

# Návod k použití

**T8348**      programovatelný interiérový snímač  
teploty a koncentrace CO<sub>2</sub>  
s výstupem RS232

**T8448**      programovatelný interiérový snímač  
teploty a koncentrace CO<sub>2</sub>  
s výstupem RS485

---

© Copyright: COMET SYSTEM, s.r.o.

Tento návod k obsluze je zakázáno kopírovat a provádět v něm změny jakékoliv povahy bez výslovného souhlasu firmy COMET SYSTEM, s.r.o. Všechna práva vyhrazena.

Firma COMET SYSTEM, s.r.o. provádí neustálý vývoj a vylepšování svých produktů, proto si vyhrazuje právo provést technické změny na zařízení/výrobku bez předchozího upozornění. Tiskové chyby vyhrazeny.

Výrobce nenese odpovědnost za škody způsobené použitím přístroje v rozporu s tímto návodem.

Na poškození způsobená užitím přístroje v rozporu s tímto návodem nemusí být poskytnuta bezplatná oprava v záruční době.

Před uvedením přístroje do provozu si podrobně přečtěte celý návod.

Kontakt na výrobce tohoto zařízení:

COMET SYSTEM, s.r.o.  
Bezručova 2901  
756 61 Rožnov pod Radhoštěm  
Česká republika  
[www.cometsystem.cz](http://www.cometsystem.cz)

---

# Obsah

<b>VŠEOBECNÝ POPIS .....</b>	<b>4</b>
<b>NASTAVENÍ SNÍMAČE OD VÝROBCE.....</b>	<b>6</b>
<b>INSTALACE SNÍMAČE.....</b>	<b>7</b>
<b>INFO REŽIM DISPLEJE.....</b>	<b>9</b>
<b>POPIS KOMUNIKAČNÍCH PROTOKOLŮ .....</b>	<b>10</b>
MODBUS RTU .....	10
PROTOKOL VYCHÁZEJÍCÍ ZE STANDARDU ADVENTECH-ADAM....	12
KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL ARION AMIT.....	13
<b>ODSTRAŇOVÁNÍ PROBLÉMŮ .....</b>	<b>14</b>
CHYBOVÉ STAVY SNÍMAČE .....	14
TECHNICKÁ PODPORA A SERVIS PŘÍSTROJE .....	14
<b>TECHNICKÁ DATA .....</b>	<b>15</b>
MĚŘENÉ VELIČINY .....	15
OBECNÉ PARAMETRY.....	15
PROVOZNÍ PODMÍNKY .....	16
VYŘAZENÍ Z PROVOZU .....	16
ROZMĚROVÝ NÁČRT.....	17
TYPICKÉ APLIKAČNÍ ZAPOJENÍ .....	17
<b>PŘÍLOHA A.....</b>	<b>18</b>

---

## Všeobecný popis

Snímače jsou určeny k měření koncentrace CO<sub>2</sub> a teploty vzduchu v interiérech budov.

typ snímače	provedení přístroje	výstup	galvanické oddělení výstupu
<b>T8348</b>	prostorový	RS232	ne
<b>T8448</b>	prostorový	RS485	ano

Přístroj měří koncentraci CO<sub>2</sub> NDIR senzorem s duální vlnovou délkou. Tento princip spolu s vícebodovou kalibrací dává možnost účinně kompenzovat proces stárnutí čidla a poskytuje bezúdržbový provoz s vynikající dlouhodobou stabilitou. Úroveň koncentrace CO<sub>2</sub> je možné indikovat v režimu průměrovaného měření „SLOW“ (průměr z 11 posledních měření) nebo v režimu okamžitého zobrazení „FAST“ (aktuální hodnoty bez softwarové filtrace). V režimu průměrovaného měření „SLOW“ dojde k účinné filtraci krátkodobých změn koncentrace CO<sub>2</sub>, které mohou být způsobeny např. pohybem osob v blízkosti snímače. Naopak v režimu „FAST“ je softwarová filtrace vyřazena a měření může být zatíženo přídatným „šumem“ o amplitudě typ. ± 30ppm.

Naměřené hodnoty jsou zobrazovány na dvouřádkovém LCD displeji. K optické indikaci úrovně koncentrace CO<sub>2</sub> slouží třibarevná LED.

Po zapnutí napájení probíhá interní test snímače (cca 20 s). Po tuto dobu jsou místo měřené hodnoty CO<sub>2</sub> na displeji přístroje zobrazeny pomlčky.

Snímače 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 *TSensor* – viz dále.

---

Pro nastavení všech parametrů snímače slouží konfigurační program *Tsensor*, který je zdarma k dispozici na [www.cometsystem.cz](http://www.cometsystem.cz). Při použití tohoto programu se řiďte jeho pokyny. Program 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 naleznete u každého přístroje na [www.cometsystem.cz](http://www.cometsystem.cz).

**Označení TxxxxZ** je vyhrazeno pro všechny nestandardní varianty přístrojů. Popis odlišností v jejich provedení není součástí tohoto návodu.

---

## 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:	1
komunikační rychlost:	9600Bd, bez parity, 2 stop bity
displej:	zapnut
veličina zobrazená na 1. řádku:	koncentrace CO <sub>2</sub>
veličina zobrazená na 2. řádku:	teplota
jednotka teploty:	°C
režim měření CO <sub>2</sub> :	průměrované měření „SLOW“
LED indikace:	do 1000 ppm zelená, od 1000 ppm do 1200 ppm žlutá, nad 1200 ppm červená

---

## Instalace snímače

Snímače jsou určeny pro montáž na běžnou instalační krabici (KU68) pomocí dvou upevňovacích šroubů (jsou součástí dodávky). Snímač by neměl být umístěn v místech, kde může dojít k ovlivnění měření přímým slunečním svitem, v blízkosti topných těles a jiných zdrojů tepla, klimatizačních jednotek, oken, dveří, za závěsy, do polic, výklenků a podobných míst. U budov s horší tepelnou izolací není vhodné umístění na venkovních stěnách. Pokud je přívodní vodič umístěn v instalační trubce, je vhodné tuto trubku utěsnit, aby nedocházelo k ovlivnění přesnosti měření průvanem.

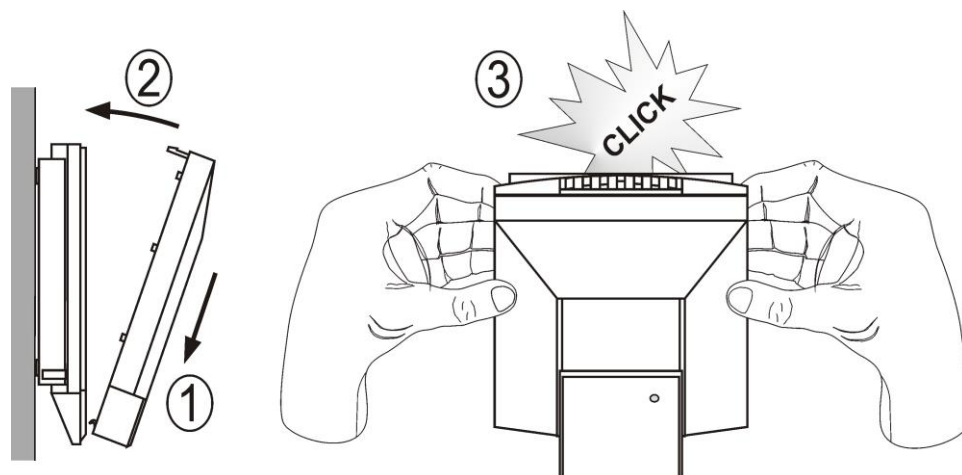
Pro připojovací vedení snímačů s rozhraním RS485 doporučujeme použít stíněný měděný kabel s krouceným párem žil (twist), max. délka vedení 1200 m a musí být veden ve vnitřních prostorách (snímač nemá ochrany pro používání ve vnějším prostředí). Přívodní vodiče připojíme na svorky s s patřičnou polaritou. Svorka se rozevívá vložením šroubováku do její horní části a zatlačením na pružný kontakt. Jmenovitá impedance kabelu má být 100  $\Omega$ , odpor smyčky max. 240  $\Omega$ , kapacita kabelu max. 65 pF/m. Vhodný je například kabel SYKFY 2x2x0,5 mm<sup>2</sup>, 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  $\Omega$ , 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.

Snímače s rozhraním RS232 jsou navrženy pouze pro napájení z externího zdroje. Maximální doporučená délka komunikačního kabelu je 15 m.

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.

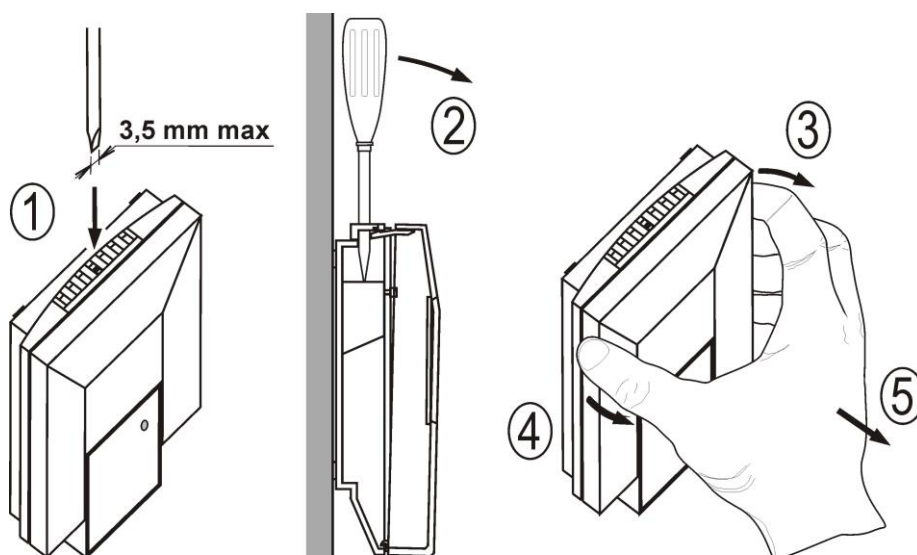
Po namontování zadního dílu na instalační krabici připojíme vodiče ke svorkovnici a vložením předního dílu uzavřeme snímač (viz obr.).

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



## Demontáž snímače

Je-li potřeba snímač demontovat, vsuňte plochý šroubovák šířky max. 3,5 mm z horní strany do prostředního větracího otvoru (cca 2 cm hluboko) a zapáčte ve směru šipky. Tím dojde k odjištění západky a pootvření snímače. Vytáhněte šroubovák a uchopte přední díl snímače v horní části za boční stěny. Kývavým pohybem za současného tahu směrem k sobě odejměte přední díl. Odpojte vodiče ze svorkovnice a odšroubujte dva upevňovací šrouby.

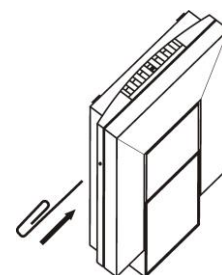




---

## Info režim displeje

Adresu snímače s rozhraním RS485 lze ověřit i bez použití počítače. Podmínkou je připojené napájení a rozpojená zkratovací propojka, která je umístěná na desce elektroniky předního dílu snímače (v pravém dolním rohu na stejné straně jako tlačítko). Krátkým stiskem tlačítka např. pomocí kancelářské sponky (za malým otvorem na levé straně snímače - viz obr.) se na displeji zobrazí v dekadickém tvaru adresa, na kterou je snímač nastaven. Dalším stiskem tlačítka info režim končí a displej se vrátí zpět na zobrazení měřených veličin. Snímače s rozhraním RS232 mají komunikační adresu nastavenou vždy na 1. Během info režimu snímač neměří ani nekomunikuje. Pokud zůstane snímač v info režimu déle než 15 s, automaticky se vrátí zpět do měřicího cyklu.



---

# Popis komunikačních protokolů

Podrobný popis jednotlivých komunikačních protokolů včetně příkladů komunikace je uveden v samostatném dokumentu „*Popis komunikačních protokolů*“, který naleznete u každého přístroje na [www.cometsystem.cz](http://www.cometsystem.cz).

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

---

## 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 bity (snímač vysílá dva stop bity, při příjmu je postačující jeden platný stop bit), 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 - funkce

Při zvoleném komunikačním protokolu Modbus je jejich funkce následující:

- Zkratovací propojka rozpojena (open) – paměť snímače je chráněna proti zápisu, ze snímače lze pouze vyčítat 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 rozpojena (open) a krátce stisknuto tlačítko – snímač přejde do Info režimu, viz kapitola „Info režim displeje“
- 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 1 a komunikační rychlost na 9600Bd. Po stisknutí tlačítka na displeji bliká nápis „dEF“, který po šesti sekundách zůstane trvale svítit. Firemní nastavení komunikace je tím obnoveno.

## Modbus registry snímače

Proměnná	Jednotka	Adresa [hex] <sup>x</sup>	Adresa [dec] <sup>x</sup>	Formát	Velikost	Status
Měřená teplota	[°C] [°F]*	0x0031	49	Int*10	BIN16	R
Měřená koncentrace CO <sub>2</sub> na LCD	ppm	0x0034	52	Int	BIN16	R
Úroveň CO <sub>2</sub> „FAST“ režim	ppm	0x0054	84	Int	BIN16	R
Úroveň CO <sub>2</sub> „SLOW“ režim	ppm	0x0055	85	Int	BIN16	R
Sériové číslo zařízení Hi	[-]	0x1035	4149	BCD	BIN16	R
Sériové číslo zařízení Lo	[-]	0x1036	4150	BCD	BIN16	R
Adresa zařízení	[-]	0x2001	8193	Int	BIN16	R/W*
Kód přenosové rychlosti	[-]	0x2002	8194	Int	BIN16	R/W*
Verze Firmware Hi	[-]	0x3001	12289	BCD	BIN16	R
Verze Firmware Lo	[-]	0x3002	12290	BCD	BIN16	R

### Vysvětlivky:

\* podle typu a nastavení snímače (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 vyše jako hodnota 0x30, 0x32 jako 0x31... (zero based addressing)

**Poznámka:** V případě potřeby vyčítat 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.

---

## Protokol vycházející ze standardu Adventech-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

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 0.
- Pokud spojíme zkratovací propojku za provozu snímače, snímač dočasně změní svou adresu na 0, 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.

- Pokud propojka není při zapnutí napájení spojena, snímač komunikuje podle nastavení, které je v něm uloženo.
- 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 1 a komunikační rychlost na 9600Bd. Po stisknutí tlačítka na displeji bliká nápis „dEF“, který po šesti sekundách zůstane trvale svítit. Firemní nastavení komunikace je tím obnoveno.

## Formát příkazů pro vyčtení měřené hodnoty

Při komunikaci se zařízením, které měří více než jednu veličinu, je v příkazu pro vyčtení měřené hodnoty potřeba zadat číslo komunikačního kanálu, na kterém je měřená hodnota k dispozici. Příkaz pro vyčtení měřené veličiny má formát **#AAx(CRC) cr**, kde **AA** je adresa zařízení, **x** je číslo komunikačního kanálu, **CRC** je kontrolní součet (lze zapnout/vypnout).

měřená veličina	číslo komunikačního kanálu
teplota	0
koncentrace CO <sub>2</sub>	3

**Příkaz #AA(CRC) cr** (podporován od verze FW 02.60) umožňuje hromadné vyčtení všech měřených veličin z vícekanálových zařízení. Odpověď na příkaz je

> (teplota)(relativní vlhkost)(teplota rosného bodu)(absolutní vlhkost)  
 (měrná vlhkost)(směšovací poměr)(specifická entalpie)  
 (koncentrace CO<sub>2</sub>) cr

## Komunikační protokol ARION AMIT

Snímač podporuje komunikační protokol ARiON v1.00. Podrobný popis viz dokument „*Popis komunikačních protokolů*“, který naleznete u každého přístroje na [www.cometsystem.cz](http://www.cometsystem.cz). Popis komunikačního protokolu je také na [www.amit.cz](http://www.amit.cz).

---

# Odstraňování problémů

---

## 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. Jedná se o závažnou chybu, pro její odstranění kontaktujte distributora přístroje.
- Error 1** - měřená teplota je nad horní hranici povoleného rozsahu. Tento stav nastane v případě že, měřená teplota je větší než cca 600°C (tzn. velký neměřitelný odpor teplotního čidla, pravděpodobně je rozpojeno).
- Error 2** - na řádku displeje určeného pro zobrazení veličiny zobrazeno „Err2“. Měřená teplota je pod spodní hranici povoleného rozsahu nebo nastala chyba při měření koncentrace CO<sub>2</sub>. 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).
- Error 3** - na prvním řádku displeje zobrazeno „Err3“. Jde o chybu vnitřního A/D převodníku (převodník neodpovídá, pravděpodobně došlo k jeho poškození). Tato chyba neovlivňuje měření a výstup koncentrace CO<sub>2</sub>. V tomto stavu snímač neměří teplotu. Jedná se o závažnou chybu, pro její odstranění kontaktujte distributora přístroje
- Error 4** - na displeji je zobrazeno „Err4“. Jde o interní chybu senzoru CO<sub>2</sub>. V tomto stavu snímač neměří koncentraci CO<sub>2</sub>. Hodnota čtená ze snímače je -999,9. Jedná se o závažnou chybu, pro její odstranění kontaktujte distributora přístroje.

---

## Technická podpora a servis přístroje

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

---

# Technická data

---

## Měřené veličiny

### Koncentrace CO<sub>2</sub>:

přesnost:	± (50 ppm + 3 % z měřené hodnoty) při 25 °C a 1013 hPa
rozsah:	0 až 5000 ppm
teplotní závislost:	± (1 + měřená hodnota [ppm]/1000) ppm/°C v rozsahu -20 až 45 °C (-4 až 113 °F)
dlouhodobá stabilita:	typ. 20 ppm / rok
rozlišení	1 ppm
doba odezvy:	t <sub>90</sub> < 195 s v režimu „SLOW“ t <sub>90</sub> < 75 s v režimu „FAST“

### Teplota:

přesnost:	± 0,5 °C
rozsah:	-10 až +50 °C
rozlišení:	0,1 °C
doba odezvy:	t <sub>90</sub> < 6 min (při proudění 0,3 m/s) t <sub>90</sub> < 11 min (bez proudění)

---

## Obecné parametry

### Rozhraní RS485:

vstupní impedance přijímače	96 kΩ
maximální počet zařízení na sběrnici	256

### Napájení:

9 až 30V<sub>ss</sub>

### Příkon:

trvalý	cca 0,5 W
špičkový	cca 3 W (po dobu 50 ms s periodou 15 s)

### Interval měření:

teplota	0,5 s
koncentrace CO <sub>2</sub>	15 s

### Krytí:

IP20

---

**Doporučený interval kalibrace:**

2 roky (koncentrace CO<sub>2</sub> 5 let, teplota 2 roky)

**Skladovací teplota:**

-40 až +60 °C

**Skladovací vlhkost:**

5 až 95 %RV bez kondenzace

**Skladovací tlak:**

700 až 1100 hPa

**Elektromagnetická kompatibilita:**

ČSN EN 61326-1

**Hmotnost:**

cca 150 g

**Materiál skříňky:**

ASA

---

## Provozní podmínky

**Rozsah provozní teploty:**

-10 až +50 °C

**Rozsah provozní vlhkosti:**

5 až 95 %RV (bez kondenzace)

**Rozsah provozního tlaku:**

850 až 1100 hPa

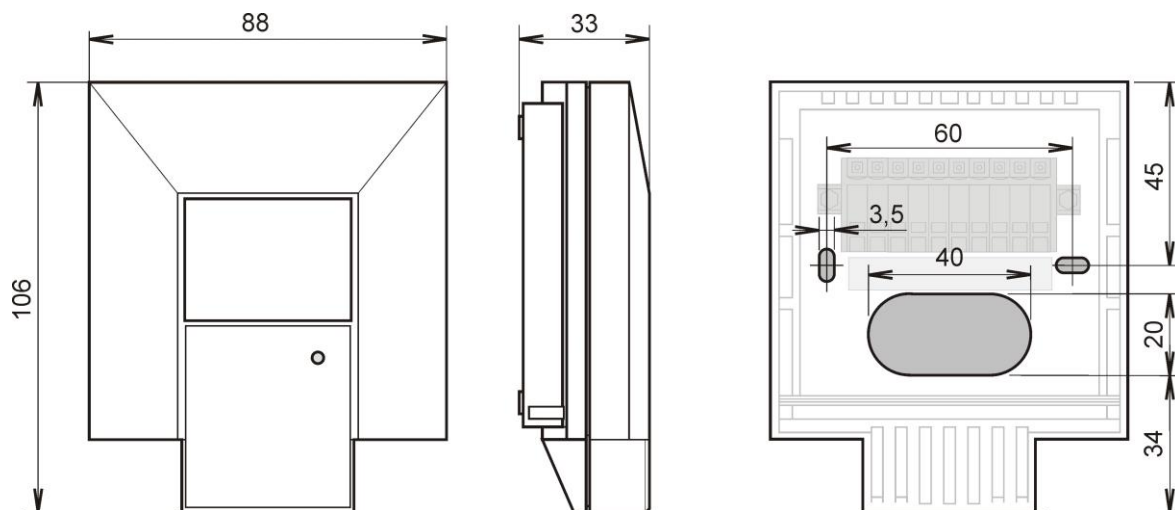
---

## Vyřazení z provozu

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

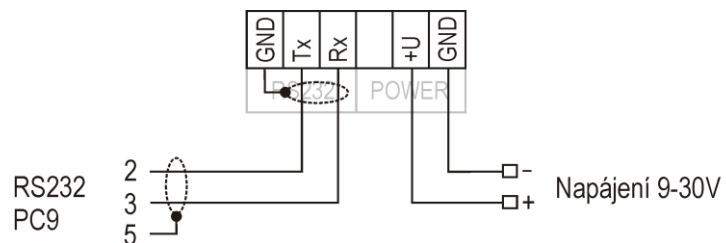


## Rozměrový náčrt

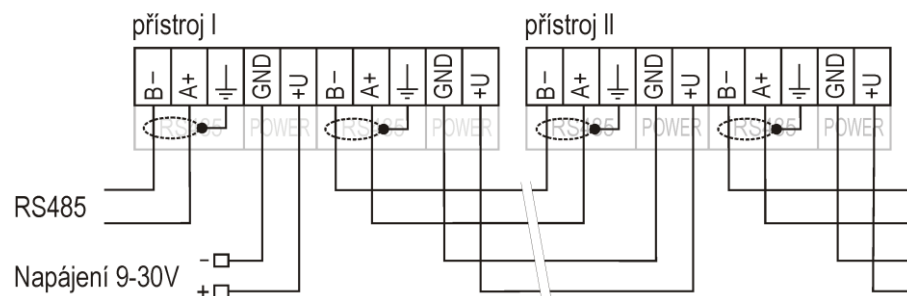


## Typické aplikační zapojení

### T8348

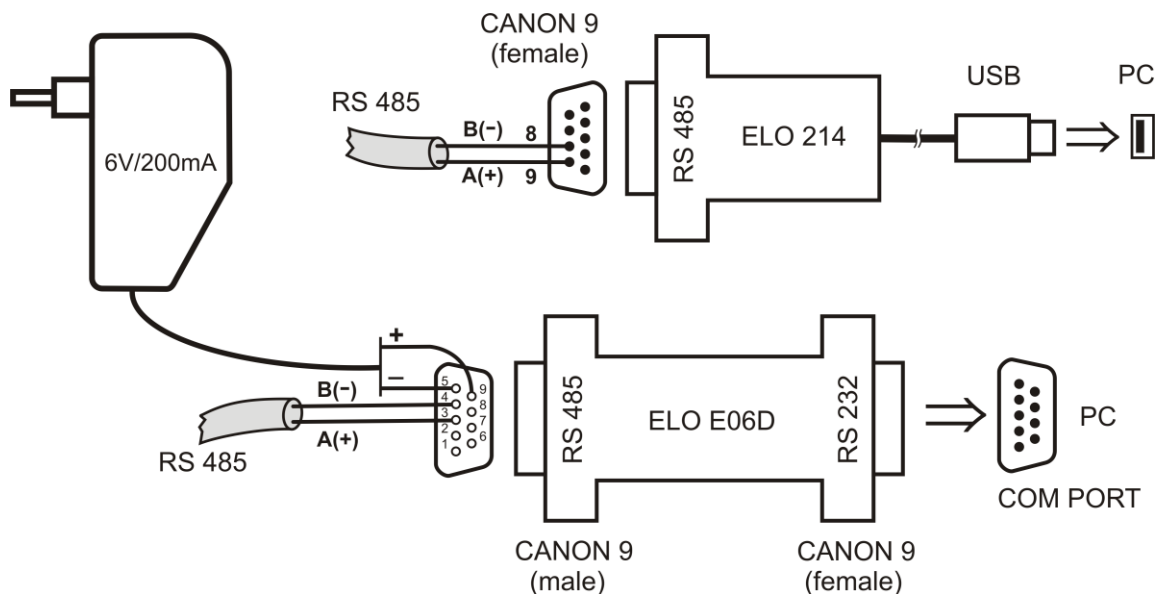


### T8448



## Příloha A

### Připojení snímačů s rozhraním RS485 k PC



Pro připojení snímače s rozhraním RS485 k počítači můžete použít vhodný komerčně dostupný převodník. Zapojení proveďte podle manuálu k převodníku. Při problémech s komunikací ověřte, zda není potřeba nakonfigurovat připojení rezistorů pro definici klidového stavu, zakončovacího rezistoru nebo časovou prodlevu. Na výše uvedeném obrázku jsou pro ilustraci uvedeny příklady připojení pomocí převodníků ELO E214 (připojuje se k USB rozhraní počítače) a ELO E06D (pro počítač s rozhraním RS232).