



# **Multifunkční moduly pro USB**

## **UDAQ-3428\*/3429\***

### **Uživatelská příručka**

[illegible]

**Výhrada odpovědnosti, autorských práv, ochranných známek a názvů:**

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.

Pro případ typografických nebo obsahových chyb si TEDIA® vyhrazuje právo kdykoliv provést opravy nebo zpřesnění publikovaných informací. Právě tak produkty popsané v uživatelské příručce mohou být kdykoliv revidovány se záměrem zlepšení technických parametrů nebo dosažení lepších užitných vlastností. Doporučujeme proto před každým užitím této příručky ověřit, zda není k dispozici vydání nové.

TEDIA® nezodpovídá za žádné škody vzniklé užitím této uživatelské příručky nebo informací v příručce obsažených.

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) v platném znění.

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

# 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-3428 a UDAQ-3429
- 2.4 Technické parametry typů s rozšířením A08
- 2.5 Technické parametry typů s rozšířením D8N a D8P
- 2.6 Technické parametry typů s rozšířením I3
- 2.7 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-3428 a UDAQ-3429
- 3.4 Zapojení D-Sub 9 konektorů typů s rozšířením A08
- 3.5 Zapojení D-Sub 9 konektorů typů s rozšířením D8N a D8P
- 3.6 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-3428/3429.

Moduly v základní konfiguraci nabízejí...

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

Dodávány jsou rovněž rozšířené typy UDAQ-3428\*/3429\* (pouzdro s větší výškou) nabízející nad rámec základních funkcí v závislosti na typu...

- osm analogových výstupů, nebo
- osm digitálních vstupů (+ jednosměrné čítače) a osm digitálních výstupů, nebo
- tři kanály pro IRC snímače

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 použité pouzdra

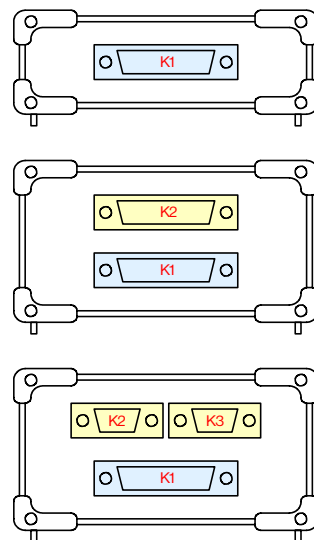
Moduly využívají robustní hliníková pouzdra řady Eurotainer ve dvou alternativních výškách, viz obrázek vpravo.

Základní typy UDAQ-3428/3429 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-3428/3429 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-3428    | 1x D-Sub 25 M                                                                                      | - - -                                                                                                                                                  |
| UDAQ-3428D8N | 8x AIN (diff., 14bit., 200 kHz)<br>2x AOUT (S.E., 12bit., 1 MHz)<br>1x DIN (izolovaný, signál 5 V) | 2x D-Sub 9 M<br>8x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače<br>8x DOUT (izolovaný, signály 24 V, topologie NPN)                                           |
| UDAQ-3428D8P |                                                                                                    | 2x D-Sub 9 M<br>8x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače<br>8x DOUT (izolovaný, signály 24 V, topologie PNP)                                           |
| UDAQ-3428I3  |                                                                                                    | 1x D-Sub 25 M<br>3x vstup pro IRC (TTL/RS-422, 3x enkodér + čítač)                                                                                     |
| UDAQ-3429    | 1x D-Sub 25 M                                                                                      | - - -                                                                                                                                                  |
| UDAQ-3429A08 | 8x AIN (diff., 14bit., 200 kHz)<br>1x DIN (izolovaný, signál 5 V)                                  | D-Sub 9 F (AOUT) a D-Sub 9 M (DIO)<br>8x AOUT (S.E., 12bit., 250 kHz)<br>2x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače<br>2x DOUT (izolovaný, signály 24 V) |
| UDAQ-3429D8N |                                                                                                    | 2x D-Sub 9 M<br>8x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače<br>8x DOUT (izolovaný, signály 24 V, topologie NPN)                                           |
| UDAQ-3429D8P |                                                                                                    | 2x D-Sub 9 M<br>8x DIN (izolovaný, signály 24V) + čítače<br>8x DOUT (izolovaný, signály 24 V, topologie PNP)                                           |
| UDAQ-3429I3  |                                                                                                    | 1x D-Sub 25 M<br>3x vstup pro IRC (TTL/RS-422, 3x enkodér + čítač)                                                                                     |

## 2.3 Technické parametry základních provedení UDAQ-3428 a UDAQ-3429

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 rozsah:        | $\pm 10$ V                                  |                                                                                             |
| vstupní impedance:     | $>100$ MOhm, 20 nA max.                     |                                                                                             |
| chyba měření:          | $\pm 0,1$ % max.                            | (viz poznámka)                                                                              |
| ochrana proti přepětí: | tranzil PESD2CAN                            |                                                                                             |
| vstupní napětí:        | $\pm 12$ V max.<br>$\pm 24$ V max.          | (pro lineární zpracování)<br>(při vyšším napětí dojde k poškození vstupních obvodů)         |
| rozlišení ADC:         | 14 bitů                                     | (modul osazen osmi převodníky)                                                              |
| vzorkovací frekvence:  | 200 kHz max.                                | (platí pro každý vstup samostatně; viz poznámka níže)                                       |
| izolace:               | 100 V <sub>DC</sub><br>1000 V <sub>DC</sub> | (proti obvodům digitálního vstupu tohoto konektoru)<br>(proti všem ostatním obvodům modulu) |
| konektor:              | D-Sub 25 M                                  | (K1, společný s analogovými výstupy a digitálním vstupem)                                   |

### Analogové výstupy (pouze verze UDAQ-3428)

|                       |                                             |                                                                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| počet výstupů:        | 2 společně izolované S.E. výstupy           |                                                                                             |
| výstupní rozsah:      | $\pm 10$ V                                  |                                                                                             |
| chyba generování:     | $\pm 0,2$ % max.                            | (viz poznámka)                                                                              |
| výstupní impedance:   | 100 Ohm $\pm 5$ %                           |                                                                                             |
| zatížitelnost:        | 5 mA max.                                   |                                                                                             |
| doba ustálení:        | 2 $\mu$ 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 V <sub>DC</sub><br>1000 V <sub>DC</sub> | (proti obvodům digitálního vstupu tohoto konektoru)<br>(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 V <sub>DC</sub> obou polarit              |                                                                                                     |
| úroveň L:          | $< 2$ V <sub>DC</sub>                       |                                                                                                     |
| úroveň H:          | $> 3,7$ V <sub>DC</sub>                     |                                                                                                     |
| maximální napětí:  | $\pm 10$ V <sub>DC</sub> trvale             | ( $\pm 15$ V <sub>DC</sub> max. 1 s, max. 1x za 10 s)                                               |
| vstupní impedance: | cca 2 kOhm                                  |                                                                                                     |
| zpoždění signálu:  | $< 100$ $\mu$ s                             |                                                                                                     |
| izolace:           | 100 V <sub>DC</sub><br>1000 V <sub>DC</sub> | (proti obvodům analogových vstupů/výstupů tohoto konektoru)<br>(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 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 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 200 kHz modul provádí 1,6 milionu 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-3429 (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 mA max., resp. 10 mA v součtu všechny výstupy                                                                      |
| rozlišení DAC:        | 12 bitů (modul osazen osmi převodníky)                                                                               |
| vzorkovací frekvence: | 1000 kHz max. (max. 2 výstupy současně, viz poznámka níže)<br>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 (K3)                                                                                                       |

### 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)<br>1000 V <sub>DC</sub> (proti všem ostatním obvodům modulu) |
| konektor:          | D-Sub 9 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 $\mu$ s)                                                                                                         |
| reakční doba:          | $< 2,5$ ms (sepnutí, 24 V <sub>DC</sub> @ 0,1 A <sub>DC</sub> )<br>$< 0,5$ 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)<br>1000 V <sub>DC</sub> (proti všem ostatním obvodům modulu) |
| konektor:              | D-Sub 9 M (K2, 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 prvkem 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 D8N a D8P

Údaje uvedené v následujících odstavcích představují parametry rozšířených typů modulů nad rámec údajů popsaných u základních typů UDAQ-3428/3429 (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)<br>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 prvkem je tranzistor MOSFET doplněný polovodičovou pojistkou s celkovým vloženým odporem menším než 1 Ohm, úbytek napětí pro malé proudy je téměř nulový.

## 2.6 Technické parametry typů s rozšířením I3

Údaje uvedené v následujících odstavcích představují parametry rozšířených typů modulů nad rámec údajů popsanych u základních typů UDAQ-3428/3429 (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                                      |                                                                   |
| rozlíšení 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 prvkem 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.

## 2.7 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:    | FT232H (výrobce Future Technology Devices International Ltd.) |
| USB VID/PID:      | 0403 <sub>H</sub> / FB72 <sub>H</sub>                         |

**Poznámka:** Všechny typy modulů 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-328\*/3429\* nepřekračuje limitních 0,5 A povolených pro USB 2.0 (odběr typu UDAQ-3429A08 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 většího proudového odběru (například přetížení analogových výstupů, platí zejména pro UDAQ-3429A08). 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

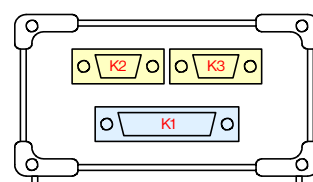
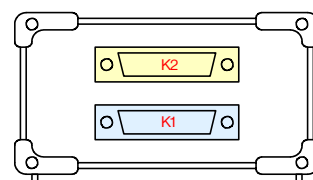
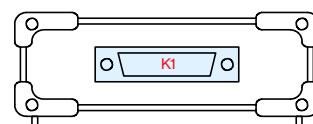
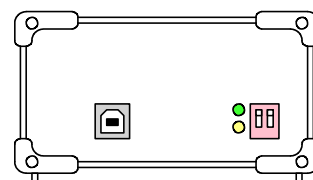
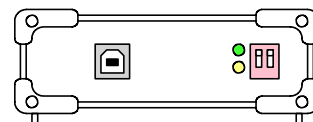
### 3.1 Úvod

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).

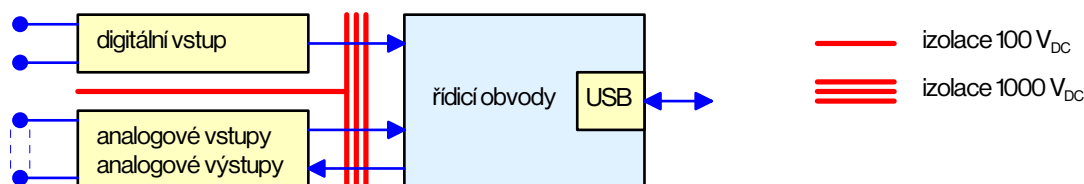
Kromě základní izolace od řídicích obvodů popsané výše jsou navíc některé I/O bloky izolovány i vzájemně, izolace signálů mezi D-Sub konektory zpravidla bariérou 1000 V<sub>DC</sub>, vybrané signály v rámci jednoho konektoru pak 100 V<sub>DC</sub>. Podrobnosti jsou uvedeny společně s popisem zapojení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

### 3.3 Zapojení D-Sub 25 konektoru základních provedení UDAQ-3428 a UDAQ-3429

Tabulka níže popisuje zapojení I/O konektoru.

| D-Sub 25 M |    |              |                                                     |
|------------|----|--------------|-----------------------------------------------------|
| D-Sub      |    | signál       | význam                                              |
| 1          |    | XDIN_B       | izolovaný digitální vstup (pro signál obou polarit) |
|            | 14 | XDIN_A       |                                                     |
| 2          |    | ---          | nezapojený pin (rezerva)                            |
|            | 15 | ---          | nezapojený pin (rezerva)                            |
| 3          |    | AOUT1        | analogový výstup 1 (pouze řada UDAQ-3428)           |
|            | 16 | AOUT0        | analogový výstup 0 (pouze řada UDAQ-3428)           |
| 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.

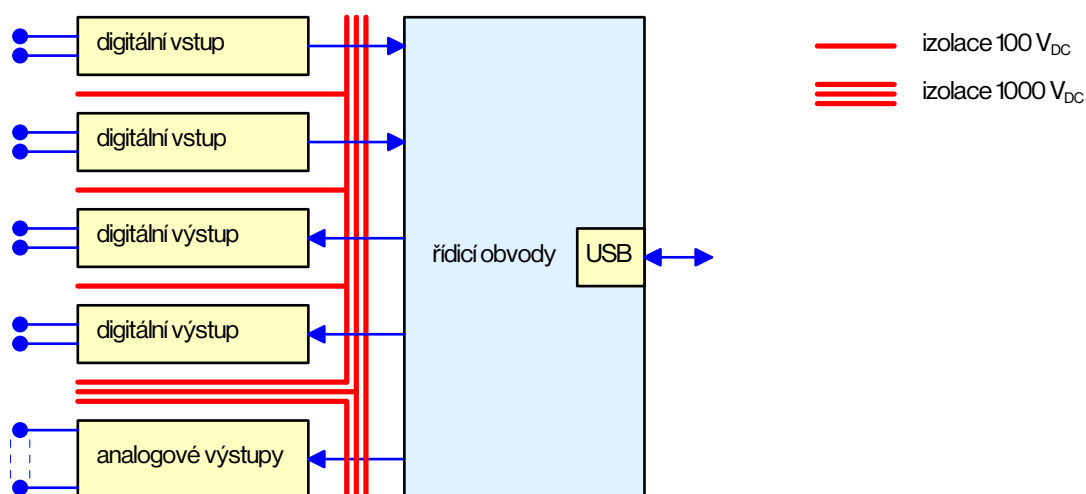
### 3.4 Zapojení D-Sub 9 konektorů typů s rozšířením A08

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.

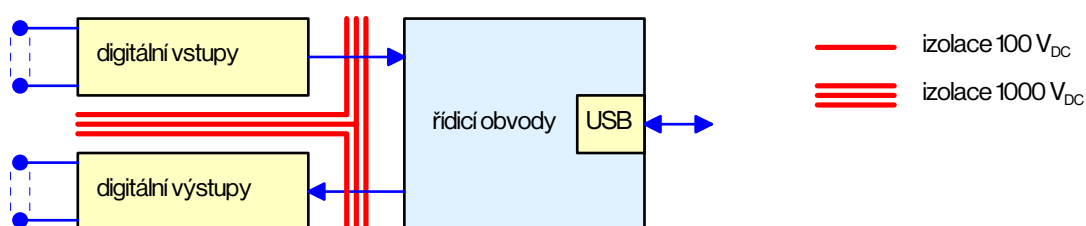
### 3.5 Zapojení D-Sub 9 konektorů typů s rozšířením D8N a D8P

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                       |   | DOUT0   | izolovaný digitální výstup 0 (alternativně typu NPN nebo PNP) |
|                         | 6 | DOUT1   | izolovaný digitální výstup 1 (alternativně typu NPN nebo PNP) |
| 2                       |   | DOUT2   | izolovaný digitální výstup 2 (alternativně typu NPN nebo PNP) |
|                         | 7 | DOUT3   | izolovaný digitální výstup 3 (alternativně typu NPN nebo PNP) |
| 3                       |   | DOUT4   | izolovaný digitální výstup 4 (alternativně typu NPN nebo PNP) |
|                         | 8 | DOUT5   | izolovaný digitální výstup 5 (alternativně typu NPN nebo PNP) |
| 4                       |   | DOUT6   | izolovaný digitální výstup 6 (alternativně typu NPN nebo PNP) |
|                         | 9 | DOUT7   | izolovaný digitální výstup 7 (alternativně typu NPN nebo PNP) |
| 5                       |   | DOUT_CM | společný signál všech DOUT signálů konektoru                  |

#### Schema izolovaných bloků



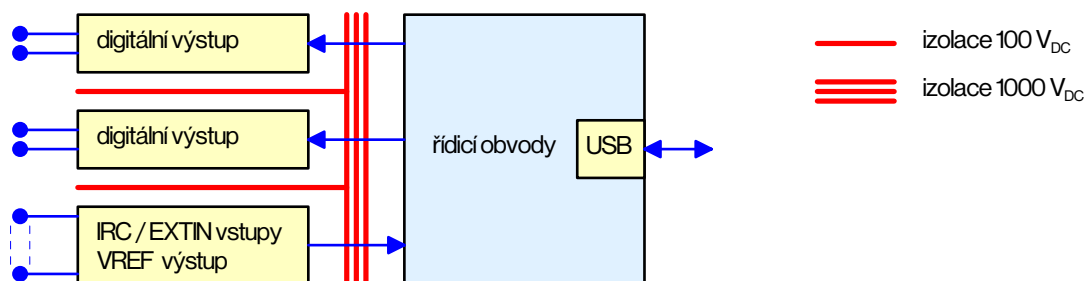
**Poznámka:** Podrobnosti lze nalézt v příloze D8 na konci této příručky.

### 3.6 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

- změnit vstupní rozsah od  $\pm 10$  V (standardní stav) do  $\pm 1$  V individuálně pro každý vstup
- 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 výstupy 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
- dva analogové výstupy
- jeden digitální vstup

Podrobně viz obrázky první obrázek vpravo.

### Analogové vstupy

Analogové vstupy jsou řešeny diferenciálními zesilovači INA823 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  $\pm 60$  V a současně snížit vstupní proud pod 10 nA vyjmutím ochranných tranzilů; současně však bude vyřazena EMS ochrana vstupů.

### Analogové výstupy

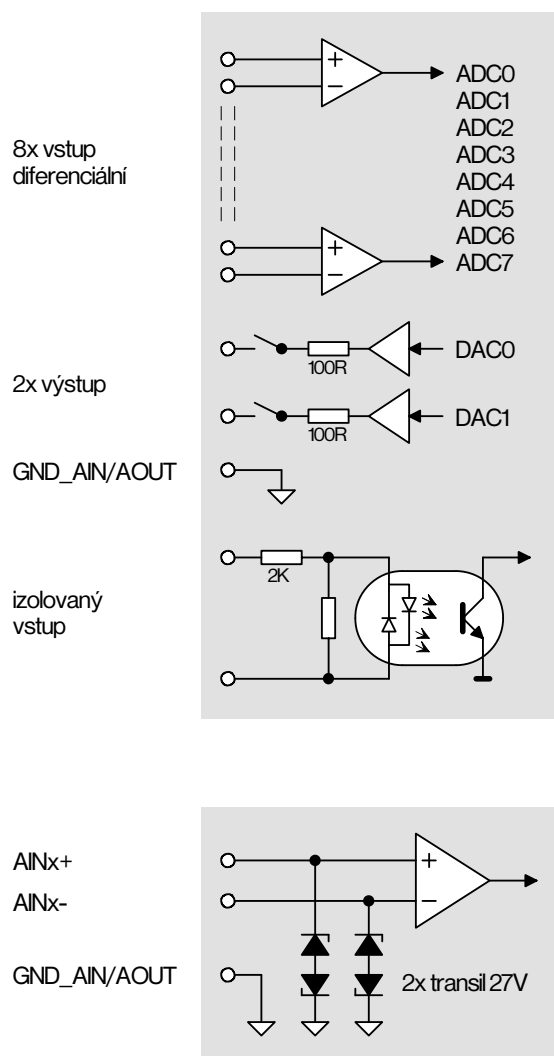
Analogové výstupy jsou řešeny výstupním zesilovačem a navazujícím polovodičovým spínačem oddělujícím generovaný signál od konektoru. Toto řešení eliminuje přechodové jevy po dobu zapínání a interní inicializace obvodů modulu.

Ačkoliv ve schematu 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.

### Digitální vstup

Digitální vstup je osazen optronem schopným zpracovat stejnosměrné 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 úrovní 24 V.



Prázdná strana

## Rozšiřující deska \*A08

Rozšiřující deska \*A08 obsahuje...

- osm analogových výstupů
- dva digitální vstupy
- dva digitální výstupy

Podrobně viz obrázky obrázek 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 schematu 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.

### Digitální vstupy

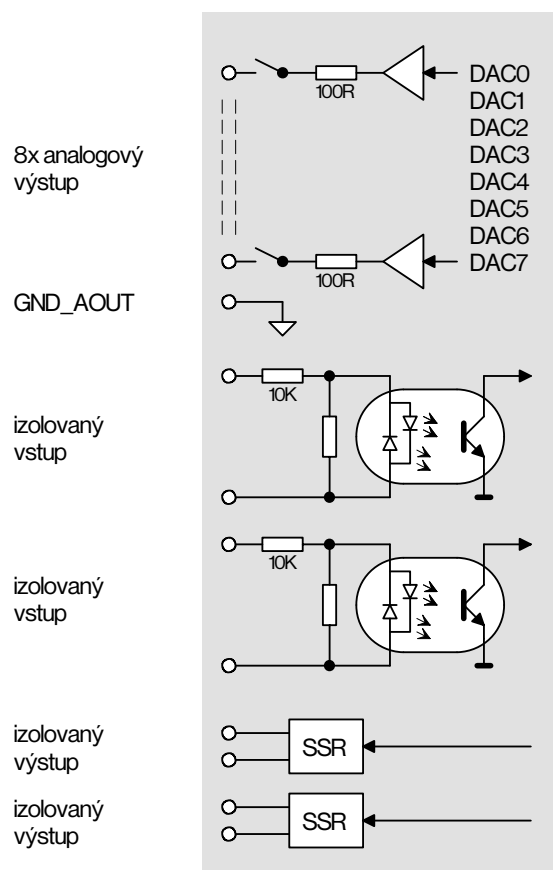
Digitální vstupy jsou osazeny optronem schopným zpracovat stejnosměrné signály obou polarit (viz obrázek vpravo), vstup je navržen pro signály s úrovněmi 24 V.

Oba výstupy jsou izolovány od všech ostatních obvodů i vzájemně.

### Digitální výstupy

Digitální vstupy 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

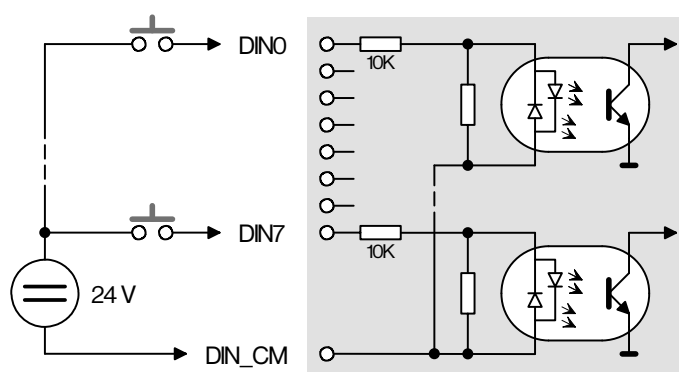
## Rozšiřující desky \*D8N a \*D8P

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 dolnoproputní filtry a vstupy pak mohou zpracovat i signály 50 Hz (zakázková úprava).



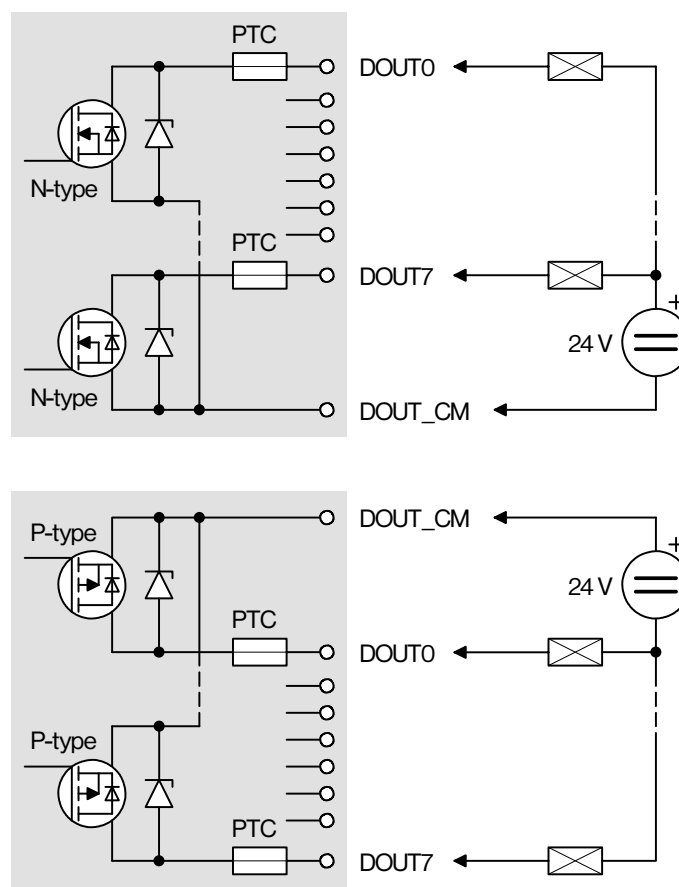
### Digitální výstupy

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<sub>DC</sub> a trvalým proudem 0,5 A<sub>DC</sub>.



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).

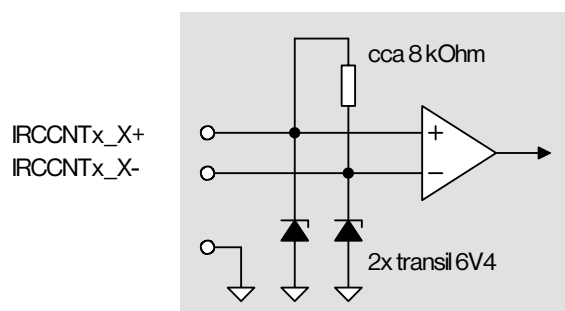
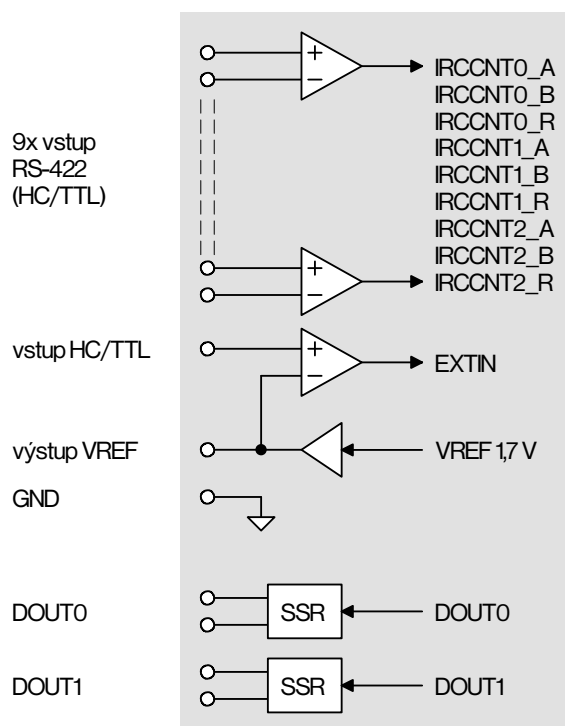
Oba výstupy jsou izolovány od všech ostatních obvodů i vzájemně.

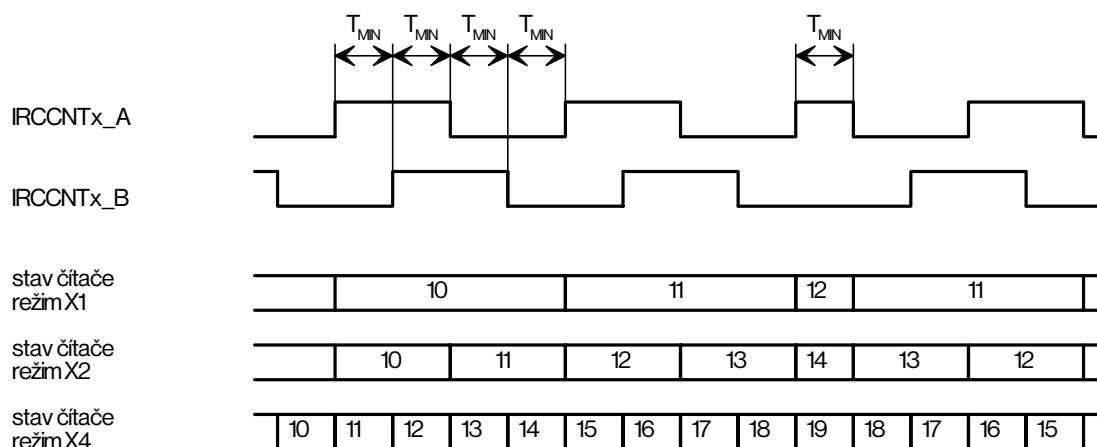
### Čítače a signálový enkodér

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 záskmitů na signálech.

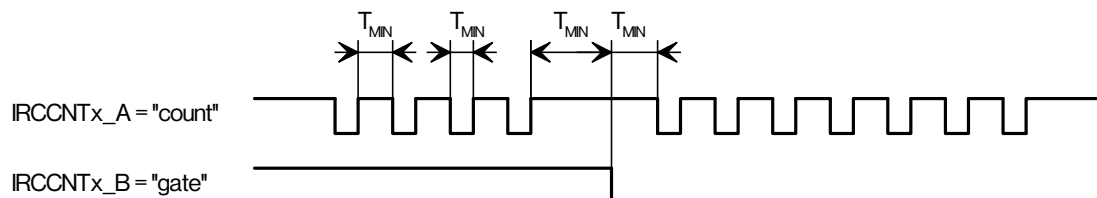
Signál IRCCNTx\_R je využíván pro nulování čítače, softwarově lze konfigurovat aktivní úroveň signálu nebo lze nulování softwarově blokovat.





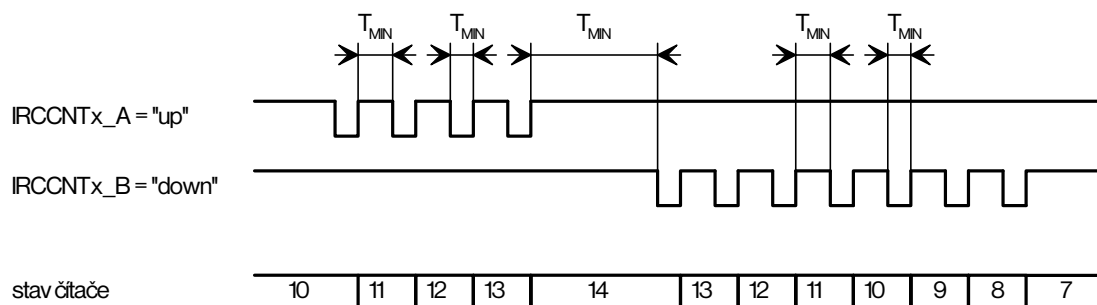
### Standardní "kvadrurní" režimy X1, X2 a X4.

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



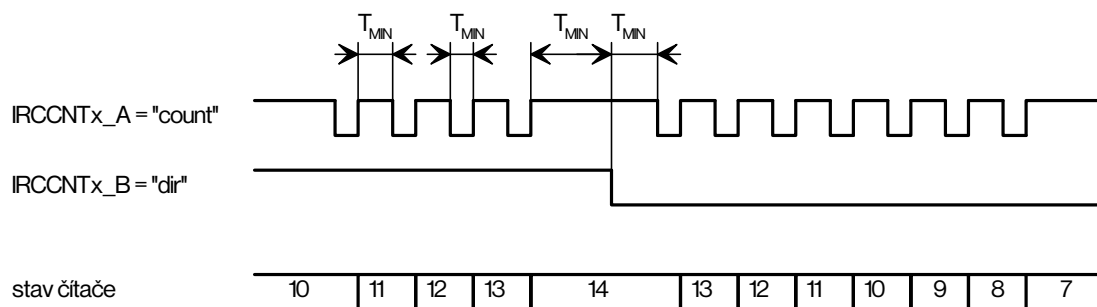
### Režim čítání "count/gate".

( $T_{MIN}$  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® 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>