

# RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

Komunikace s převodníkem probíhá na principu MASTER - SLAVE.

Protokol MODBUS má tuto strukturu:

<t<sub>off</sub>> <slave adresa> <funkce> <data> <CRC> <t<sub>off</sub>>

Význam jednotlivých částí protokolu

část příkazu	význam	počet bitů
<t <sub>off</sub> >	časová prodleva delší než 3,5 znaku	
<slave adresa>	adresa z rozsahu <1 ... 247>	8 bitů
<funkce>	číselné označení funkce	8 bitů
<data>	význam je dán popisem jednotlivých funkcí N * 8 bitů	
<CRC>	kontrolní součet	16 bitů

Příkaz je představován N-ticí osmibitových dat. Pokud dojde během vysílání dat k časové prodlevě větší než představuje čas vyslání čtyř osmibitových dat při dané Bd rychlosti, je přijímání přerušeno a příkaz se dekóduje. První prováděnou kontrolou je výpočet a kontrola CRC (kontrolního součtu). Pokud převodník dostane nesrozumitelná data, neodpovídá. Pokud dostane data se svou adresou, při dekódování však přístroj narazí na syntaktickou chybu, odpovídá chybovým hlášením ([viz tabulka](#)).

Pokud přístroj řádně přijal příkaz, odpovídá po době delší než t<sub>off</sub> stejnou strukturou jako byl dotaz.

## Obsah

Obsah .....	1
Popis funkcí .....	2
Funkce 01 <sub>H</sub> .....	2
Funkce 03 <sub>H</sub> a 04 <sub>H</sub> .....	3
Funkce 06 <sub>H</sub> .....	4
Funkce 08 <sub>H</sub> .....	5
Funkce 11 <sub>H</sub> .....	6
Tabulka chybových hlášení .....	7
Adresy vstupních registrů .....	7
Obsazení paměti EEPROM .....	8
Tabulka 1 - Význam bitů v konfiguračním slově .....	9
Tabulka 2 - Význam bitů v nastavení komunikace .....	10
Tabulka 3 - Význam bitů v registru 1029 <sub>H</sub> .....	11
Tabulka 4 – Módy relé .....	12
Tabulka 5 – Význam bitů v registru 1100 <sub>H</sub> .....	13
Příklady nastavení .....	14

# RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

## Popis funkcí

číslo funkce	význam	data příkaz	data odpověď
01 <sub>H</sub>	<a href="#">čtení stavu relé</a>	16b – počet kontrolovaných relé	8b – počet bytů v odpovědi 8b – binárně vyjádřený stav
03 <sub>H</sub> 04 <sub>H</sub>	<a href="#">čtení 16 nebo 32 - bitových registrů</a>	16b - adresa čteného registru 16b - počet N čtených registrů	8b - počet bytů v odpovědi data z registrů
06 <sub>H</sub>	<a href="#">zápis 16b registru do paměti převodníku</a>	16b - adresa zápisu 16b - hodnota zapisovaných dat	16b - adresa zápisu 16b - hodnota zapsaných dat
08 <sub>H</sub>	<a href="#">reset převodníku</a>	0001 <sub>H</sub> FF00 <sub>H</sub>	0001 <sub>H</sub> FF00 <sub>H</sub>
11 <sub>H</sub>	<a href="#">Report Slave ID</a>	nejsou	8b - počet bytů v odpovědi (počet je vždy 02 <sub>H</sub> ) MSB - typ převodníku LSB - verze SW

## Funkce 01<sub>H</sub>

Funkce 01<sub>H</sub> slouží pro čtení stavu sepnutí relé.

Struktura příkazu je následující:

<adresa převodníku> <01> <0018> <počet kontrolovaných relé> <CRC>

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8b hodnota adresy z rozsahu <1 .. 247>
adresa registru	16b adresa čteného paměťového místa – zde vždy <0018 <sub>H</sub> >
počet kontrolovaných relé	16b hodnota počtu kontrolovaných relé přípustné jsou jen hodnoty 0001 <sub>H</sub> až 0004 <sub>H</sub>
CRC	kontrolní součet

Odpověď po řádně zadaném příkazu je:

<adresa převodníku> <01> <01> <8b binárně vyjádřený stav relé> <CRC>

bit1 - relé1 (1 – zapnuto) ... bit4 – relé4

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

Příklady příkazů		
popis	příklad příkazu	příklad odpovědi
čtení stavu relé 1 a 2	01 01 0018 0002 3DCC <sub>H</sub>	01 01 01 02 D0F2 <sub>H</sub> relé2 sepnuto, relé 1 rozepnuto
čtení stavu relé 1 až 4	01 01 0018 0004 BDCE <sub>H</sub>	01 01 01 09 9135 <sub>H</sub> sepnuto relé1 a relé4

[zpět](#)

## RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

### Funkce 03<sub>H</sub> a 04<sub>H</sub>

Funkce 03<sub>H</sub> a 04<sub>H</sub> jsou totožné a slouží pro čtení hodnoty z určeného 16-ti nebo 32-bitového registru převodníku.

Struktura příkazu je následující:

<adresa převodníku> <03 nebo 04> <adresa registru> <počet čtených registrů> <CRC>

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8b hodnota adresy z rozsahu <1 .. 247>
adresa registru	16b adresa prvního čteného paměťového místa
počet čtených registrů	16b hodnota počtu po sobě čtených registrů max. čtyři 16b registry nebo dva 32b registry
CRC	kontrolní součet

Obsazení paměti převodníku a význam jednotlivých registrů je dáno [tabulkou](#).

Odpověď po řádně zadaném příkazu je:

<adresa převodníku> <číslo funkce> <počet bytů čtených registrů> <hodnoty čtených registrů> <CRC>

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

Příklady příkazů		
popis	příklad příkazu	příklad odpovědi
čtení dvou 16b registrů vstupní hodnoty 32b	01 04 0001 0002 200B <sub>H</sub>	01 04 04 FFFF FFCD 7BC5 <sub>H</sub> (-0,51 °C)
čtení 32b registru ve formátu IEEE754	01 03 0066 0001 6415 <sub>H</sub>	01 03 04 40C8 0000 6E0D <sub>H</sub> (+6,25 °C)

[zpět](#)

# RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

## Funkce 06<sub>H</sub>

Funkce 06<sub>H</sub> slouží pro zápis hodnoty do určeného 16-ti bitového registru převodníku.

Struktura příkazu je následující:

<adresa převodníku> <06> <adresa registru> <16-ti bitová hodnota> <CRC>

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8b hodnota adresy z rozsahu <1 .. 247>
adresa registru	16b adresa paměťového místa, na které se provádí zápis
zapisovaná data	16b hodnota zapisovaná na danou adresu
CRC	kontrolní součet

Obsazení paměti převodníku a význam jednotlivých registrů je dáno [tabulkou](#).

Odpověď po řádně zadaném příkazu je"

<adresa převodníku> <06> <adresa registru> <16-ti bitová hodnota> <CRC>

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

Příklady příkazů		
popis	příklad příkazu	příklad odpovědi
zápis 16b hodnoty	01 06 1032 0C02 A804 <sub>H</sub>	01 06 1032 0C02 A804 <sub>H</sub>

Poznámka: Hodnoty zapsané do paměťových míst určující konfiguraci přístroje se projeví až po resetu ([funkce 08h](#)).

[zpět](#)

## RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

### Funkce 08<sub>H</sub>

Funkce 08<sub>H</sub> slouží pro provedení SW resetu převodníku.

Struktura příkazu je následující:

<adresa převodníku> <08> <0001FF00<sub>H</sub>> <CRC>

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8b hodnota adresy z rozsahu <1 .. 247>
0001FF00 <sub>H</sub>	pevně daná konstanta
CRC	kontrolní součet

Odpověď po řádně zadaném příkazu je shodná se zadaným příkazem.

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

Poznámka: Příkaz Reset je nutné provést vždy po změně konfigurace převodníku i po změně v konfiguraci komunikace.

[zpět](#)

# RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

## Funkce 11<sub>H</sub>

Funkce 11<sub>H</sub> slouží pro identifikaci převodníku a obsaženého SW.

Struktura příkazu je následující:

<adresa převodníku> <11> <CRC>

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8b hodnota adresy z rozsahu <1 .. 247>
CRC	kontrolní součet

Odpověď po řádně zadaném příkazu je:

<adresa převodníku> <11> <počet> <typ> <SW> <CRC>

Význam parametrů v odpovědi	
parametr	význam
adresa převodníku	hodnota adresy uvedená v příkazu
počet	počet bytů v odpovědi (zde vždy 02 <sub>H</sub> )
typ	70 <sub>H</sub> - PPL112 6E <sub>H</sub> - PPL110 64 <sub>H</sub> - PPL100 D2 <sub>H</sub> - PXL210 D4 <sub>H</sub> - PXL212 3A <sub>H</sub> - PXL310 3C <sub>H</sub> - PXL312 24 <sub>H</sub> - R24
SW	číslo SW obsaženého v převodníku

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

Příklad příkazu		
popis	příklad příkazu	příklad odpovědi
identifikace převodníku R24 verze SW 4	01 11 C0 2C <sub>H</sub>	01 11 02 2404 A7FF <sub>H</sub>

[zpět](#)

# RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

## Tabulka chybových hlášení

Pokud dojde k chybě po volání funkce, je v odpovědi číslo funkce zvýšeno o 80<sub>H</sub>. V datech pak následuje číslo chyby.

Chybové hlášení má tento tvar:

<adr> <funkce +80<sub>H</sub>> <číslo chyby> <CRC>

Význam chybových čísel	
01 <sub>H</sub>	neznámá funkce
02 <sub>H</sub>	chybný počet registrů
03 <sub>H</sub>	chyba v příkazu (chybná data)
04 <sub>H</sub>	vstup mimo rozsah (rozpojen, zkratován)

Příklad chybového hlášení převodníku s adresou 02<sub>H</sub> se vstupem mimo rozsah při volání funkce 03<sub>H</sub> bude vypadat takto:

(02 83 04 B0 F3)<sub>H</sub>

[zpět](#)

## Adresy vstupních registrů

Popis obsazení vstupních registrů			
Adresa registru	Délka	Význam obsahu	Dostupnost
0001 <sub>H</sub>	16b	2*16b registr vstupní hodnoty (long integer)	jen čtení
0002 <sub>H</sub>			
0011 <sub>H</sub>		16b vstupní hodnota (integer)	
0064 <sub>H</sub>	32b	32b vstupní hodnota (long integer)	
0066 <sub>H</sub>		32b vstupní hodnota (float IEEE-754)	

## RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

### 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
1000 <sub>H</sub> až 1029 <sub>H</sub>	linearizační data	čtení i zápis
1029 <sub>H</sub>	počet des. míst a typ vstupní veličiny <a href="#">(viz. tab. 3)</a>	
102A <sub>H</sub>	konfigurační slovo <a href="#">(viz tab.1)</a>	
102B <sub>H</sub>	korekce vstupu *)	
102D <sub>H</sub>	MSB číslo měsíce kalibrace LSB číslo roku kalibrace	
1032 <sub>H</sub>	MSB nastavení komunikace <a href="#">(viz tab.2)</a> LSB adresa převodníku (z výroby 01 <sub>H</sub> )	
1034 <sub>H</sub> a 1035 <sub>H</sub>	32b výrobní číslo převodníku	jen čtení
1100 <sub>H</sub>	počet des. míst v zobrazení jas a interval zobrazení <a href="#">(viz. tab. 5)</a>	čtení i zápis
1101 <sub>H</sub> až 1104 <sub>H</sub>	24b. IEEE-754**) meze a mód relé 1	
1105 <sub>H</sub> až 1108 <sub>H</sub>	24b. IEEE-754**) meze a mód relé 2	
1109 <sub>H</sub> až 110C <sub>H</sub>	24b. IEEE-754**) meze a mód relé 3	
110D <sub>H</sub> až 1110 <sub>H</sub>	24b. IEEE-754**) meze a mód relé 4	
1111 <sub>H</sub> až 1114 <sub>H</sub>	počátek a rozsah vstupu pro zobrazení ***) 2 x 24b. IEEE-754 (X0, X1-X0)	
1115 <sub>H</sub> až 1118 <sub>H</sub>	převod a jeho rozsah pro zobrazení ***) 2 x 24b. IEEE-754 (Y0, Y1-Y0)	
1119 <sub>H</sub> až 111C <sub>H</sub>	minimum a rozsah přepočtené hodnoty pro výstup (U/I) 2 x 24b. IEEE-754	
111D <sub>H</sub> až 111E <sub>H</sub>	hystereze pro relé v módu Okno 24b. IEEE-754	

\*) Hodnota korekce 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

\*\*) Hodnota 24b IEEE-754 je vytvořena jako 32b IEEE-754 s tím, že nejnižších 8b z mantisy je vynecháno.

Př. Převáděná hodnota 100 je v 32b IEEE-754 0x42c80000 po zkrácení na 24b IEEE-754 je 0x42cb800

\*\*\*) Převod při měření teplotních čidel je dán 1:1 a nelze změnit. Pro ostatní můžeme zvolit. Ze zobrazované hodnoty jsou stanoveny meze relé i výstupní rozsah.

[zpět](#)



## RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

### Tabulka 1 - Význam bitů v konfiguračním slově (102A<sub>H</sub>)

Bitu	Význam	Popis hodnot
16 (MSB)	nemá význam	0
15		
14		
13		
12		
11		
10		
9		
8	analogový výstup	0 – ANO, 1 - NE
7	reakce na přetečení rozsahu	0 - při přetečení <a href="#">chyba</a> 1 – při přetečení asi 6% nad nebo pod rozsah
6	nemá význam	0
5	filtr	0 - filtr OFF 1 - filtr ON
4	výstup 0..20mA *)	1 - ON
3	prohození pořadí hodnot při 32b vstupu	0 - 16b MSB pak 16b LSB 1 - 16b LSB pak 16b MSB
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)

\*) platí v případě že v registru 1120<sub>H</sub> je nenulová hodnota, pokud je v tomto registru 0 je výstup 0..10V.

[zpět](#)

## RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

### Tabulka 2 - Význam bitů v nastavení komunikace (1032<sub>H</sub>)

Bitu	Význam	Popis hodnot
16 (MSB)	nemá význam	0
15		
14		
13	rychlost komunikace [Bd]	00 - 19200Bd
12		01 - 9600Bd 10 - 4800Bd 11 - 2400Bd
11	parametry komunikace (počet datových bitů parita počet stop bitů)	1xx - 8N1 **)
10		000 - 8E1
9		001 - 8O1 01x - 8N2
8	adresa přístroje (vyjádřena binárně)	čísla z rozsahu <1 .. 247>
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

\*\* ) Pro x nezáleží na hodnotě bitu.

[zpět](#)

## RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

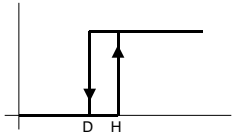
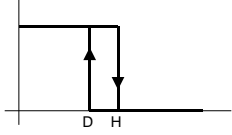
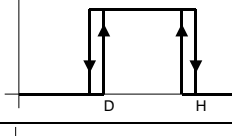
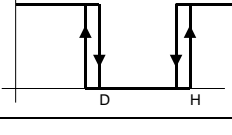
### Tabulka 3 - Význam bitů v registru 1029<sub>H</sub>

Bitu	Význam	Popis hodnot
16 (MSB)	počet desetinných míst ve vstupním registru	11b – 3 d.m.
15		10b – 2 d.m. 01b – 1 d.m. 00b – 0 d.m.
14	nemá význam	
13		
12		
11	vstup převodníku	111 – R[kΩ]
10		110 – R[Ω]
9		101 – I[mA]
		01x – U[mV] 00x – RTD[°C]
8	konfigurace vstupních obvodů	je součástí linearizace <b>POZOR!</b> v žádném případě neměnit!
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1 (LSB)		

[zpět](#)

## RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

### Tabulka 4 – Módy relé

Mód relé	modRD	modRH	
Spínací mód	0x01	0x02	
Rozpínací mód	0x02	0x01	
Sepnuté relé	0x20	0x20	
Rozepnuté relé	0x10	0x10	
Okno - spínací	0x41	0x41	
Okno - rozpínací	0x42	0x42	
Není relé	0x80	0x80	

Nastavení relé je určeno dvěma hodnotami D a H, které jsou uloženy ve tvaru 24b IEEE754. Celkem tedy 4 registry. V nižší dvojici ze 4 registrů je uložena hodnota D, ve vyšším pak hodnota H. V nejnižším bytu z obou dvojic registrů je pak uložen mód relé. Hodnoty D i H jsou ukládány vždy v zobrazovaných jednotkách.

V případě, že je zadán mód okno, pak pro všechny relé v módu okno je stejná hystereze, která je uvedena v registru na adresách 111D<sub>H</sub> a 111E<sub>H</sub> a to v hodnotě 32b IEEE754.

Hodnota D1 se tedy nachází na adrese 1102<sub>H</sub> a v horním bytu 1101<sub>H</sub> v dolním bytu je pak mód. Analogicky H1 na adrese 1104<sub>H</sub> a horním bytu 1103<sub>H</sub> a mód pak v dolním bytu.

Příkladem může být nastavení spínací mód D=23, H=25.

H=25=0x41c800, mod=0x02 -> reg 0x1104=<0x41c8>, reg 0x1103=<0x0002>

D=23=0x41b800, mod=0x01 -> reg 0x1102=<0x41b8>, reg 0x1101=<0x0001>

[zpět](#)

## RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

### Tabulka 5 – Význam bitů v registru 1100<sub>H</sub>

Bit	obsahuje	popis
16.-15.	no	
14.-13.	počet des. míst na displeji	00– 0 desetinné místo 01– 1 desetinné místo 10– 2 desetinná místa 11 – 3 desetinná místa
12.-9.	jas displeje	nastavení jasu v intervalu 0x0-0xf
8.	no	
7.-1.	perioda zobrazení	perioda v intervalu 0x00-0x0f (0,5s-8s)

[zpět](#)

# RS485/MODBUS-RTU ver. 4 s rozšířením pro R24

## Příklady nastavení

Příklady:

čtení:	odpověď:	popis:
<adr>0310290001<CRC>	<adr>0310298100<CRC>	vstupem je RTD, 2 d.m.
<adr>0300010002<CRC>	<adr>03040000488F<CRC>	0x488f = > 18575/100 = 185,75 °C
<adr>0300660001<CRC>	<adr>0304<4339c000><CRC>	<4339c000> = 185,75°C
<adr>0311000001<CRC>	<adr>03081803<CRC>	1..počet des.míst na displeji (0-3 d.m.) 8...střední jas (0..0xf) 3..interval zobrazení 3s (1..7s)
<adr>0311010004<CRC>	<adr><03><08><41C800><01><41B800><02><CRC>	<41C800> ..25°C ve formátu IEEE-754 <01>..(modRH) pro zobrazované hodnoty > H1 rozezne <41B800> ..23°C <02>..(modRD) pro zobr. hodnoty < D1 sepne

Čtení stavu relé:

čtení:	odpověď:	popis:
<adr>0104<CRC>	<adr>0107<CRC>	seplé relé 1, 2 a 3, rozeplé relé 4

Příklad pro vstup 4-20mA:

čtení:	odpověď:	popis:
<adr>0310290001<CRC>	<adr>031029C510<CRC>	vstupem je I[mA], 3 d.m.
<adr>0300010002<CRC>	<adr>030400000004<CRC>	0004 = > 4/1000 = 0,004 mA
<adr>0311110004<CRC>	<adr><03><08><41800000><40800000><CRC>	<40800000>...počátek 4mA <41800000>... vstupní rozsah 16mA
<adr>0311150004<CRC>	<adr><03><08><42c80000><41a00000><CRC>	převod 4-20mA/20-120°C <42c80000>..zobr. počátek 20 °C <41a00000> ..zobr. rozsah 100 °C

Zápis:

příkaz:	odpověď:	popis:
<adr>0611010002<CRC>	<adr>061101<00><02><CRC>	<02>..při překročení relé rozezne <00>..LSB 24b. hodnoty
<adr>06110241b8<CRC>	<adr>06110141b8<CRC>	<41b8>..MSB 16bitů hodnoty 24bit. float (IEEE-754)

[zpět](#)