



Snímače sálavého tepla jsou určeny k detekci a měření sálavé složky tepla ve větších místnostech a halách se suchým prostředím. Snímače zachycují efektivní složku sálavého tepla v měřeném prostoru. Dobrého výsledku měření je dosaženo díky použití černého polokulového senzoru.

Komunikace s nadřazeným systémem je vedena po lince RS485 protokolem Modbus RTU.

Vlastní čidlo se nachází v černém polokulovém senzoru na vrchní straně snímače. Elektronika je umístěna na plošném spoji uvnitř plastové hlavice z polykarbonátu.

Provozním podmínkám vyhovuje běžné chemicky neagresivní prostředí, kde snímače nevyžadují obsluhu ani údržbu.

Konfigurace zařízení se provádí konfiguračním programem USBset pomocí USB rozhraní nebo přepisem jednotlivých registrů pomocí RS485 protokolem Modbus RTU.

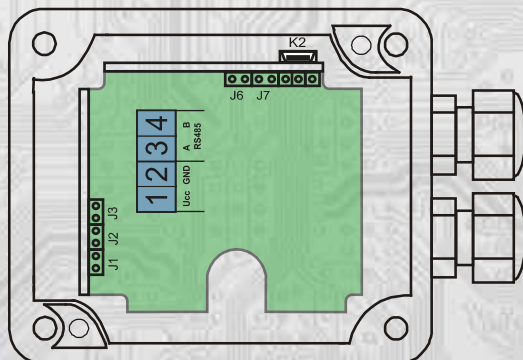
Snímače se standardně dodávají jako průchozí verze se dvěma průchodkami. Pouze snímače objednané jako koncové, typ P30MU-x/K, jsou osazeny jen jednou průchodkou.

Základní barevné provedení je v barvě modré. Zakázkově lze dodat snímač i v barvě šedé.

Základní technické parametry

Napájecí napětí (Ucc)	10 až 30 VDC
Příkon	max. 0,5W
Rozlišení teploty	0,1°C
Max. chyba měření teploty	± 0,5°C
Komunikace	RS485, protokol ModBus RTU, 8bitů, 1 stop bit, volitelná parita
Komunikační rychlost	1200 ÷ 57600 Bd
Vstup. impedance přijímače RS485	min. 96 kΩ , typ. 150 kΩ
max. počet snímačů na lince	254
Galvanické oddělení RS485	ne
Rozsah pracovní teploty	-30 ÷ 60 °C
Rozsah doporuč.skladovací t / RH	10 ÷ 50 °C / 20 ÷ 60 %RH
Krytí krabičky	IP65
Typ svorkovnice	COB (vodiče max. 1,5 mm ²)
Průchodka / Max. Ø kabelu	PG9 / 8 mm
Konfigurační a upgrade program	USBset; freeware; www.regmet.cz

Rozmístění připojovacích svorek a konektorů (obr.1):



K2... konektor USB mini B

J1...ukončovací rezistor 120R

J2...definice klidového stavu (vodič A)

J3...definice klidového stavu (vodič B)

J6...konfigurace přístroje

J7... reset

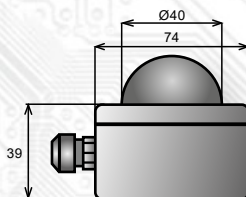
Svorky 1..... + pól napájení (Ucc)

Svorky 2..... - pól napájení (GND)

Svorka 3..... RS485 - A

Svorka 4..... RS485 - B

Rozměry



1.1 Vlastnosti komunikačního protokolu:

Protokol Modbus RTU s volitelnou přenosovou rychlostí 1200 – 57600 Bd, 8 bitů, 1 stop bit, parita volitelná (bez parity, lichá, sudá), linka RS485, provoz half-duplex.

Podporované funkce: 03 (0x03): Read Holding Registers

04 (0x04): Read Input Registers

06 (0x06): Write Single Register

16 (0x10): Write Multiple Registers

Popis komunikačního protokolu je k dispozici na www.regmet.cz v dokumentu s názvem **Implementace protokolu Modbus v zařízeních Regmet II. generace**.

2.1 Popis registrů přístroje:

1 Modbus registr = 2 Byte

Při přenosu jsou adresy registrů indexovány od nuly, tj. registr 0x0001 se fyzicky po sběrnici vyše jako 0x0000... (zero based addressing).

V popisu budou Holding registers uváděny včetně funkčního kódového pole 4xxxx a Input registers včetně 3xxxx. Tedy Holding register 40001 se fyzicky po sběrnici vyše jako registr 0000 a Input register 30001 jako 0000. Příklady komunikace jsou uvedeny v kap. 2.8.

Registry jsou rozděleny do čtyř základních paměťových oblastí:

Provozní registry jsou umístěny v oblasti Holding registers na adresách 40001 a 40002 a slouží k přenosu naměřených hodnot. Pro čtení těchto registrů se používá příkaz 03 (0x03 Read Holding Registers).

Konfigurační registry jsou umístěny v oblasti Holding registers na adresách 40041 až 40078. Slouží pro konfiguraci přístroje. Zápis do registrů je chráněn a povolen pouze v konfiguračním režimu, tedy pokud je jumperem zkratována propojka J6. V tomto režimu zařízení komunikuje na vyhrazené adrese 255 rychlostí 19200 Bd. Konfigurační registry mohou být přepsány jen pomocí komunikačního protokolu a výše popsaných podmínek. Změna nastavení a zároveň zápis do EEPROM se provede až po zapsání 0xC003 (49155 dek) do 40029 - Status registru.

Informační registry jsou umístěny v oblasti Input registers na adresách 30001 až 30032. Slouží pro neměnné uchování identifikačních dat přístroje.

Status registr slouží pro obousměrnou komunikaci mezi přístrojem a nadřazeným systémem. Přístroj nadřazenému systému sděluje vnitřní stavy a nadřazený systém posílá žádosti o provedení příkazů.

STATUS Informační hlášky od zařízení pro nadřazený systém:

- Normal Run, 0x0000 (0 dek) zařízení pracuje v normálním provozním režimu
- Menu Active, 0xB000 (45056 dek) uživatel má otevřeno manuální menu
- Memory Read, 0xB001 (45057 dek) zařízení právě čte z EEPROM
- Memory Write 0xB002 (45058 dek) zařízení právě zapisuje do EEPROM

STATUS Chybové hlášky od zařízení pro nadřazený systém:

- CRC Error 0xBE01 (48641 dek) Aplikační program je porušen v paměti FLASH
- LCD Error 0xBE02 (48642 dek) Chyba komunikace s LCD
- Sensor Error 0xBE03 (48643 dek) Chyba komunikace se senzorem
- Memory Error 0xBE04 (48644 dek) Chyba komunikace s FLASH

STATUS Příkazy pro zařízení od nadřazeného systému:

- Clear STATUS 0x0000 (0 dek) zapíše do registru 0
- Write Area 3 0xC003 (49155 dek) přepíše Konfigurační registry do EEPROM

V závorce za dále popsanými registry jsou ve zkratce uvedeny možné funkce:

- R** Read pro čtení
- W** Write pro zápis
- WP** Write protect chráněný zápis
- M** Paralelní přístup manuálně z menu přístroje

2.2 Popis provozních registrů:

				Modbus registr [dek]
Měřená teplota	-	-	-	1 - 4
-	-	-	Měřený odpor	5 - 8

40001 (R) - Měřená teplota:

se snímá odporovým čidlem, který je zabudován v černém polokulovém senzoru. Hodnota je vysílána ve °C ve formě 16-bitového čísla se znaménkem (signed integer) násobeného konst. 10: $0x0136 = 310\text{dek} = 31,0^{\circ}\text{C}$.

40008 (R) - Měřený odpor teplotního snímače na vstupu ADC:

Odporová hodnota teplotního snímače (Pt1000) na vstupu ADC. Slouží pouze ke kontrolním nebo servisním účelům.

Hodnota je vysílána v Ω ve formě 16-bitového čísla se znaménkem (signed integer) násobeného konst. 10: $0x2BC6 = 11206\text{dek} = 1120,6\Omega = 31,0^{\circ}\text{C}$.

2.3 Popis Status registru:

				Modbus registr [dek]
Status registr				29

40029 (R,W) – Status registr:

poskytuje nadřazenému systému informace o vnitřní stavu přístroje, např. aktuální chybové stavy nebo informaci, že manuální nastavovací menu je právě aktivováno uživatelem. Zároveň slouží jako přijímací registr pro speciální příkazy, např. **přepiš / zálohuj pracovní registry do EEPROM**. Formát čísla je 16-bit unsigned integer. Bližší popis viz. Status registr v kap. 2.1 Popis registrů přístroje.

2.4 Popis konfiguračních registrů:

Uložení do EEPROM se provede až po zapsání $0xC003$ (49155 dek) do 40029 - Status registru.

Text_1	Text_2	Text_3	Text_4	41 - 44
Text_5	Text_6	Text_7	Text_8	45 - 48
Síťová adresa	Kom. rychlost + parita	-	-	49 - 52
-	-	-	-	53 - 56
-	-	-	-	57 - 60
-	-	-	-	61 - 64
-	-	-	-	65 - 68
-	-	-	-	69 - 72
-	-	-	-	73 - 76
Měřená teplota, Offset	-	-	-	77 - 80

40041 ÷ 40048 (R,WP) - Text:

Zákaznické textové pole. Je určeno pro zákaznickou identifikaci přístroje. Formát čísla je 16-bit unsigned integer. V jednom Modbus registru mohou být dva ASCII znaky.

40049 (R,WP) - Síťová adresa:

Síťová adresa snímače. Formát čísla je 16-bit unsigned integer. Nabývá hodnoty $0 \div 255$ dek, přičemž adresa 0 je vyhrazena pro broadcast a snímač na ni neodpovídá, adresa 255 je vyhrazena pro konfiguraci ovladače. Rozsah použitelných adres je tedy $1 \div 254$.

40050 (R,WP) – Komunikační rychlost + parita:

Spodní byte: Komunikační rychlost.

hodnota [dek]	0	1	2	3	4	5	6
rychlost [Bd]	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600

Horní byte: parita

hodnota [dek]	0	1	2
parita	Bez (none)	Lichá (odd)	Sudá (even)

Například:

$0x0004 = 19200\text{Bd}$, bez parity
 $0x0203 = 9600\text{Bd}$, sudá parita

40077 (R,WP) – Měřená teplota, Offset:

Zadání offsetu měřené teploty.

Hodnota je ve °C ve formě 16-bitového čísla se znaménkem (signed integer) násobeného konst. 10.

Například pokud se zdá, že přístroj přeměřuje o 1°C , nastaví se v tomto registru hodnota -10 a přístroj bude zobrazovat a vysílat hodnotu teploty o 1°C nižší, než je skutečně naměřená.

2.5 Popis informačních registrů:

				Modbus registr [dek]
HW_Platform_1	HW_Platform_2	HW_Platform_3	HW_Platform_4	1 - 4
HW_Platform_5	HW_Platform_6	HW_Platform_7	HW_Platform_8	5 - 8
HW_Version_1	HW_Version_2	HW_Version_3	HW_Version_4	9 - 12
FW_Boot_Version_1	FW_Boot_Version_2	FW_Boot_Version_3	FW_Boot_Version_4	13 - 16
ID_Device_1	ID_Device_2	ID_Device_3	ID_Device_4	17 - 20
ID_Device_5	ID_Device_6	ID_Device_7	ID_Device_8	21 - 24
FW_Applic_Version_1	FW_Applic_Version_2	FW_Applic_Version_3	FW_Applic_Version_4	25 - 28
0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	29 - 32

Informace o HW a SW přístroje, vyčítají se přík. 04 (Read Input Registers) na adresách 30001 až 30032 (včetně funkčního kódového pole 3xxxx, tedy registr 30001 se po sběrnici vyšle jako registr 0000).

Formát čísla je 16-bit unsigned integer. Jeden Modbus registr obsahuje dva ASCII znaky.

Obsah Modbus Holding Registers (tab. 2):

Provozní registry:

				Modbus registr [dek]
Měřená teplota	-	-	-	1 - 4
-	-	-	Měřený odpor	5 - 8

Status registr:

Status registr				29
----------------	--	--	--	----

Konfigurační registry:

Uložení do EEPROM se provede až po zapsání 0xC003 (49155 dek) do 40029 - Status registru !!!

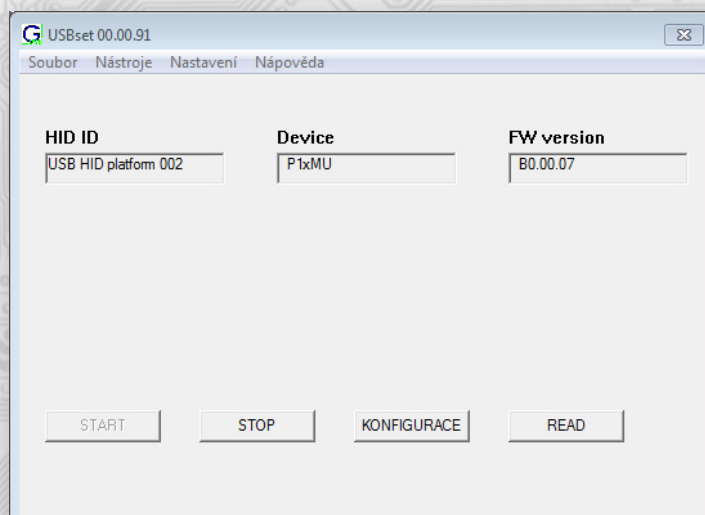
Text_1	Text_2	Text_3	Text_4	41 - 44
Text_5	Text_6	Text_7	Text_8	45 - 48
Síťová adresa	Kom. rychlost + parita	-	-	49 - 52
-	-	-	-	53 - 56
-	-	-	-	57 - 60
-	-	-	-	61 - 64
-	-	-	-	65 - 68
-	-	-	-	69 - 72
-	-	-	-	73 - 76
Měřená teplota, Offset	-	-	-	77 - 80

3.1 Konfigurace snímače pomocí programu USBset:

Konfigurační aplikace **USBset** je volně k dispozici na stránkách výrobce. Přístroj je možné konfigurovat pouze tehdy, pokud je před připojením napájecího napětí (resetem) **vložen jumper J6**.

Snímač se propojí s PC kabelem typu USB mini B. Při připojení kabelu má prioritu USB komunikace před linkou RS485.

Po spuštění programu USBset se otevře základní okno a připojený snímač se automaticky spojí s hostujícím PC.



Kliknutím na tlačítko "READ" se otevře okno s aktuálními vstupními hodnotami.

Teplota
26.3 °C

Vlhkost
65.5 %RH

Cancel

Kliknutím na tlačítko "KONFIGURACE" se otevře konfigurační okno.

P30MU

Měřená hodnota

Posuv teploty [°C] 0.0 Vstupní signál Pt1000, 3850 ppm

Kontrast LCD 30

Textové pole P30MU Regmet

Síťové nastavení

Adresa 10 Rychlost 19200bd Parita none

Otevřít Nastavení Uložit Nastavení Přednastavení

Načíst P30MU Zapsat P30MU Cancel

Kliknutím na tlačítko "Načíst" se vyčtou konfigurační hodnoty z flash paměti snímače.

Měřená hodnota:

-**Posuv teploty** slouží k zadání offsetu měřené hodnoty.

Například pokud se zdá, že přístroj přeměřuje o 1°C, nastaví se posuv teploty -1,0 a přístroj bude zobrazovat a pracovat s hodnotou teploty o 1°C nižší, než je skutečně naměřená.

-**Vstupní signál:** volba použitého teplotního odporového snímače, využitelný pouze u typů P18MU s připojitelným externím snímačem. U jiných typů **tuto položku neměnit!** (zachovat Pt1000, 3850ppm)

Kontrast LCD: Nevyužito.

Textové pole: je možné libovolně využít pro zákaznickou identifikaci přístroje.

Síťové nastavení:

- **adresa (40049):** volba síťové adresy v rozsahu 1 ÷ 254 pro provoz snímače na sériové lince.

- **rychlost (40050):** Volba komunikační rychlosti v rozsahu 1200 ÷ 57600 Bd pro provoz snímače na sériové lince.

- **parita (40050):** Volba parity.
none: bez parity
odd: lichá parita
even: sudá parita

Po nastavení požadovaných hodnot a veličin dojde po kliknutí na tlačítko "Zapsat" k uložení nových konfiguračních hodnot do flash paměti snímače.

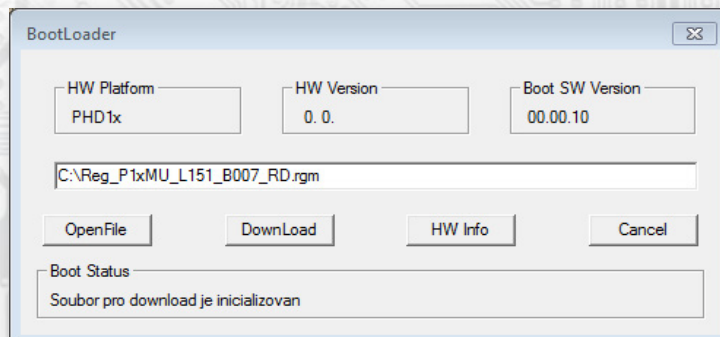
Podmínkou zápisu do flash paměti je vložení jumperu J6 (povolení zápisu konfiguračních hodnot) před kliknutím na tlačítko "Zapsat".

Kliknutím na tlačítko "Cancel" se zavře konfigurační okno.

Po odpojení USB kabelu se vytáhne jumper J6 a přístroj je připraven k provozu.

3.2 Obměna aplikační části FW:

Po spuštění programu USBset se kliknutím na *Nástroje - BootLoader* otevře okno:



Podmínkou pro práci s aplikací je vložení jumperu J6 (povolení zápisu konfiguračních hodnot).

Pomocí tlačítka „OpenFile“ se vybere nový aplikační FW a pomocí tlačítka „Download“ se odstartuje obměna FW, která už je řízena automaticky PC a zařízením.

Pro maximální jednoduchost a bezpečnost má každé zařízení jednoznačnou identifikaci HW platformy. Toto označení popisuje HW topologii a určuje jaké aplikační FW mohou být pro daný typ HW použity. Tato informace může být vyčtena pomocí tlačítka „HW info“.

Aplikační FW jsou distribuovány v datovém formátu „.reg“. Při obměně aplikace po spojení PC se zařízením se vždy vyčtou informace o HW platformě a verzi HW. Zároveň se načtou popisovače HW platformy a verze HW ze souboru „.reg“. Pokud nebudou HW platforma verze HW kompatibilní nedojde k obměně FW.

Pokud dojde při obměně aplikačního FW k výpadku komunikace, např. při poklesu napájecího napětí, aplikační SW nebude funkční. V takovém případě nebude fungovat automatické spouštění "bootloadovacího" procesu ani nepůjde automaticky vyčíst HW info. Bootloader v zařízení se aktivuje vždy po resetu, tedy je nutné zařízení resetovat ručně. Buď pomocí RESET jumperu nebo prostým odpojením a následným připojením napájecího napětí.

Je-li poškozená automatická sekvence spuštění obměny FW:

- Vypněte zařízení nebo připojte jumper na RESET piny
- Spusťte bootloadovací proces pomocí tlačítka „Download“
- Zapněte napájení nebo uvolněte RESET jumper
- Prodleva mezi aktivací tlačítka „Download“ a zapnutím popř. RESETEM zařízení musí být kratší než 2s

Po odpojení USB kabelu se vytáhne jumper J6 a provede se reset přístroje krátkým zkratnutím RST propojky (J7).

Kontrola integrity obsahu paměti:

Jak bootloader tak i aplikace jsou chráněny kontrolními součty. Pokud dojde k porušení integrity dat, poškodí se obsah FLASH paměti MCU, nebude poškozený program spuštěn.

4.1 Příklady komunikace:

Příkaz „03“ (0x03) čtení N-registrů

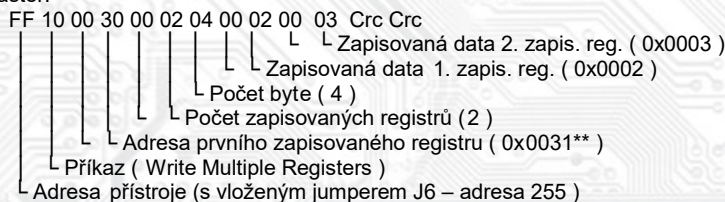
Master: 02 03 00 04 00 01 Crc Crc
 | | | | |
 | | | | | Počet čtených registrů (1 registr)
 | | | | | Adresa počátečního čteného registru (0x0005**)
 | | | | | Příkaz (Read Holding Registers)
 | | | | | Adresa modulu (modul s adresou 2)

Slave: 02 03 06 00 FF Crc Crc
 | | | | |
 | | | | | Data z registru (0x00FF)
 | | | | | Počet bytů (2)
 | | | | | Příkaz (Read Holding Registers)
 | | | | | Adresa modulu (modul s adresou 2)

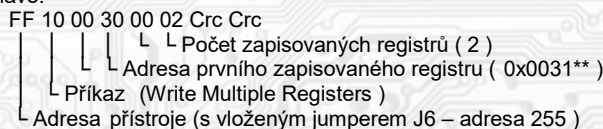
Adresa čteného registru je 0x0005**, což je adresa registru měřené teploty. Užitečná data jsou 0x00FF = 25,5°C.

Příkaz 16 (0x10) Write Multiple Registers:

Master:



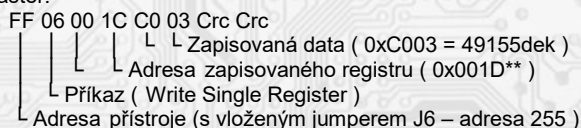
Slave:



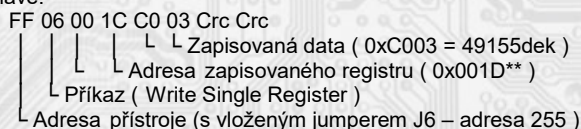
Zápisem hodnoty 2dek do registru 0x0031** (40049 - Sítová adresa) se nastaví síťová komunikační adresa 2 a zápisem hodnoty 3dek do registru 0x0032** (40050 - Komunikační rychlost + parita) se nastaví komunikační rychlost 9 600 Bd, bez parity

Příkaz 06 (0x06) Write Single Register:

Master:



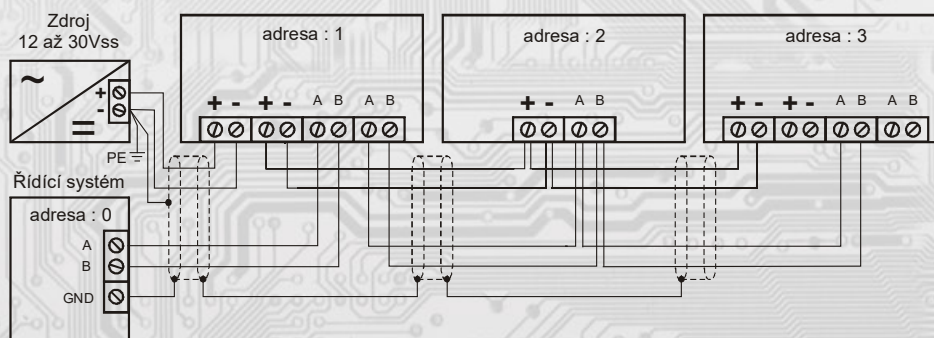
Slave:



Zápisem hodnoty 49155dek do registru 0x001D** (40029 - Status registr) se konfigurační registry uloží do flash paměti přístroje. Pokud například byla po síti změněna komunikační adresa a rychlost podle předchozího příkladu, teprve po tomto zápisu do Status registru bude tato změna platná i po resetu nebo vypnutí přístroje.

** Při přenosu jsou adresy registrů indexovány od nuly, tj. registr 0x0001 se fyzicky po sběrnici vyšle jako 0x0000... (zero based addressing).

Příklad zapojení snímače do systému (obr.3):



Po uvolnění rychloupínacích šroubků jejich stlačením a pootočením o 90° se sejme víčko hlavičky.

Přes vývodku se zapojí do svorkovnice přívodní kabel doporučeného průřezu a průměru (obr. 1 a 3).

Signálové svorky A a B na snímači se připojí na sériovou linku dle zásad zapojování zařízení na sériové lince RS485 (obr. 3). Použití propojek A, B, ZAK. se řídí obecnými zásadami pro komunikaci po lince RS485 (Pozn.: V koncových bodech linky RS485 je vhodné propojkou ZAK. připojit zakončovací odpor). Pro napájení snímačů lze použít jeden napájecí zdroj 12 až 30 Vss, přičemž napájecí napětí se připojí na svorky označené

Ucc (+) a GND (-). Zařízení se doporučuje navzájem propojit vhodným stíněným kabelem s kroucenými vodiči (dual twisted pair), ve kterém budou vedené datové signály i napájení. Stínění kabelu se musí propojit mezi jednotlivými úseky vedení a pouze v rozvaděči se připojí na nejnižší potenciál (svorka PE). Doporučujeme kabely se stíněnými kroucenými páry o průřezu žíly 0,35 ÷ 0,8 mm² s impedancí blízkou 120 Ω, např. STP CAT5 a vyšší.

Nasazením víčka a zašroubováním rychloupínacích šroubků jejich opětovným stlačením a pootočením zpět o 90° je montáž ukončena a snímač je připraven k provozu.

Otvory pro připevnění na stěnu nebo jinou podložku jsou přístupné po sejmutí víčka krabičky.