

SNÍMAČ T3413, T3417

**Programovatelný snímač teploty, relativní vlhkosti a dalších
vlhkostních veličin se sériovým výstupem RS485
určený do vzduchotechnického kanálu**

Návod k použití

Návod na použití snímače teploty a relativní vlhkosti T3413, T3417

Snímač je určen pro měření teploty ve °C nebo °F a relativní vlhkosti vzduchu bez příměsí agresivních látek, přičemž z měřených veličin může počítat i jednu z následujících veličin: teplota rosného bodu, absolutní vlhkost, měrná vlhkost, směšovací poměr nebo specifická entalpie. Před připojením snímače si prosím nejprve prostudujte celý návod. Snímače komunikují po sběrnici RS485. Podporují komunikační protokoly Modbus RTU, protokol vycházející ze standardu Advantech-ADAM a komunikační protokol ARION. Snímač je od výrobce nastaven na komunikační protokol Modbus RTU, pokud chcete využít jiný komunikační protokol, je potřeba snímač přenastavit pomocí uživatelského programu – viz níže. Měřicí senzory teploty i vlhkosti jsou neodnímatelnou součástí přístroje. Naměřené hodnoty včetně vypočtené veličiny jsou zobrazovány na dvouřádkovém LCD displeji, kdy na prvním řádku je zobrazena teplota. Veličinu zobrazovanou na 2. řádku lze volit mezi relativní vlhkostí a počítanou veličinou nebo je možné zobrazení obou veličin s cyklickým přepínáním v intervalu 4 s. Displej může být v případě potřeby zcela vypnut. Snímače mají galvanické oddělení výstupní linky RS485. Před připojením snímače si prosím nejprve prostudujte celý návod.

Pro nastavení všech parametrů snímače slouží uživatelský program *Tsensor*, který je možno zdarma získat na adrese www.cometsystem.cz. Při použití tohoto programu se řiďte jeho pokyny. Umožňuje také provádět justování snímače, postup je popsán v samostatném souboru „*Manuál pro kalibraci.pdf*“, který je součástí instalace programu. Některé parametry zařízení lze nastavit i bez uživatelského programu pouze s pomocí Hyperterminálu (změna komunikačního protokolu, jeho parametry a nastavení LCD displeje). Postup je popsán v souboru „*Popis komunikačních protokolů*“, který je volně ke stažení na webu.

Nastavení snímače od výrobce

Pokud nebylo při objednávce snímače požadováno speciální nastavení, je z výroby nastaven na následující parametry:

komunikační protokol:	Modbus RTU
adresa snímače:	01H
komunikační rychlost:	9600Bd, bez parity, 2 stop bity
displej:	zapnut
veličina zobrazená na 2. řádku:	pouze relativní vlhkost
počítaná veličina:	teplota rosného bodu

Instalace snímače

Snímač je určen pro montáž do vzduchotechnického kanálu – upevňuje se upnutím kovového stonku do průchodky. Lze použít také upevňovací příruby PP4 nebo PP90 (nejsou součástí dodávky). Snímač se nedoporučuje dlouhodobě provozovat v prostředí ve stavu kondenzace. V tomto případě může dojít ke zkondenzování vodních par pod krytkou senzorů do kapalné fáze, přičemž takto vzniklá voda snadno neprosteoupí filtračním materiálem krytky ven a zůstane uvnitř. Důsledkem je výrazné prodloužení doby odezvy na změnu vlhkosti a při větším množství zkondenzované vody může při dlouhodobé expozici dojít k poškození senzoru. Obdobné chování může nastat v prostředí s vodním aerosolem. V případě, že některý z těchto jevů může krátkodobě nastat, je nutno snímač provozovat v poloze s krytkou senzorů směrem dolů. Snímač se nesmí připojovat pod napětím. Pro připojení kabelu odšroubujte čtyři šrouby v rozích krabičky a sejměte kryt. Přívodní kabel provlečte průchodkou ve stěně krabičky. Na svorky připojte přívodní vodiče s patřičnou polaritou dle níže uvedeného zapojení svorek (svorky se rozvírají vložením šroubováku do jejich menšího otvoru tlakem na pružný kontakt). Kabelovou průchodku dotáhněte a přišroubujte kryt snímače (zkontrolovat neporušenost těsnění). Montážní poloha snímače – ve vzduchotechnickém kanále libovolná, ve volném prostoru stonkem dolů.

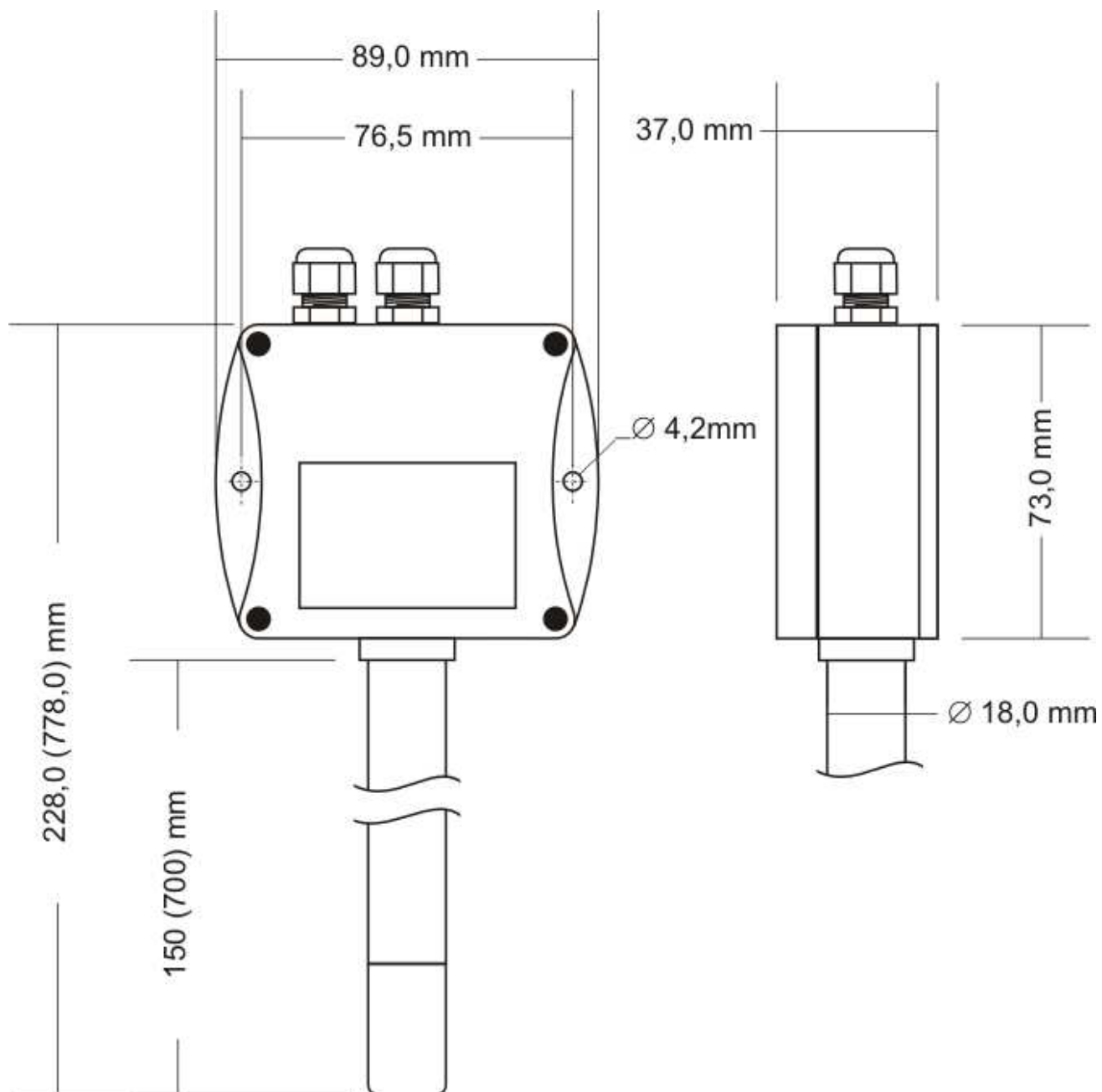
Pro připojovací vedení snímačů doporučujeme použít stíněný měděný kabel s krouceným párem žil (twist), průměr vnější izolace musí být v rozmezí 3 až 6,5 mm, max. délka vedení 1200 m a musí být veden ve vnitřních prostorách (snímač nemá ochrany pro používání ve vnějším prostředí). Jmenovitá impedance kabelu má být 100 Ω , odpor smyčky max. 240 Ω , kapacita kabelu max. 65 pF/m. Vhodný je například kabel SYKFY 2x2x0,5 mm², kdy jeden pár vodičů slouží k napájení snímače a druhý pro komunikační linku.

Vedení by mělo být provedeno v jedné linii, tj. ne do „stromu“ či „hvězdy“. Na jeho konci by měl být zakončovací odpor. U kratších vzdáleností lze tolerovat i jinou topologii sítě. Zakončovací odpor by měl mít stejnou velikost, jako paralelní kombinace vstupních odporů všech zařízení, která jsou na linku připojena. Bývá doporučována pevná hodnota 120 Ω , což ovšem může v návaznosti na předchozí, vlastnosti sítě zhoršit, protože se sníží napěťové úrovně a tím i odolnost vůči rušení. Při problémech se spolehlivostí komunikace je možno jeho velikost zvýšit, případně při menších vzdálenostech jej zcela vypustit.

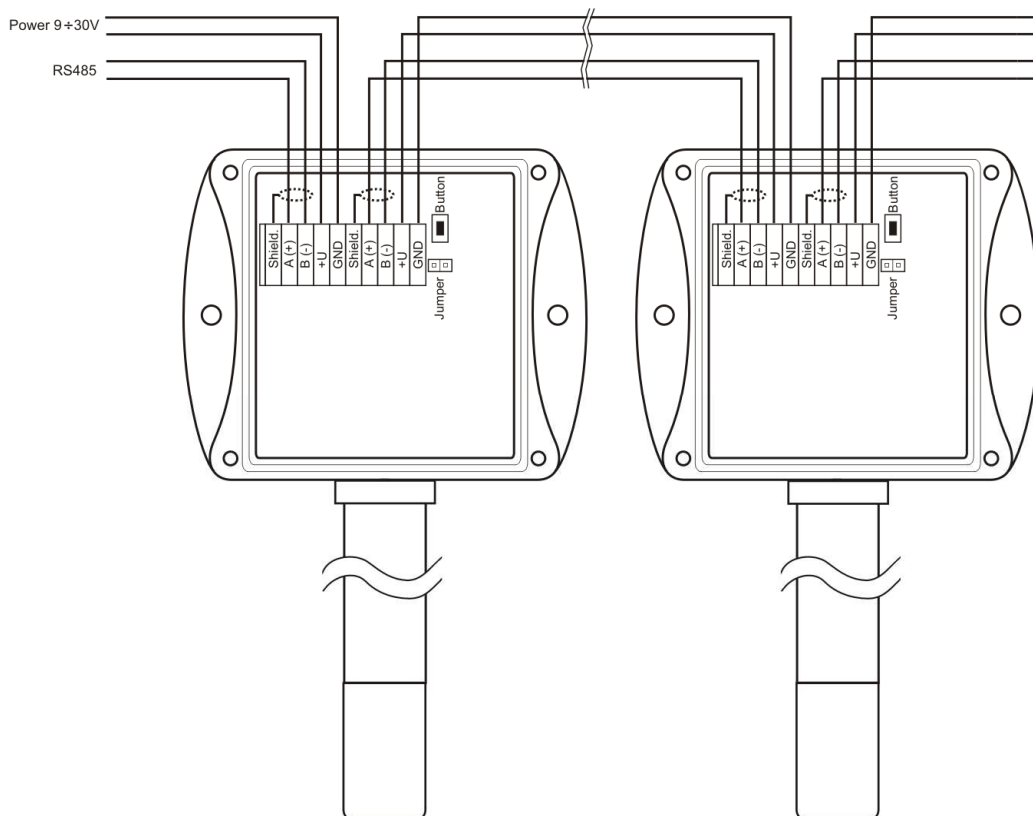
Vedení se nesmí vést paralelně se silovými rozvody. Bezpečná vzdálenost může být až 0,5 m (podle charakteru rušení), jinak hrozí možnost indukce nežádoucích rušivých signálů do vedení a tím i ovlivnění výsledku měření a jeho stability.

Elektrickou instalaci a zapojení smí provádět pouze pracovník s požadovanou kvalifikací dle platných norem.

Rozměrový náčrt



Typické aplikační zapojení, zapojení svorek



Info režim

Máte-li pochybnost o nastavení nainstalovaného snímače, lze nastavení jeho adresy ověřit i bez použití počítače. Podmínkou je připojené napájení.

Odšroubujte kryt snímače a stiskněte krátce tlačítko vedle připojovacích svorek (zkratovací propojka musí být rozpojena). Na displeji se zobrazí adresa, na kterou je snímač nastaven (v dekadickém tvaru). Dalším stiskem tlačítka info režim končí a displej se vrátí zpět na zobrazení měřených veličin .

Upozornění: během info režimu snímač neměří ani nekomunikuje. Pokud zůstane snímač v info režimu déle než 15 s, automaticky se vrátí do měřicího cyklu.

Popis komunikačních protokolů

Podrobný popis jednotlivých komunikačních protokolů včetně příkladů komunikace je uveden v samostatném dokumentu „*Popis komunikačních protokolů*“, který je volně ke stažení na www.cometsystem.cz.

Upozornění: Po zapnutí napájení může snímači trvat až 2 s, než začne komunikovat a měřit!

Modbus RTU

Řídící jednotky komunikují na principu master-slave (řídící-podřízený), jde o poloduplexní provoz (half-duplex). Pouze master může vyslat požadavky a pouze adresované zařízení odpovídá. Po dobu vyslání požadavku nesmí odpovídat žádná jiná z podřízených stanic. Při komunikaci se data přenáší v binárním formátu. Každý Byte se vysílá jako osmi bitové datové slovo ve tvaru:

1 start bit, datové slovo 8 bitů (LSB první), 2 stop bity¹, bez parity. Snímač podporuje komunikační rychlosti 110Bd až 115200Bd.

Vysílaný požadavek i odpověď má syntaxi: ADRESA ZAŘÍZENÍ – FUNKCE – Modbus CRC

Podporované funkce

03 (0x03): Čtení 16-bitových registrů (Read Holding Registers)

04 (0x04): Čtení 16-bitové vstupní brány (Read Input Registers)

16 (0x10): Nastavení více 16-bitových registrů (Write Multiple Registers)

Zkratovací propojka a tlačítko

Zkratovací propojka i tlačítko jsou umístěny vedle připojovacích svorek. Při zvoleném komunikačním protokolu Modbus je jejich funkce následující:

- Zkratovací propojka rozpojena (open) – paměť snímače je chráněna proti zápisu, ze snímače lze pouze vyčíst měřené hodnoty, do paměti nelze zapisovat (nelze měnit adresu snímače, komunikační rychlost, nastavení LCD displeje ...)
- Zkratovací propojka spojena (closed) – povolen zápis do paměti snímače pomocí uživatelského programu.
- Zkratovací propojka spojena (closed) a tlačítko stisknuto na déle než šest sekund – způsobí obnovení firemního nastavení komunikačního protokolu, tj. nastaví protokol Modbus RTU, adresu snímače 01h a komunikační rychlost na 9600Bd (po stisknutí tlačítka na displeji bliká nápis „dEF“, po šesti sekundách zůstane nápis svítit, firemní nastavení komunikace je tím obnoveno).
- Zkratovací propojka rozpojena (open) a krátce stisknuto tlačítko – snímač přejde do Info režimu, viz kapitola „Info režim“

Modbus registry snímače

Proměnná	Jednotka	Adresa ^X	Formát	Velikost	Status
Měřená teplota	[°C]	0x0031	Int*10	BIN16	R
Měřená relativní vlhkost	[%]	0x0032	Int*10	BIN16	R
Hodnota počítané veličiny*		0x0033	Int*10	BIN16	R
Adresa snímače	[-]	0x2001	Int	BIN16	R/W**
Kód přenosové rychlosti	[-]	0x2002	Int	BIN16	R/W**
Sériové číslo snímače Hi	[-]	0x1035	BCD	BIN16	R
Sériové číslo snímače Lo	[-]	0x1036	BCD	BIN16	R
Verze Firmware Hi	[-]	0x3001	BCD	BIN16	R
Verze Firmware Lo	[-]	0x3002	BCD	BIN16	R

Vysvětlivky:

- * volbu počítané veličiny lze provést pomocí uživatelského software
- Int*10 registr je ve formátu integer*10
- R registr je určen jen pro čtení
- W** registr je určen pro zápis, podrobněji viz popis komunikačních protokolů
- ^X Při přenosu jsou adresy registrů indexovány od nuly, tj. registr 0x31 se fyzicky po sběrnici vyšle jako hodnota 0x30, 0x32 jako 0x31... (zero based addressing)

Pozn. V případě potřeby vyčíst měřené hodnoty ze snímače s větším rozlišením než jedna desetina, jsou měřené hodnoty ve snímači uloženy i ve „Float“ formátu, který ovšem není přímo kompatibilní s IEEE754.

¹ Snímač vysílá dva stop bity, při příjmu je postačující jeden platný stop bit.

Protokol vycházející ze standardu Advantech-ADAM

Řídící jednotky komunikují na principu master-slave (řídící-podřízený), jde o poloduplexní provoz (half-duplex). Pouze master může vyslat požadavky a pouze adresované zařízení odpovídá. Po dobu vyslání požadavku nesmí odpovídat žádná jiná z podřízených stanic. Při komunikaci se data přenáší v ASCII formátu (znakově). Každý Byte se vysílá jako dva ASCII znaky. Snímač podporuje komunikační rychlosti 1200Bd až 115200Bd, parametry přenosové linky jsou 1 start bit + osmi bitové datové slovo (LSB první) + 1stop bit, bez parity.

Zkratovací propojka

Je umístěna vedle připojovacích svorek. Při zvoleném komunikačním protokolu vycházejícím ze standardu Advantech-ADAM je její význam následující:

- Pokud je propojka při zapnutí napájení spojena, snímač vždy komunikuje s následujícími parametry bez ohledu na nastavení, které je v něm uloženo:
komunikační rychlost 9600 Bd, bez kontrolního součtu, adresa snímače 00h
- Pokud propojka není při zapnutí napájení spojena, snímač komunikuje podle nastavení, které je v něm uloženo.
- Pokud spojíme zkratovací propojku za provozu snímače, snímač dočasně změní svou adresu na 00h, bude komunikovat stejnou komunikační rychlostí jaká byla před spojením propojky a bude komunikovat bez kontrolního součtu. Po rozpojení propojky se obnoví nastavení adresy a kontrolního součtu podle hodnot uložených ve snímači.
- Komunikační rychlost a kontrolní součet lze měnit pouze, pokud je propojena zkratovací propojka.
- Zkratovací propojka spojena (closed) a tlačítko stisknuto na déle než šest sekund – způsobí obnovení firemního nastavení komunikačního protokolu, tj. nastaví protokol Modbus RTU, adresu snímače 01h a komunikační rychlost na 9600Bd (po stisknutí tlačítka na displeji bliká nápis „dEF“, po šesti sekundách zůstane nápis svítit, firemní nastavení komunikace je tím obnoveno).

Komunikační protokol ARION firmy AMiT

Snímač podporuje komunikační protokol ARiON v1.00, podrobný popis viz „Popis komunikačních protokolů“ nebo www.amit.cz.

Chybové stavy snímače

Při provozu snímač neustále provádí kontrolu svého stavu, v případě zjištění chyby zobrazí na LCD displeji odpovídající chybový kód:

Error 0

Na prvním řádku displeje zobrazeno „Err0“.

Chyba kontrolního součtu CRC uloženého nastavení v paměti snímače. K této chybě dochází při nedodržení postupu zápisu do paměti snímače, zápisem na jiné adresy než je dovoleno, případně nastalo poškození kalibračních dat. V tomto stavu snímač neměří a ani se nepočítají následné veličiny. Jedná se o závažnou chybu, pro její odstranění kontaktuje distributora přístroje.

Error 1

Měřená (vypočtená) veličina je nad horní hranicí povoleného rozsahu. Na řádku displeje určeného pro zobrazení veličiny je zobrazeno „Err1“. Hodnota této veličiny čtená ze snímače je +999,9.

Tento stav nastane v případě že:

- Měřená teplota je větší než cca 600°C (tzn. velký neměřitelný odpor teplotního čidla, pravděpodobně je rozpojeno).
- Relativní vlhkost je větší než 100%, tzn. zničené čidlo vlhkosti, nebo nelze vlhkost spočítat (z důvodu chyby při měření teploty)
- Počítaná veličina – výsledek nelze spočítat (chyba při měření teploty nebo relativní vlhkosti, případně překročen maximální rozsah)

Error 2

Na řádku displeje určeného pro zobrazení veličiny zobrazeno „Err2“. Měřená (vypočtená) veličina je pod spodní hranicí povoleného rozsahu. Hodnota této veličiny čtená ze snímače je -999,9.

Tento stav nastane v případě že:

- Měřená teplota je menší než cca -210°C (tzn. malý odpor teplotního čidla, pravděpodobně zkrat).
- Relativní vlhkost je menší než 0%, tzn. poškození čidla pro měření relativní vlhkosti, nebo nelze vlhkost spočítat (z důvodu chyby při měření teploty)
- Počítaná veličina – výsledek nelze spočítat (chyba při měření teploty nebo relativní vlhkosti)

Error 3

Na prvním řádku displeje zobrazeno „Err3“.

Jde o chybu vnitřního A/D převodníku (převodník neodpovídá, pravděpodobně došlo k jeho poškození). Hodnota této veličiny čtená ze snímače je -999,9. Neměří se a ani se nepočítají následné veličiny. Jedná se o závažnou chybu, pro její odstranění kontaktuje distributora přístroje.

Zobrazení na LCD displeji

°C, °F

Údaj u tohoto symbolu je měřená teplota nebo chybový stav veličiny.

%RH

Údaj u tohoto symbolu je měřená relativní vlhkost nebo chybový stav veličiny.

°C / °F DP

Údaj u tohoto symbolu je vypočtená teplota rosného bodu nebo chybový stav veličiny.

g/m³

Údaj u tohoto symbolu je vypočtená absolutní vlhkost nebo chybový stav veličiny.

g/kg

Údaj u tohoto symbolu je vypočtená měrná vlhkost nebo směšovací poměr (podle nastavení snímače), případně chybový stav veličiny.

Při zvoleném zobrazování vypočtené specifické entalpie se na LCD displeji zobrazuje pouze hodnota této veličiny bez odpovídající jednotky.

symbol **3** u levého okraje displeje

Svíí pokud je spojena zkratovací propojka.

Technické parametry přístroje:

Rozhraní RS485:

Vstupní impedance přijímače: 96k Ω
Maximální počet zařízení na sběrnici: 256

Parametry měření:

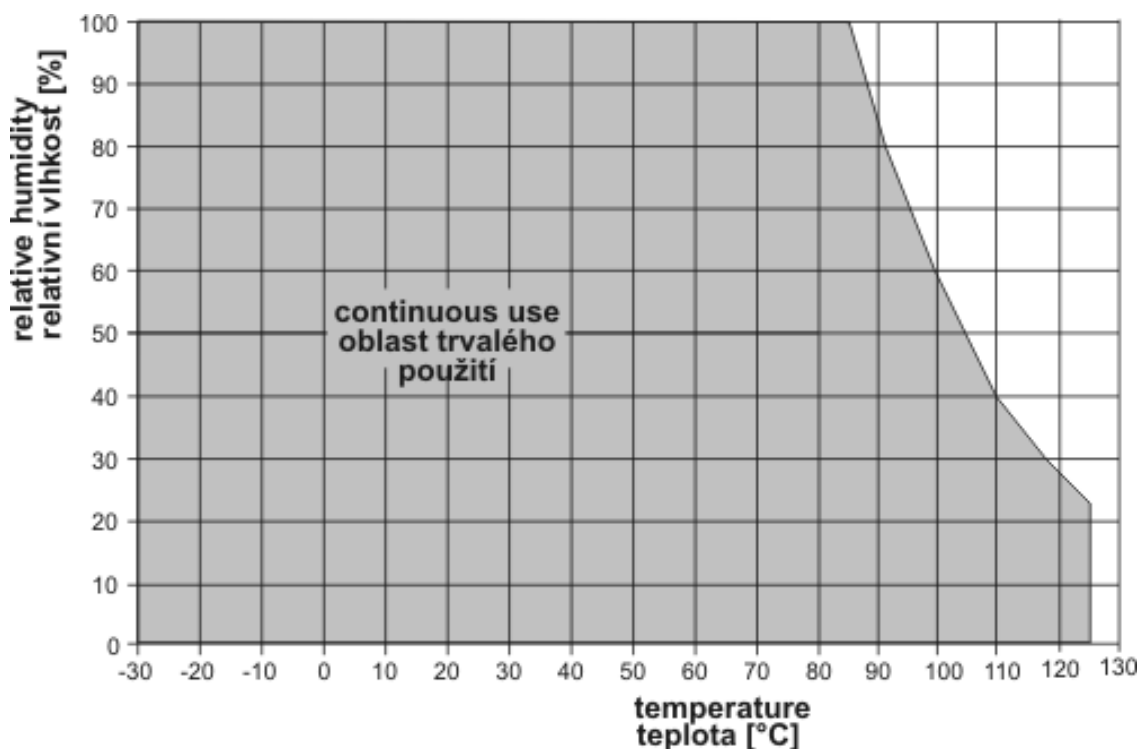
Teplota okolí (interní odporový snímač Pt1000/3850ppm):

Rozsah měření: -30 až +125 °C
Rozlišení displeje: 0,1 °C
Přesnost: $\pm 0,4$ °C

Relativní vlhkost (údaj je teplotně kompenzován v celém teplotním rozsahu):

Rozsah měření: 0 až 100 %RV (viz instalace snímače)
Rozlišení displeje: 0,1 %RV
Přesnost: $\pm 2,5$ %RV v rozsahu 5 až 95 %RV při 23 °C

Rozsah měření teploty a vlhkosti je omezen dále uvedeným grafem!



Veličiny počítané z měřené teploty a vlhkosti:

Snímač umožňuje zvolit si jednu z těchto veličin.

Rozlišení displeje: 0,1 °C

Teplota rosného bodu

Přesnost: $\pm 1,5$ °C při teplotě $T < 25$ °C a $RV > 30$ %
Rozsah: -60 až +80 °C

Absolutní vlhkost

Přesnost: ± 3 g/m³ při teplotě $T < 40$ °C
Rozsah: 0 až 400 g/m³

Měrná vlhkost²Přesnost: $\pm 2\text{g/kg}$ při teplotě $T < 35^\circ\text{C}$

Rozsah: 0 až 550 g/kg

Směšovací poměr²Přesnost: $\pm 2\text{g/kg}$ při teplotě $T < 35^\circ\text{C}$

Rozsah: 0 až 995 g/kg

Specifická enthalpie²Přesnost: $\pm 3\text{kJ/kg}$ při teplotě $T < 25^\circ\text{C}$ Rozsah: 0 až 995 kJ/kg³

Doba odezvy s krytkou čidel s nerezovou tkaninou (F5200) i s bronzovou krytkou čidel (F0000 - volitelné příslušenství), proudění vzduchu cca 1 m/s:

teplota: $t_{90} < 9$ min (teplotní skok 20°C)rel. vlhkost: $t_{90} < 30$ s (vlhkostní skok 65 %RV, konstantní teplota)**Doporučený interval kalibrace:** 1 rok**Interval měření a obnovování měřených hodnot na LCD displeji:** 0,5 s**Napájení:** 9 až 30 V ss**Příkon:** cca 0,5 W**Krytí:** elektronika IP65, senzory jsou umístěny za krytkou s krytím IP40**Prachový filtr senzorů:** filtrační schopnost 0,025 mm**Provozní podmínky:**Rozsah provoz. teploty hlavice elektroniky: -30 až $+80^\circ\text{C}$, nad 70°C vypnout LCD displej.Rozsah provozní teploty měřicího konce s čidly: -30 až $+125^\circ\text{C}$

Rozsah provozní vlhkosti přístroje: 0 až 100 %RV

Stanovení vnějších charakteristik dle ČSN EN33-2000-3: prostředí normální dle přílohy NM s těmito upřesněními: AE1, AN1, AR1, BE1

Pracovní poloha: ve vzduchotech. kanále libovolná, ve volném prostoru stonkem dolů (viz instalace snímače)

Elektromagnetická kompatibilita: vyhovuje ČSN EN 61326-1

Zakázané manipulace:

Není dovoleno bezdůvodně snímat krytku senzorů a provádět činnosti vedoucí k jakémukoli mechanickému poškození senzorů pod krytkou. Senzory teploty a vlhkosti nesmí přijít do přímého styku s vodou nebo jinými kapalinami. V odůvodněných případech je možno velmi opatrně krytku odšroubovat a vyměnit za novou resp. vyčištěnou. Snímač se nesmí provozovat ani skladovat bez krytky senzorů. Není dovoleno provádět činnosti vedoucí k jakémukoli mechanickému poškození snímače, nesmí se montovat do míst s nebezpečím výbuchu a s chemicky agresivním prostředím.

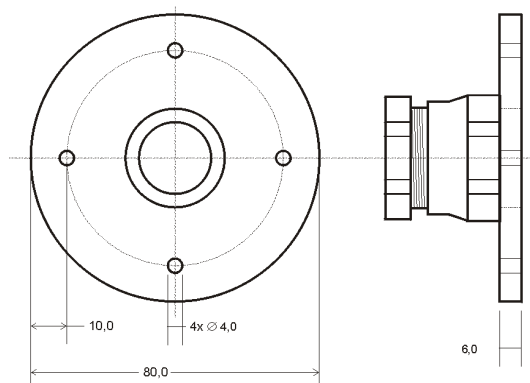
Skladovací podmínky: teplota -30 až $+80^\circ\text{C}$, vlhkost 0 až 100 %RV bez kondenzace**Rozměry:** hlavice elektroniky 89 x 73 x 37 mm, délka stonku T3413 150 mm, T3417 700 mm**Hmotnost:** T3413 cca 250 g, T3417 cca 600 g**Materiál skříňky:** ABS, stoněk z nerezové oceli

² Hodnota této veličiny závisí na atmosférickém tlaku. Při výpočtu se používá konstantní hodnota, která je uložena v paměti přístroje. Od výroby je přednastavena na 1013hPa. Tuto hodnotu je možné změnit pomocí uživatelského programu.

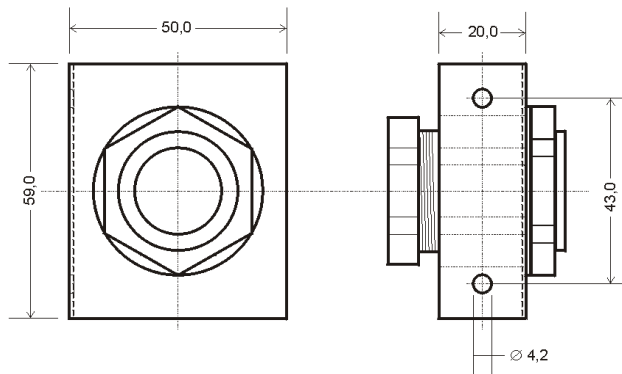
³ Této maximální hodnoty je dosaženo přibližně při podmínkách $70^\circ\text{C}/100\%RH$ resp. $80^\circ\text{C}/70\%RH$

Příslušenství na zvláštní objednávku

Upevňovací příruby: **PP4**



PP90



Vyřazení z provozu

Snímač odpojíme a zajistíme jeho likvidaci podle platné legislativy pro zacházení s elektroodpady.

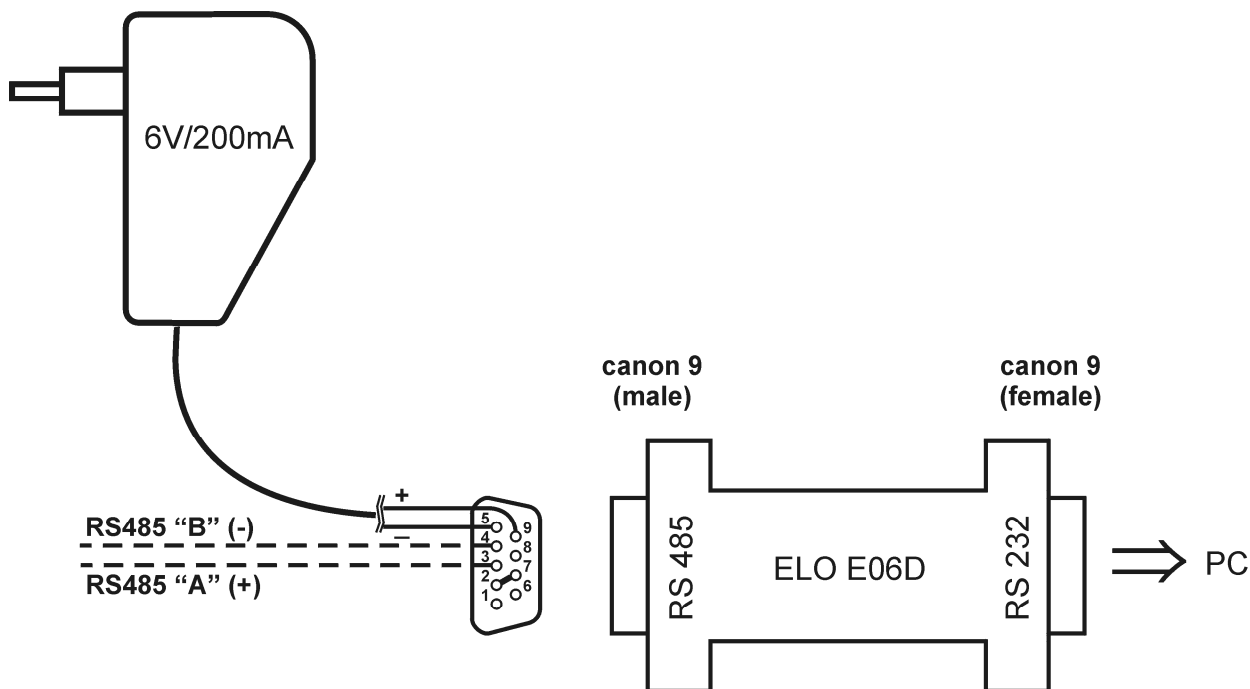
Technická podpora a servis přístroje

Technickou podporu a servis zajišťuje distributor tohoto přístroje. Kontakt na něj je uveden v záručním listu, dodaném s přístrojem.

Příloha A

Způsob připojení převodníku ELO E06D (RS232/RS485)

(volitelné příslušenství ke snímači)



Pro připojení snímače/snímačů s rozhraním RS485 k PC přes sériový port RS232 je jako volitelné příslušenství nabízen převodník ELO E06D. Konektorem označeným RS232 se připojí přímo do PC, na konektoru označeném RS485 se na vývod č.9 připojí napájecí napětí **+6V DC** z externího adaptéru, na vývod č.5 se připojí **0V**. Dále se mezi sebou propojí vývod č.2 a vývod č.7. Sběrnice RS485 se připojí na vývody č.3 (A+) a č.4 (B-)