

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Obsah

1. Úvod.....	2
2. Parametry přenosu.....	2
3. Struktura příkazů protokolu MODBUS RTU	2
4. Struktura dat.....	3
6. Funkce 03h.....	5
7. Funkce 04h.....	5
8. Funkce 06h.....	6
9. Funkce 08h.....	6
10. Funkce 11h.....	7
11. Chybová hlášení.....	7
12. Měření.....	8
13. Registry převodníku.....	10
14. Registry pro měření (pouze pro čtení)	10
15. Informační registry (pouze pro čtení)	12
word <i>Typ 600d</i>	12
dword <i>Výrobní číslo 601-602d</i>	12
word <i>Hw verze 603d</i>	12
16. Konfigurační registry (čtení i zápis)	13
word <i>Text 700-702d</i>	13
word <i>Datum 703d</i>	13
word <i>Konfigurace 704d (ovlivňuje registr 600d)</i>	14
word <i>If 705d</i>	14
word <i>In 706d</i>	14
dword <i>Ir 707-708d</i>	14
word <i>Un 709d</i>	14
dword <i>Ur 710-711d</i>	14
word <i>Def1 712d</i>	14
word <i>Def2 713d</i>	14
word <i>Komunikace 714d</i>	15
17. Registry chyby 720d-721d (čtení i zápis)	16
word <i>over 720d</i>	16
word <i>under 721d</i>	16

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Úvod

Komunikace s převodníkem probíhá na principu MASTER – SLAVE pomocí protokolu MODBUS RTU. Příkaz je představován n-ticí osmibitových dat. Protokol MODBUS RTU definuje ukončení příkazu uplynutím časové prodlevy delší než je čas pro vyslání 3,5 znaku. Pro rychlost vyšší než 19200 Bd je prodleva konstantní cca 1,8ms. Po uplynutí tohoto času se považuje příkaz za ukončený a dojde k jeho dekódování. První prováděnou kontrolou je výpočet a kontrola CRC (kontrolního součtu). Pokud převodník obdrží nesrozumitelná data nebo nesouhlasí CRC, převodník neodpovídá. Pokud převodník obdrží data se svou adresou, ale v průběhu zpracování narazí na syntaktickou chybu, odpovídá chybovým hlášením dle7.

Parametry přenosu

Přístroj je připojen k sériové lince RS485. Parametry přenosu (adresa, parita, rychlost) lze nastavit v registru *Komunikace* s adresou 714d. Popis je u registru *Komunikace*. Defaultně je nastavena adresa 01h, přenos se sudou paritou (8E1), komunikační rychlost 19200Bd.

Struktura příkazů protokolu MODBUS RTU

adresa (8 bitů)	funkce (8 bitů)	data	CRC16 (16 bitů)
-----------------	-----------------	------	-----------------

- **adresa** Číslo adresy pro komunikaci s příslušným převodníkem. Adresa může být v rozsahu 1..247.
- **funkce** Číslo příslušné funkce, která je definována protokolem MODBUS. Popis podporovaných funkcí je uveden v kapitole č.5
- **data** Délka a význam dat se liší dle použité funkce. Popis v tabulce u příslušné funkce.
- **CRC** CRC kód slouží k detekci chyb při přenosu. Při přijmutí zprávy se vypočte a zkontroluje s kódem přeneseným. Pokud nejsou oba kódy totožné, došlo k chybě při přenosu, převodník neodpovídá a čeká na další příkaz.

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Struktura dat

Protokol MODBUS užívá k uchování dat 16b registry. Náš převodník používá samostatné 16b registry pro 16b data a za sebou řazené dva 16b registry pro 32b data. Popis datových typů je v 3.V tabulkách adres registrů je uveden použitý datový typ. Způsob uložení čísel do hexadecimální hodnoty je v3. Způsob přenosu a řazení bytů při komunikaci je v 3 a 4.

Tab.1 Popis použitých datových typů

Typ dat	Popis daného typu
Word	unsigned 16b hodnota
Short	signed 16b hodnota
DWord	unsigned 32b hodnota
Long	signed 32b hodnota
Float	32b float hodnota dle IEEE754

Tab.2 Způsob uložení čísel do hex formátu

Typ	Formát	
32b float	Reg H	
	Reg L	
	..0	
	31 30.. ..23 22.. ..16 15..	
	sign	exponent mantisa
32b dword, long	Reg H	
	Reg L	
	..0	
	31.. ..16	15..
16b word, short	H byte	
	L byte	
	..0	
	16.. ..8	7..

Výpočet reálného čísla 32b float z hexadecimální hodnoty:

$$Hodnota = (-1)^{sign} * 2^{(exponent-127)} * \frac{mantisa + 2^{23}}{2^{23}}$$

Způsob řazení 32b hodnoty při přenosu dat určuje bit Swp registru 704d. Jestliže Swp = 0, potom je způsob řazení stejný jako používají PLC Modicon, WAGO atd., viz 3.

Tab.3 Způsob řazení 32b hodnoty při přenosu dat (Swp = 0)

Reg L		Reg H	
H byte	L byte	H byte	L byte

Např. :

16b word 4660d - 1234h

32b long 32 305419896d - 12345678h

32b real 0.15d - 3E19999Ah

nejprve je poslán byte 12h, potom 34h

nejprve je poslán byte 56h, potom 78h, potom 12h a nakonec 34h

nejprve je poslán byte 99h, potom 9Ah, potom 3Eh a nakonec 19h

Pokud Swp = 1, způsob řazení 32b hodnoty při přenosu dat je tzv. Big Endian, viz 4. Bit Swp má vliv na řazení při

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

přenosu pouze při čtení 32b hodnoty pomocí funkce 04h.

Tab.4 Způsob řazení 32b hodnoty při přenosu dat (Swp = 1)

Reg H		Reg L	
H byte	L byte	H byte	L byte

Např. :

16b word 4660d - 1234h

32b long32 305419896d - 12345678h

32b real 0.15d - 3E19999Ah

nejprve je poslán byte 12h, potom 34h

nejprve je poslán byte 12h, potom 34h, potom 56h a nakonec 78h

nejprve je poslán byte 3Eh, potom 19h, potom 99h a nakonec 9Ah

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Podporované funkce a chybová hlášení

Převodník podporuje některé standardní funkce protokolu MODBUS RTU. Jejich výčet s popisem je uveden níže.

Funkce 03h

Funkce 03h slouží ke čtení určených 16-bitových nebo 32-bitových registrů převodníku.

Struktura příkazu:

<adresa převodníku> <03h> <adresa registru> <počet čtených registrů> <CRC>

Tab.5 Funkce 03h

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8bitová hodnota adresy v rozsahu 1..247
adresa registru	16b adresa prvního čteného paměťového místa
počet čtených registrů	16b hodnota počtu po sobě následujících paměťových míst, přípustné hodnoty jsou 0x0001, 0x0002, 0x0003, 0x0004.
CRC	kontrolní součet

Odpověď po řádně zadaném příkazu:

<adresa převodníku> <03h> <2*N> <N*16b po sobě jdoucích čtených registrů> <CRC>

V případě chyby v příkazu převodník neodpoví vůbec nebo odpoví chybovým hlášením, jehož význam je v 7.

Funkce 04h

Funkce 04h slouží ke čtení určených 32-bitových registrů převodníku. Bit Swp registru 704d má vliv na řazení 16b hodnot do 32b slova, viz 3 a 4.

Struktura příkazu:

<adresa převodníku> <04h> <adresa registru> <počet čtených registrů> <CRC>

Tab.6 Funkce 04h

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8bitová hodnota adresy v rozsahu 1..247
adresa registru	16b adresa prvního čteného paměťového místa
počet čtených registrů	16b hodnota počtu po sobě následujících paměťových míst, přípustné hodnoty jsou 0x0002, 0x0004.
CRC	kontrolní součet

Odpověď po řádně zadaném příkazu:

<adresa převodníku> <04h> <2*N> <N*16b po sobě jdoucích čtených registrů, jejichž řazení je určeno bitem Swp> <CRC>

V případě chyby v příkazu převodník neodpoví vůbec nebo odpoví chybovým hlášením, jehož význam je v 7.

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Funkce 06h

Funkce 06h slouží k zápisu 16b hodnoty na danou 16b adresu registru.

Struktura příkazu:

<adresa převodníku> <06h> < adresa registru> <zapisovaná hodnota> <CRC>

Funkce 06h

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8bitová hodnota adresy v rozsahu 1..247
adresa registru	16b adresa paměťového místa
zapisovaná hodnota	16b hodnota zapisovaná na danou adresu
CRC	kontrolní součet

Odpověď po řádně zadaném příkazu:

<adresa převodníku> <06h> <adresa registru> <zapisovaná hodnota> <CRC>

V případě chyby v příkazu převodník neodpoví vůbec nebo odpoví chybovým hlášením, jehož význam je v7. Hodnoty zapsané do registrů ovlivňující nastavení převodníku se projeví až po resetu přístroje (funkce 08h).

Funkce 08h

Funkce 08h vyvolá softwarový reset převodníku.

Struktura příkazu:

<adresa převodníku> <08h> < 0001FF00h> <CRC>

Tab.7 Funkce 08h

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8bitová hodnota adresy v rozsahu 1..247
0001FF00h	pevně daná konstanta
CRC	kontrolní součet

Odpověď po řádně zadaném příkazu:

<adresa převodníku> <08h> < 0001FF00h> <CRC>

V případě chyby v příkazu převodník neodpoví vůbec nebo odpoví chybovým hlášením, jehož význam je v7.

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Funkce 11h

Funkce 11h slouží k identifikaci převodníku a obsaženého softwaru.

Struktura příkazu:

<adresa převodníku> <11h> <CRC>

Tab.8 Funkce 11h

Význam parametrů příkazu	
adresa převodníku	8bitová hodnota adresy v rozsahu 1..247
CRC	kontrolní součet

Odpověď po řádně zadaném příkazu:

<adresa převodníku> <11h> < 04h>< typ>< číslo verze MB protokolu><číslo verze SW><FFh><CRC>

Typ převodníku v odpovědi na funkci 11h

typ připojeného převodníku	
80h	ACM-U/M
81h	ACM-I/M
82h	ACM-1P/M nebo ACM-1P4/M
83h	ACM-1P3/M
84h	ACM-2P/M
85h	ACM-3P/M

V případě chyby v příkazu převodník neodpoví vůbec nebo odpoví chybovým hlášením, jehož význam je v7.

Chybová hlášení

Pokud dojde při provádění příkazu k vyvolání chyby, převodník odpoví chybovým hlášením obsahujícím číslo funkce zvýšené o hodnotu 80h a obsahujícím číslo chyby dle7.

Odpověď při chybovém hlášení:

<adresa převodníku> <číslo funkce + 80h> < číslo chyby> <CRC>

Tab.9 Význam čísel při chybovém hlášení

Číslo chyby	Význam čísla chyby
01h	neznámá funkce
02h	chybný počet registrů
03h	chyba v příkazu (chybná data)
04h	měřená hodnota mimo rozsah, viz kapitola č.8 a č.15

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Měření

Přístroj ACM může měřit celou řadu veličin. Možnost měření těchto veličin je dána a závisí na daném typu převodníku a jeho zapojení pro měření. Typ převodníku je nutno zadat v objednávce a nelze jej zákaznický měnit v konfiguraci přístroje. Výjimkou je typ 1P/M a 1P4/M, viz registr 704d.

Při překročení nastavené jmenovité hodnoty vstupního proudu a napětí o více než 120% a čtení registru o jeho velikosti, bude přečteno chybové hlášení 04h. Při překročení nastavené jmenovité hodnoty vstupního proudu a napětí o více než 120% a čtení registru příslušného nebo celkového činného nebo jalového výkonu, frekvence, fázového posunu nebo účinníku, bude přečteno chybové hlášení 04h. Při poklesu napětí pod 10% nastavené jmenovité hodnoty a čtení registru frekvence, bude přečteno chybové hlášení 04h. Při poklesu napětí nebo proudu pod 10% nastavené jmenovité hodnoty a čtení registru fázového posunu nebo účinníku, bude přečteno chybové hlášení 04h. Při chybovém hlášení 04h, bude nastaven příslušný bit chybového registru 720d nebo 721d. Viz kapitola č.15

Typ převodníku

ACM-U/M	převodník pro měření AC napětí a frekvence
ACM-I/M	převodník pro měření AC proudu
ACM-1P/M	převodník pro měření v jednofázové síti
ACM-1P3/M	převodník pro měření v třívodičové vyvážené symetrické síti
ACM-1P4/M	převodník pro měření v čtyřvodičové vyvážené síti
ACM-2P/M	převodník pro měření v třívodičové síti (Aronovo zapojení)
ACM-3P/M	převodník pro měření v čtyřvodičové síti

Tab.10 Definice měřených veličin v registru Def1 712d a Def2 713d v závislosti na typu převodníku

Registr Def1, číslo bitu	Měřená veličina	Typ převodníku						
		U/M	I/M	1P/M	1P4/M	1P3/M	2P/M	3P/M
0	U	x		x	x	x		
1	U1N							x
2	U2N							x
3	U3N							x
4	U12						x	
5	U23						x	
6	I		x	x	x	x		
7	I1						x	x
8	I2							x
9	I3						x	x
10	P			x	x	x	x	x
11	P1							x
12	P2							x
13	P3							x
14	Q			x	x	x	x	x
15	Q1							x

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Registr Def2, číslo bitu	Měřená veličina	Typ převodníku						
		U/M	I/M	1P/M	1P4/M	1P3/M	2P/M	3P/M
0	Q2							x
1	Q3							x
2	PH			x	x	x		
3	PH1							x
4	PH2							x
5	PH3							x
6	PF			x	x	x		
7	PF1							x
8	PF2							x
9	PF3							x
10	F	x		x	x	x	x	x

Typ převodníku je uveden v registru s adresou 600d.

Výběr veličin pro měření se provádí zápisem jednotlivých bitů do dvou 16b registrů Def1, Def2 s adresou 712d a 713d. Způsob uložení 16b slov je v10. Význam označení popisující měřenou veličinu z8 je v9.

Tab.11 Označení měřené veličiny

U	Vstupní napětí
U1N, U2N, U3N	Napětí mezi příslušným fázovým a středním vodičem
U12, U23	Napětí mezi dvěma příslušnými fázovými vodiči
I	Vstupní proud
I1, I2, I3	Proud v příslušném fázovém vodiči
P	Celkový činný výkon sítě
P1, P2, P3	Činný výkon měřený jednotlivými systémy
Q	Celkový jalový výkon sítě
Q1, Q2, Q3	Jalový výkon měřený jednotlivými systémy
PH	Fázový posun mezi vstupním proudem a napětím
PH1, PH2, PH3	Úhel fázového posunu mezi vstupním proudem a vstupním napětím jednotlivých měřících systémů
PF	Účinník
PF1, PF2, PF3	Účinník měřený jednotlivými systémy
F	Frekvence

Měření frekvence je odvozeno od průběhu napětí. V případě vícesystémového přístroje je frekvence měřena na prvním systému.

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Registry převodníku

Převodník používá k uchování dat 16b a 32b registry, přičemž MODBUS RTU používá ke komunikaci 16b slovo. V případě 32b registrů je způsob uložení 16b slov v10.

Tab.12 Uložení 32b slova

Adresa registru	bit 0-15
Adresa registru + 1	bit 16-31

Registry pro měření (pouze pro čtení)

Hodnoty naměřených veličin lze získat z registru s adresou 100d – 126d a registru s adresou 300d – 352d. V registrech řady 100d jsou uloženy 16b hodnoty v tzv. Raw formátu. Jsou to celá čísla typu word a short. V registrech řady 300d jsou uloženy 32b hodnoty v tzv. Scal formátu. Jsou to reálná čísla typu float. Vynásobením čísla Raw a Scal dostaneme skutečnou naměřenou hodnotu v inženýrských veličinách. Obsazení registrů je v10 a11 Při použití předřazených měřicích transformátorů jsou Scal hodnoty ovlivňovány zadáním parametrů těchto transformátorů. Registry naměřených veličin jsou určeny pouze pro čtení.

Tab.13 Raw hodnoty

Adresa dec	Adresa hex	Název	Typ	Adresa dec	Adresa hex	Název	Typ
100	0064	U	word	114	0072	Q	short
101	0065	U1N	word	115	0073	Q1	short
102	0066	U2N	word	116	0074	Q2	short
103	0067	U3N	word	117	0075	Q3	short
104	0068	U12	word	118	0076	PH	short
105	0069	U23	word	119	0077	PH1	short
106	006A	I	word	120	0078	PH2	short
107	006B	I1	word	121	0079	PH3	short
108	006C	I2	word	122	007A	PF	short
109	006D	I3	word	123	007B	PF1	short
110	006E	P	short	124	007C	PF2	short
111	006F	P1	short	125	007D	PF3	short
112	0070	P2	short	126	007E	F	word
113	0071	P3	short				

Naměřená hodnota Raw = 10000d odpovídá 100% jmenovité hodnoty, naměřená hodnota Raw = -10000d odpovídá -100% jmenovité hodnoty.

Výjimkou je Raw hodnota frekvence, fázového posuvu a účinníku, kde Raw hodnota odpovídá skutečné měřené veličině. Frekvence je v [mHz], fázový posuv v [0,01°], účinník v [0,0001].

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Tab.14 Scal hodnoty

Adresa dec	Adresa hex	Název	Typ	Adresa dec	Adresa hex	Název	Typ
300	012C	U	float	328	0148	Q	float
302	012E	U1N	float	330	014A	Q1	float
304	0130	U2N	float	332	014C	Q2	float
306	0132	U3N	float	334	014E	Q3	float
308	0134	U12	float	336	0150	PH	float
310	0136	U23	float	338	0152	PH1	float
312	0138	I	float	340	0154	PH2	float
314	013A	I1	float	342	0156	PH3	float
316	013C	I2	float	344	0158	PF	float
318	013E	I3	float	346	015A	PF1	float
320	0140	P	float	348	015C	PF2	float
322	0142	P1	float	350	015E	PF3	float
324	0144	P2	float	352	0160	F	float
326	0146	P3	float				

Příklad výpočtu naměřené veličiny:

Raw hodnota registru na adrese 100d: 5000

Scal hodnota registru na adrese 300d: 0.05

$$U = 5000 \times 0.05 = 250V$$

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Informační registry (pouze pro čtení)

Registr s adresou 600d – 603d obsahuje informace o daném převodníku. Hodnoty jsou určeny pouze pro čtení.

Tab.15 Registr 600d – 603d

Adresa dec	Adresa hex	Typ	Jméno	Význam
600	0258	word	Typ	Typ a konfigurace převodníku
601	0259	dword	Výrobní číslo	Výrobní číslo převodníku
603	025B	word	Hw verze	Verze firmware

word *Typ 600d*

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
60Hz	50Hz					Us	Uf		3P	2P	1P3	1P4	1P	I	U

- U převodník pro měření AC napětí a frekvence
- I převodník pro měření AC proudu
- 1P převodník má jeden měřicí systém a je přepnut pro měření v jednofázové síti
- 1P3 převodník má jeden měřicí systém a je určen pro měření v třívodičové vyvážené symetrické síti
- 1P4 převodník má jeden měřicí systém a je přepnut pro měření v čtyřvodičové vyvážené síti
- 2P převodník má dva měřicí systémy a je určen pro měření v třívodičové nevyvážené síti (Aronovo zapojení)
- 3P převodník má tři měřicí systémy a je určen pro měření v čtyřvodičové nevyvážené síti

- Uf zadávaná hodnota napětí v registru Un (popř. Ur) a měřená hodnota je napětí fázové
- Us zadávaná hodnota napětí v registru Un (popř. Ur) a měřená hodnota je napětí síťové
- 50Hz převodník je přepnut pro měření v síti 50Hz
- 60Hz převodník je přepnut pro měření v síti 60Hz

dword *Výrobní číslo 601-602d*

Výrobní číslo převodníku nastavené z výroby

word *Hw verze 603d*

Číslo verze vnitřního firmware převodníku

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Konfigurační registry (čtení i zápis)

Registry s adresou 700d – 714d obsahují uživatelské nastavení parametrů převodníku. Do registrů je možno zapisovat i číst jejich obsah. Po změně údajů v registrech je nutné provést RESET převodníku (funkce 08h) pro nové nastavení parametrů převodníku.

Tab.16 Registr 700d – 714d

Adresa dec	Adresa hex	Typ	Jméno	Význam
700	02BC	L byte	Text	ASCII kód znaku č.2
		H byte		ASCII kód znaku č.1
701	02BD	L byte		ASCII kód znaku č.4
		H byte		ASCII kód znaku č.3
702	02BE	L byte		ASCII kód znaku č.6
		H byte		ASCII kód znaku č.5
703	02BF	word	Datum	Datum poslední úpravy parametrů
704	02C0	word	Konfigurace	Použití předřazených transformátorů, hodnota frekvence měřené sítě
705	02C1	word	If	Vstupní měřený fázový proud $I_f \cdot 10$ [mA]
706	02C2	word	In	Jmenovitý proud sek. vinutí předřazeného transformátoru $I_n \cdot 10$ [mA]
707	02C3	dword	Ir	Jmenovitý proud prim. vinutí předřazeného transformátoru Ir [A]
709	02C5	word	Un	Jmenovité vstupní napětí $U_n \cdot 100$ [V]
710	02C6	dword	Ur	Jmenovité napětí prim. vinutí předřazeného transformátoru Ur [V]
712	02C8	word	Def1	Výběr měřených veličin
713	02C9	word	Def2	Výběr měřených veličin
714	02CA	L byte	Komunikace	Adresa převodníku
		H byte	Komunikace	Rychlost a parametry komunikace

word Text 700-702d

Možnost uložení 6 znaků textu ve formě ASCII kódu pro případnou identifikaci převodníku. Defaultně je uloženo „RAWET1“.

word Datum 703d

Datum poslední změny parametrů převodníku (pouze informační).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Datum (1..31)					Měsíc(1..12)					Rok(0..99)					

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

word Konfigurace 704d (ovlivňuje registr 600d)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Swp		Filtr						60Hz	50Hz				1P4	Utr	Itr

Itr použít předřazený transformátor pro měření proudu
 Utr použít předřazený transformátor pro měření napětí
 1P4 přepnutí převodníku pro měření v čtyřvodičové vyvážené síti (pouze přepočtený výsledný měření)
 50Hz přepnutí převodníku pro měření v síti o frekvenci 50Hz
 60Hz přepnutí převodníku pro měření v síti o frekvenci 60Hz
 Filtr zapnutí filtru klouzávkový průměr 4 naměřených hodnot (0 - filtr OFF, 1 - filtr ON, default filtr ON)
 Swp prohození pořadí hodnot při čtení 32b slova (0 – 16b LSB pak 16b MSB, 1 – 16b MSB pak 16b LSB,
 default Swp = 0)

word If 705d

Vstupní měřicí fázový proud do převodníku. Hodnota se zadává v 0,1 mA. Rozsah hodnot je 4000 x 0,1mA ... 55000 x 0,1mA.

word In 706d

Jmenovitý proud sekundárním vinutím předřazeného transformátoru proudu. Hodnota se zadává v 0,1 mA. Rozsah hodnot je 4000 x 0,1mA ... 55000 x 0,1mA.

dword Ir 707-708d

Jmenovitý proud primárním vinutím předřazeného transformátoru proudu. Hodnota se zadává v A. Maximální hodnota je 200 000A.

word Un 709d

Jmenovité napětí připojené na převodník. Hodnota se zadává v 0,01V. Rozsah hodnot je 4000 x 0,01V ... 55000 x 0,01V.

dword Ur 710-711d

Jmenovité napětí primárního vinutí předřazeného transformátoru napětí. Hodnota se zadává v V. Maximální hodnota je 2 000 000V.

word Def1 712d

Výběr měření jednotlivých parametrů, které záleží na typu daného převodníku. Některé parametry nebudou měřeny i když budou vybrány, protože jejich měření nemusí umožňovat konfigurace převodníku. Viz8.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Q1	Q	P3	P2	P1	P	I3	I2	I1	I	U23	U12	U3N	U2N	U1N	U

word Def2 713d

Výběr měření jednotlivých parametrů, které záleží na typu daného převodníku. Některé parametry nebudou měřeny i když budou vybrány, protože jejich měření nemusí umožňovat konfigurace převodníku. Viz8.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					F	PF3	PF2	PF1	PF	PH3	PH2	PH1	PH	Q3	Q2

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

word Komunikace 714_d

Komunikační registr ve kterém je uložena adresa převodníku, rychlost komunikace a způsob nastavení přenosu dat.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			Rychlost	Parita			Adresa								

Adresa v rozsahu 1 ... 247 (1 default)

Nastavení přenosu

- Parita sudá (even) 000b (default)
- Parita lichá (odd) 001b
- Bez parity 1 stop bit 1xxb
- Bez parity 2 stop bity 01xb

Rychlost lze vybrat ze dvou sad. O typu sady rozhoduje bit 0 registru 1400_H (5120_d)

bit 12,11 registru 714 _d	bit 0, registru 5120 _d = low	bit 0, registru 5120 _d = high
00b	19200	19200
01b	9600	38400
10b	4800	57600
11b	2400	115200

Jestliže dojde při zápisu hodnot k nestandardní situaci (výpadek napájení, přerušení komunikace), komunikační registr se nastaví do defaultních hodnot, což je adresa 01_h, přenos se sudou paritou, rychlost přenosu 19200Bd.

Defaultní nastavení komunikace je 19200 Bd 8E1 s adresou 01_H. Doporučují se ještě kombinace 8O1 nebo 8N2.

RS485/MODBUS-RTU ver. 2 pro střídavé převodníky ACM

Registry chyby 720d-721d (čtení i zápis)

Jestliže při čtení nějakého registru převodník odpoví chybou 04h, což je měřená hodnota mimo rozsah, v registrech s adresou 720d a 721d se objeví informace o veličině, která tuto chybu způsobila. Při čtení informace o velikosti napětí, proudu, výkonu činného a jalového, posuvu fáze, účinníku a frekvence se kontroluje jestli není překročena maximální možná velikost nastavené jmenovité hodnoty příslušného napětí a proudu. Při měření posuvu fáze, účinníku a frekvence se kontroluje zda vstupní veličiny neklesly pod 10% nastavené jmenovité hodnoty.

Adresa dec	Adresa hex	Typ	Jméno	Význam
720	0258	word	Over	Překročení veličiny přes maximální možnou velikost nastavené jmenovité hodnoty
721	0259	word	Under	Pokles veličiny pod 10% nastavené jmenovité hodnoty

word over 720d

Bity ukazují veličinu, která překročila maximální možnou hodnotu nastaveného jmenovitého rozsahu.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
						I3	I2	I1	I	U23	U12	U3N	U2N	U1N	U

word under 721d

Bity ukazují veličinu, která klesla pod 10% hodnoty nastaveného jmenovitého rozsahu.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
						I3	I2	I1	I	U23	U12	U3N	U2N	U1N	U

Jednotlivé bity nesou informaci o veličině, která způsobila chybu 04h. Registr je možné smazat uživatelem, automaticky se nemaže.