



Ovladače **NTM1P, NTM2P** jsou interiérové přístroje určené ke snímání prostorové teploty a ke korekci teploty. Typy **HTM1P, HTM2P** navíc snímají i relativní vlhkost vzduchu. Žádaná hodnota korekce teploty se nastavuje ovládacím kolečkem, které je hřídelí spojeno s nastavovacím potenciometrem. Přístroje NTM2P, HTM2P jsou vybaveny jednou zelenou LED a jednou červenou LED, přičemž každou LED lze indikovat tři stavy (nesvítí, svítí, bliká). Led je možné ovládat nadřazeným systémem nebo lze jednu nebo obě svázat s tlačítkem. Přístroje NTM1P, HTM1P jsou vybaveny jednou dvoubarevnou LED (zelená/červená), takže je možné indikovat třemi barvami – zelená, červená, oranžová.

Přístroj je vybaven jedním univerzálním DI a jedním univerzálním DO s možností PWM. Pokud je ovladač napájen dostatečně dimenzovaným napětím 24VDC, lze DO použít pro přímé ovládání malých 24VDC termoelektrických pohonů ventilů topení (cca 2÷3W). Elektronika ovladače je tvořena dvěma částmi. Část indikační s ovládáním je umístěna na plošném spoji uvnitř krytu a hlavní část se svorkovnicemi je umístěna v krabici, která se vkládá do instalační krabice. Obě části jsou rozebíratelně spojené plochým vodičem. Vlastní čidlo teploty a vlhkosti se nachází v kovovém pouzdru na čelní krytu přístroje. Jelikož u typu HTM1P je čidlo otevřené, je nutné ho chránit před nečistotami, nadměrným prachem nebo přímým působením vody! Komunikace s nadřazeným systémem je vedena po lince RS485 protokolem Modbus RTU a přístroj pracuje vždy v režimu „slave“.

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

Konfigurace zařízení se provádí připojením ovladače standardním kabelem typu USB mini B do PC se systémem Windows pomocí freeware aplikace USB_SET.

Základní technické parametry

Napájecí napětí	12 ÷ 30 VDC
Proudový odběr	max. 25 mA (bez zatíženého výstupu OUT)
Rozlišení teplota / vlhkost	0,1°C / 0,1 %RH
Typ použitého snímače T (NTMxP)	STS4L
Typ./Max. chyba měření teploty (NTMxP)	± 0,4°C / ± 0,6°C (0 ÷ 60°C)
Typ použitého snímače T+RH (HTMxP)	SHT40
Typ./Max. chyba měření teploty (HTMxP)	± 0,2°C / ± 0,4°C (0 ÷ 60°C)
Max. chyba měření rel. vlhkosti (+25°C)	± 3 % (20 ÷ 80 %RH)
Rozsah pracovní teploty a vlhkosti	max. 40°C / 0 ÷ 90 %RH bez kondenzace viz: <i>Provozní podmínky snímače SHT40</i>
Doporučený interval kalibrace	2 roky
Doba ustálení	min. 2 h *
Rozsah doporučené skladovací t / RH	10 ÷ 50 °C / 20 ÷ 60 %RH
DO (digitální výstup)	Aktivní, typ open-drain, max 300mA, max. 20kHz
Nap. úroveň výstupu OUT	Hi ≈ Ucc - 0,8V, Lo ≈ 0V
DI (digitální vstup)	Aktivní - aktivuje se spojením svorek 3,4 = 1 Pasivní - ≥7V = 0 ≤3V = 1
Galvanické oddělení DI a DO	ne
Komunikace	RS485, protokol ModBus RTU, 8bitů, 1 stop bit, volitelná parita
max. počet snímačů na lince	254 (R _{IN} ≥ 96kΩ)
Komunikační rychlost	1200 ÷ 57600 Bd
Galvanické oddělení RS485	ne
Konfigurační a upgrade program	USB_SET; freeware; www.regmet.cz
Stupeň krytí	IP40 (dle ČSN EN 60529)
Typ svorkovnice	CPP (vodiče max. 1 mm ²)

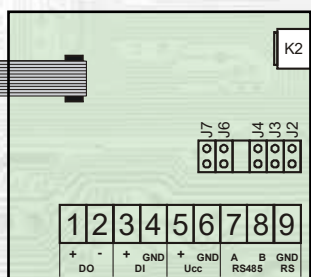
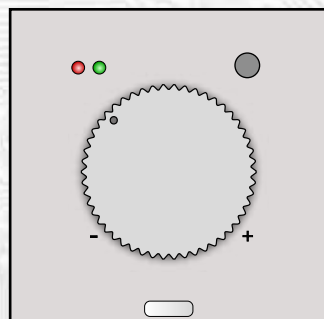
* : Čti: 2.5 Popis konfiguračních registrů , 40077 (R,WP) – Měřená teplota, Offset !!!

Přehled typů:

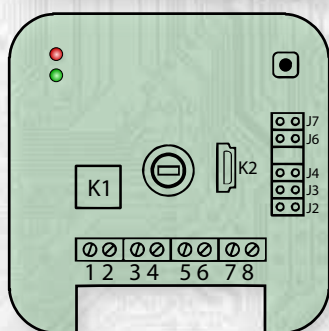
Typ	Měř. veličiny	Počet LED
NTM2P	teplota	2 (zelená + červená)
HTM2P	teplota + RH	2 (zelená + červená)
NTM1P	teplota	1 (zelená/červená)
HTM1P	teplota + RH	1 (zelená/červená)

Ovladač je k dispozici v provedení Merten a Tango

Rozmístění připojovacích svorek a konektorů (obr. 1)
provedení Merten a Tango



K1..... konektor snímače T + RH
K2....konektor USB mini B
J2...definice klidového stavu (vodič A)
J3...definice klidového stavu (vodič B)
J4...ukončovací rezistor 120R
J6...konfigurace přístroje
J7...reset



Svorka 1..... výstup kladného pólu napájecího napětí pro DO
Svorka 2..... DO - digit. výstup typu open – drain (zátěž se připojuje mezi svorky 1,2)
Svorka 3..... DI - digit. vstup (aktivuje se spojením svorek 3,4, případně externím napětím na těchto svorkách)
Svorka 4..... DI - GND
Svorky 5, 6..... napájení
Svorky 7, 8..... RS485
Svorka 9..... GND
Kladná svorka napájení (5) a kladná svorka DO (1) jsou galvanicky spojeny.
Záporná svorka napájení (6), záporná svorka DI (4) a svorka 9 jsou galvanicky spojeny.

Provozní podmínky snímače SHT40:

Přístroje jsou určeny pro použití v interiérech obytných místností.

Snímač RH pracuje stabilně v mezích doporučeného měřicího rozsahu, který je $5 \div 60^\circ\text{C}$ a $20 \div 80\% \text{RH}$. Dlouhodobé vystavení vysoké vlhkosti, zvláště $>80\% \text{RH}$, má za následek pozvolně stoupající odchylku čtení RH (např. $+3\% \text{RH}$ po 60 hodinách $>80\% \text{RH}$). Po návratu do normálního rozsahu se měření RH pomalu vrátí do kalibrovaných hodnot. Dlouhodobé vystavení extrémním podmínkám může urychlit stárnutí snímače.

Dlouhodobý provoz snímače SHT40 v podmínkách $>80\% \text{RH}$:

K odstranění kondenzované / stříknuté vody nebo při delším vystavení snímače rel. vlhkosti $>80\%$ lze čidlo jednoduchým příkazem vysušit.

Zápisem 0xCBAC (52140 dek) do registru 40029 – Status registr se spustí vyhřívání čidla výkonem cca 200mW po dobu 1s. Po dobu cca 1 min po spuštění příkazu snímač neměří, na lince jsou poslední naměřené hodnoty.

K odstranění vody z čidla se doporučuje spustit příkaz ihned po překročení $99,9\% \text{RH}$. Pokud nedojde k jejímu odstranění, lze příkaz několikrát opakovat, ale prodleva mezi jednotlivými příkazy musí být delší než ta cca 1 min.

Při dlouhodobém vystavení snímače $>80\%$ je vhodné čidlo periodicky vysušet, např. 1x za hodinu.

Podrobnější informace o podmínkách dlouhodobého použití snímače mimo normální rozsah a použití samoohřevu čidla jsou uvedeny přímo na stránkách výrobce <http://www.sensirion.com>.

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:

Při přenosu jsou adresy registrů indexovány od nuly, tj. registr 0x0001 se fyzicky po sběrnici vyíše 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 vyíše jako registr 0000 a Input register 30001 jako 0000.

Příklady komunikace jsou uvedeny v kap. 2.8.

1Modbus registr = 2 Byte

Registry jsou rozděleny do čtyř základních paměťových oblastí:

Provozní registry jsou umístěny v oblasti Holding registers na adresách 40001 až 40028. Slouží pro běžnou provozní komunikaci, zápis do registrů není omezen ani chráněn. Zápis do FLASH se provede až po zapsání 0xC001 (49153 dek) do 40029 - Status registru. Pokud se neprovede zápis do FLASH, nebudou změny provozních registrů provedené během chodu přístroje zachovány pro další spuštění. Některé z provozních registrů umožňují paralelní přístup manuálně z menu přístroje a tyto změny se automaticky ukládají do FLASH.

Uživatelské registry jsou umístěny v oblasti Holding registers na adresách 40030 až 40040. Slouží pro uchovávání uživatelského nastavení přístroje. Registry jsou přístupné z důvodu vzdáleného nulování uživatelského nastavení (např. v hotelích). Zápis do registrů není omezen ani chráněn. Změna nastavení a zároveň zápis do FLASH se provede až po zapsání 0xC002 (49154 dek) do 40029 - Status registru. Všechny uživatelské registry umožňují paralelní přístup manuálně z menu přístroje a tyto změny se automaticky ukládají do FLASH.

Konfigurační registry jsou umístěny v oblasti Holding registers na adresách 40041 až 40140. 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 FLASH 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 FLASH
- Memory Write 0xB002 (45058 dek) zařízení právě zapisuje do FLASH

STATUS Chybové hlášky od zařízení pro nadřazený systém:

- CRC Error 0xBE01 (48641 dek) Aplikační program je porušen v paměti FLASH
- 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 1 0xC001 (49153 dek) přepíše Provozní registry do FLASH
- Write Area 2 0xC002 (49154 dek) přepíše Uživatelské registry do FLASH
- Write Area 3 0xC003 (49155 dek) přepíše Konfigurační registry do FLASH
- HW key disable 0xCBAA (52138 dek) odblokování HW klíče (J6) pro 1 zápis do chráněných registrů

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:

Uložení do FLASH se provede až po zapsání 0xC001 (49153 dek) do 40029 - Status registru.

				Modbus registr [dek]
Měřená teplota	Měřená vlhkost	-	-	1 - 4
-	-	-	-	5 - 8
Korekce teploty	-	-	-	9 - 12
-	-	-	-	13 - 16
Režim (LED)	-	-	-	17 - 20
Digitální vstup (DI)	-	-	Digitální výstup (DO)	21 - 24
LED 1	LED 2	-	-	25 - 28

40001 (R) - Měřená teplota:

se snímá vestavěným digitálním snímačem, který je zabudován v čelním panelu krytu a pomocí pohyblivého přívodu je přes konektor spojen s deskou elektroniky.

Je vysílána ve °C ve formě 16-bitového čísla se znaménkem (signed integer) násobeného konst. 10: 0x00FB = 251dek = 25,1°C.

40002 (R) - Měřená relativní vlhkost vzduchu (HTMxP):

se snímá vestavěným digitálním snímačem, který je zabudován v čelním panelu krytu a pomocí pohyblivého přívodu je přes konektor spojen s deskou elektroniky.

Je vysílána v % ve formě 16-bitového čísla se znaménkem (signed integer) násobeného konst. 10: 0x0164 = 356dek = 35,6%.

40009 (R,W,M) - Korekce teploty:

Meze rozsahu nastavení ovládacím kolečkem jsou vymezeny konfiguračními registry 40053 - Žádaná teplota, spodní limit a 40054 - Žádaná teplota, horní limit.

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

Například při nastavení konfiguračních registrů 40053 - Žádaná teplota, spodní limit na -50 a registru 40054 - Žádaná teplota, horní limit na 50 bude rozsah nastavení ovládacím kolečkem +/- 5,0°C (na lince -50 ÷ 50).

40017 (R,W,M) - Režim 1 (LED 1):

Pouze v případě propojení LED s tlačítkem (40085 - Režim (LED), Brigde = 1). Záleží na nastavení 40086 - Režim (LED), counter a 40093 až 40108 - Režim (LED), symbol, viz 3.1 Konfigurace snímače pomocí programu USBset.

40021 (R) - Digitální vstup:

indikuje aktuální stav DI. Formát čísla je 16-bit unsigned integer, rozsah je 1 bit Lsb registru.

Aktivní režim: svorky 3,4 rozpojeny = 0, Svorky 3,4 spojeny = 1.

Pasivní režim: na svorkách 3,4 ≥ 7V = 0, na svorkách 3,4 ≤ 3V = 1.

40024 (R,W) - Digitální výstup:

Aktuální hodnota DO. Formát čísla je 16-bit unsigned integer.

DO je konfigurovatelný do dvou funkčních režimů a to buď jako dvoustavový digitální výstup nebo proporční digitální výstup. Záleží na nastavení konfiguračních registrů 40051 - Digitální výstup TOP a

40052 - Digitální výstup PRESC, popsaných v kap. 2.5.

Dvoustavový DO se ovládá hodnotami vypnuto = 0, sepnuto = Digitální výstup TOP +1.

40025 (R,W, M - závisí na nastavení Režim x, bridge) - LED 1 (zelená):

Pouze v případě nepropojení LED s tlačítkem (40085 - Režim (LED), Brigde = 0).

hodnota [dek]	0	1	2
LED 1	nesvítí	bliká	svítí

40026 (R,W, M - závisí na nastavení Režim x, bridge) - LED 2 (červená):

Pouze v případě nepropojení LED s tlačítkem (40085 - Režim (LED), Brigde = 0).

hodnota [dek]	0	1	2
LED 2	nesvítí	bliká	svítí

2.3 Popis Status registru:

Status registr	Modbus registr [dek]
	29

40029 (R,W) - Status registru:

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. **přepis / zálohu pracovní registry do FLASH**. Formát čísla je 16-bit unsigned integer.

Bližší popis viz. Status registr v kap. 2.1 Popis registrů přístroje.

2.5 Popis konfiguračních registrů:

Ovladač je možné konfigurovat pouze tehdy, pokud je před připojením napájecího napětí (resetem) vložen jumper J6 (povolení zápisu konfiguračních hodnot, nastavení pevné adresy ovladače 255 a nastavení komunikační rychlosti 19200 Bd).

Uložení do FLASH 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	Digitální výstup TOP	Digitální výstup PRESC	49 - 52
Korekce teploty, Spodní limit	Korekce teploty, Horní limit	-	-	53 - 56
-	-	-	-	57 - 60
-	-	-	-	61 - 64
-	-	-	-	65 - 68
-	-	-	-	69 - 72
-	-	-	-	73 - 76
Měřená teplota, Offset	Měřená vlhkost, Offset	-	-	77 - 80
-	-	-	-	81 - 84
Režim (LED), Bridge	Režim (LED), counter	-	-	85 - 88
-	-	-	-	89 - 92
Režim (LED),symbol 1	Režim (LED),symbol 2	Režim (LED),symbol 3	Režim (LED),symbol 4	93 - 96
Režim (LED),symbol 5	Režim (LED),symbol 6	Režim (LED),symbol 7	Režim (LED),symbol 8	97 - 100
Režim (LED),symbol 9	Režim (LED),symbol 10	Režim (LED),symbol 11	Režim (LED),symbol 12	101 - 104
Režim (LED),symbol 13	Režim (LED),symbol 14	Režim (LED),symbol 15	Režim (LED),symbol 16	105 - 108

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 ÷ 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 ÷ 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 = 19200Bd, bez parity
0x0203 = 9600Bd, sudá parita

40051 (R,WP) – Digitální výstup TOP:

Zadáva počet kroků pro jednu periodu (rozlišení PWM). Formát čísla je 16-bit unsigned integer, rozsah 1 ÷ 65535 dek, hodnota 0 není korektní a nesmí být zadána.

Např. zadáním 99 dek se bude na DO (zápisem do registru 40024 – Digitální výstup) generovat PWM ve 100 krocích, tedy přímo v jednotkách %. Zadáním 255 dek se bude na DO generovat 8bit PWM...

Pro dvoustavový výstup se zadá např. hodnota 1 a potom se bude DO ovládat zápisem do registru 40024 – Digitální výstup: vypnuto = 0, sepnuto = 2 dek.

40052 (R,WP) – Digitální výstup PRESC:

Předdělič konst. vstupní frekvence (2MHz) pro digitální výstup. Formát čísla je 16-bit unsigned integer.

Určuje čas trvání jednoho kroku v periodě. Základní jednotka je 0,5μs a násobící poměr odpovídá hodnotě Digitální výstup PRESC +1. Tedy např. pro 40052 - Digitální výstup PRESC = 1 je základní délka kroku násobena hodnotou 2 = 1μs.

Pro určení doby periody se musí čas jednoho kroku násobit počtem kroků v periodě (40051 - Digitální výstup TOP).

Např. pro 40051 - Digitální výstup TOP = 100 a 40052 - Digitální výstup PRESC = 199 je doba jednoho kroku 0,5μs x (199+1) = 100μs, násobené počtem kroků 100 = 0,01s = 100 Hz. Frekvence PWM signálu je tedy 100Hz, neboli délka periody PWM signálu je 10ms.

40053 (R,WP) – Korekce teploty, Spodní limit:

Zadání spodního limitu nastavení korekce teploty potenciometrem.

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

Například při nastavení tohoto registru na -50 a registru 40054 - Žádaná teplota, horní limit na 50 bude rozsah nastavení ovládacím kolečkem +/- 5,0°C (na lince -50 ÷ 50).

40054 (R,WP) – Korekce teploty, Horní limit:

Zadání horního limitu nastavení korekce teploty potenciometrem.

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

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.

Jelikož má přístroj nějakou vlastní spotřebu energie a teplotní snímač je jeho součástí, dochází k ovlivnění měřené teploty energií vyzářenou z přístroje. Po instalaci přístroje a vytemperování po dobu min. 2h se rozdíl měřené a skutečné teploty ustálí na konstantní hodnotě a je možné tento rozdíl kompenzovat nastavením offsetu měřené teploty.

Například pokud se po vytemperování přístroje (min. 2h) zdá, že přístroj přeměřuje o 0,5°C, nastaví se v tomto registru hodnota -15 (z výroby už je přednastaveno -10) a přístroj bude zobrazovat a vysílat skutečnou prostorovou teplotu.

40078 (R,WP) – Měřená vlhkost, Offset:

Zadání offsetu měřené vlhkosti.

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

40085 (R,WP) – Režim (LED), Brigde:

Zadává propojení LED s tlačítkem. Formát čísla je 16-bit unsigned integer.

Může nabývat pouze 2 stavy:

0 dek = žádná LED není svázána s tlačítkem. Indikace LED je možná pouze z nadřazeného systému po lince změnou hodnoty v registru 40025 – LED 1 nebo 40026 – LED 2.

1 dek = jedna nebo obě LED jsou svázány s tlačítkem.

Záleží na nastavení 40086 - Režim (LED), counter a 40093 až 40108 - Režim (LED), symbol, viz 3.1 Konfigurace snímače pomocí programu USBset.

40086 (R,WP) – Režim (LED), Counter:

Zadává počet funkčních stavů indikačních LED tlačítkem. Formát čísla je 16-bit unsigned integer, rozsah 0 ÷ 16 dek.

Více viz 3.1 Konfigurace snímače pomocí programu USBset.

40093 ÷ 40108 (R,WP) – Režim (LED), symbol 1 ÷ 16:

Zadává typ indikace LED. Formát čísla je 16-bit unsigned integer.

Přehled použitelných symbolů je v tab. 1.

Přehled použitelných symbolů (tab. 1):

Hex	dek	
0	0	LED 1 nesvítí, LED 2 nesvítí
1	1	LED 1 svítí, LED 2 nesvítí
2	2	LED 1 nesvítí, LED 2 svítí
3	3	LED 1 svítí, LED 2 svítí
4	4	LED 1 bliká, LED 2 nesvítí
5	5	LED 1 nesvítí, LED 2 bliká
6	6	LED 1 bliká, LED 2 bliká
7	7	LED 1 nesvítí, LED 2 Modbus
8	8	LED 1 svítí, LED 2 Modbus
9	9	LED 1 bliká, LED 2 Modbus
A	10	LED 1 Modbus, LED 2 nesvítí
B	11	LED 1 Modbus, LED 2 svítí
C	12	LED 1 Modbus, LED 2 bliká

Příklad 1:

Pokud je v 40085 – Režim (LED), Brigde zvoleno 1 a 40086 – Režim (LED), Counter zvoleno 2, je nastaveno přepínání tlačítkem mezi 2 stavy.

Pokud se zadá do reg. 40093 číslo 7 a do reg. 40094 číslo 8, bude se tlačítkem přepínat mezi zhasnutou a svítící LED 1 (zelená), LED 2 (červená) bude možno ovládat po lince zápisem do reg. 40026 LED 2 (červená).

Příklad 2:

Pokud je v 40085 – *Režim (LED)*, *Brigde* zvoleno 1 a 40086 – *Režim (LED)*, *Counter* zvoleno 4, je nastaveno přepínání tlačítkem mezi 4 stavy.

Pokud se zadá do reg. 40093 číslo 0, do reg. 40094 číslo 1, do reg. 40095 číslo 2 a do reg. 40096 číslo 3, bude se tlačítkem přepínat:

LED1 nesvítí, LED2 nesvítí - LED1 svítí, LED2 nesvítí - LED1 nesvítí, LED2 svítí - LED1 svítí, LED2 svítí.

Pokud bude objednáno osazení jednou dvojbarevnou LED (zelená/červená), bude se tlačítkem přepínat: nesvítí – zelená – červená – oranžová.

2.6 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 Vers. 1	FW Boot Vers. 2	FW Boot Vers. 3	FW Boot Vers. 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 Vers. 1	FW Applic Vers. 2	FW Applic Vers. 3	FW Applic Vers. 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.

2.8 Příklady komunikace:

Příkaz 03 (0x03): Read Holding Registers:

Master:

```
02 03 00 00 00 09 Crc Crc
  |  |  |  |  |  |  |
  |  |  |  |  |  |  | Počet čtených registrů ( 9 registrů )
  |  |  |  |  |  |  | Adresa počátečního čteného registru ( 0x0001** )
  |  |  |  |  |  |  | Příkaz ( Read Holding Registers )
  |  |  |  |  |  |  | Adresa přístroje ( přístroj s adresou 2 )
```

Slave:

```
02 03 04 00 FF 01 64 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0A Crc Crc
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Počet byte ( 4 )
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Příkaz (Read Holding Registers )
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Adresa přístroje ( přístroj s adresou 2 )
```

Adresa počátečního registru je 0x0001**, což je adresa reg. měřené teploty, počet čtených registrů je 9. Tedy: měřená teplota 0x00FF = 25,5°C, měřená RH 0x0164 = 35,6%RH, korekce tepl. 0x000A = +1°C.

Příkaz 16 (0x10) Write Multiple Registers:

Master:

```
FF 10 00 30 00 02 04 00 02 00 03 Crc Crc
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Zapisovaná data 2. zapis. reg. ( 0x0003 )
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Zapisovaná data 1. zapis. reg. ( 0x0002 )
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Počet byte ( 4 )
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Počet zapisovaných registrů ( 2 )
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Adresa prvního zapisovaného registru ( 0x0031** )
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Příkaz ( Write Multiple Registers )
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Adresa přístroje ( s vloženým jumperem J6 – adresa 255 )
```

Slave:

```
FF 10 00 30 00 02 Crc Crc
  |  |  |  |  |  |  |
  |  |  |  |  |  |  | Počet zapisovaných registrů ( 2 )
  |  |  |  |  |  |  | Adresa prvního zapisovaného registru ( 0x0031** )
  |  |  |  |  |  |  | Příkaz (Write Multiple Registers )
  |  |  |  |  |  |  | Adresa přístroje ( s vloženým jumperem J6 – adresa 255 )
```

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

Příkaz 06 (0x06) Write Single Register:

Master:

```
FF 06 00 1C C0 03 Crc Crc
├── FF
├── 06
├── 00 └── Zapisovaná data ( 0xC003 = 49155dek )
├── 1C └── Adresa zapisovaného registru ( 0x001D** )
├── C0 └── Příkaz ( Write Single Register )
└── 03 └── Adresa přístroje (s vloženým jumperem J6 – adresa 255 )
```

Slave:

```
FF 06 00 1C C0 03 Crc Crc
├── FF
├── 06
├── 00 └── Zapisovaná data ( 0xC003 = 49155dek )
├── 1C └── Adresa zapisovaného registru ( 0x001D** )
├── C0 └── Příkaz ( Write Single Register )
└── 03 └── Adresa přístroje (s vloženým jumperem J6 – adresa 255 )
```

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).

3.1 Konfigurace snímače pomocí programu USBset:

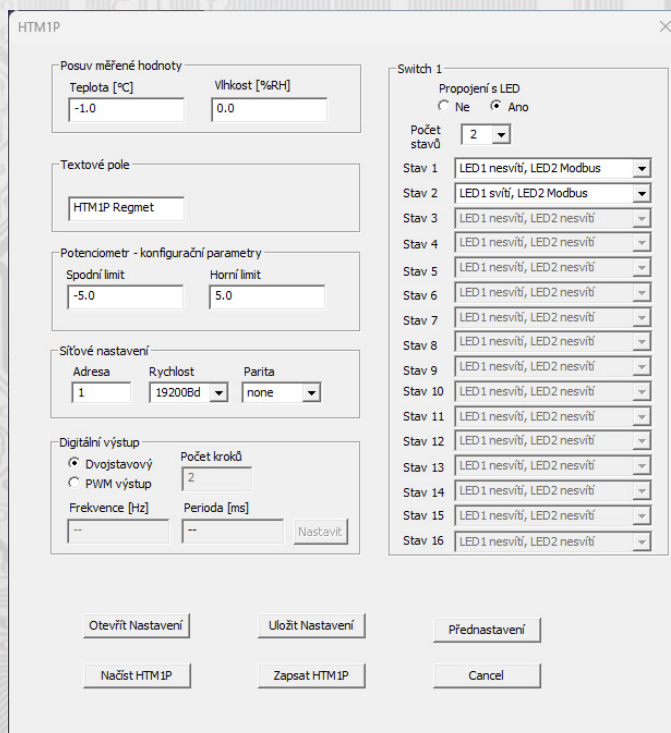
Konfigurační aplikace USBset je volně k dispozici na stránkách výrobce. Ovladač je možné konfigurovat pouze tehdy, pokud je před připojením napájecího napětí (resetem) vložen jumper J6.

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 "KONFIGURACE" se otevře konfigurační okno



Kliknutím na tlačítko "**Načíst HTM1P**" se vyčtou konfigurační hodnoty z flash paměti snímače.

Popis konfiguračních hodnot (v závorce je uveden příslušný registr pro možnost nastavení ovladače pomocí jiného software než USBset – viz tab.2) :

Posuv měřené hodnoty:

- **Teplota (40077):** Zadání offsetu měřené teploty.

Jelikož má přístroj nějakou vlastní spotřebu energie a teplotní snímač je jeho součástí, dochází k ovlivnění měřené teploty energií vyzařenou z přístroje. Po instalaci přístroje a vytemperování po dobu min. 2h se rozdíl měřené a skutečné teploty ustálí na konstantní hodnotě a je možné tento rozdíl kompenzovat nastavením offsetu měřené teploty.

Například pokud se po vytemperování přístroje (min. 2h) zdá, že přístroj přeměřuje o 0,5°C, nastaví se v tomto registru hodnota -15 (z výroby už je přednastaveno -10) a přístroj bude zobrazovat a vysílat skutečnou prostorovou teplotu.

- **Vlhkost (40078):** Zadání offsetu měřené vlhkosti.

Textové pole (40041 ÷ 40048): určeno pro zákaznickou identifikaci ovladače (název, umístění...).

Potenciometr – konfigurační parametry:

- **Spodní limit (40053):** Zadání spodního limitu nastavení korekce teploty potenciometrem.

Například při nastavení -5,0 a Horního limitu korekce teploty na 5,0 bude rozsah nastavení ovládacím kolečkem +/- 5,0°C (na lince -50 ÷ 50).

Horní limit (40054): Zadání horního limitu nastavení korekce teploty ovládacím kolečkem.

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 ovladače na sériové lince.

- **Parita (40050):** Volba parity.

none: bez parity

odd: lichá parita

even: sudá parita

Digitální výstup:

Dvoustavový: Digitální výstup bude nabývat pouze dva stavy, zapnuto nebo vypnuto.

PWM výstup: Na digitálním výstupu se bude generovat PWM signál s rozlišením nastaveným v kolonce "Počet kroků " a s frekvencí nastavenou v kolonce "Frekvence".

Počet kroků (40051): Počet kroků pro 1 periodu. Nastavení rozlišení PWM. Rozsah nastavení 3 až 65536.

Frekvence (40052): Nastavení frekvence PWM signálu. Rozsah nastavení závisí na nastavení počtu kroků pro 1 periodu, neboť max. povolená frekvence PWM je 20kHz.

Po zvolení počtu kroků a frekvence PWM je nutno kliknout na tlačítko Nastavit (vedle Frekvence). V okénku Frekvence se zobrazí nejbližší možná reálná hodnota frekvence.

Perioda: Perioda PWM signálu přepočítaná z nastavené frekvence PWM.

Switch 1:

Propojení s LED:

Ne: Tlačítko není propojeno s žádnou LED, jeho zmáčknutí se nijak neprojeví, LED je možné ovládat pouze po lince zápisem do reg. 40025 LED 1 (zelená) nebo reg. 40026 LED 2 (červená).

Ano: Tlačítko je propojeno s jednou nebo oběma LED, funkce je závislá na nastavení stavů.

Počet stavů: Pokud je zvoleno Propojení s LED: Ano, volí se počet funkčních stavů tlačítka.

Stav 1 ÷ 16: Zadává se typ indikace LED.

Příklad 1:

Pokud je zvoleno **Propojení s LED:** Ano a **Počet stavů:** 2, je nastaveno přepínání tlačítkem mezi 2 stavy.

Pokud se zadá **Stav 1:** LED 1 nesvítí, LED 2 Modbus a **Stav 2:** LED 1 svítí, LED 2 Modbus, bude se tlačítkem přepínat mezi zhasnutou a svítící LED 1 (zelená).

LED 2 (červená) bude možno ovládat po lince zápisem do reg. 40026 LED 2 (červená).

Příklad 2:

Pokud je zvoleno **Propojení s LED**: Ano a **Počet stavů**: 4, je nastaveno přepínání tlačítkem mezi 4 stavy.

Pokud se zadá **Stav 1**: LED 1 nesvítí, LED 2 nesvítí, **Stav 2**: LED 1 svítí, LED 2 nesvítí, **Stav 3**: LED 1 nesvítí, LED 2 svítí, a **Stav 4**: LED 1 svítí, LED 2 svítí, bude se tlačítkem přepínat:

LED1 nesvítí, LED2 nesvítí - LED1 svítí, LED2 nesvítí - LED1 nesvítí, LED2 svítí - LED1 svítí, LED2 svítí.

Pokud bude objednáno osazení jednou dvojbarevnou LED (zelená/červená), bude se tlačítkem přepínat:

nesvítí – zelená – červená – oranžová.

Po nastavení požadovaných hodnot a veličin dojde po kliknutí na tlačítko "**Zapsat HTM1P**" 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.

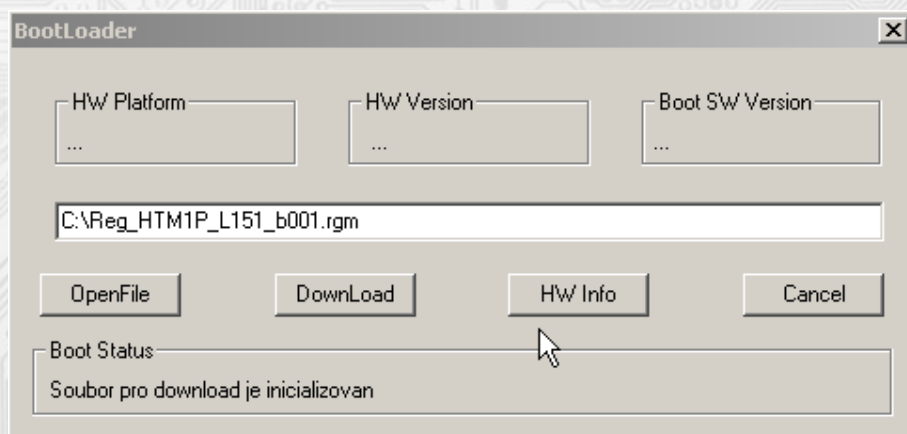
Po odpojení USB kabelu se vytáhne jumper J6 a přístroj je připraven k provozu.

"**Uložit Nastavení**" – uloží konfiguraci nastavenou v konfiguračním okně jako soubor s příponou .rgc.

"**Otevřít Nastavení**" – nastaví hodnoty v konfiguračním okně podle zvoleného souboru.

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.

Obsah Modbus Holding Registers (tab. 2):

Provozní registry:

Uložení do FLASH se provede až po zapsání 0xC001 (49153 dek) do 40029 - Status registru.

				Modbus registr [dek]
Měřená teplota	Měřená vlhkost	-	-	1 - 4
-	-	-	-	5 - 8
Korekce teploty	-	-	-	9 - 12
-	-	-	-	13 - 16
Režim (LED)	-	-	-	17 - 20
Digitální vstup (DI)	-	-	Digitální výstup (DO)	21 - 24
LED 1	LED 2	-	-	25 - 28

Status registr:

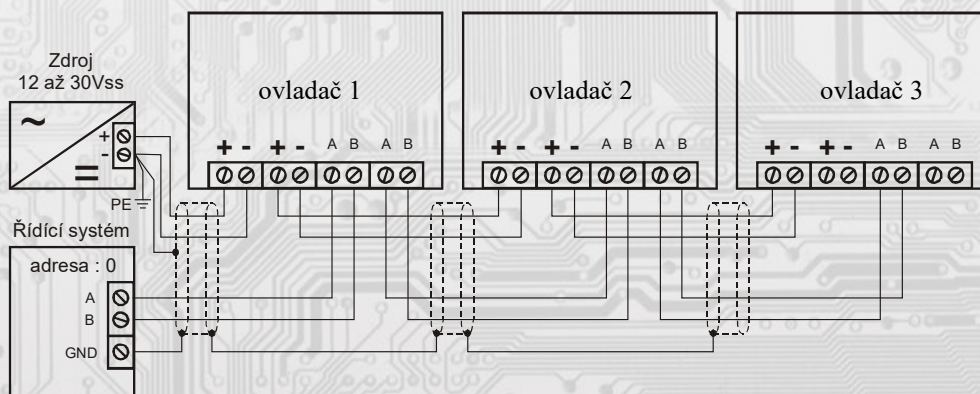
Status registr				29
----------------	--	--	--	----

Konfigurační registry:

Uložení do FLASH 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	Digitální výstup TOP	Digitální výstup PRESC	49 - 52
Korekce teploty, Spodní limit	Korekce teploty, Horní limit	-	-	53 - 56
-	-	-	-	57 - 60
-	-	-	-	61 - 64
-	-	-	-	65 - 68
-	-	-	-	69 - 72
-	-	-	-	73 - 76
Měřená teplota, Offset	Měřená vlhkost, Offset	-	-	77 - 80
-	-	-	-	81 - 84
Režim (LED), Bridge	Režim (LED), counter	-	-	85 - 88
-	-	-	-	89 - 92
Režim (LED), symbol 1	Režim (LED), symbol 2	Režim (LED), symbol 3	Režim (LED), symbol 4	93 - 96
Režim (LED), symbol 5	Režim (LED), symbol 6	Režim (LED), symbol 7	Režim (LED), symbol 8	97 - 100
Režim (LED), symbol 9	Režim (LED), symbol 10	Režim (LED), symbol 11	Režim (LED), symbol 12	101 - 104
Režim (LED), symbol 13	Režim (LED), symbol 14	Režim (LED), symbol 15	Režim (LED), symbol 16	105 - 108

Příklad zapojení ovladačů do systému (obr.2)



Montáž a připojení ovladače

Ovladače jsou určeny pro montáž do hlubokých instalačních krabic.

Elektrické připojení vodičů se provede na svorkovnici, která je na hlavní části přístroje vodičem o průřezu max. 1 mm² dle obr. 1 a 2. Signálové svorky A a B na ovladači se připojí ke stejným svorkám na řídicím systému. Použití propojek J2 až J4 se řídí obecnými zásadami pro komunikaci po lince RS485. Pro napájení přístroje lze použít jeden napájecí zdroj 12 až 30 Vss, přičemž napájecí napětí se připojí na svorky ovladače označené + a GND. Ovladače se doporučuje navzájem propojit vhodným stíněným kabelem s kroucenými vodiči (dual twisted pair), ve kterém budou vedené datové signály i napájení. Stínění kabelu se připojí na svorku označenou GND_RS a v rozvaděči se připojí na nejnižší potenciál (svorka PE, viz obr. 2). Doporučujeme kabely se stíněnými kroucenými páry o průřezu žíly 0,35 ± 0,8 mm² s impedancí blízkou 120 Ω, např. STP CAT5 a vyšší.

Po zapojení svorkovnice se krabice s hlavní částí přístroje vloží do instalační krabice, kde je vhodné ji nějakým způsobem upevnit. Poté se do instalační krabice přišroubuje rámeček přístroje a obě části elektroniky se propojí plochým vodičem. Do rámečku ovladače se nasadí čelní kryt. Tímto je mechanická instalace ukončena.

Při demontáži se postupuje v opačném pořadí.

Montáž a připojení ovladače (provedení Tango)

Ovladače jsou určeny pro montáž do instalačních krabic pod omítku nebo do krabic pro lištové rozvody (výška 16 mm).

Deska plošného spoje elektroniky se umístí do rámečku připojovací svorkovnicí směrem ven a přišroubuje se k instalační krabici dvěma samořeznými šrouby průměru 2,9 mm.

Elektrické připojení vodičů se provede na svorkovnici vodiči o průřezu max. 1 mm² dle obr. 1 a 2. Signálové svorky A a B na ovladači se připojí ke stejným svorkám na řídicím systému. Použití propojek J2 až J4 se řídí obecnými zásadami pro komunikaci po lince RS485. Pro napájení přístroje lze použít jeden napájecí zdroj 12 až 30 Vss, přičemž napájecí napětí se připojí na svorky ovladače označené Ucc a GND. Ovladače 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 rozváděči 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.

Po zapojení svorkovnice se připojí teplotní čidlo do konektoru J4. Na rámeček ovladače se nasadí čelní kryt, do středového otvoru trimru se vloží v „nulové“ poloze hřídelka knoflíku a ten se pak zatlačí do krytu. Při demontáži se postupuje v opačném pořadí.