), podobně viz druhý obrázek vpravo.

**Poznámka:** Jako zakázkovou úpravu lze zvýšit mezní vstupní napětí až na  $\pm 40$  V nebo  $\pm 60$  V (v závislosti na použitém typu vstupních zesilovačů) a současně snížit vstupní proud pod 10 nA vyjmutím ochranných tranzilů; současně však bude vyřazena EMS ochrana analogových vstupů.

### Analogové výstupy

Analogové výstupy jsou řešeny výstupním zesilovačem a navazujícím polovodičovým spínačem oddělujícím generovaný signál od konektoru. Toto řešení eliminuje přechodové jevy po dobu zapínání a interní inicializace obvodů modulu.

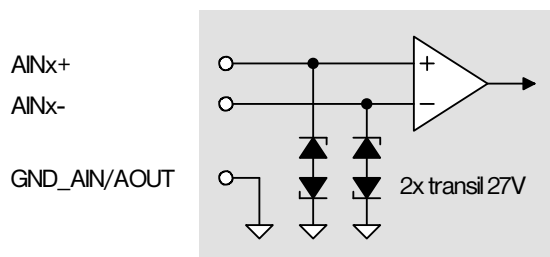
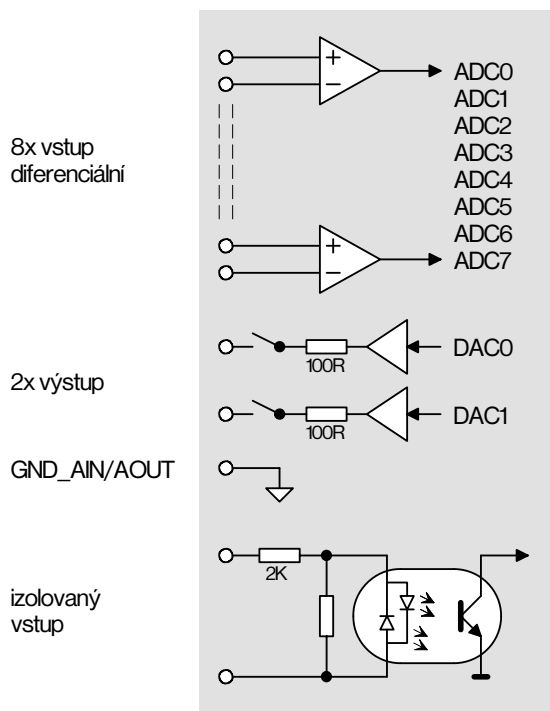
Ačkoliv ve schématu je zakreslen spínač a rezistor 100 Ohm, výstupní impedance je ve skutečnosti tvořena součtem odporu rezistoru a odporu polovodičového spínače; celkový odpor vložený do signálu je 100 Ohm  $\pm 5\%$ . Není-li analogový výstup připojen k obvodům s vysokou impedancí (tzn. alespoň stovek kiloohm), je potřeba s vloženým odporem počítat.

**Poznámka:** V závislosti na verzi firmware modulů lze vliv vloženého odporu softwarově kompenzovat zadáním zatěžovací impedance.

### Digitální vstup

Digitální vstup je osazen optronem schopným zpracovat jednosměrné signály obou polarit (viz první obrázek vpravo).

Vstup je navržen pro signály s úrovněmi 5 V, doplněním externího rezistoru s odporem cca 10 kOhm jej lze přizpůsobit signálovým úrovním 24 V.



Prázdná strana

## Rozšiřující deska \*A08

Rozšiřující deska \*A08 obsahuje...

- osm analogových výstupů  
(počet vstupů může být redukován například na čtyři)
- dva digitální vstupy
- dva digitální výstupy

Podrobně viz obrázky obrázků vpravo.

### Analogové výstupy

Analogové výstupy jsou řešeny výstupním zesilovačem a navazujícím polovodičovým spínačem oddělujícím generovaný signál od konektoru. Toto řešení eliminuje přechodové jevy po dobu zapínání a interní inicializace obvodů modulu.

Ačkoliv ve schématu je zakreslen spínač a rezistor 100 Ohm, výstupní impedance je ve skutečnosti tvořena součtem odporu rezistoru a odporu polovodičového spínače; celkový odpor vložený do signálu je 100 Ohm  $\pm 5\%$ . Není-li analogový výstup připojen k obvodům s vysokou impedancí (tzn. alespoň stovek kiloohm), je potřeba s vloženým odporem počítat.

**Poznámka:** V závislosti na verzi firmware modulů lze vliv vloženého odporu softwarově kompenzovat zadáním zatěžovací impedance.

### Digitální vstupy

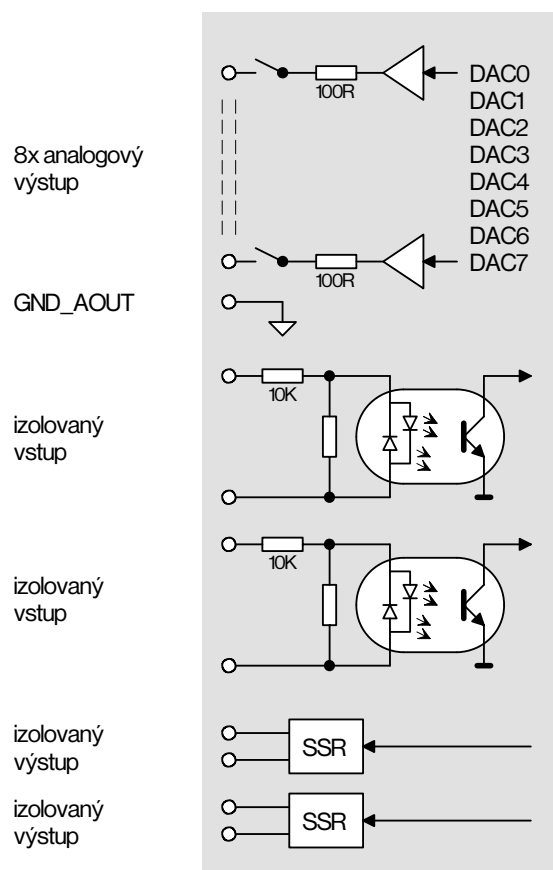
Digitální vstupy jsou osazeny optronem schopným zpracovat stejnosměrné signály obou polarit (viz obrázek vpravo), vstup je navržen pro signály s úrovněmi 24 V.

Oba výstupy jsou izolovány od všech ostatních obvodů i vzájemně.

### Digitální výstupy

Digitální výstupy jsou řešeny dvojicí SSR (solid state relay) schopným spínat stejnosměrný signál obou polarit, případně i signál střídavý (špičková hodnota střídavého signálu však nesmí překročit mezní napětí pro stejnosměrný signál).

Oba výstupy jsou izolovány od všech ostatních obvodů i vzájemně.



Prázdná strana

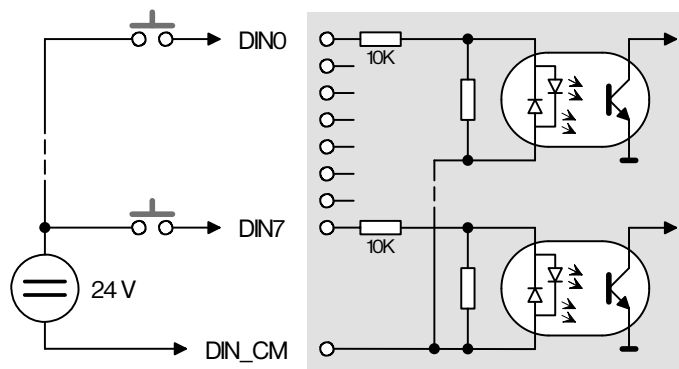
## Rozšiřující desky \*D8N a \*D8P

Rozšiřující desky \*D8N a \*D8P obsahují osm digitálních vstupů a osm digitálních výstupů alternativně topologie NPN nebo PNP.

### Digitální vstupy

Digitální vstupy desek v provedeních \*D8N a \*D8P jsou řešeny identicky; obsahují osm izolovaných vstupů s jednou společnou svorkou schopných zpracovat stejnosměrné signály obou polarit (viz první obrázek vpravo).

Řešení vstupní obvodů umožňuje doplnit signálové dolnoproductní filtry a vstupy pak mohou zpracovat i signály 50 Hz (zakázková úprava).



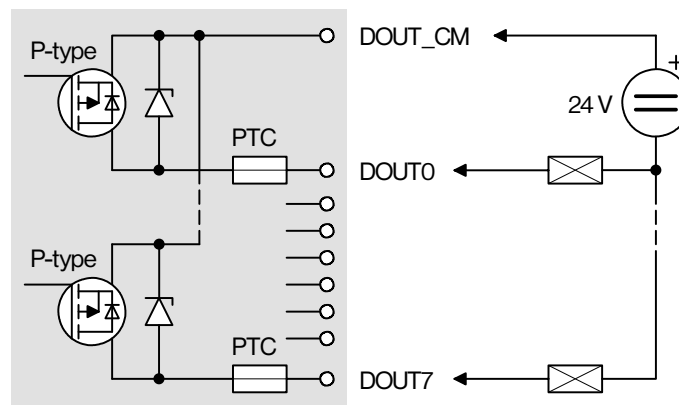
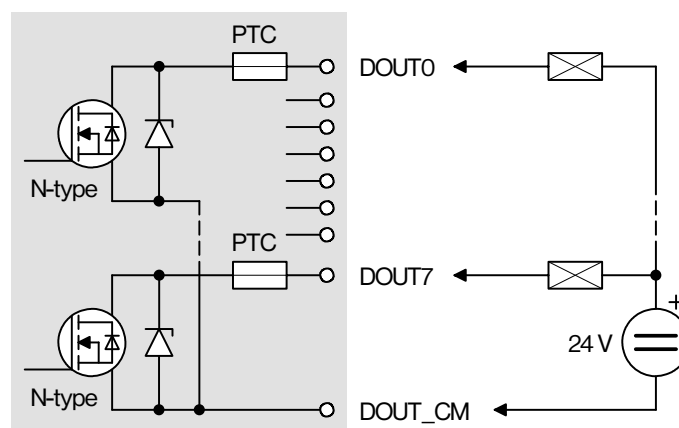
### Digitální výstupy

Digitální výstupy jsou řešeny osmicí tranzistorů typu MOSFET izolovaných od řídicích obvodů modulu, výstupy však vzájemně izolovány nejsou.

Topologie výstupů desky \*D8N odpovídá NPN výstupům (viz druhý obrázek vpravo) a předpokládá tedy vnější zdroj připojený záporným pólem ke společné svorce DOUT\_CM a ovládané zátěže připojené mezi kladný pól zdroje a výstupní svorky označené DOUT\*.

Topologie výstupů desky \*D8P odpovídá PNP výstupům (viz třetí obrázek vpravo) a předpokládá tedy vnější zdroj připojený kladným pólem ke společné svorce DOUT\_CM a ovládané zátěže připojené mezi záporný pól zdroje a výstupní svorky označené DOUT\*.

Výstupní tranzistory jsou doplněny o ochranné tranzily (ochrana proti indukovanému přepětí obou polarit) a vratné nadproudové pojistky. Parametry použitých typů umožňují pracovat s provozním napětím až  $32 V_{DC}$  a trvalým proudem  $0,5 A_{DC}$ .



Prázdná strana

## Rozšiřující deska \*I3

Rozšiřující deska \*I3 obsahuje...

- devět digitálních vstupů standardu RS-422
- jeden digitální vstup HC/TTL  
(lze upravit na RS-422; zakázková úprava)
- výstup referenčního napětí 1,7 V
- dva digitální výstupy typu SSR

Podrobně viz obrázky první obrázek vpravo.

### Vstupy RS-422

Vstupy jsou řešeny diferenciálními přijímači standardu RS-422 doplněnými o ochranné tranzily, viz druhý obrázek vpravo.

Pokud snímače používají přímo tento standard signálů (označováno rovněž jako signál přímý a signál negovaný s úrovněmi 5V), lze je připojit bez jakýchkoliv úprav. V případě dlouhých kabelů lze doporučit terminátory 120 Ohm, tzn. rezistory zapojené mezi signály IRCCNTx\_X+ a IRCCNTx\_X-.

Používají-li snímače signály s úrovněmi 5V, ale k dispozici je pouze signál přímý (označováno také jako HC nebo TTL), je potřeba signály snímače připojit na vstupy IRCCNTx\_X+ a nevyužité vstupy IRCCNTx\_X- propojit s výstupem VREF.

**Poznámka:** Jelikož klidové úrovně nezapojených signálů generují pro navazující obvody stabilní hodnotu 1, není potřeba nevyužívané vstupy zapojovat.

### Vstup HC/TTL

Deska obsahuje jeden rezervní vstup s úrovněmi HC/TTL vytvořený RS-422 přijímačem s invertovaným vstupem interně propojeným s VREF signálem.

Signál je určen pro pomocné účely, například zachycení stavu čítačů při vnější události.

### Digitální výstupy

Digitální výstupy jsou řešeny dvojicí SSR (solid state relay) schopným spínat stejnosměrný signál obou polarit, případně i signál střídavý (špičková hodnota střídavého signálu však nesmí překročit mezní napětí pro stejnosměrný signál).

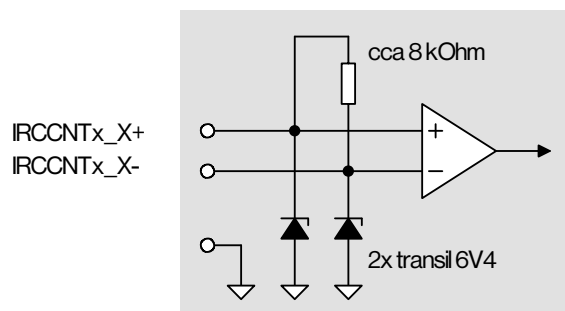
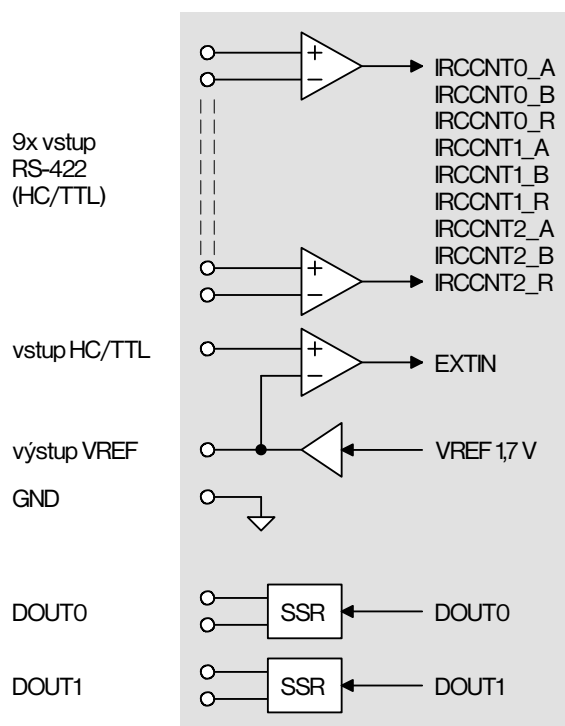
Oba výstupy jsou izolovány od všech ostatních obvodů i vzájemně.

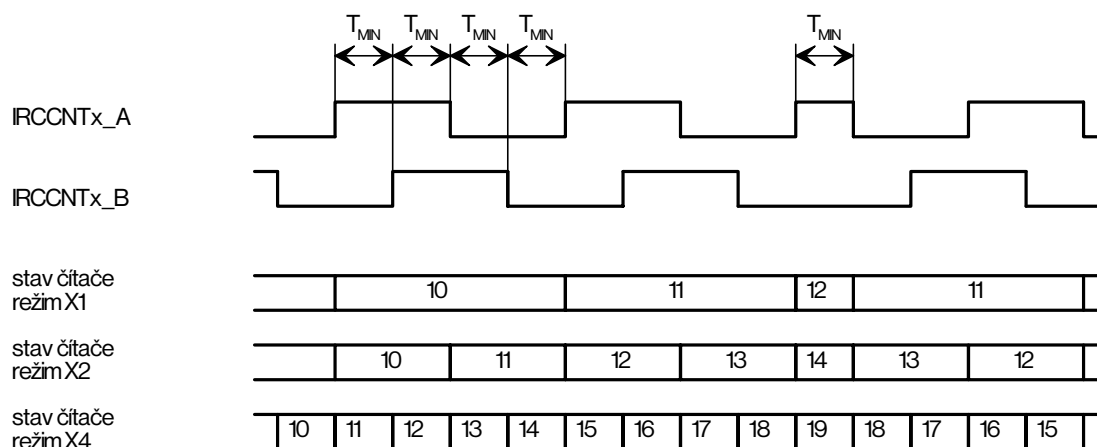
### Čítače a signálový enkodér

Každá dvojice vstupních signálů IRCCNTx\_A a IRCCNTx\_B je nezávisle zpracována enkodérem konfigurovatelným do řady režimů, viz obrázky s průběhy na následující straně.

Enkodér umožňuje detekovat některé chybové stavy (např. "přeskočení" kvadrantu v kvadrantních režimech nebo stav, kdy jsou v režimu "up/down" oba signály v úrovni L) a navíc aktivovat filtr zákmitů na signálech.

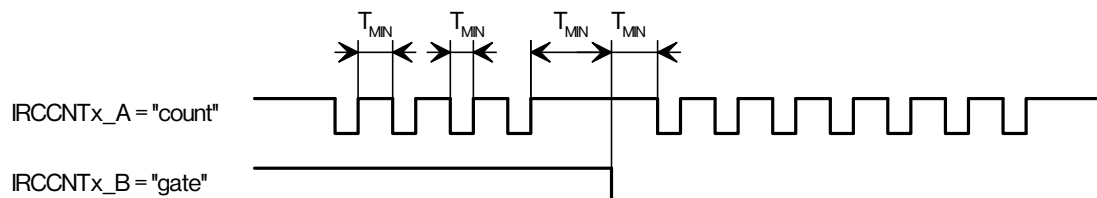
Signál IRCCNTx\_R je využíván pro nulování čítače, softwarově lze konfigurovat aktivní úroveň signálu nebo lze nulování softwarově blokovat.





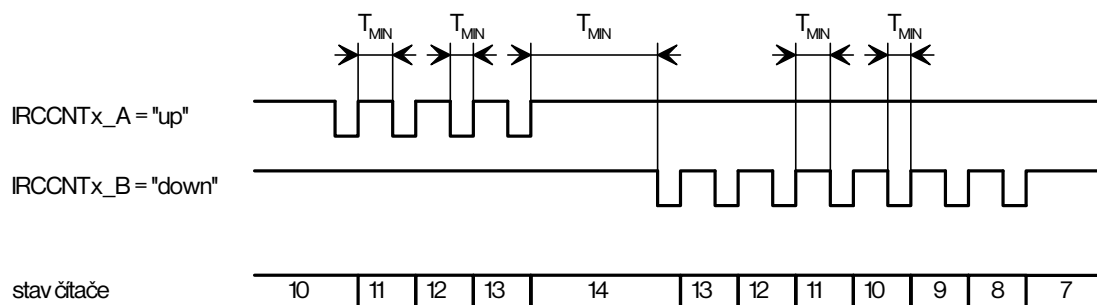
**Standardní "kvadrurní" režimy X1, X2 a X4.**

( $T_{MIN}$  je minimálně 25 ns pro režim bez filtru, resp. 310 ns pro režim s filtrem)



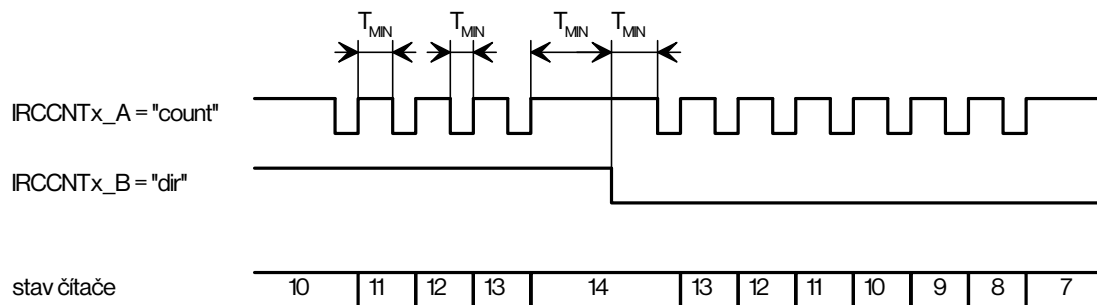
**Režim čítání "count/gate".**

( $T_{MIN}$  je minimálně 25 ns pro režim bez filtru, resp. 310 ns pro režim s filtrem)



**Režim čítání "up/down".**

( $T_{MIN}$  je minimálně 25 ns pro režim bez filtru, resp. 310 ns pro režim s filtrem)



**Režim čítání "count/dir".**

( $T_{MIN}$  je minimálně 25 ns pro režim bez filtru, resp. 310 ns pro režim s filtrem)





**Výroba, prodej, servis a technická podpora:**

adresa: TEDIA<sup>®</sup> spol. s r. o.  
Zábělská 12  
31211 Plzeň  
Česká republika

internet: <http://www.tedia.cz>  
<http://www.tedia.eu>

telefon: aktuální informace najdete na adrese  
<http://www.tedia.cz/kontakty>

e-mail: aktuální informace najdete na adresách  
<http://www.tedia.cz/kontakty>  
<http://www.tedia.cz/podpora>