



- PWM výstup 0÷100%
- frekvence PWM 1,4Hz÷10kHz
- volba typu vstupu:
(Pt100, Pt1000, Ni1000, 0÷100Ω, 0÷1000Ω, 0÷5V, 0÷10V, 4÷20mA, 0÷20mA)
- konfigurace převodníku programem REGMET MBset
- komunikační linka RS 485
- protokol ModBus RTU

Popis:

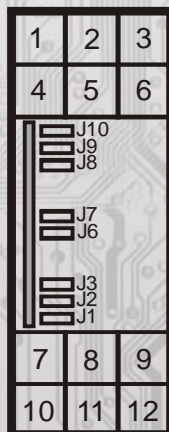
Převodníky RW1 jsou určeny pro převod signálu z odporových teplotních čidel nebo standardních lineárních signálů na výstupní signál PWM s maximálním zatížením 100 mA. Konfigurace převodníku a monitorování naměřených hodnot vstupního signálu je možné po lince RS485 protokolem ModBus RTU.

Modul je umístěn v kompaktní krabici pro montáž na DIN lištu.

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

Základní technické parametry

Rozmístění připojovacích svorek a jumperů (obr.1):



jumper J1÷J3 ... konfigurace vstupu
 jumper J6 . povolení zápisu konfiguračních hodnot
 jumper J7 . definice diagnostického síťového módu
 jumper J8...definice klidového stavu (vodič A),
 jumper J9...definice klidového stavu (vodič B),
 jumper J10...zakončovací rezistor 120R

Svorka 1... kladná svorka napájení (Ucc)
 Svorka 2... záporná svorka napájení (GND)
 Svorka 3... výstup PWM signálu
 Svorka 4... RS485 - A
 Svorka 5... RS485 - B
 Svorka 6... GND
 Svorky 7÷12... vstupní signál (obr.3)

Napájecí napětí Ucc	12 až 30 VDC
Proudový odběr	max. 40 mA (Rz ≥ 10 kΩ)
Typ vstupního signálu (max. teplotní rozsah)	Ni1000/5000ppm (-50 ÷ 200°C) Ni1000/6180ppm (-50 ÷ 200°C) Pt1000/3850ppm (-50 ÷ 400°C) Pt100/3850ppm (-50 ÷ 400°C) 0 ÷ 1000Ω (max.1700Ω) lineární 0 ÷ 100Ω (max.170Ω) lineární 0 ÷ 10V lineární 0 ÷ 5V lineární 4 ÷ 20mA lineární 0 ÷ 20mA lineární
Vstupní odpor	vstupní signál napěťový: 130 kΩ vstupní signál proudový: 120 Ω
Měřicí proud	Ni1000, Pt1000, 0 ÷ 1000Ω: 100µA Pt100, 0 ÷ 100Ω: 1 mA
Výstup	PWM 0 ÷ 100 %
Frekvence PWM	1,4 Hz ÷ 10 kHz
Rozlišení PWM / Frekvence PWM	16 bitů / 1,4Hz÷366Hz , 8 bitů / 366Hz÷10kHz
Napěťová úroveň výstupu	Hi ≈ Ucc, Lo ≈ 0V
Max. zatížení výstupu	100 mA
Výstupní odpor	≈ 220 Ω
Doporučený zatěžovací odpor (Rz)	≥ 10 kΩ
Galvanické oddělení výstupu PWM	ne
Komunikace	RS485, protokol ModBus RTU
Komunikační rychlost	1200 ÷ 19200 Bd
Konfigurační program (freeware)	www.regmet.cz, REGMET MBSet
Galvanické oddělení RS485	ne
Max. rozsah pracovní teploty	-30 ÷ 50 °C
Rozsah skladovací teploty	-30 ÷ 70 °C
Relativní vlhkost	< 80 %
Krytí svorkovnic	IP20
Typ svorkovnice	vodiče max. 2,5 mm2
Rozměry (v x š x h)	85 x 22,5 x 65 mm

Popis funkce

Měření vstupního signálu a převod na PWM signál:

Vstupní signál vyhodnocuje elektronika, která naměřenou hodnotu převede na výstupní PWM signál dle parametrů nastavených v EXTENDED REGISTERS - viz **Mapa X RAM (EXTENDED REGISTERS)**.

Navíc se aktuální hodnota vstupního signálu zasílá po lince RS485 ve formě 16-bitového čísla se znaménkem (signed integer), v případě teplotních snímačů násobeného konstantou 10.

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).

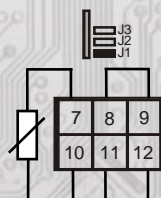
Registr 0x0001 **: aktuální hodnota na vstupu. Rozsah je 2 byte, formát čísla signed integer. U teplotních čidel relativně násobené konstantou 10 (0x0001 = 0,1°C, 0xFFFF = -0,1°C). Při poruše čidla (mimo rozsah) je vysílána hodnota 0x7FFF = 32767dek. V případě lineárních vstupních signálů záleží na nastavení AU_I1 a AU_I2.

HW konfigurace vstupu:

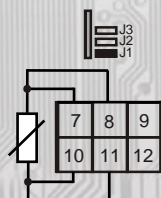
se provádí pomocí jumperů J1 až J3, které jsou přístupné po odejmutí čelního panelu:

vstupní signál \ jumper	J1	J2	J3
Ni1000, Pt1000, 0 ÷ 1000Ω, Pt100, 0 ÷ 100Ω	ON	OFF	OFF
0 ÷ 10V, 0 ÷ 5V	OFF	OFF	ON
4 ÷ 20mA, 0 ÷ 20mA	ON	ON	ON

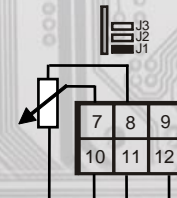
Zapojení vstupních signálů (obr.3):



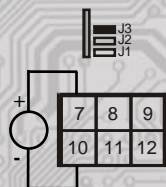
Ni1000, Pt1000, Pt100,
0 ÷ 100Ω, 0 ÷ 1000Ω
dvouvodičové zapojení



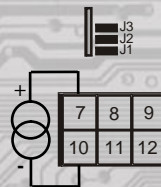
Ni1000, Pt1000, Pt100,
0 ÷ 100Ω, 0 ÷ 1000Ω
čtyřvodičové zapojení



0 ÷ 100Ω, 0 ÷ 1000Ω
třívodičové zapojení



0 ÷ 10V, 0 ÷ 5V



4 ÷ 20mA, 0 ÷ 20mA

SW konfigurace vstupu:

se provádí příkazem **16** (0x10 Preset Multiple Registers) při zkratnutém J6 a J7 (přístupné po odejmutí čelního panelu). Pokud jsou tyto jumpery zkratnuty, převodník komunikuje rychlostí 19200 Bd na adrese 255. Změny se zapíší vyjmutím jumperů J6 a J7. Podrobnější údaje jsou uvedeny v „Mapa X RAM“.

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

Mapa X RAM (EXTENDED REGISTERS):

Rozšířené registry EXTENDED REGISTERS je možné modifikovat pouze tehdy, pokud je před připojením napájecího napětí převodníku (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 ovladače 255, převodník ji automaticky změní na 254). Pokud je vložen pouze jumper J7, je možné pracovat s pevně definovanou adresou a rychlostí bez nebezpečí přepsání 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 už není nutný reset.

X Reg = 8 bytů, tedy 4 registry ModBusu.

Obsah X Reg								Rozsah adres X Reg **	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	[hex]	[dek]
F_BIT	-	ZD_TEXT/0	ZD_TEXT/1	ZD_TEXT/2	ZD_TEXT/3	ZD_TEXT/4	ZD_TEXT/5	0x2001 ÷ 0x2004	8193 ÷ 8196
ZD_TEXT/6	ZD_TEXT/7	ZD_TEXT/8	ZD_TEXT/9	-	ZD_INT	ZD_OFF/Hi	ZD_OFF/Lo	0x2005 ÷ 0x2008	8197 ÷ 8200
SK_ADR	SK_SPD	AU_I1/Hi	AU_I1/Lo	AU_I2/Hi	AU_I2/Lo	-	AU_TB	0x2009 ÷ 0x200C	8201 ÷ 8204
-	-	AU_SP/Hi	AU_SP/Lo	-	-	-	-	0x200D ÷ 0x2010	8205 ÷ 8208

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

F_BIT

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
-	-	-	-	-	-	P_INV	PWM16

P_INV Určuje směr přírůstku výstupního PWM signálu: **0** = při vzrůstajícím vstupním signálu výstupní PWM signál stoupá
1 = při vzrůstajícím vstupním signálu výstupní PWM signál klesá

PWM16 Určuje rozlišení výstupního PWM signálu: **0** = 8 bitů, tedy 256 úrovní
pro periodu PWM v rozsahu $2,73 \cdot 10^{-3} \div 0,107 \cdot 10^{-3}$ s (366 ÷ 9375 Hz)
1 = 16 bitů, tedy 65536 úrovní
pro periodu PWM v rozsahu $0,7 \div 2,73 \cdot 10^{-3}$ s (1,4 ÷ 366 Hz)

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

ZD_INT Typ vstupního signálu. Rozsah je 1 byte, formát čísla unsigned integer.

hodnota ZD_INT [hex]	0x00	0x01	0x02	0x03	0x10	0x11	0x30	0x31	0x40	0x41
hodnota ZD_INT [dek]	0	1	2	3	16	17	48	49	64	65
typ snímače	Ni 1000/5000ppm	Ni 1000/6180ppm	Pt 1000/3850ppm	Pt 100/3850ppm	0 ÷ 1000Ω	0 ÷ 100Ω	0 ÷ 10V	0 ÷ 5V	4 ÷ 20mA	0 ÷ 20mA

Pozn.: Rozsahy pro lineární odpory (odporové vysílače) 0 ÷ 1000Ω resp. 0 ÷ 100Ω jsou schopny měřit hodnoty v rozsahu 0 až 1700Ω resp. 0 až 170Ω a z nich vyplývajících kalibračních bodů rozsahů.

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 převodníku. Rozsah je 1 byte. Nabývá hodnoty 0 ÷ 255, přičemž adresa 0 je vyhrazena pro broadcast a převodník na ni neodpovídá, adresa 255 je vyhrazena pro konfiguraci převodníku. 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

AU_I1 Počáteční hodnota vstupního rozsahu pro PWM 0 nebo 100% (dle nastavení P_INV). Nabývá hodnoty -3 2767 až 3 2766. Rozsah je 2 byty, formát čísla signed integer, v případě teploty relativně násobené konstantou 10. 0x0001 = 0,1°C, 0xFFFF = -0,1°C.

AU_I2 Koncová hodnota vstupního rozsahu pro PWM 0 nebo 100% (dle nastavení P_INV). Nabývá hodnoty -3 2767 až 3 2766. Rozsah je 2 byty, formát čísla signed integer, v případě teploty relativně násobené konstantou 10. 0x0001 = 0,1°C, 0xFFFF = -0,1°C.

AU_TB Časová báze výstupního PWM signálu. Slouží k nastavení periody PWM signálu. Rozsah je 1 byte. Nabývá hodnoty 0 ÷ 255. Formát čísla unsigned integer. Pokud je zapsána 16bitová hodnota horní byte je ignorován.

$$T = \frac{1}{24 \cdot 10^6} \cdot (256 - AU_TB) \cdot N \quad AU_TB = 256 - \left(\frac{T}{N} \cdot 24 \cdot 10^6 \right)$$

T... Perioda výstupního PWM signálu [s]

N... Počet úrovní výstupního PWM signálu, tedy 256 / 65536 (dle nastavení F_BIT – PWM16)

AU_TB... Časová báze výstupního PWM signálu [bit]

AU_SP Platí pouze pro odporová teplotní čidla a určuje hodnotu výstupního signálu při poruše teplotního čidla. Hodnota AU_SP určuje teplotu, která nahradí nekorektní hodnotu z čidla pro výpočet výstupního PWM signálu. Nabývá hodnoty -3 276,7 až 3 276,6°C. Rozsah je 2 byty, formát čísla signed integer relativně násobené konstantou 10. 0x0001 = 0,1°C, 0xFFFF = -0,1°C.

Příklad komunikace:

Příkaz „03“ (0x03) čtení N-registrů

Master: 02 03 00 00 00 01 Crc Crc
 ↳ ↳ ↳ ↳ Počet čtených registrů (1 registr)
 ↳ ↳ Adresa počátečního čteného registru (0x0001**)
 ↳ Příkaz (Read Holding Registers)
 ↳ Adresa modulu (modul s adresou 2)

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

Adresa čteného registru je 0x0001**, což je adresa registru, v němž je uložena aktuální hodnota vstupního signálu. V případě teplotního čidla přímo ve °C násobené konst. 10 (0x00FF = 25,5°C). V případě lineárních vstupních signálů záleží na nastavení AU_I1 a AU_I2.

Příkaz „16“ (0x10) zápis více registrů

Master:
 FF 10 20 08 00 01 02 09 04 Crc Crc
 ↳ ↳ ↳ ↳ ↳ Zapisovaná data (0x0904)
 ↳ ↳ ↳ Počet bytů (2)
 ↳ ↳ Počet zapisovaných registrů (1)
 ↳ Adresa prvního zapisovaného registru (0x2009**)
 ↳ Příkaz (Preset Multiple Registers)
 ↳ Adresa modulu (modul s vloženým jumperem „servis“ – adresa 255)

Slave:
 FF 10 20 08 00 01 Crc Crc
 ↳ ↳ ↳ Počet zapisovaných registrů (1)
 ↳ ↳ Adresa prvního zapisovaného registru (0x2009**)
 ↳ Příkaz (Preset Multiple Registers)
 ↳ Adresa modulu (modul s vloženým jumperem „servis“ – adresa 255)

Zápisem dat 0x0904 do registru 0x2009** se nastaví adresa 9 a komunikační rychlost 19 200 Bd.

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

Příklad výpočtu hodnoty AU–TB pro nastavení periody (frekvence) PWM signálu:

Hodnotou AU_TB v EXTENDED REGISTERS se nastavuje perioda (frekvence) výstupního PWM signálu. Hodnotu AU_TB z požadované periody nebo frekvence PWM signálu vypočítáme podle vzorce:

$$AU_TB = 256 - \left(\frac{T}{N} \cdot 24 \cdot 10^6 \right)$$

Skutečnou hodnotu periody nebo frekvence PWM signálu (záleží na nastavení rozlišení v F_BIT: PWM16) vypočítáme podle vzorce:

$$T = \frac{1}{24 \cdot 10^6} \cdot (256 - AU_TB) \cdot N$$

f... Frekvence výstupního PWM signálu [Hz] $f = 1/T$
 T... Perioda výstupního PWM signálu [s] $T = 1/f$
 N... Počet úrovní (rozlišení) výstupního PWM signálu, tedy 256 / 65536 (dle nastavení F_BIT: PWM16)
 AU_TB... Hodnota pro nastavení periody (frekvence) výstupního PWM signálu [bit]

Pro $f = 100$ Hz: $T = 0,01$ s F_BIT: PWM16 = 1 $AU_TB = 252$
 Pro $f = 700$ Hz: $T = 1,429$ ms F_BIT: PWM16 = 0 $AU_TB = \approx 122$
 Pro $f = 10$ kHz: $T = 0,1$ ms F_BIT: PWM16 = 0 $AU_TB = \approx 246$

Montáž a připojení převodníku:

Modul se připevní pomocí držáku na standardní lištu DIN EN 50022.

Elektrické připojení vodičů se provede do svorkovnic vodiči o průřezu max. 2,5 mm² dle obr. 1. Signálové svorky A a B se připojí na sériovou linku RS485 podle obecných zásad zapojování prvků této linky (obr. 2). Použití propojek A, B, ZAK. se řídí obecnými zásadami pro komunikaci po lince RS485. Pro napájení převodníků lze použít jeden napájecí zdroj 12 až 30 Vss, přičemž napájecí napětí se připojí na svorky označené Ucc a GND (obr. 2).

Zařízení se doporučuje navzájem propojit vhodným stíněným kabelem s kroucenými vodiči, ve kterém budou vedené výstupní signály, napájení a případné datové signály. Vstupní signál se doporučuje vést vhodným stíněným kabelem s kroucenými vodiči odděleně. Stíněný kabel se musí propojit mezi jednotlivými úseky vedení a pouze v jednom bodě (v rozváděči) se připojí na nejnižší potenciál (svorka PE).

Příklad zapojení převodníku do systému (obr. 2):

