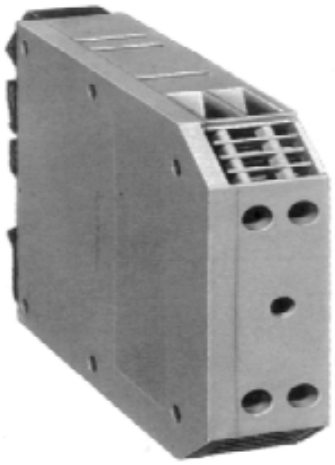
# I/O rozhraní
# CIO



**CONEL s.r.o.**
**Sokolská 71**
**562 04 Ústí nad Orlicí**

**Tel : 465 521 020**
**Fax: 465 521 021**
**E-mail: info@conel.cz**
**WWW: http://www.conel.cz**

# Obsah

1. CIO – analogové vstupy a binární výstupy 4
1.1. Úvod 4
1.2. Popis vyhodnocování a snímání univerzálních signálů 4
1.2.1. Analogový vstup 4
1.2.2. Binární výstup 4
1.2.3. Zapojení I/O signálů uvnitř CDM70 5
1.2.4. Parametry I/O signálů 5
1.3. Měření dalších signálů CDM70 6
1.3.1. Měření napájecích napětí 6
1.3.2. Měření vnitřní teploty CDM70 6
1.3.3. Převodní vztahy pro měření teploty 7
1.3.4. Měření úrovně výstupních signálů DSR 7
1.4. Výstupní signál pro odpojení napájecího napětí 7
1.5. Obecné technické parametry 8
1.6. Nastavení parametrů CIO 8
1.6.1. Aktivace signálů CIO 8
1.6.2. Komunikační parametry CIO 8
1.6.3. Parametry pro aktivní režim CIO 8
1.7. Připojení signálů CIO k uživatelskému zařízení 10
1.8. Připojení modulu CIO 10
1.9. Nabízené druhy modulů CIO 10
1.10. Modul CIO OpI 10
1.11. Modul CIO AnI 11
1.12. Modul CIO ReO 12
1.13. Výrobní štítek 13
Příloha I. Hodnoty odporu Pt 100 podle IEC 14

# 1. CIO – analogové vstupy a binární výstupy

## 1.1. *Úvod*

Modulární systém CIO umožňuje řízení výstupů a snímání vstupů pomocí radiových modemů CDM70 a řídících systémů PR51. K jednomu modemu lze připojit až pět zařízení CIO. Modem CDM70 obsahuje 10-bitový A/D převodník s multiplexerem a budiče 0,5A s otevřenými kolektory, vhodné pro spínání relé. Rozhraní (I/O) je určeno pro snímání a zpracování analogových signálů a ovládání (nastavování) binárních signálů. Uživateli je k dispozici 5 nastavitelných vstupů/výstupů, které jsou umístěny na konektoru I/O na zadním panelu modulu. Na napájecím konektoru je možné využít signál INAC (NAP230) pro sledování přítomnosti střídavého napětí pro napájecí zdroj (může být funkční pouze v případě zálohování napájení akumulátorem). Na stejném konektoru je vyveden i výstupní binární signál PWRSV (otevřený kolektor) pro automatické odpojení celého zařízení od napájecího napětí. Signál může být využit pro aplikace, kde je důležitá minimalizace příkonu elektrické energie. Do koncepce zpracování a ovládání vnějších signálů jsou dále zahrnuty vnitřní analogové hodnoty, které jsou uživateli přístupné. Jsou to hodnota stejnosměrného napájecího napětí na vstupu CDM70 (NAP12), teplota uvnitř modulu (TEP) a vstupní úrovně signálů DSR na všech uživatelských rozhraních (DSR1, DSR2, DSR3).

## 1.2. *Popis vyhodnocování a snímání univerzálních signálů*

Na I/O je vyvedeno pět signálů, které je možné zpracovávat a řídit nastavením modulu CGU. Tyto signály je možné dálkově ovládat nebo jejich hodnoty posílat v datové formě do vzdáleného místa datové sítě.

Každý z pěti signálů je možné nakonfigurovat jako analogový vstup, binární vstup nebo binární výstup. Všech pět signálů je možné individuálně nastavit podle potřeby. Některé signály mohou být vstupní a jiné mohou být zároveň výstupní.

### 1.2.1. Analogový vstup

Z analogového vstupu je každých 100 msec zjištěno napětí, převedeno na digitální desetibitovou hodnotu a upraveno kalibrační konstantou. Hodnota je dále průměrována podle uživatelského nastavení a uložena do paměti počítače. Základní rozsah vstupního napěti je 0 až 5V.

Na základě změny signálu o hodnotu větší než je nastavená hystereze dojde k vygenerování události změny. Ta při definovaném nastavení modulu vygeneruje zprávu s hodnotami všech aktivních signálů a odešle ji do definovaného cíle.

I když se vstupní signál zpracovává analogově, má zároveň v paměti uloženou i binární interpretaci. Ta vzniká porovnáním hodnoty signálu s nastavenou rozhodovací úrovní. Při příjmu dat z CIO jsou ve zprávě uloženy jak analogové tak i binární hodnoty aktivních signálů. V parametrech CIO lze nastavit, aby byla výsledná binární hodnota invertována.

### 1.2.2. Binární výstup

Binární výstup je realizován tranzistorem s otevřeným kolektorem připojeným na I/O signál. V neaktivním stavu (log 0) tranzistor nevede a chová se jako rozepnutý spínač. V aktivním stavu (log. 1) je tranzistor sepnut a chová se jako sepnutý spínač spojující I/O signál na zem (GND). V obou případech je zároveň hodnota I/O signálu měřena jako analogový vstup. Probíhá tak kontrola stavu spínaného obvodu.

Maximální spínaný proud výstupu je 500 mA. Maximální napětí, které může být na kolektoru tranzistoru je rovno napájecímu napětí modulu CGU. Standardně 12V.

V parametrech CIO lze nastavit, aby byla nastavovaná binární hodnota invertována.

### 1.2.3. Zapojení I/O signálů uvnitř CDM70

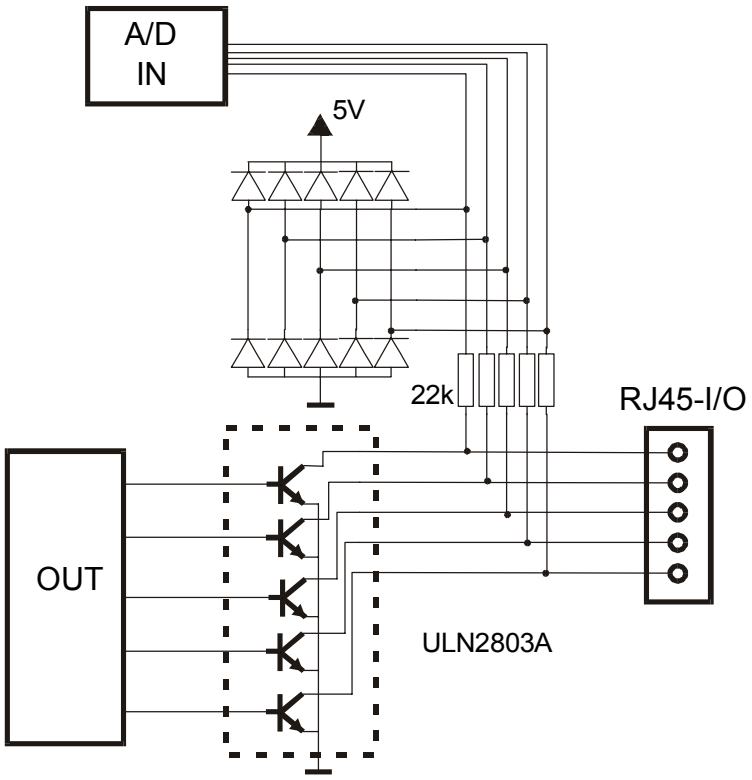



Schéma zapojení I/O signálů

### 1.2.4. Parametry I/O signálů

| Název signálu | Rozsah měření [V] | Rozlišení [bit] | Vzorkování [msec] | Průměrování ze vzorků | Hystereze | Rozhodovací úroveň |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I/O1 | 0 až 5 | 10 | 100 | Volitelné 1 až 128 | Volitelná 0 až 255 | Volitelná |
| I/O2 | 0 až 5 | 10 | 100 | Volitelné 1 až 128 | Volitelná 0 až 255 | Volitelná |
| I/O3 | 0 až 5 | 10 | 100 | Volitelné 1 až 128 | Volitelná 0 až 255 | Volitelná |
| I/O4 | 0 až 5 | 10 | 100 | Volitelné | Volitelná | Volitelná |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 až 128 | 0 až 255 | |
| I/O5 | 0 až 5 | 10 | 100 | Volitelné<br>1 až 128 | Volitelná<br>0 až 255 | Volitelná |

## 1.3. *Měření dalších signálů CDM70*

### 1.3.1. Měření napájecích napětí

V CDM70 jsou vyhodnocovány další dva signály. První je nazván NAP12 (DC SUPLY), je interní a měří napájecí napětí na napájecích svorkách CDM70. Rozsah měření je 0 až 20V. Hodnota napájecího napětí má vliv na funkci CDM70. Pokud klesne pod nastavenou hodnotu, pak je odpojen VF modul, neboť nemusí být zajištěna jeho správná funkce a zároveň se tím sníží vybíjecí proud případného záložního akumulátoru.

Druhým signálem je NAP230 (AC SUPLY), který je vyveden na napájecí konektor (viz. popis napájecího konektoru). Rozsah měření je 0 až 20V. Signál je chráněn proti přepětí ochranným prvkem, zablokuje napětí vyšší než 16V. NAP230 je určen pro měření přítomnosti síťového napájecího napětí. Změna hodnoty je zaznamenávána do statistik CDM70 jako výpadek a náběh napájecího napětí 230V.

**Pozor, na vstup není možné přímo přivést napájecí napětí 230V !**

| Název signálu | Rozsah měření [V] | Rozlišení [bit] | Vzorkování [msec] | Průměrování ze vzorků | Hystereze | Rozhodovací úroveň |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NAP12<br>(INAC) | 0 až 20 | 10 | 5000 | 4 | 2V | Volitelná |
| NAP230 | 0 až 20<br>blokování přepětí nad 16V | 10 | 5000 | 4 | 2V | Volitelná |

#### 1.3.1.1. Převodní vztahy pro měření napětí

U = 215 * AD / 1024 [0,1 V]

AD = 1024 * U / 215

Kde : AD … hodnota z analogově digitálního převodníku

U … naměřené napětí

### 1.3.2. Měření vnitřní teploty CDM70

Kvůli zajištění správné funkce rádiového modulu je prováděno měření teploty uvnitř CDM70. Pokud teplota překročí nastavenou rozhodovací úroveň, je VF modul odpojen od napájecího napětí,

neboť nad touto teplotou již není garantována jeho řádná funkce. Zároveň je tím ochráněn proti zničení vlivem tepelného přetížení.

| Název signálu | Rozsah měření [°C] | Rozlišení [bit] | Vzorkování [msec] | Průměrování ze vzorků | Hystereze | Rozhodovací úroveň |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TEP | -40 až 100 | 10 | 5000 | 16 | 2°C | Volitelná |

### 1.3.3. Převodní vztahy pro měření teploty

$T = 625 * AD/128 - 2730$ [0,1 °C]

$AD = 128 * (T + 2730) / 625$

Kde : AD … hodnota z analogově digitálního převodníku

T … naměřená teplota

### 1.3.4. Měření úrovně výstupních signálů DSR

DSR signály na jednotlivých uživatelských rozhraních jsou výstupními signály z pohledu CDM70. Vnitřně nejsou ovládané. Jednotlivé signály jsou přivedeny přes odpory 560 ohmů na napájecí napětí 12V (Stejné napětí jako na napájecím konektoru CDM70).

Zatížením DSR výstupu odporem 100 ohmů do země klesne napětí na výstupu na 2V. CDM70 rozpozná připojení servisního kabelu a na tomto uživatelském rozhraní začne komunikovat protokolem ARNEP s definovanými komunikačními parametry. Pro uživatelské aplikace je zakázáno zatížit výstup tak, aby napětí kleslo pod 3V. V rozmezí 3V až 12V je tento signál využít pro uživatelské aplikace.

Stejně jako ostatní signály jsou hodnoty DSR přístupny ve zprávách při komunikaci s CIO (viz. popis protokolu ARNEP).

| Název signálu | Rozsah měření [V] | Rozlišení [bit] | Vzorkování [msec] | Průměrování ze vzorků | Hystereze | Rozhodovací úroveň |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DSR1 | 0 až 20 | 10 | 100 | Volitelné | Volitelná | Volitelná |
| DSR2 | 0 až 20 | 10 | 100 | Volitelné | Volitelná | Volitelná |
| DSR3 | 0 až 20 | 10 | 100 | Volitelné | Volitelná | Volitelná |

## 1.4. *Výstupní signál pro odpojení napájecího napětí*

Jediným pouze výstupním signálem je PWRSV (Power Save). Signál je vyveden na napájecí konektor (viz. popis napájecího konektoru). Je zapojen jako výstupy univerzálních I/O signálů. Jedná se

tedy o otevřený kolektor, který spíná signál PWRSV k nulovému napětí (GND). Výstup je ovládán zprávou podobně jako I/O výstupy.

Základní funkcí je možnost vypnout napájecí napětí v případě, že se jedná o aplikaci, která je napájena pouze z akumulátoru a vyžaduje se co nejnižší odběr. CDM70 provede komunikaci, po které vypne napájení. Napájení musí být znovu zapnuto uživatelským zařízením, pokud vznikla potřeba komunikace.

Obecně však může být tento výstup použit pro ovládání technologie.

## 1.5. *Obecné technické parametry*

| | |
|---|---|
| Počet I/0 signálů na I/O konektoru | 5 |
| Základní rozsah vstupního napětí analogového vstupu | 0 až 5V |
| Maximální spínací proud binárního výstupu | 500 mA |
| Maximální spínané napětí binárního výstupu | 20 V |

## 1.6. *Nastavení parametrů CIO*

### 1.6.1. Aktivace signálů CIO

Všechny signály CIO mají příznak aktivity. Pokud je signál aktivní, je jeho hodnota předávána ve zprávě o stavu CIO. Jedině při změně aktivního signálu může CIO vygenerovat automaticky zprávu o této změně. Pokud signál není nastaven jako aktivní, žádná jeho , byť sebevětší, změna nevygeneruje příznak změny signálu.

### 1.6.2. Komunikační parametry CIO

Blok CIO funguje v každém CDM70 nezávisle na nastavení uživatelských rozhraní. Zda budou informace o naměřených hodnotách signálů poslány na vzdálené uživatelské rozhraní rozhoduje nastavení komunikačních parametrů CIO.

Z pohledu komunikace se blok CIO nachází ve dvou režimech Při pasivním režimu CIO posílá naměřené informace pouze na dotaz vzdálené stanice. V aktivním režimu jsou zprávy generovány na základě změn měřených aktivních signálů, nebo pravidelně podle nastavené časové periody.

Způsob dotazování se na hodnoty CIO je popsán v protokolu ARNEP.

### 1.6.3. Parametry pro aktivní režim CIO

| Název parametru | Rozsah nastavených hodnot | Význam parametru |
|---|---|---|
| Auto obsluha | ANO/NE | V případě nastavení parametru (ANO) je CIO provozováno v aktivním režimu a následující parametry ovlivňují jeho funkci. V opačném případě nemá nastavení následujících parametrů žádný vliv na funkci CIO. Výjimkou jsou parametry „Zapnutí NulTime“ a „NulTime“, které jsou spojeny s fungováním výstupů a jsou na parametru „Auto obsluha“ nezávislé. |

| | | |
|---|---|---|
| Zpráva po změně | ANO/NE | Při nastavení (ANO) CIO generuje zprávu vždy při změně kteréhokoliv aktivního signálu o hodnotu větší než je hystereze. |
| Poslat na CIO | ANO/NE | Při nastavení (ANO) je zpráva posílána do definovaného vzdáleného bloku CIO. Tomu pak musí odpovídat nastavení vzdáleného bloku CIO.<br>Zprávu je možné poslat buď do vzdáleného bloku CIO nebo na vzdálené uživatelské rozhraní. Obě nastavení současně nejsou možná |
| Poslat na port | ANO/NE | Při nastavení (ANO) je zpráva posílána na definované vzdálené uživatelské rozhraní. Tomu pak musí odpovídat nastavení protokolu vzdáleného uživatelského rozhraní CDM70.<br>Zprávu je možné poslat buď do vzdáleného bloku CIO nebo na vzdálené uživatelské rozhraní. Obě nastavení současně nejsou možná. |
| Interval | ANO/NE | Pokud je zvolena tato volba, je zpráva se stavem CIO poslána v pravidelném časovém intervalu podle nastavení hodnoty MaxTime. |
| Druhá stanice | ANO/NE | V případě nastavení (ANO) tohoto parametru je zpráva poslána i na druhý vzdálený CDM70. Všechny ostatní nastavené parametry jsou stejné pro obě cílové adresy. |
| Zapnutí NulTime | ANO/NE | Parametr má význam pro výstupní I/O signály. V případě jeho nastavení (ANO) je hodnota výstupů správná, pokud probíhá její pravidelná obnova ze vzdáleného CDM70 v kratším čase, než je nastaven parametr NulTime. Pokud novou hodnotu výstupů modul nepřijme do tohoto času, výstupy jsou nastaveny do neaktivního stavu. Navržený způsob umožňuje ochránit připojenou technologii v případě nežádoucího výpadku komunikace.<br>V případě, že parametr není nastaven (NE), automatické nulování výstupů se neuplatní.<br>Funkce parametru není závislá na nastavení parametru „Auto obsluha“. |
| COM | 1 až 3 | Parametr definuje číslo uživatelského rozhraní zdrojového modulu, podle kterého bude do zprávy přidána zdrojová adresa |
| Log. číslo 1 | 1 až 254 | Cílová adresa prvního uživatelského rozhraní, kam bude poslána zpráva vygenerovaná z CIO. |
| Log. číslo 2 | 1 až 254 | Cílová adresa druhého uživatelského rozhraní, kam bude poslána zpráva vygenerovaná z CIO. |
| MinTime [msec] | 0 až 6553500 | Časová hystereze, po které může CIO vygenerovat novou zprávu. Nejkratší perioda vysílání zpráv. |
| MaxTime [msec] | 0 až 6553500 | Čas, po kterém CIO vygeneruje zprávu vždy, i když nedošlo ke změně některého z aktivních signálů. |
| NulTime [sec] | 0 až 2550 | Time out pro pravidelné nastavování výstupů. Viz. parametr Zapnutí Nul Time. |

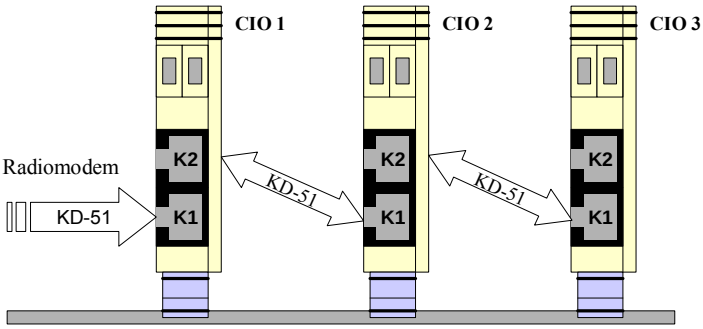
## 1.7. *Připojení signálů CIO k uživatelskému zařízení*

Signály I/O rozhraní není vhodné a často ani možné přímo připojovat k uživatelskému zařízení. Pro měření proudů, odporů, větších rozsahů napětí je třeba před I/O signály předřadit elektrické obvody, které upraví měřené veličiny na napětí z rozsahu 0 až 5V a zároveň ochrání vstupy před rušivými vlivy a nebezpečným přepětím. Stejně tak je třeba předřadit elektrické obvody pro ovládání silových částí uživatelského zařízení, neboť tranzistor s otevřeným kolektorem je schopen spínat proud do 500mA a napětí do hodnoty napájecího napětí modulu CGU (12V).

Pro praktické použití I/O signálů jsou vytvořeny přídavné CIO moduly, které vytvářejí rozhraní mezi uživatelským zařízením a I/O signály.

## 1.8. *Připojení modulu CIO*

Moduly CIO se připojují pomocí kabelu KD-51 (zapojení 1:1). Konektor K1 je vstupní, K2 výstupní směrem do dalšího modulu. Sériovým propojením modulů se také automaticky přiřazují jejich adresy. Směrem od radiomodemu adresy stoupají vzestupně: 1,2,3,4 a 5. Maximální počet modulů v sérii je 5.



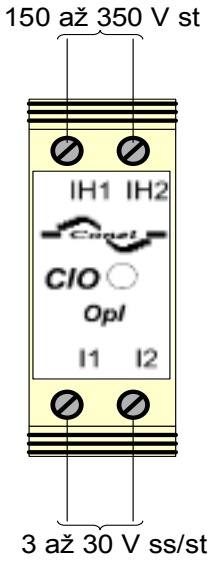

## 1.9. *Nabízené druhy modulů CIO*

| Typ | Popis |
|---|---|
| OpI | Galvanicky oddělený digitální vstup |
| AnI | Analogový diferenciální vstup |
| ReO | Reléový výstup |

## 1.10. *Modul CIO OpI*

Jeden galvanicky oddělený digitální vstup určený pro stejnosměrné a střídavé signály do 30V. Obsahuje bipolární optočlen, který umožňuje zpracovat obě polarity vstupního signálu. Pro střídavý signál obsahuje integrační obvod umožňující přímé zpracování signálu o kmitočtu 50 Hz. Výstupní logická hodnota měřeného signálu je signalizována LED na předním panelu. Vstupní obvody jsou chráněny proti krátkodobému přepětí supresory a proti dlouhodobému vratnou pojistkou.

| Technické údaje CIO OpI | |
|---|---|
| Počet vstupů | 1 |
| Oddělení | optické |
| Izolační pevnost galvanického oddělení | 50V |
| Vstupní napětí stejnosměrné | 3-30V |
| Vstupní napětí střídavé | 3-30V rms |
| Rozhodovací úroveň, hystereze, průměrování, inverze | programově |



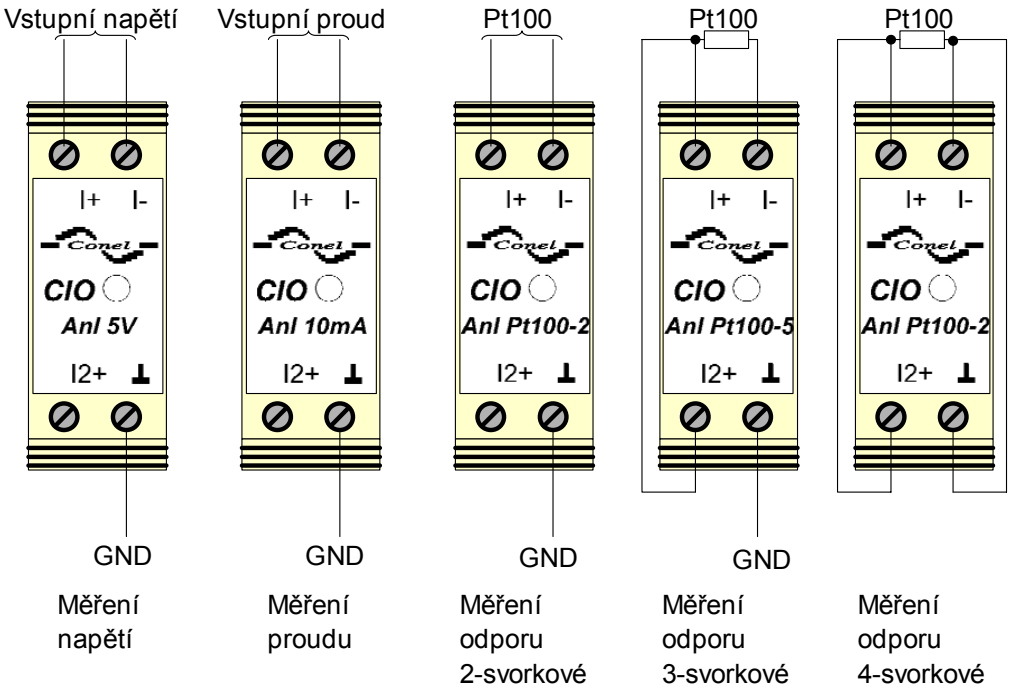

## 1.11. *Modul CIO AnI*

Jeden analogový diferenciální vstup pro měření malých napětí, proudů a odporů. Obsahuje diferenciální zesilovač s volitelným zesílením 1 až 10000. Pro měření odporu lze využít přesný zdroj proudu 0,1 až 3 mA. Konfigurace vstupních signálů, zesílení a zdroje proudu se nastavují odporovou sítí. Přítomnost vstupního signálu odpovídající pracovnímu rozsahu A/D převodníku je signalizována LED na předním panelu. Vstupní obvody jsou chráněny proti krátkodobému přepětí supresory a proti dlouhodobému vratnou pojistkou.

**Typy odporových sítí pro CIO AnI**

- U 1V
- U 2V
- U 5V
- U 10V
- U 20V
- I 5mA
- I 10mA
- I 20mA
- Pt100 100ºC
- Pt100 200ºC
- Pt100 500ºC
- měření odporu 100 (METRA vysílač) až 50000 Ω

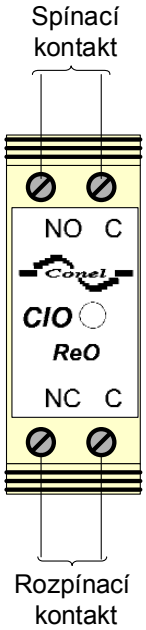
| Technické údaje CIO AnI | |
|---|---|
| Počet vstupů | 1 |
| Rozsah vstupního napětí | -30 až +30V |
| Typ vstupu | podle typu odporové sítě |
| Matematické operace | programově |




## 1.12. *Modul CIO ReO*

Jeden reléový výstup. Obsahuje relé s jedním přepínacím kontaktem. Spínací a rozpínací kontakt je vyveden zvlášť, společný kontakt je vyveden dvakrát (označení C). Přítomnost řídícího signálu relé je signalizována LED.

| **Technické údaje CIO ReO** | |
|---|---|
| Počet výstupů | 1 |
| Oddělení | reléové |
| Izolační pevnost | 5000V |
| Maximální trvalé napětí | 400V rms |
| Maximální trvalý proud | 5A rms |



## 1.13. *Výrobní štítek*

| VSTUP R | VSTUP I | VSTUP U |
|---|---|---|
| K55 – PT100 | K55 | K55 |
| 100–2 | 5 mA | 20 mV |
| 200–2 | 10 mA | 50 mV |
| 500–2 | 20 mA | 100 mV |
| 100–3 | 20 mA–R | 1 V |
| 200–3 | 25 mA | 1 V–D |
| 500–3 | | 2 V |
| | | 5 V |
| | | 10 V |
| | | 20 V |
| | | 30 V |
| | | |

# Příloha I. Hodnoty odporu Pt 100 podle IEC

| ϑ [°C] | 0 | ±10 | ±20 | ±30 | ±40 | ±50 | ±60 | ±70 | ±80 | ±90 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **-100** | 60,25 | 56,19 | 52,11 | 48,00 | 43,87 | 39,71 | 35,53 | 31,32 | 27,08 | 22,80 |
| **0** | 100,00 | 96,09 | 92,16 | 88,22 | 84,27 | 80,31 | 76,33 | 72,33 | 68,33 | 64,30 |
| **0** | **100,00** | 103,90 | **107,79** | 111,67 | 115,54 | 119,40 | 123,24 | 127,07 | 130,89 | 134,70 |
| **100** | **138,50** | 142,29 | 146,06 | 149,82 | 153,58 | 157,31 | 161,04 | 164,76 | 168,46 | 172,16 |
| **200** | 175,84 | 179,51 | 183,17 | 186,32 | 190,45 | 194,07 | 197,69 | 201,29 | 204,88 | 208,45 |
| **300** | 212,02 | 215,57 | 219,12 | 222,65 | 226,17 | 229,67 | 233,17 | 236,65 | 240,13 | 243,59 |