

## EX 10

**4x kombinovaný analogový vstup  
s vysokou přesností  
(0..10V, 0..200R, -150..+260 °C)**

- Měření napětí 0..10 V s přesností  $\pm 0.2\%$  a rozlišením až 0.001 V
- Měření odporu 0..200 ohm s přesností  $\pm 0.2\%$  a rozlišením 0.01 ohm
- Měření čidel Pt100 a převod na teplotu s přesností  $\pm 1.0^\circ\text{C}$  a rozlišením 0.1 °C
- Snímání stavu pasívních kontaktů
- Pouzdro MICROPEL M-OKTA pro snadné začlenění do všech typů elektroinstalací a s možností doplnění držáku pro lištu DIN35



Periferie EX10 nabízí čtyři velmi univerzální analogové vstupy. Kterýkoliv z nich je možné nezávisle nastavit na různé typy měření (napětí, odpor, teplota, snímání stavu pasívního kontaktu). Díky miniaturní konstrukci je možné instalovat periferii v maximální blízkosti místa měření, nebo rozmístit periferie na různých místech a propojit je pouze sběrnici RS485 a napájením. Pouzdro M-OKTA umožňuje umístění do rozváděče, zástavbu do zařízení, nebo vložení periferie do instalační krabice pod omítku.

### Připojení do systému

EX10 se připojuje miniaturní 4-pólovou odnímatelnou svorkovnicí se svorkami pro napájení a svorkami pro vodiče A a B linky RS485 (zem je společná). Označení svorek je zřetelně natištěno na EX10.

### Použití zařízení a požadavky na instalaci

Protože se jedná o citlivé měřicí zařízení, je třeba při jeho instalaci a použití respektovat následující:

Signály přiváděné nestíněnými vodiči mohou způsobovat značnou nestabilitu měření.

Velké výkyvy teplot okolí mohou posunout přesnost měření mimo garantované meze.

Blízkost nebo souběh silových vodičů s přívody měřených signálů (byť i dobře stíněnými), může způsobit nestabilitu měření.

## Připojení vstupů

Pro připojení vstupních signálů je vyhrazeno 6 svorek v horní části periferie:

svorka	použití
<b>GND</b>	společná svorka pro měření napětí (elektricky spojená na záporný pól napájení)
<b>I0</b>	kombinovaný analogový vstup I0
<b>I1</b>	kombinovaný analogový vstup I1
<b>I2</b>	kombinovaný analogový vstup I2
<b>I3</b>	kombinovaný analogový vstup I3
<b>RA</b>	společná svorka pro měření odporu, čidel P100 a pasívních kontaktů

Vstupy mají ochranu proti vstupnímu napětí až 30V DC, maximální trvale připojené napětí však nesmí být větší než 15V DC. Rovněž záporné napětí (vztaženo ke GND) nesmí být trvale připojeno na vstupy. Analogové signály musí být přiváděny vždy stíněnými vodiči, se stíněním zapojeným na záporný pól napájení periferie (svorka GND, nebo záporná napájecí svorka - zem napájení). Pokud je stínění vodičů připojeno na ochranný vodič elektrorozvodné soustavy (PE nebo PEN), pak je třeba na PE (resp. PEN) propojit i záporný pól napájení periferie. Pouze při velmi krátkých délkách vodičů (do 1m) a v nezarušeném prostředí lze akceptovat i nestíněný přívod.

**Na vstupy se nesmí připojovat napětí větší než 15V, nebo záporné vůči GND.**

## Ovládání a konfigurace periferie

EX10 má standardní ovládání řady PES-EX, včetně funkce pro dynamický výběr periferie. Tuto funkci není nutno použít (stačí jen ponechat prázdné pole pro přiřazení síťové proměnné k registru řízení přístupu), periferie pak pracuje stále v "ON-LINE" režimu, tedy bez omezení přístupu k datovým registrům (standardní stav).

## Princip měření

Na každém ze 4 analogových vstupů EX10 lze nastavit kteroukoliv dostupnou měřicí funkci. Dle vybrané funkce se liší i potřebná doba měření. Měření je sekvenční, vstupy se tedy zpracovávají jeden po druhém. U každého typu měření je udávána i přibližná doba měření jednoho kanálu. Celková doba periody kompletního cyklu měření (tedy časový interval ve kterém jsou aktualizovány hodnoty jednotlivých vstupů) je dána součtem jednotlivých časů měření od všech 4 kanálů.

## Kontrola doby cyklu měření

Aby bylo možné snadno zjistit délku periody měřicího cyklu, vyhodnocuje si periferie aktuální dobu celkové periody měření a její výstup ( $\times 1\text{ms}$ ) je v registru **CycleTime**. Tento registr je sice rovněž možné namapovat na síťovou proměnnou, jeho využití bude ale spíše pouze pro úvodní kontrolu např. ve StudioWin ve sledovači registrů periferie (a v tomto případě jej není vůbec nutné "připojovat" na síťové proměnné).

## Nastavování měřicích funkcí

Nastavení funkce pro jednotlivé vstupy se provádí parametrovými registry (ukládány do EEPROM) v nastavení periferie. Po zapnutí periferie se nastavení funkcí přenesou do datového registru **Function** pro souhrnné nastavování funkcí všech vstupů I0..I3. Tento registr je možné připojit na síťovou proměnnou a pak je možné kdykoliv za běhu průběžně měnit i typy měřicích funkcí na jednotlivých vstupech. Ve většině aplikací ovšem není třeba typ měření dynamicky měnit, v tom případě není nutno registr **Function** vůbec využít, ani není nutno mu přiřazovat síťovou proměnnou.

Datový registr **Function** je 16-ti bitový a pro nastavení funkce každého vstupu jsou vyhrazeny 4 bity (nejnižší 4 bity pro I0, atd. až po nejvyšší 4 bity pro I3). Nejprehlednější je čtení a nastavování hodnoty registru **Function** v hexadecimálním tvaru, protože každá číslice pak odpovídá jednomu vstupu - např.:

0x1436 (funkce 6 pro I0, funkce 3 pro I1, funkce 4 pro I2, funkce 1 pro I3)

## Typy měření

Podrobný popis všech měřicích funkcí.

### Stručný přehled měřicích funkcí a jejich technických parametrů

číslo funkce	popis měření	rozsah	rozlišení	abs.přesnost	nejistota /10minut	max.doba měření
0	napětí rychle	0...+10V	0.01 V	±0.02V (±0.2%)	±0.02 V	80 ms
1	napětí přesně	0...+10V	0.001 V	±0.02V (±0.2%)	±0.005 V	600 ms
2	pasivní kontakt	práh 200R	0/1	±20R (±10%)	±10 R	80 ms
3	odpor rychle	0...200R	0.01 R	±0.6R (±0.3%)	±0.2 R	170 ms
4	odpor přesně	0...200R	0.01 R	±0.4R (±0.2%)	±0.1 R	1200 ms
5	Pt100 rychle	-150..+260°C	0.1 °C	±1.5 °C	±0.4 °C	170 ms
6	Pt100 přesně	-150..+260°C	0.1 °C	±1.0 °C	±0.2 °C	1200 ms
7	3-vod.odpor přesně	0...200R	0.01 R	±0.4R (±0.2%)	±0.1 R	1200 ms
8	3-vod.Pt100 přesně	-150..+260°C	0.1 °C	±1.0 °C	±0.2 °C	1200 ms

Uváděné absolutní přesnosti měření platí pro rozsah provozních teplot +15..+35°C. Zařízení je samozřejmě schopné funkce ve standardním teplotním rozsahu 0..50°C, ale absolutní odchylky měřených hodnot pak mohou být větší než výše uvedené meze. Absolutní přesností se rozumí průměrná odchylka měřené veličiny od veličiny skutečné. Tato odchylka se dá kompenzovat dodatečným výpočtem např. v PLC. V praxi je asi důležitější parametr "nejistota", který udává maximální možnou nestabilitu měřené hodnoty v daném časovém intervalu (způsobenou vlastním šumem zařízení, provozem komunikační linky, nestabilitou napájení atd..).

### **Funkce 0                      napětí 0..10V**

Rychlejší měření s menší přesností a menším rozlišením.

Vstupnímu napětí 0..10V číselně odpovídá výstupní hodnota 0..1000.

Měřené napětí musí být stejnosměrné, max. 15V, záporný pól se připojí na svorku GND, kladný pól na příslušný vstup I0..I3.

### **Funkce 1                      napětí 0..10V**

Pomalejší měření s větší přesností a větším rozlišením.

Vstupnímu napětí 0..10V číselně odpovídá výstupní hodnota 0..10000.

Měřené napětí musí být stejnosměrné, max. 15V, záporný pól se připojí na svorku GND, kladný pól na příslušný vstup I0..I3.

### **Funkce 2                      pasivní kontakt**

Rychlé, hrubé měření odporu s výstupem binárního výsledku 0/1. Používá se pro snímání stavu beznapěťových kontaktů. Protože dává výsledek ve formě binární hodnoty, je možné i praktické namapovat příslušný datový registr I0..I3 na síťovou proměnnou typu bit.

Hodnota: 0 = rozpojeno (naměřený odpor >220R), 1 = spojeno (naměřený odpor <180R)

Snímaný kontakt se zapojuje mezi svorku RA a příslušný vstup Ix.

Pozor! Funkce je určena pro snímání pasivních kontaktů bez přiloženého napětí. Pro snímání aktivních napěťových signálů jsou určeny funkce 0 a 1!

### **Funkce 3                      odpor 0..200R**

Rychlejší měření s menší přesností, resp. s větší nestabilitou naměřené hodnoty.

Měřené veličině 0..200R číselně odpovídá výstupní hodnota 0..20000.

Měřený odpor se zapojuje mezi svorku RA a příslušný vstup Ix.

Pozor! Funkce je určena pro měření pasivních prvků bez přiloženého napětí!

### **Funkce 4                      odpor 0..200R**

Pomalejší měření s větší přesností a s menší nestabilitou naměřené hodnoty.

Měřené veličině 0..200R číselně odpovídá výstupní hodnota 0..20000.

Měřený odpor se zapojuje mezi svorku RA a příslušný vstup Ix.

Pozor! Funkce je určena pro měření pasivních prvků bez přiloženého napětí!

### **Funkce 5**                      **čidlo Pt100 (-150...+260°C)**

Rychlejší měření s menší přesností, resp. s větší nestabilitou naměřené hodnoty.

Měření probíhá podle funkce 3, s tím rozdílem, že změřená hodnota odporu připojeného čidla je přepočítána podle křivky Pt100 na teplotu. Teplota je udávána v desetinách Kelvina (tento formát je kompatibilní s měřením teploty na vstupech PLC MICROPEL).

Naměřené teplotě 0.0°C tedy odpovídá výstupní hodnota 2732.

Měřené veličině -150...260°C číselně odpovídá výstupní hodnota 1232...5332.

Měřené čidlo Pt100 se zapojuje mezi svorku RA a příslušný vstup Ix.

Pozor! Funkce je určena pro měření pasívních prvků bez přiloženého napětí!

### **Funkce 6**                      **čidlo Pt100 (-150...+260°C)**

Pomalejší měření s větší přesností a s menší nestabilitou naměřené hodnoty.

Měření probíhá podle funkce 3, s tím rozdílem, že změřená hodnota odporu připojeného čidla je přepočítána podle křivky Pt100 na teplotu. Teplota je udávána v desetinách Kelvina (tento formát je kompatibilní s měřením teploty na vstupech PLC MICROPEL).

Naměřené teplotě 0.0°C tedy odpovídá výstupní hodnota 2732.

Měřené veličině -150...260°C číselně odpovídá výstupní hodnota 1232...5332.

Měřené čidlo Pt100 se zapojuje mezi svorku RA a příslušný vstup Ix.

Pozor! Funkce je určena pro měření pasívních prvků bez přiloženého napětí!

### **Funkce 7**                      **odpor 0..200R, připojený 3-vodičově**

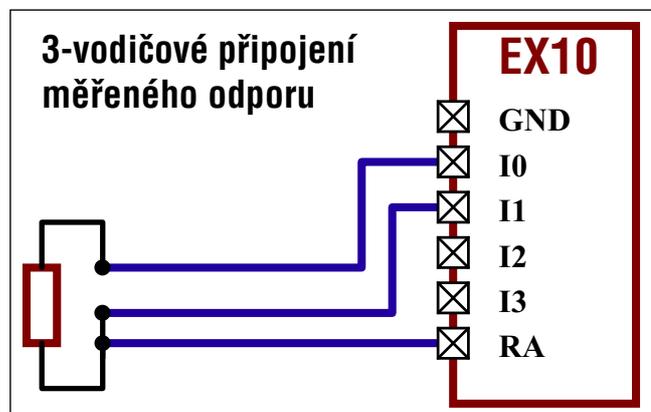
Pomalejší měření s větší přesností, menší nestabilitou naměřené hodnoty a s automatickou kompenzací odporu přívodních vodičů. Pro toto měření se vždy používá dvojice sousedních vstupů (tedy buď pár I0-I1 nebo pár I2-I3). Na jeden vstup se zapojí zpětný přívodní vodič, na druhý vstup potom přívod od odporu (viz obr.), je jedno v jakém pořadí. Výstupní hodnota se pak počítá jako rozdíl měření z obou vstupů.

**Pozn.:** U obou vstupů je nutné nastavit funkci měření odporu! Pokud má jeden vstup (např. I0) nastavenou funkci č.3 (obyč.měření odporu) a vstup I1 funkci č.7 (s kompenzací), pak registr I0 ukazuje hodnotu příslušného odporu mezi RA a I0 a registr I1 ukazuje rozdíl mezi měřením I0 a I1.

Měřené veličině 0...200R číselně odpovídá výstupní hodnota 0...20000.

Měřený odpor a přívod se zapojují mezi svorku RA a sousední vstupy Ix, Iy.

Pozor! Funkce je určena pro měření pasívních prvků bez přiloženého napětí!



## **Funkce 8**                      **čidlo Pt100 (-150...+260°C), připojené 3-vodičově**

Pomalejší měření s větší přesností, menší nestabilitou naměřené hodnoty a s automatickou kompenzací odporu přívodních vodičů. Pro toto měření se vždy používá dvojice sousedních vstupů (tedy buď pár I0-I1 nebo pár I2-I3). Princip měření a připojení - viz popis a obrázek k předchozí funkci č.7.

Měření probíhá stejně jako u funkce č.7, s tím rozdílem, že změřená hodnota odporu připojeného čidla je přepočítána podle křivky Pt100 na teplotu. Teplota je udávána v desetinách Kelvina (tento formát je kompatibilní s měřením teploty na vstupech PLC MICROPEL).

Naměřené teplotě 0.0°C tedy odpovídá výstupní hodnota 2732.

Měřené veličině -150...260°C číselně odpovídá výstupní hodnota 1232...5332.

Měřené čidlo Pt100 se zapojuje mezi svorku RA a dvojici vstupů Ix, Iy.

Pozor! Funkce je určena pro měření pasívních prvků bez přiloženého napětí!

### **Konfigurace EX10 (parametrové registry)**

Provádí se z vývojového prostředí a zapisuje se do paměti EEPROM v EX10.

#### **předvolba přístupového kódu      *SetAccID***

Nastavuje číslo, které je porovnáváno s registrem řízení přístupu. Pokud je do registru řízení přístupu zapsána tato hodnota, periferie je všemi svými registry "propojena" se sítí (je tzv. "ONLINE"). Pokud hodnota není shodná, je periferie ve stavu "OFFLINE" (připojení jednotlivých registrů ve stavu OFFLINE viz dále - tabulka datových registrů).

#### **nastavení funkce vstupů              *Func\_I0xI1, Func\_I2xI3***

Každý registr nastavuje funkci dvěma vstupům.

Func\_I0xI1: vyšší byte pro výběr funkce I0, nižší byte pro výběr funkce I1.

Func\_I2xI3: vyšší byte pro výběr funkce I2, nižší byte pro výběr funkce I3.

V prostředí StudioWin se při výběru tohoto registru v nastavovacím dialogu periferie objeví okno se dvěma oddíly pro zadání čísla funkce (0..6) zvlášť pro každý vstup.

Obsah registrů ***Func\_I0xI1*** a ***Func\_I2xI3*** se po startu periferie přenesou do jediného souhrnného datového registru ***Function***, který je pak případně možné modifikovat i za běhu a měnit tak dynamicky typ měření na jednotlivých vstupech.

### **SEZNAM PARAMETROVÝCH REGISTRŮ**

<b>veličina</b>	<b>typ</b>	<b>rozsah</b>	<b>abs.adresa</b>
<b>SetAccID</b> přístupový kód	WORD	0...255	word 195
<b>Func_I0xI1</b> měřicí funkce na I0 a I1	WORD	0...255	word 196
<b>Func_I2xI3</b> měřicí funkce na I2 a I3	WORD	0...255	word 197

## Ovládání EX10 po síti (datové registry)

### řízení přístupu - přístupový kód

### *AccID*

Je porovnáván s předvolbou přístupového kódu a přepíná periferii mezi režimy ONLINE a OFFLINE (viz výše). Není-li namapován na konkrétní síťovou proměnnou, pak je periferie stále v režimu ONLINE.

### měřicí funkce pro I0,I1,I2,I3

### *Function*

Souhrnný řídicí registr pro nastavení měřicích funkcí na všech čtyřech analogových vstupech. Popis registru viz výše - stať "Princip měření".

### měřené hodnoty

### *I0, I1, I2, I3*

Čtyři registry, příslušející k jednotlivým analogovým vstupům. Význam zde zobrazovaných měřených hodnot závisí na zvolené funkci daného analogového vstupu a je popsán výše - stať "Typy měření".

### doba cyklu měření

### *CycleTime*

Udává momentální délku periody měření v milisekundách. Má spíše servisní a informativní význam. Blíže viz stať - "Princip měření".

## SEZNAM DATOVÝCH REGISTRŮ PRO KOMUNIKACI SE SÍTÍ

*V posledním sloupci je uvedeno i chování každého registru v režimu OFFLINE.*

veličina	typ	rozsah	abs.adresa	v OFFLINE	
<b>I0</b> měřená hodnota vstupu I0	výstup	WORD	0...65535	word 208	odpojen
<b>I1</b> měřená hodnota vstupu I1	výstup	WORD	0...65535	word 209	odpojen
<b>I2</b> měřená hodnota vstupu I2	výstup	WORD	0...65535	word 210	odpojen
<b>I3</b> měřená hodnota vstupu I3	výstup	WORD	0...65535	word 211	odpojen
<b>Function</b> nastavení měřicích funkcí	vstup	WORD	0...65535	word 212	odpojen
<b>CycleTime</b> doba cyklu (ms)	výstup	WORD	0...65535	word 213	
<b>AccID</b> řízení přístupu	vstup	WORD	0...255	word 215	! připojen !

*Pozn.: Pokud není registr "řízení přístupu" namapován na síťovou proměnnou, je periferie stále připojena a neprovádí se řízení přístupu.*

### Mechanická konstrukce

Periferie je umístěna ve speciálním pouzdře MICROPEL M-OKTA. Periferii je možno umístit do instalačních krabic hranatých i kulatých, je možno použít i víčka krabic se středovým trnem. Potřebný vnitřní průměr krabice je min. 65mm a vnitřní hloubka min. 25mm. Podrobnější popis, rozměry a možnosti jsou v dokumentu [M-OKTA.PDF](#).

## Technické údaje

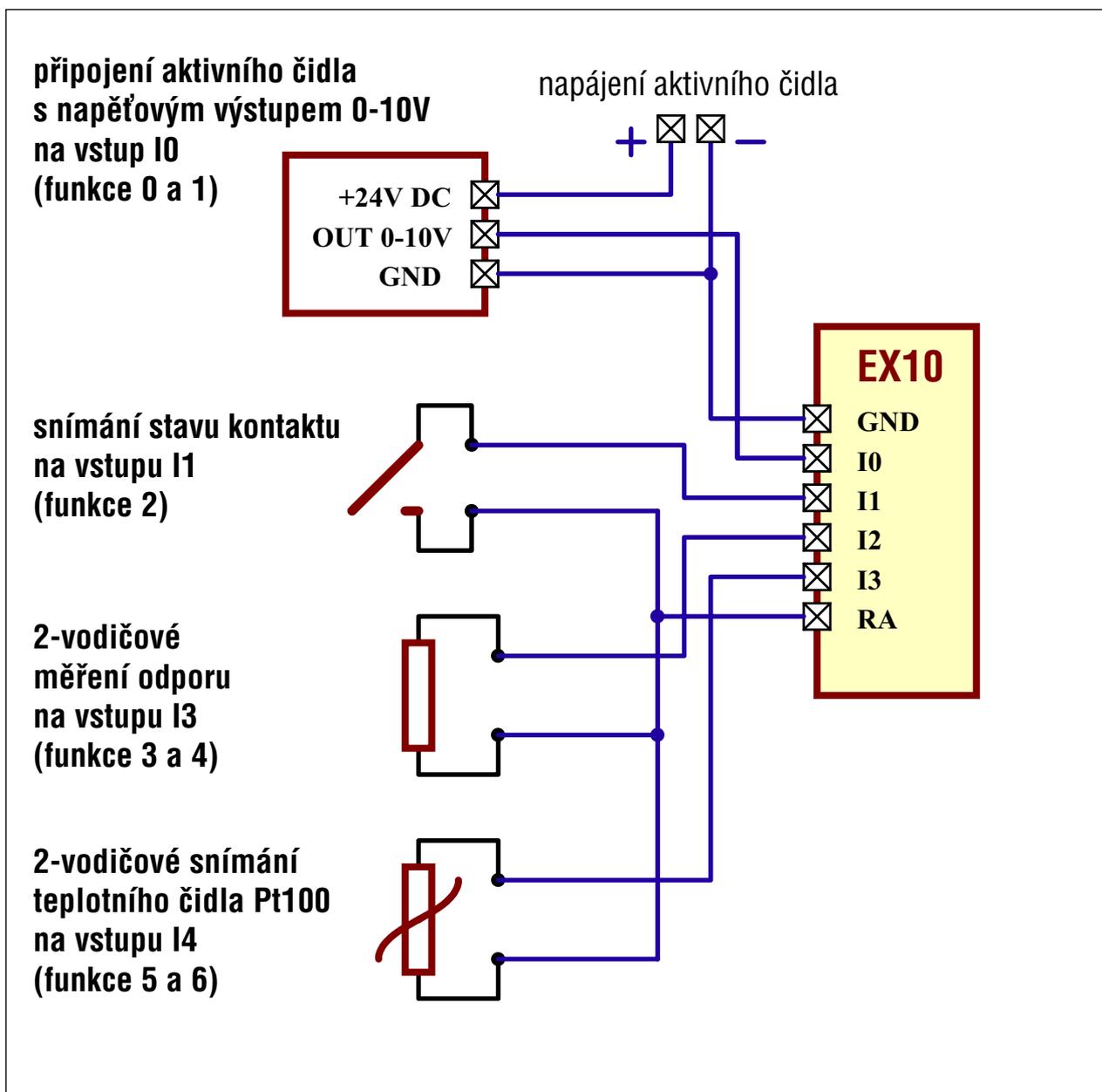
### VSTUPY

Technické údaje vstupů viz úvodní přehled funkcí

### NAPÁJENÍ

Napájecí napětí : od 12 do 30 V DC  
Příkon z napájení : max. 0.6 W

## Ukázky připojení signálů k EX10



**EX10** inteligentní periferie pro systém PLC MICROPEL  
Technický list, edice 08.2007, 1. verze dokumentu, © MICROPEL s.r.o. 2007