

Protokol pro nastavování pasivních převodníků ver. 1.0

Komunikace s převodníkem probíhá na principu MASTER - SLAVE. Komunikační rychlost je továrně nastavena na 19200 Bd a nelze ji měnit. Parametry přenosu jsou dány pevně a to 8bitů bez parity s jedním stop bitem (8/N/1).

Slave adresa je pevně nastavena na A a rovněž nelze změnit

Příkaz je představován řetězcem ASCII znaků. Pokud dojde během vysílání řetězce k časové prodlevě větší než cca 2ms (představuje čas vyslání čtyř znaků při dané Bd rychlosti), je přijímací buffer v převodníku vymazán. Převodník tak může dostat nesrozumitelný řetězec, na který neodpoví. K dekódování řetězce dochází v převodníku vždy po přijetí znaku <CR>.

Struktura příkazu je následující:

<T> <funkce> <A> <pole parametrů> <CR>

Význam jednotlivých znaků v řetězci příkazu	
<T>	uzavírací znak
<funkce>	znak funkce
<A>	znak adresy "A"
<pole parametrů>	význam je dán popisem jednotlivých funkcí
<CR>	znak CR hodnota 0D _H

Každý příkaz vyvolá odpověď volaného převodníku. Výjimku tvoří reset.

Řetězec odpovědi má tento tvar:

<A> <pole parametrů> <CR>

Význam jednotlivých znaků v řetězci odpovědi	
<A>	znak adresy převodníku "A"
<pole parametrů>	význam je dán popisem jednotlivých funkcí
<CR>	znak CR hodnota 0D _H

Obsah

Obsah	1
Popis jednotlivých funkcí	2
Funkce D	2
Funkce M	3
Funkce Z	4
Funkce R	5
Obsazení paměti EEPROM	6
Tabulka 1 - Význam bitů v konfiguračním slově	7
Chybová hlášení	8

Protokol pro nastavování pasivních převodníků ver. 1.0

Popis jednotlivých funkcí

Označení funkce	význam	parametry
D	čtení dat	ASCII znak "1"
M	čtení z paměti převodníku	čtyři ASCII znaky představující hex zápis 16b adresy čteného registru
Z	zápis paměti převodníku	2 x čtyři ASCII znaky představující hex zápis 16b adresy zapisovaného registru a 16b zapisované hodnoty
R	reset	ASCII znak 1

Funkce D

Funkce D slouží pro čtení hodnot vstupní veličiny (dat). Převod měřené veličiny je vyvolán požadavkem čtení dat.

Výstupní data jsou poskytována v pevném formátu ve tvaru $\pm\text{XXX.XX}$ (engineering unit). Hodnota je vždy zahájena znaménkem, pak následuje číslo, které je při menších hodnotách vstupu doplněno zleva nulami tak, aby desetinná tečka byla vždy na stejném místě. Počet uváděných desetinných míst se liší podle typu přístroje a měřené veličiny.

Struktura příkazu je následující:

TDA1<CR>

Po řádně provedeném příkazu následuje tato odpověď:

A<data><CR>

V případě chyby přichází chybové hlášení ([viz. tabulka](#)) nebo převodník neodpoví vůbec.

Příkladem odpovědi může být např.

A+025.36<CR>

Protokol pro nastavování pasivních převodníků ver. 1.0

Funkce M

Funkce M slouží pro čtení 16 bitové hodnoty z paměti EEPROM převodníku. V této paměti jsou na místech daných [tabulkou](#) umístěny informace o nastavení převodníku, výrobní číslo, datum kalibrace, poznámka a linearizační data.

Funkce má jen jeden parametr, tím je adresa čteného místa vyjádřená 16 bitovým číslem adresy paměťového místa v hexa tvaru.

Struktura příkazu pak je následující:

TMA<<16 bitová adresa čteného místa>><CR>

Odpověď po řádně provedeném příkazu je:

A<16 bitová adresa čteného místa><16 bitová hodnota><CR>

Zvláštní zápis představuje funkce M s 8 bitovým parametrem <10>. Takto definovaný zápis pak ve výstupu poskytuje místo 16 bitové výstupní hodnoty přímo řetězec 8 znaků z paměťového místa pro poznámku. V odpovědi však není uvedena žádná adresa výstupních dat.

V případě chyby přichází chybové hlášení ([viz. tabulka](#)) nebo převodník neodpoví vůbec.

Opakem funkce M je [funkce Z](#), která je určena pro zápis hodnot do příslušných míst v EEPROM paměti převodníku.

Příklad 1: Vyčtení hodnoty z paměti č. 002A (konfigurační slovo).

Příkaz	Odpověď (data jsou závislá na nastavení)
TMA002A<CR>	A002A0002<CR>

Příklad 2: Vyčtení hodnoty poznámky z převodníku.

Příkaz	Odpověď (data jsou závislá na nastavení)
TMA10<CR>	AKotel1<CR>

[zpět](#)

Protokol pro nastavování pasivních převodníků ver. 1.0

Funkce Z

Funkce Z slouží pro zápis 16 bitové hodnoty do paměti EEPROM převodníku. V této paměti jsou na místech daných [tabulkou](#) umístěny informace o nastavení převodníku, výrobní číslo, datum kalibrace, poznámka a linearizační data.

Funkce má dva parametry. Prvním je adresa místa na které se bude provádět zápis a je vyjádřena 16 bitovým číslem v hexa tvaru. Druhým parametrem je vlastní hodnota zapisovaných dat, která je rovněž vyjádřena 16 bitovým číslem v hexa zápise.

Struktura příkazu je následující:

TMA<16 bitová adresa místa zápisu><16 bitová hodnota zapisovaných dat><CR>

Odpověď po řádně provedeném příkazu je:

A<16 bitová adresa místa zápisu><16 bitová zapsaná hodnota><CR>

Ze zápisu je vidět, že odpověď je stejná jako kdybychom provedli kontrolní čtení z daného místa [funkcí M](#).

Zvláštní zápis představuje funkce Z s 8 bitovým parametrem <10>, který je pak následován 1 až 8 znakovým řetězcem. Takto definovaný příkaz je určen pro zápis textu poznámky, který je reprezentován tímto řetězcem. Pokud je správně proveden je odpovědí OK. Pokud je uvedený řetězec delší jak 8 znaků, převodník příkazu nerozumí, nedá žádnou odpověď a vynuluje vstupní buffer.

Příklad 1: Zápis hodnoty 0x0002 na paměťové místo 0x002A (konfigurační slovo).

Příkaz	Odpověď (data jsou závislá na nastavení)
TZA002A0002<CR>	A002A0002<CR>

Příklad 2: Zapsání řetězce poznámky "Kotel1" do převodníku.

Příkaz	Odpověď (data jsou závislá na nastavení)
TZA10Kotel1<CR>	AOK<CR>

[zpět](#)

Protokol pro nastavování pasivních převodníků ver. 1.0

Funkce R

Funkce R slouží pro vyvolání resetu. Užitečnost této funkce souvisí se změnami v nastavení převodníku, kdy vždy po zadané změně se tato stává platnou až po provedení resetu, a to buď vypnutím napájení na dobu cca 3s nebo voláním funkce R.

Struktura příkazu je následující:

TRA1<CR>

Příkaz nemá odpověď.

V případě chyby přichází chybové hlášení ([viz. tabulka](#)).

[zpět](#)

Protokol pro nastavování pasivních převodníků ver. 1.0

Obsazení paměti EEPROM

Pro zápis hodnoty i adresy příslušné paměti je použita 16 bitová hodnota zapsaná v hexadecimálním tvaru.

Popis obsazení paměti EEPROM převodníku		
Paměťové místo	Význam obsahu	Dostupnost
0000 až 0029	linearizační data	čtení i zápis
002A	konfigurační slovo (viz. tabulka 1)	
002B	ofset vstupu	
002C	ofset vstupu pro Pt1000	
002D	měsíc a rok kalibrace	
002E	minimum rozsahu	
002F	rozpětí rozsahu	
0033	číslo typu přístroje (viz tab. 2) a číslo SW	jen čtení
0034, 0035	výrobní číslo 32 bitů ve formátu HEX	

Hodnota ofsetu vstupu představuje 16 bitové hexadecimální číslo v doplňkovém tvaru. Můžeme tak vyjádřit jak kladný tak i záporný posuv o daný počet digitů. Posuv o +1 digit tak vyjádříme číslem 0x0001, posuv o -1 digit pak číslem 0xFFFF

[zpět](#)

Protokol pro nastavování pasivních převodníků ver. 1.0

Tabulka 1 - Význam bitů v konfiguračním slově

Bitu	Význam	Popis hodnot
16 (MSB)	doba opakování výpočtu filtrované hodnoty	8 bitů (16..9) představuje číslo "T" čas je určen $T \cdot 10\text{ms}$ pro $T=0$ je filtr vypnutý
15		
14		
13		
12		
11		
10		
9		
8	řád filtru	3 bity představují číslo "m" ve výpočtovém vztahu $x_{t+1} = (x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-m+1}) / (m+1)$ perioda výpočtu je určena číslem "T"
7		
6		
5	nemá význam	0
4		
3		
2	kompence	0 - 3W nebo komp. stud. konce 1 - 2W nebo bez komp. stud. konce
1 (LSB)	rozlišení vstupního zesilovače (souvisí s rychlostí převodu)	0 - 15 bitů (pomalejší převod) 1 - 14 bitů (rychlejší převod)

[zpět](#)

Protokol pro nastavování pasivních převodníků ver. 1.0

Chybová hlášení

Chybové hlášení má tvar:

AAnR<číslo chyby><CR>

Číslo chyby	Význam	Příklad
1	syntakticky chybně zadaný příkaz	AAnR1<CR>
2	hardwarová chyba přístroje	AAnR2<CR>
3	vstup zkratován	AAnR3<CR>
4	vstup rozpojen	AAnR4<CR>
5	vstupní hodnota pod rozsahem	AAnR5<CR>
6	vstupní hodnota nad rozsahem	AAnR6<CR>

[zpět](#)