



- zobrazení teploty na 3-místném displeji
- provedení v široké nabídce designů*
- komunikace Modbus RTU po lince RS485
- široký rozsah napájení
- vysoká přesnost měření
- možnost nastavení korekce teploty
- snadná montáž do standardní instalační krabice
- možnost umístění do vícenásobného rámečku

* viz .pdf přehled designu

Teploměry a ovladače řady AMD jsou určeny ke snímání, případně ke korekci prostorové teploty interiéru. Přístroj umožňuje měřit, zobrazit a případně tlačítka ▲ a ▼ nastavit korekci teploty (verze AMD1 a AMD3). Ovladač je vybaven třímístným LCD displejem. Měřená teplota a hodnota korekce jsou vyhodnocovány procesorem, který komunikuje s nadřazeným řídicím systémem. Ovladače díky své variabilní funkci najdou vhodné uplatnění především v aplikacích pro řízení vytápění místností (tzv. systémy Individual Room Control). Jejich nízká spotřeba a vysoká přesnost měření je předurčuje pro použití v systémech s větším množstvím měřených míst.

Ovladače lze dodat v několika funkčních provedeních elektroniky a dále v různých mechanických krytech s variabilním způsobem montáže. Ovladač je vybavený elektronikou, která je umístěna na plošném spoji uvnitř krytu. Napájecí napětí elektroniky je typicky 24Vss. Vlastní čidlo teploty se nachází v kovovém pouzdru na čelním krytu ovladače. Přístroj umožňuje zvolit pomocí tlačítka nebo nadřazeným systémem útlumový režim (indikace zelenou LED). Komunikace s nadřazeným systémem je vedena po lince RS485 protokolem Modbus RTU. Adresa ovladače a komunikační rychlost se nastaví zápisem dat do registru. Pro snadnou montáž pokračovacího vedení jsou všechny přípojovací svorky zdvojeny.

Přístroje lze dodat ve dvou variantách korekce teploty:

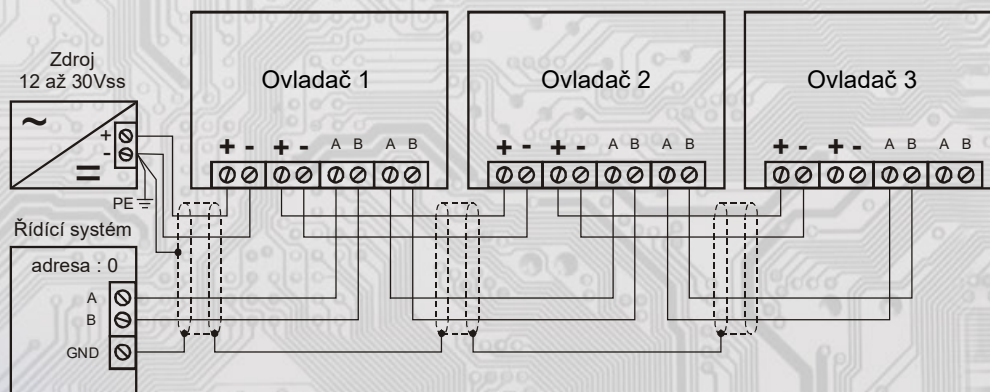
AMDx - relativní korekce teploty $\pm 5^\circ\text{C}$

AMD2x - absolutní korekce teploty v rozsahu $10 \div 30^\circ\text{C}$

Základní technické parametry

Napájecí napětí	12 ÷ 30 VDC	Komunikace	RS485, protokol Modbus RTU
Proudový odběr	max. 20 mA (bez zatíženého výstupu OUT)	Komunikační rychlost	1200 ÷ 19200 Bd
Rozlišení	0,1°C (-9,9 ÷ 40 °C) ; 1°C (-30 ÷ -10 °C)	Režim útlumu	Tlačítkový spínač bez aretace
Přesnost měření	$\pm 0,5^\circ\text{C}$	Indikace režimu útlumu	Zelená LED
Doba ustálení	30 min.	Galvanické oddělení výstupu PWM	ne
Rozsah pracovní teploty	-30 ÷ 40 °C	Galvanické oddělení RS485	ne
Rozsah skladovací teploty	-30 ÷ 70 °C	Galvanické oddělení svork. OKNO	ne
Relativní vlhkost	< 80 %	Krytí	IP40
Nap. a prod. úroveň výstupu OUT	Hi $\approx$ Ucc - 0,8V, Lo $\approx$ 0V Aktivní, max 100mA	Typ svorkovnice	CPP (vodiče max. 1 mm ²)

Příklad zapojení ovladačů do systému (obr.1)



Přehled typů

Díky různým variantám provedení krytů, elektronické funkce i komunikačního protokolu má zákazník možnost zvolit vhodné elektrické i mechanické provedení ovladače dle svých potřeb – viz tabulka 1. Mechanická konstrukce umožňuje zabudování ovladače do vícenásobných rámečků příslušného provedení krytu spolu s jinými elektroinstalačními prvky (vypínače apod.)

Tab. 1. Typy ovladačů řady AMDx a AMD2x– způsob označení

x
Funkce
1 – měření teploty, korekce teploty, tlačítko útlumu, indikační LED
2 – měření teploty, tlačítko útlumu, indikační LED
3 – měření teploty, korekce teploty, indikační LED
4 – měření teploty, indikační LED

Příklad označení pro objednávku:

AMD1T – ovladač řady A s displejem, komunikační protokol Modbus RTU, je vybavený čidlem teploty, tlačítky ▲ a ▼, tlačítkem útlumu s indikační LED, provedení v krytu Tango, korekce teploty $\pm 5^{\circ}\text{C}$

Popis funkce

Po zapnutí ovladače se na displeji na 2s zobrazí verze firmware, potom asi na 3s adresa ovladače a nakonec aktuální měřená teplota.

Zápis jakékoliv hodnoty je na displeji indikován zobrazením ---, potom se asi na 3s zobrazí adresa ovladače a nakonec aktuální měřená teplota.

Vlastnosti komunikačního protokolu:

Protokol Modbus RTU s volitelnou přenosovou rychlostí 1200 – 19200 Bd, 8 bitů, bez parity, linka RS485.

Popis datových registrů:

Pro čtení těchto registrů se používá **příkaz 03** (0x03 Read Holding Registers).

0x0005 **	měřená teplota	-30,0 °C	až	+60,0 °C
0x0006 **	žádaná korekce	-5,0 °C	až	+5,0 °C
0x0007 ** bit 0 (LSB)	stav režimu útlum	0	nebo	1
0x0007 ** bit 1	stav okenního kontaktu	0	nebo	1
0x0007 ** bit 2	stav výstupního tranzistoru OUT	0	nebo	1
0x0008 **	registr tlačítek ▲, ▼	0	až	2

Měření teploty:

se provádí vestavěným odporovým čidlem. Čidlo je zabudováno v čelním panelu krytu a pomocí pohyblivého přívodu je přes konektor spojeno s deskou elektroniky. Měřenou teplotu vyhodnocuje elektronika, která zasílá informaci po lince RS485 do řídicího systému. Teplota je vysílána ve formě 16-bitového čísla se znaménkem (signed integer) násobeného konstantou 10:

Registr 0x0005 ** (měřená teplota): 0xFED4; 65236dek (-30°C) 0x0258; 600dek (60°C)

Korekce nastavené teploty:

se provádí tlačítky ▲ a ▼, umístěnými na čelním panelu krytu. Stiskem jednoho z uvedených tlačítek se na displeji zobrazí naposledy nastavená hodnota korekce - např. 0,0 (to znamená, že nebyla nastavena žádná korekce žádané teploty). Opětovným stiskem jednoho z tlačítek je možné nastavit novou hodnotu korekce v maximálním rozmezí $\pm 5,0^{\circ}\text{C}$ v krocích $0,5^{\circ}\text{C}$ - např. 1,0 (to znamená, že k požadované teplotě nastavené v řídicím systému se bude přičítat $1,0^{\circ}\text{C}$). Po ukončení nastavení přejde ovladač za 5 vteřin zpět do režimu zobrazení měřené teploty.

Registr 0x0006 ** (požadovaná korekce): 0xFFCE; 65486dek (-5,0°C) 0x0032; 50dek (+5,0°C)

Nastavení žádané korekce teploty lze provést i dálkově pomocí řídicího systému přepisem registru 0x0006 ** pomocí příkazu 06 (zápis jednoho registru). Jelikož se jedná o registr pouze pro čtení nastavené korekce, bude takto nastavená hodnota platit jen do chvíle, než bude stlačeno tlačítko ▲ nebo ▼. Poté se tento registr přepíše hodnotou původně nastavenou na ovladači, případně hodnotou nově nastavenou na ovladači.

Tlačítko útlumu:

lze využít pro rychlé přepínání režimu topení. Mikrotačítka bez aretace je umístěno pod indikační LED.

Každým stisknutím tlačítka se cyklicky nastavuje hodnota klopného obvodu z log. 0 na log. 1 a naopak – tato informace se po lince zasílá do řídicího systému:

Registr 0x0007 ** (stav režimu útlum): 0x0000; 0dek (LED nesvítí) 0x0001; 1dek (LED svítí)

Zapnutí útlumu je indikováno zelenou LED. Zapnutí a vypnutí signalizace útlumu lze provádět i dálkově pomocí řídicího systému. Přepínání útlumu z nadřazeného systému se provádí příkazem 05 pro coil 0x0001**. Stav tohoto flagu se přepisuje do registru 0x0007 **.

** Při přenosu jsou adresy registrů a coilů indexovány od nuly, tj. registr 0x0005 se fyzicky po sběrnici vyšle jako 0x0004... (zero based addressing).

Registr 0x0008 ** (změna žádané teploty tlačítkem ▲ nebo ▼):

0x0000; 0dek (beze změny)

0x0001; 1dek (stlačeno ▲)

0x0002; 2dek (stlačeno ▼)

Tato hodnota je automaticky přepisována na „0“, je-li 4x přečtena příkazem po sériové lince.

Formáty čísel datových registrů:

Měřená teplota a žádaná korekce jsou přenášeny ve formě 16-bitového čísla se znaménkem (signed integer) relativně vynásobeného konstantou 10. Tedy např. teplota 0x00FF je $255/10 = 25,5^{\circ}\text{C}$, teplota 0xFFFF je $-1/10 = -0,1^{\circ}\text{C}$. Stav útlumu a registr tlačítek jsou ve formátu unsigned integer.

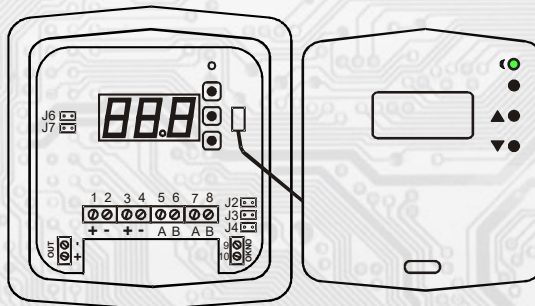
Popis konfiguračních registrů:

Uživatelské nastavení adresy a komunikační rychlosti převodníku se provádí příkazem 16 (zápis více registrů) při vloženém jumperu J6 a J7. Pokud jsou vloženy tyto jumpery, převodník komunikuje rychlostí 19200 Bd na adrese 255 s povolením zápisu. Změny se zapíší po vyjmutí jumperů. Podrobnější údaje jsou uvedeny v „Mapa X RAM“.

** Při přenosu jsou adresy registrů indexovány od nuly, tj. registr 0x0008 se fyzicky po sběrnici vyšle jako 0x0007... (zero based addressing).

Rozmístění připojovacích svorek a konektorů (obr.2)

Dvě varianty provedení vnitřní elektroniky:



J2...definice klidového stavu (vodič A)

J3...definice klidového stavu (vodič B)

J4...ukončovací rezistor 120R

POZOR!!! Propojky J2,J3,J4 jsou umístěny na spodní straně ovladače!

J6...povolení zápisu konfiguračních hodnot

J7... definice diagnostického síťového módu

Svorky 1 + 4... napájení

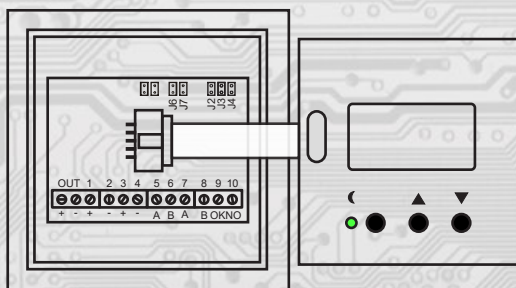
Svorky 5 + 8... RS485

Svorky OUT... výstup spín. tranzistoru

Svorky OKNO... vstup okenního kontaktu

Kladné svorky napájení 1,3 a kladná svorka OUT výstupu jsou galvanicky spojeny.

Záporné svorky napájení 2,4 a svorka 10 svorkovnice OKNO jsou galvanicky spojeny.



J2...definice klidového stavu (vodič A)

J3...definice klidového stavu (vodič B)

J4...ukončovací rezistor 120R

J6...povolení zápisu konfiguračních hodnot

J7... definice diagnostického síťového módu

Svorky 1 + 4... napájení

Svorky 5 + 8... RS485

Svorky OUT... výstup spín. tranzistoru

Svorky OKNO... vstup okenního kontaktu

Kladné svorky napájení 1,3 a kladná svorka OUT výstupu jsou galvanicky spojeny.

Záporné svorky napájení 2,4 a svorka 10 svorkovnice OKNO jsou galvanicky spojeny

Příklady komunikačních rámců ovladačů

Příkaz „03“ (0x03) čtení N-registrů

Master:

02 03 00 04 00 03 Crc Crc

- └─ Počet čtených registrů (3 registry)
- └─ Adresa počátečního čteného registru (0x0005**)
- └─ Příkaz (Read Holding Registers)
- └─ Adresa modulu (modul s adresou 2)

Slave:

02 03 06 00 FF 00 0A 00 01 Crc Crc

| | | | | | | | Data z registru (0x00FF, 0x000A, 0x0001)

| | Počet bytů (6)

| Příkaz (Read Holding Registers)

| Adresa modulu (modul s adresou 2)

Adresa počátečního registru je 0x0005**, což je adresa registru měřené teploty, počet čtených registrů je tři. Užitečná data tedy jsou: měřená teplota 0x00FF = 25,5°C, žádaná korekce 0x000A = +1°C, stav režimu útlum 0x0001 = naposled aktivní, LED svítí.

Příkaz „05“ (0x05) nastavení nulování bitu

Master:

02 05 00 00 FF 00 Crc Crc

- | | | | | Kód příkazu (0xFF00)
- | | | Adresa zapisovaného coilu (0x0001**)
- | Příkaz (Force Single Coil)
- | Adresa modulu (modul s adresou 2)

Slave:

02 05 00 00 FF 00 Crc Crc

- Kód příkazu (0xFF00)
- Adresa zapisovaného coilu (0x0001**)
- Příkaz (Force Single Coil)
- Adresa modulu (modul s adresou 2)

Kód příkazu je „0xFF00“, který rozsvítí LED. Pro deaktivaci je kód příkazu „0x0000“.

Příkaz „16“ (0x10) zápis více registrů

Master:

FF 10 20 09 00 01 02 09 04 Crc Crc

Zapisovaná data (0x0904)
Počet bytů (2)
Počet zapisovaných registrů (1)
Adresa prvního zapisovaného registru (0x200A**)
Příkaz (Preset Multiple Registers)
Adresa modulu (modul s vloženým jumperem „servis“ – adresa 255)

Slave:

```
FF 10 20 09 00 01 Crc Crc
```

- | | | | | Počet zapisovaných registrů(1)
- | | Adresa prvního zapisovaného registru (0x200A**)
- | Příkaz (Přeset Multiple Registers)
- | Adresa modulu (modul s vloženým jumperem „servis“ – adresa 255)

Zápisem dat 0x0904 do registru 0x200A** se nastaví adresa 9 a komunikační rychlost 19 200 Bd.

** Při přenosu jsou adresy registrů a coilů indexovány od nuly, tj. registr 0x0005 se fyzicky po sběrnici vyše jako 0x0004... (zero based addressing).

Mapa X RAM (EXTENDED REGISTERS) AM; AMD:

Rozšířené registry EXTENDED REGISTERS je možné modifikovat pouze tehdy, pokud je vložen jumper J6 (povolení zápisu konfiguračních hodnot) a jumper J7 (nastavení pevné adresy ovladače 255 a nastavení komunikační rychlosti 19200 Bd - tyto síťové proměnné jsou vyhrazeny jen pro konfiguraci a pokud bude nastavena požadovaná adresa ovladače 255, snímač ji automaticky změní na 254). Pokud je vložen pouze jumper J7, je možné pracovat s pevně definovanou adresou a rychlostí bez nebezpečí přepisu konfiguračních parametrů.

Zápis konfigurace se provádí **příkazem 16** (0x10 Preset Multiple Registers).

Změny se zapíší a konfigurace se ukončí vyjmutím jumperů J6 a J7. Pro správnou funkci není nutný reset.

X Reg = 8 bytů, tedy 4 registry MODBUSu.

	Rozsah adres X Reg **	
X Reg	[hex]	[dek]
X Reg 0	0x2001 ÷ 0x2004	8193 ÷ 8196
X Reg 1	0x2005 ÷ 0x2008	8197 ÷ 8200
X Reg 2	0x2009 ÷ 0x200C	8201 ÷ 8204

	Obsah X Reg							
X Reg	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
X Reg 0	-	-	ZD_TEXT/0	ZD_TEXT/1	ZD_TEXT/2	ZD_TEXT/3	ZD_TEXT/4	ZD_TEXT/5
X Reg 1	ZD_TEXT/6	ZD_TEXT/7	ZD_TEXT/8	ZD_TEXT/9	-	-	ZD_OFF/Hi	ZD_OFF/Lo
X Reg 2	-	-	SK_ADR	SK_SPD	-	-	-	-

ZD_TEXT Zákaznické textové pole. Rozsah 10 bytů. Je určeno pro zákaznickou identifikaci snímače.

ZD_OFF Korekční posuv měřené teploty. Rozsah je 2 byty, formát čísla signed integer relativně násobené konstantou 10. 0x0001 = 0,1°C, 0xFFFF = -0,1°C.

SK_ADR Síťová adresa snímače. Rozsah je 1 byte. Nabývá hodnoty 0 ÷ 255, přičemž adresa 0 je vyhrazena pro broadcast a snímač na ni neodpovídá, adresa 255 je vyhrazena pro konfiguraci snímače. Formát čísla je unsigned integer. Rozsah použitelných adres je tedy 0x01 = 1 až 0xFE = 254.

SK_SPD Komunikační rychlost. Rozsah je 1 byte. Nabývá hodnoty 0 ÷ 4. Formát čísla je unsigned integer.

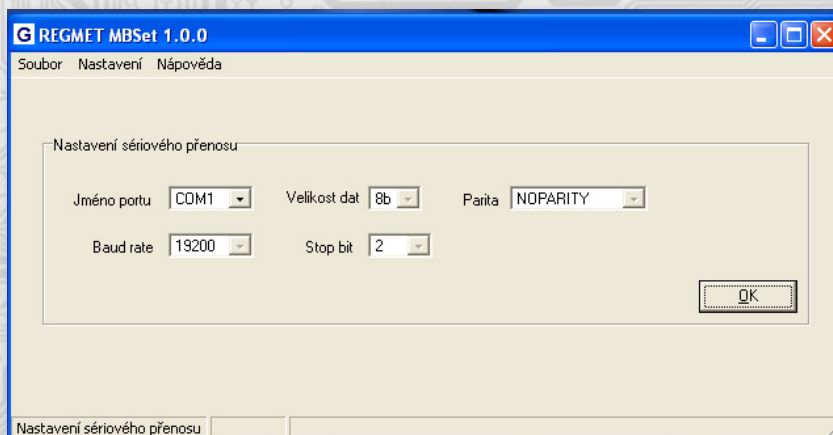
hodnota SK_SPD [hex]	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04
hodnota SK_SPD [dek]	0	1	2	3	4
rychlost [Bd]	1200	2400	4800	9600	19200

** Při přenosu jsou adresy registrů indexovány od nuly, tj. registr 0x2001 se fyzicky po sběrnici vyšle jako 0x2000 (8193dek jako 8192dek)... (zero based addressing).

Konfigurace ovladače pomocí programu REGMET MBSet :

Ovladač je možné konfigurovat pouze tehdy, pokud je před připojením napájecího napětí (resetem) vložen jumper J6 (povolení zápisu konfiguračních hodnot) a jumper J7 (nastavení pevné adresy ovladače 255 a nastavení komunikační rychlosti 19200 Bd - tyto síťové proměnné jsou vyhrazeny jen pro konfiguraci a pokud bude nastavena požadovaná adresa 255, ovladač ji automaticky změní na 254). Pokud je vložen pouze jumper J7, je možné pracovat s pevně definovanou adresou a rychlostí bez přepisu konfiguračních parametrů.

Po spuštění programu REGMET MBSet se otevře základní okno, ve kterém je možné provést obecné nastavení programu. Nejdříve příkazem Nastavení→Sériový přenos zvolí port, na který je připojeno komunikační rozhraní RS485.



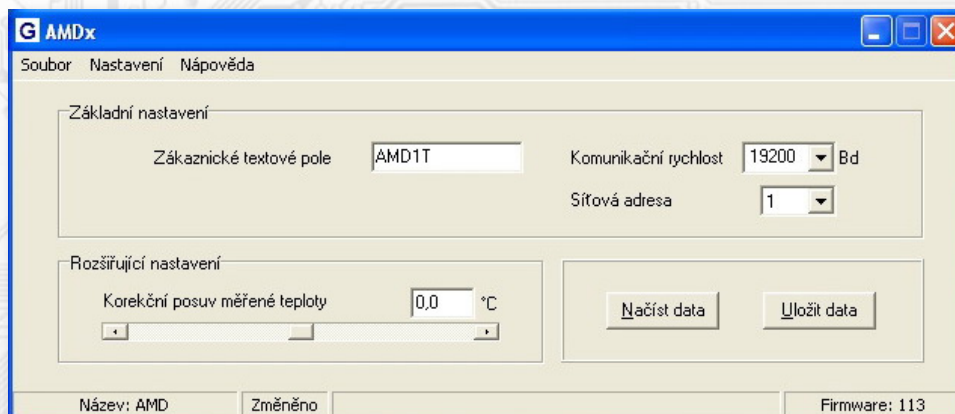
Další možnosti nastavení:

Nastavení→Automaticky rozpoznat komponentu při startu programu – pokud je před spuštěním programu na linku připojen funkční zařízení s vloženými jumpery J6 a J7 (nebo alespoň J7), program jej rozpozná a automaticky se otevře konfigurační okno tohoto zařízení.

Nastavení→Načíst uloženou konfiguraci při spuštění – při každém spuštění programu se nastaví parametry nastavení sériového přenosu zvolené Nastavení→Sériový přenos.

Nastavení→Zobrazovat plovoucí nápovědu – při najetí šipkou na nějakou konfigurační hodnotu se objeví nápověda k tomuto nastavení.

Nastavení→Výběr komponenty – výběrem komponenty AMDx z rozbalovacího menu se otevře konfigurační okno zařízení.



Montáž a připojení ovladače

Ovladače řady A 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. Tímto je mechanická instalace ukončena.

Elektrické připojení vodičů se provede na svorkovnici 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 ovladačů lze použít jeden napájecí zdroj 12 až 30 Vss, přičemž napájecí napětí se připojí na svorky ovladače označené + a – (viz obr. 2). 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).

Po zapojení svorkovnice se připojí konektor teplotního čidla na kolíky v desce elektroniky a do rámečku ovladače se nasadí čelní kryt mírným tlakem v rozích. Při demontáži se postupuje v opačném pořadí, víčko se z rámečku uvolní jemným vypáčením pomocí plochého šroubováku.