

RAI-01 – interiérový teploměr s komunikací RS-485

RAI-01 (viz obr. 1) jsou inteligentní interiérové teploměry s velmi nízkou spotřebou s připojením na linku RS-485 a komunikující protokolem EPSNET. Lze připojit až 100 modulů na jednu linku. Vynikají širokým rozsahem napájecího napětí a snadnou montáží na standardní instalační krabice. K dispozici je i provedení s ovládacím kolečkem ke korekci požadované teploty.



Obr. 1: Pohled na obě provedení RAI-01

Typ	Obj. číslo	Modifikace
RAI-01A	EI6421.00	Interiérový teploměr s ovládacím kolečkem
RAI-01B	EI6421.10	Interiérový teploměr
USI-11	EI6411.00	Programovací kabel pro nastavení parametru

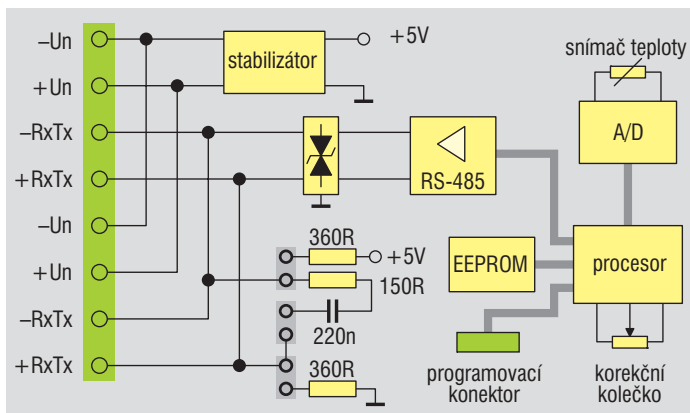
Základní charakteristika

Velmi nízká spotřeba a vysoká přesnost měření RAI-01 je předurčující pro použití v aplikacích s velkým počtem měřených míst a vysokými nároky na kvalitu měření. Teplota z vestavěného teplotního čidla je měřena šestnáctibitovým sigma/delta převodníkem, který poskytuje vysoké rozlišení a stabilitu měření. Údaj z převodníku je zpracováván nízkopřikonomým jednočipovým procesorem. Ten zajišťuje linearizaci, digitální filtraci a obsluhu komunikace. Údaj z potenciometru ovládacího kolečka je snímán vnitřním převodníkem procesoru s desetibitovým rozlišením. Blokové schéma teploměru je na obr. 2.

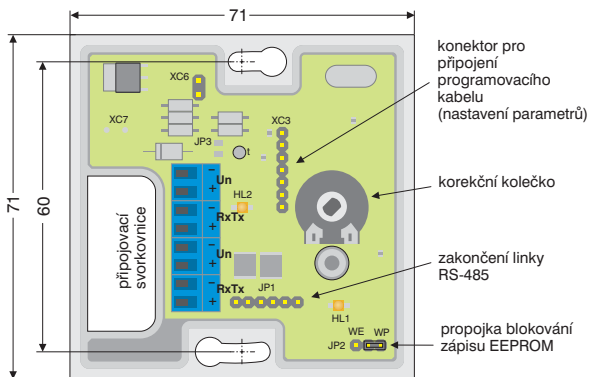
Použití komponentů s velmi nízkou spotřebou spolu s vnitřní konstrukcí modulu zajišťují zanedbatelné ovlivnění měřené hodnoty vlastním tepelným vyzařováním. Nízký

odběr z napájecího vedení zároveň umožňuje instalaci velkého počtu modulů na jedno vedení. Pro snadnou montáž pokračovacího vedení jsou všechny připojovací svorky zdvojené.

Použitý protokol komunikace EPSNET umožňuje moduly používat jak s centrálními jednotkami



Obr. 2: Blokové schéma RAI-01



Obr. 3: Připojovací a nastavovací prvky

PROMOS line 2, tak s PLC Tecomat nebo řídicími počítači s prostředím ControlWeb. Komunikační funkce umožňují kromě standardního čtení teploty a polohy ovládacího kolečka také dálkovou identifikaci modulu a nastavení komunikační adresy podle výrobního čísla.

Pro lokální nastavení parametrů a kontrolu funkce je možné použít programovací kabel, kterým se teploměr připojí ke standardnímu PC přes USB rozhraní. Připojovací svorky a nastavovací prvky jsou vidět na obr. 3.

Technické údaje

Vestavěné teplotní čidlo	Ni1000, 6180 ppm
Měřený rozsah	-20 +100 °C
Korekce nelinearity	vnitřní programová polynomem 3. řádu lepší než 0,01 °C
Rozlišení	
Přesnost měření teploty pro 0 ÷ 30 °C	lepší než 0,3 °C
pro -20 ÷ 100 °C	lepší než 0,55 °C
Korekční kolečko	
přesnost snímání	2 %
rozlišení	0,2 %

Komunikační rozhraní	RS-485
Komunikační rychlost (nastavitelná)	1,2 ÷ 38,4 kBd
Napájení	10 ÷ 30 V
Spotřeba:	
bez komunikace	1 mA
typická (perioda komun. 0,2 s)	1,5 mA
maximální	5 mA
Rozsah pracovních teplot	-10 °C ÷ +50 °C
Rozměry krabičky	71 × 71 × 22 mm

Komunikace protokolem Epsnet

Moduly RAI-01 komunikující protokolem Epsnet umí zpracovat následující zprávy:

IDENT	identifikace jednotky,
CONNECT	navázání komunikace,
READN	čtení datových bloků,
WRITEN	zápis datových bloků,
WANDRN	zápis a čtení datových bloků,
READF	čtení systémové paměti s konfigurací – tato služba slouží k vyčtení identifikační EEPROM modulu. Obsahuje identifikaci výrobce, označení a modifikaci modulu, výrobní číslo, verzi hw a sw atd.,
GNF	globální síťové služby – umožňuje dálkové nastavení adresy podle výrobního čísla.

Jednotky mají zveřejněné tyto bloky dat:

blok 0	vyhrazen pro informace o možnostech jednotky,
blok 1	konfigurační data,
blok 2, 3	procesní data.

Struktura, sestavování a dekodování komunikačních paketů je popsáno v samostatném manuálu „Komunikační protokoly jednotek PL2“.

Pořadí položek v následujících výpisech proměnných (struktur) odpovídá pořadí položek daného bloku ve zprávě. Použité datové typy mají délku – char 1 byte, int 2 byte, long 4 byte a float 4 byte (IEEE 754). Bloky začínají vždy od offsetu 0.

Blok 0 – informace o možnostech jednotky
Položky tohoto bloku nejsou momentálně definovány. Při jejich čtení je vrácena hodnota 0.

Blok 1 – konfigurační data

Položky bloku konfiguračních dat:

address komunikační adresa jednotky v rozsahu 1 ÷ 125. Defaultní nastavení je 1.

ansdelay prodleva odpovědi jednotky (1 ÷ 255 ms). Minimální doba, po kterou musí jednotka po ukončení příjmu výzvy počkat, než začne vysílat odpověď (např. pro přepnu-

tí směru u opakovače nebo přepnutí radiomodemu). Defaultní nastavení je 10 ms.

comspeed komunikační rychlost v kBd, povolené hodnoty jsou 38, 19, 9, 4, 2, 1 (38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200 Bd). Defaultně je rychlost nastavena na 38400 Bd.

comtout komunikační timeout. Pokud jednotka nepřijme po dobu delší než **comtout** žádou zprávu, přepne se do stavu odpojeno. Zadat lze číslo v rozsahu $1 \div 65535$ (16 bitů), které udává násobitele kroku 255 ms. Timeout tak může nabývat hodnot od 255 ms do 16711425 ms (cca 4 h 38 min). Výchozí hodnota je 600 ($600 \times 255 \text{ ms} = 153 \text{ s}$).

parity nastavení komunikační parity v rozsahu 0, 1, 2 (bez parity, lichá, sudá). Defaultní nastavení je 2 (sudá parita).

flashcomm zapsáním čísla 0x64616F6C (load) se znovu načte konfigurace z paměti FLASH mimo **comspeed**, zapsáním čísla 0x65766173 (save) se uloží data z bloku konfiguračních dat do paměti FLASH; po zapnutí napájení se do bloku konfiguračních dat uloží to, co je v paměti FLASH včetně **comspeed**.

lo, **hi** dolní a horní mez měřené veličiny pro každý vstup samostatně.

tflt časová konstanta filtrů analogových vstupů v rozmezí $0 \div 65535$ ms. Každý analogový vstup je filtrován filtrem typu dolní propust 1. řádu, časová konstanta je různá pro každý vstup a její výchozí nastavení je 1024 ms.

Struktura konfiguračního bloku

```
struct tconf{
    char address;
    char ansdelay;
    char comspeed;
    char parity;
    unsigned int comtout;
    long flashcomm;
    float lo[2];
    float hi[2];
    unsigned int tflt[2];
}conf;
```

V následující tabulce jsou podrobně uvedeny off-
sety jednotlivých položek konfiguračního bloku
jednotek RAI-01:

Offset	Položka
0 0x00	address
1 0x01	ansdelay
2 0x02	comspeed
3 0x03	parity
4 0x04	comtout
6 0x06	flashcom
10 0x0A	dolní mez teplotního čidla
14 0x0E	dolní mez korekčního kolečka
18 0x12	horní mez teplotního čidla
22 0x16	horní mez korekčního kolečka
26 0x1A	časová konstanta filtru teplotního čidla
30 0x1E	časová konstanta filtru korekčního kolečka

Bloky 2 a 3 – procesní data

Položky bloku procesních dat

advscld filtrovaná hodnota analogových vstupů v rozsahu $lo \div hi$ po linearizaci (typ float).

advf filtrovaná hodnota analogových vstupů po linearizaci v rozsahu $0 \div 65535$ (typ long).

Struktura bloku 2 procesních dat

```
struct tproc{
    float advscld[2];
}proc;
```

Struktura bloku 3 procesních dat

```
struct tproc{
    long advf[2];
}proc;
```

V následující tabulce jsou podrobně uvedeny off-
sety jednotlivých položek bloku procesních dat:

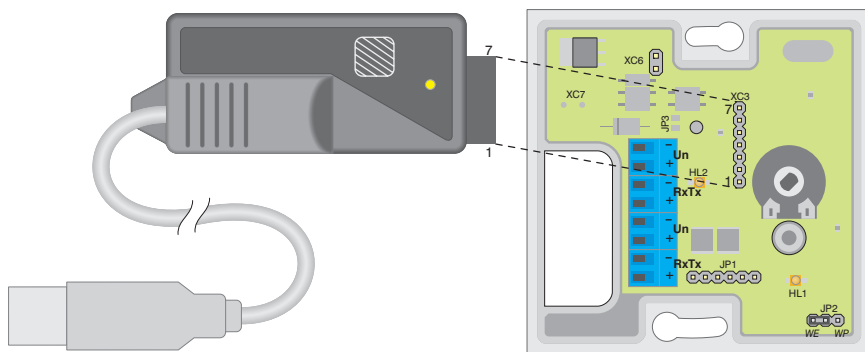
Offset	Položka
0 0x00	advscld nebo advf teplotního čidla
4 0x04	advscld nebo advf korekčního kolečka

Lokální konfigurace

Provádí se pomocí programovacího kabelu USI-11 zapojeného do USB portu počítače PC. Připojení kabelu k RAI-01 je vidět na obrázku 4. Na našem webu na internetové adrese http://www.promos.cz/index.php?file=../download/174_tester.php jsou ke stažení soubory **tes-**

ter.zip a **rai.zip** s programem pro testování a nastavování některých výrobků. Ovládání programu je velmi jednoduché a intuitivní.

Hlavní výhodou programu je v možnosti automatické inkrementaci adresy modulů RAI-01. Je-li např. potřeba nastavit pro jednu akci 50 teplomě-



Obr. 4: Připojení programovacího kabelu USI-11 k desce teploměru RAI-01

rů RAI-01 s adresami v rozsahu 21 až 70, stačí za- je při každém dalším připojeném modulu adresa
 dat počáteční adresu do příslušného políčka, za- automaticky inkrementována.
 škrtnout volbu automatické inkrementace a pak Podrobné informace jsou v nápovědě programu.