

KOMUNIKÁCIA MODBUS RTU

Verzia 1.2

Unifrem, Quatrofrem, Fotocontrol 3f, Fotocontrol 1f, Fotocharger

1 Obsah

1	Obsah.....	1
2	Sériové rozhranie.....	2
3	Rámec protokolu.....	2
3.1.	Podporované funkcie.....	2
3.2.	Legenda popisu.....	2
4	Registre – prístup k parametrom.....	3
4.1.	Mapa registrov.....	3
4.2.	Čítanie registrov 0x03.....	5
4.3.	Zápis registrov 0x10.....	5
4.4.	Čítanie a zápis registrov 0x17.....	6
4.5.	Cyklická výmena dát.....	6
5	Riadiace a stavové slovo.....	9
5.1.	Riadiace slovo – CW.....	9
5.2.	Stavové slovo – SW.....	10
5.3.	Stavový automat.....	11
5.4.	Obsluha stavového automatu.....	11
5.5.	Zjednodušený stavový automat.....	12
5.6.	Obsluha zjednodušeného stavového automatu.....	12
6	Nastavenie meniča.....	13
7	Diskrétny vstupy – stav zariadenia.....	14
7.1.	Mapa diskretných vstupov.....	14
7.2.	Čítanie diskretných vstupov 0x02.....	14
8	Vstupné registre – história, štatistika.....	15
8.1.	Mapa vstupných registrov.....	15
8.2.	Čítanie vstupných registrov 0x04.....	17
9	Chybové hlásenia.....	17

2 Sériové rozhranie

Fyzická vrstva komunikácie je na RS485.

BAUDova rýchlosť je voliteľná parametrom v meniči a je k dispozícii 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 128000.

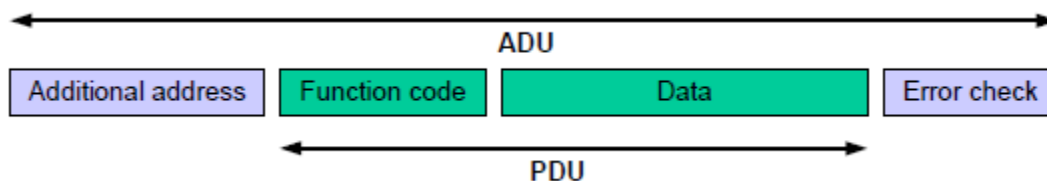
Prenos je 1štart bit, 8 dátových bitov, 1 bit parita (párna - even), 1 stop bit.

Popis zapojenia vývodov na konektore CANNON F 9 Pin.

Pin	Význam
3	R+/T+
8	R-/T-
5	GND (Zem)

3 Rámec protokolu

Protokol Modbus odpovedá špecifikácii protokolu MODBUS RTU. Rámec protokolu je zobrazený na obrázku. Menič je vždy v úlohe slave a odpovedá na výzvy od mastra. Menič akceptuje rámce so svojou adresou, alebo s globálnou adresou 0. Na globálne rámce neodpovedá.



Kde adresa (Additional address) je adresa zariadenia (meniča). Je nastaviteľná parametrom v meniči v rozsahu 1-99.

CRC (Error check) je kontrolný súčet na identifikáciu správnosti rámca.

3.1. Podporované funkcie

0x03 čítanie registrov

0x10 zápis registrov

0x17 čítanie a zápis registrov

0x02 čítanie diskretných vstupov

0x04 čítanie vstupných registrov

3.2. Legenda popisu

Oranžová – výzva mastra (riadiaci systém) pre slave (menič)

Zelená – dobrá odpoveď slava (menič) pre master (riadiaci systém)

Červená – odpoveď pri chybe slava pre master

4 Registre – prístup k parametrom

Prístup cez registre umožňuje prístup k jednotlivým parametrom meniča a tým meniť jeho konfiguráciu, alebo sledovať jeho stav. Popis jednotlivých parametrov je popísaný v používateľskej príručke dodávanej spoločne s meničom.

4.1. Mapa registrov

Adresa registra	Počet registrov	Význam dát	Význam bloku
0x0000	2	Parameter ID = 0	Sada 1
0x0002	2	Parameter ID = 1	
0x0004	2	Parameter ID = 2	
		...	
0x2000	2	Parameter ID = 0	Sada 2
0x2002	2	Parameter ID = 1	
0x2004	2	Parameter ID = 2	
		...	
0x4000	2	Parameter ID = 0	Sada 3
0x4002	2	Parameter ID = 1	
0x4004	2	Parameter ID = 2	
		...	
0x6000	2	Parameter ID = 0	Sada 4
0x6002	2	Parameter ID = 1	
0x6004	2	Parameter ID = 2	
		...	
0x8000	x		Nepoužité
0xE000	2	Heslo	Cyklická výmena dát
0xE002	2	ID0	
0xE004	2	Hodnota0	
0xE006	1	CW	
0xE007	1	REF	
0xE008	1	ID1	
0xE009	1	ID2	
		...	
0xE027	1	ID32	
0xE028	x		Nepoužité
0xE100	2	Prístup	Cyklická výmena dát
0xE102	2	ID0	
0xE104	2	Hodnota0	
0xE106	1	SW	
0xE107	1	ACT	
0xE108	2	Hodnota1	
0xE10A	2	Hodnota2	
		...	
0xE146	2	Hodnota32	
0xE147	1	CW	
0xE148	1	REF	
0xE148	x		Nepoužité

Význam dát:

Dáta	Popis
Parameter ID	Prístup k jednotlivým parametrom adresa registra = (sada – 1) * 0x2000 + ID * 2 ID parametra je jedinečné číslo parametra podľa dokumentácie výrobku
Heslo	Zadanie hesla pre chránený zápis parametrov (čítanie nie je chránené). Heslo sa zadáva ako 4 ASCII znaky. Zx ascii hodnota znaku $Z4 * 0x1000000 + Z3 * 0x10000 + Z2 * 0x100 + Z1$ Např. Heslo "AB12" je 0x32314241
Prístup	Aktuálna úroveň prístupu k parametrom 0 – len čítanie, 1 – Uživatelský prístup, 2 – Servisný prístup
IDx	ID vybraného parametra pre prístup pomocou HodnotyX Slúži na prístup k skupine vybraných parametrov Výrobky Fotocontrol1f a Fotocharger si po vypnutí pamätajú len ID1-ID8
HodnotaX	Prístup k hodnote vybraného parametra podľa IDx
CW	control word, zápis riadiaceho slova, vid' popis riadiaceho slova
SW	status word, čítanie aktuálneho stavu meniča, vid' popis stavového slova
REF	zápis želanej hodnoty, celé dekadické číslo +/- XXX.X [%] 98.7% zapíšem ako číslo 987
ACT	čítanie aktuálnej hodnoty, celé dekadické číslo -Unifrem - aktuálne otáčky meniča, +/- XXXX [ot/min] -Quatrofrem, Fotocontrol 3f – Aktuálna výroba ID 593, XXXXX [W] -Fotocontrol 1f, Fotocharger – Aktuálna výroba ID 278 XXXXX [W]

Základné parametre výrobku sú 32 bitové dáta. Preto, keď sa pristupuje k parametrom je potrebné pristupovať k dvojici registrov. Parametre sú rôzneho typu (pozri návod k meniču) a preto majú aj rôzny význam.

Dáta	Popis
SETVALUE	Parameter je uložený ako float číslo podľa štandardu IEEE 754
ENUM	Parameter je uložený ako celé číslo. Dané číslo predstavuje vybranú voľbu 1 z n. Voľby sú číslované od 0.
BITENUM	Bitový parameter. Každý bit odpovedá nejakej informácii (stavu), príslušné bity sú popísané v dokumentácii k parametru. V názve parametra je uvedené aj číslo bitu.
SHORTCUT	Parameter je uložený ako celé číslo. Toto číslo predstavuje ID vybraného parametra.
DATE	Dátum vo formáte BCD (deň = [0-3bit] + 10*[4-7bit], mesiac = [8-11bit] + 10*[12-15bit], rok = [16-19bit] + 10*[20-23bit], storočie =[24bit] (0 – 20storočie, 1 – 21 storočie) , deň v týždni = [28-31bit])
TIME	Čas vo formáte BCD (sekunda = [0-3bit] + 10*[4-7bit], minúta = [8-11bit] + 10*[12-15bit], hodina = [16-19bit] + 10*[20-23bit])
SETVALUE_DPAR	Tento parameter je závislý od nastavení a môže nadobudnúť niektorý z predchádzajúcich typov

4.2. Čítanie registrov 0x03

Požiadavka

Kód funkcie	1 Byte	0x03
Začiatková adresa	2 Byty	0x0000 – 0xFFFF
Počet registrov = N	2 Byty	0x0001 – 0x007D

Odpoveď

Kód funkcie	1 Byte	0x03
Počet Bytov	1 Byty	2 x N
Hodnoty registrov	N x 2 Byty	Hodnoty

Odpoveď pri chybe

Kód chyby	1 Byte	0x83
Kód výnimky	1 Byte	01, 02, 03, 04

Príklad čítania aktuálnej frekvencie ID 47, pre menič Unifrem (adresa 1).

Register = $0x2000 * (sada - 1) + 2 * ID = 94 = 0x5E$

Adresa	Funkcia	Register	Počet registrov	CRC
0x01	0x03	0x00 0x5E	0x00 0x02	0xA5 0xD9

Adresa	Funkcia	Poč.B.	Dáta			CRC	
0x01	0x03	0x04	0x41	0xEA	0x7B	0x6B	0xAC 0xE4

Prepočet 0x41EA7B6B podľa IEEE 754 je 29,31Hz.

Je možné čítať aj viac parametrov v jednom cykle. Napr. ak chceme napätie DC(46) a frekvenciu(47) tak sa dajú čítať 4 registre od adresy 0x5E.

4.3. Zápis registrov 0x10

Požiadavka

Kód funkcie	1 Byte	0x10
Začiatková adresa	2 Byty	0x0000 – 0xFFFF
Počet registrov = N	2 Byty	0x0001 – 0x007B
Počet Bytov	1 Byte	2 x N
Hodnota registrov	N x 2 Byty	Hodnoty

Odpoveď

Kód funkcie	1 Byte	0x10
Začiatková adresa	2 Byty	0x0000 – 0xFFFF
Počet registrov	2 Byty	0x0001 – 0x007D

Odpoveď pri chybe

Kód chyby	1 Byte	0x90
Kód výnimky	1 Byte	01, 02, 03, 04

Zápis môže byť zamietnutý ak sa jedná o diagnostické parametre, neprístupné parametre (zašedené), alebo ak nie sú nastavené príslušné oprávnenia (servisné parametre, užívateľské heslo). Parameter zariadenia je potrebné zapisovať ako celok 32 bitov (vždy 2 registre). Je možné zapísať naraz aj viac parametrov.

Príklad zápisu parametra želanej frekvencie ID 344 na 13Hz (podľa IEEE 754 0x41500000) pre menič Unifrem (adresa 1).

Register = $0x2000 * (sada - 1) + 2 * ID = 0x2B0$

Adresa	Funkcia	Register	Počet registrov	Poč.B.	Dáta			CRC
0x01	0x10	0x02 0xB0	0x00 0x02	0x45	0x41	0x50	0x00 0x00	0xF5 0x96

Adresa	Funkcia	Register	Počet registrov	CRC
0x01	0x10	0x02 0xB0	0x00 0x02	0x41 0x97

4.4. Čítanie a zápis registrov 0x17

Požiadavka

Kód funkcie	1 Byte	0x17
Začiatočná adresa čítania	2 Byty	0x0000 – 0xFFFF
Počet pre čítanie = M	2 Byty	0x0001 – 0x007D
Začiatočná adresa pre zápis	2 Byty	0x0000 – 0xFFFF
Počet pre zápis = N	2 Byty	0x0001 – 0x0079
Počet Bytov	1 Byte	2 x N
Hodnota registrov pre zápis	N x 2 Byty	Hodnoty

Odpoveď

Kód funkcie	1 Byte	0x17
Počet Bytov	1 Byte	2 x M
Hodnoty čítaných registrov	M x 2 Byty	Čítané hodnoty

Odpoveď pri chybe

Kód chyby	1 Byte	0x97
Kód výnimky	1 Byte	01, 02, 03, 04

Význam dát je rovnaký ako pri čítaní registrov 0x03 a zápise registrov 0x10. Táto funkcia sa využíva najmä pri cyklickej výmene dát.

4.5. Cyklická výmena dát

Slúži na riadenie meniča pomocou riadiaceho systému. Riadiaci systém posiela meniču želané veličiny (CW, želané otáčky, ID veličín, ktoré chce čítať,...) a menič odpovedá svojím stavom a hodnotami požadovaných veličín. Výmena je optimalizovaná, tak aby sa všetky požadované informácie vymenili v rámci jedného komunikačného cyklu (výzva, odpoveď). Využíva sa na to funkcia 0x17 čítanie a zápis registrov. Je možné využiť 2 režimy výmeny dát.

Režim 1

Master posiela CW, REF, ID parametrov, ktoré chce čítať, heslo a môže zapísať jeden ľubovoľný parameter. Menič odpovedá SW, ACT a hodnotami želaných parametrov. Príklad 1, 2, 3.

CW	REF	ID 1	ID2	...	IDx
SW	ACT	Hod. čítania 1	Hod. čítania 2	...	Hod. čítania X

Režim 2

Master posiela CW, REF a môže zapisovať viac vybraných parametrov. Menič odpovedá SW, ACT a hodnotami vybraných parametrov pre čítanie. V tomto prípade master neposiela ID pre vybrané parametre, ale sú nastavené priamo v meniči. (Pozor rôzne výrobky majú rôzny počet výberu parametrov, pozri mapu registrov.) Príklad 4.

Hod. zápisu 1	Hod. zápisu 2	...	Hod. zápisu X	CW	REF
SW	ACT	Hod. čítania 1	Hod. čítania 2	...	Hod. čítania X

Príklad 1

Zápis štartu meniča Unifrem (adresa 1), želanej frekvencie na 25 Hz čo je 50%, čítanie aktuálneho stavu, otáčok, napätia DC (ID 46), teploty Chladiča (ID 74), Prúdu motora (ID 42), Stavú Binárných vstupov (ID 184).

Adresa	Funkcia	Register čítania	Počet registrov	Adresa zápisu	Počet registrov	Počet B.	Dáta												CRC						
0x01	0x17	0xE1	0x06	0x00	0x0A	0xE0	0x06	0x00	0x06	0x0C	12 Bytov	0x04	0x7F	0x01	0xF4	0x00	0x2E	0x00	0x4A	0x00	0x2A	0x00	0xB8	0x4A	0x7C
												CW			REF = 50.0% = 500 = 0x1F4		ID1 = 46 = 0x2E	ID2 = 74 = 0x4A		ID3 = 42 = 0x2A		ID4 = 184 = 0xB8			

Adresa	Funkcia	Počet B.	Dáta												CRC											
0x01	0x17	0x14	20	0x07	0x37	0x02	0xEE	0x43	0xE8	0xB9	0xE3	0x42	0x7E	0xB5	0x5C	0x3F	0xC8	0x1E	0xF4	0x00	0x00	0x00	0x04	0x0F	0x02	
				SW		ACT = 0x2EE = 750 ot/min		Hodnota1 = 465.45V		Hodnota2 = 63.67°C		Hodnota3 = 1.56A		Hodnota4 = BIN3												

Príklad 2

Ovládanie štartu meniča Unifrem (adresa 1) a želanej frekvencie a čítania len stavu.

Výzva: 0x01, 0x17, 0xE1, 0x06, 0x00, 0x02, 0xE0, 0x06, 0x00, 0x02, 0x04, 0x04, 0x7F, 0x01, 0xF4, 0x3A, 0xB6

Odpoveď: 0x01, 0x17, 0x02, 0x07, 0x37, 0xFE, 0x52

Príklad 3

Zápis parametra Maximálna frekvencia (ID 111 = 0x6F) na hodnotu 50Hz (0x42480000) s užívateľským heslom „AB12“ pre menič Unifrem (adresa 1).

Výzva: 0x01, 0x17, 0xE1, 0x02, 0x00, 0x04, 0xE0, 0x00, 0x00, 0x06, 0x0C, 0x32, 0x31, 0x42, 0x41, 0x00, 0x00, 0x00, 0x6F, 0x42, 0x48, 0x00, 0x00, 0xBD, 0x8D

Odpoveď: 0x01, 0x17, 0x08, 0x00, 0x00, 0x00, 0x6F, 0x42, 0x48, 0x00, 0x00, 0x95, 0xF0

Pri spätnom čítaní sme si overili, že ID0 ostalo nezmenené a Hodnota0 je nastavená na správnu hodnotu.

Príklad 4

Zápis štartu meniča Unifrem (adresa 1), želanej frekvencie na 25 Hz čo je 50%, maximálneho prúdu (ID 5) na 10 A (0x41200000). Čítanie aktuálneho stavu, otáčok, napätia DC (ID 46), teploty Chladiča (ID 74), Prúdu motora (ID 42), Stavú Binárnych vstupov (ID 184). Vybrané veličiny sú nastavené v meniči, ID sa neposielajú komunikáciou.

Adresa	Funkcia	Register čítania	Počet registrov	Adresa zápisu	Počet registrov	Počet B.	Dáta	CRC
0x01	0x17	0xE1	0x06	0x00	0x0A	0xE1	0x46	0x00
0x04	0x08	0x41	0x20	0x00	0x00	0x04	0x7F	0x01
								0xF4
								0xBA
								0xA5

Adresa	Funkcia	Počet B.	Dáta	CRC
0x01	0x14	20	SW	
0x02	0xEE	ACT = 0x2EE = 750 ot/min		
0x03	0x43	Hodnota1 = 465.45V		
0x04	0x7E	Hodnota2 = 63.67°C		
0x05	0x3F	Hodnota3 = 1.56A		
0x06	0xC8	Hodnota4 = BIN3		
0x07	0x1E			
0x08	0xF4			
0x09	0x00			
0x0A	0x00			
0x0B	0x00			
0x0C	0x04			
0x0D	0x0F			
0x0E	0x02			

5 Riadiace a stavové slovo

5.1. Riadiace slovo – CW

Riadiace slovo „CW“ slúži na riadenie meniča (pripraviť menič, štart, stop, ...).

Bit	Názov	Poznámka
0	ON	Negované OFF1
1	No OFF 2	Negované OFF2 – No Coast Stop
2	No OFF 3	Negované OFF3 – No Quick Stop
3	Enable Operation	
4	Enable Ramp Generator	Len Unifrem
5	Unfreeze Ramp	Len Unifrem
6	Enable Setpoint	Len Unifrem
7	Fault Acknowledge	
8-9	-	Nevyužité
10	Control by PLC	
11-15	-	Nevyužité

Bit	=	Stav
0	0→1	Menič vstúpi do stavu „ Switched On “ pokiaľ nie je aktívny Coast alebo Quick Stop.
	1→0	Núdzové zastavenie, menič spomalí po nastavenej rampe. Po dosiahnutí nulových otáčok menič odpojí napätie na motore. Vstúpi do stavu „ Switching Off “ a pokračuje na stav „ Ready For Switching On “ pokiaľ nie je aktívny Coast alebo Quick Stop
	0	Opustí stav „ Switching On Inhibited “ a vstúpi do stavu „ Ready For Switching On “.
1	1	Pokračovanie operácie (Coast Stop – neaktívne).
	0	Núdzové zastavenie, na výstupe meniča sa ihneď odpojí napätie a motor dobieha zotrvačnosťou. Prejde do stavu „ Switching On Inhibited “.
2	1	Pokračovanie operácie (Quick Stop – neaktívne).
	0	Núdzové zastavenie, menič spomalí po nastavenej rampe Quick stopu. Menič je v stave „ Switching Off “. Po dosiahnutí nulových otáčok menič odpojí napätie na motore. Prejde do stavu „ Switching On Inhibited “.
3	1	ŠTART meniča. Menič pripojí napätie na motor a plynule zvyšuje frekvenciu na želanú hodnotu.
	0	STOP meniča. Menič plynule zníži výstupnú frekvenciu na nulu a odpojí napätie od motora.
4	1	Normálna činnosť výstupu generátora rámp rozbehu/dobehu.
	0	Vnútenie nulovej želanej hodnoty frekvencie na výstupe generátora rámp rozbehu/dobehu.
5	1	Povolí zmenu na výstupe rampy.
	0	Zastaví zmenu na výstupe rampy.
6	1	Normálna činnosť vstupu rampy.
	0	Vstup rampy nastaví na nulu.
7	0→1	Kvitovanie poruchy
	0	Normálna činnosť
10	1	Menič akceptuje povely mastra (akceptuje CW)
	0	Menič ignoruje povely mastra (ignoruje CW)

5.2. Stavové slovo – SW

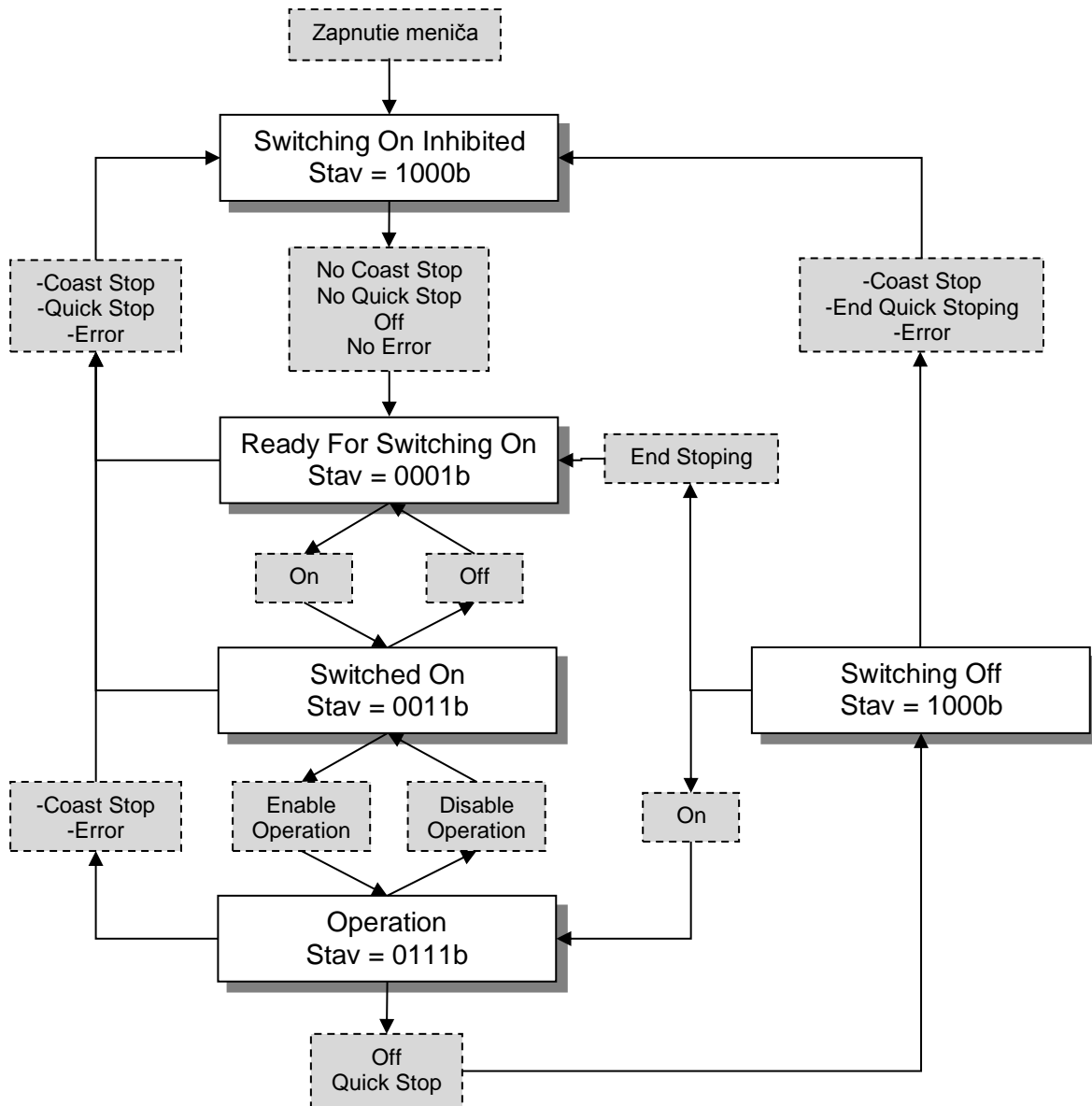
Stavové slovo „SW“ zobrazuje aktuálny stav meniča. (Pripravený, v štarte,...)

Bit	Názov	Poznámka
0	Ready To Switch On	
1	Ready To Operate	
2	Operation Enabled	
3	Fault Present	
4	No OFF2	No Coast Stop
5	No OFF3	No Quick Stop
6	Switching On Inhibited	
7	Warning Present	
8	Speed Error within tolerance	Len Unifrem, pre ostatné 0
9	Control Requested	
10	f Or n Reached	Len Unifrem, pre ostatné 0
11	Chod	
12	Sada b0	Aktívna sada
13	Sada b1	
14	Fzel < 0	Len Unifrem, pre ostatné 0
15	-	Nevyužité

Bit	=	Stav
6,2,1,0	1000	Stav „ Switching On Inhibited “. Znamená, že Coast alebo Quick Stop je aktívny (na výstupe sa negeneruje napätie, quick stop dobehol), alebo je menič v poruche, alebo sa menič inicializuje.
	0001	Stav „ Ready For Switching On “. Znamená, že Coast ani Quick Stop nie je aktívny a menič nie je ani v poruche.
	0011	Stav „ Switched On “. Znamená, že menič je pripravený akceptovať povel štart meniča. Stav „ Switched Off “. Menič sa riadene vypína buď pomocou Quick Stopu, alebo núdzovým zastavením - deaktiváciou ON .
	0111	Stav „ Operation “. Znamená, že menič je v štarte.
3	1	Nastala porucha meniča.
	0	Žiadna porucha.
4	1	Nie je aktívny Coast Stop.
	0	Je aktívny Coast Stop.
5	1	Nie je aktívny Quick Stop.
	0	Je aktívny Quick Stop.
7	1	Nastalo varovanie meniča.
	0	Žiadne varovanie.
8	1	Frekvencia meniča sa rovná želanej hodnote.
	0	Frekvencia meniča je rôzna od želanej hodnoty.
9	1	Menič bude reagovať na riadiace slovo „CW“ prijaté od MODBUS mastra.
	0	Menič bude ignorovať riadiace slovo „CW“.
10	1	Frekvencia meniča sa rovná želanej hodnote.
	0	Frekvencia meniča je rôzna od želanej hodnoty.
11	1	Menič je v chode, generuje napätie na výstupe.
	0	Menič je v stope, negeneruje napätie na výstupe.
12,13	00	Aktívna je 1. sada parametrov.
	01	Aktívna je 2. sada parametrov.
	10	Aktívna je 3. sada parametrov.
	11	Aktívna je 4. sada parametrov.
14	1	Želaná hodnota frekvencie je záporná.
	0	Želaná hodnota frekvencie je kladná.

5.3. Stavový automat

Jednotlivé stavy meniča sú zobrazené bielymi obdĺžnikmi. Zobrazený Stav zodpovedá bitom 6,2,1,0 Stavového slova „SW“. Šedé obdĺžniky, znamenajú udalosť, ktorá spôsobuje prechod na iný stav.



5.4. Obsluha stavového automatu

Predpokladám, že nechcem používať Coast Stop a Quick Stop (sú neaktívne). Jednoduchá obsluha potvrdenia poruchy a zadania štartu je:

```

//porucha a chcem ju potvrdiť
if (SW.bit3 == 1 && Tlacidko_potvrd)
    CW = 0x0486;
//stav Switching On Inhibited
else if (SW.bit6 == 1)
    CW = 0x0406;
//stav Ready for Switching On a nechcem štart
  
```

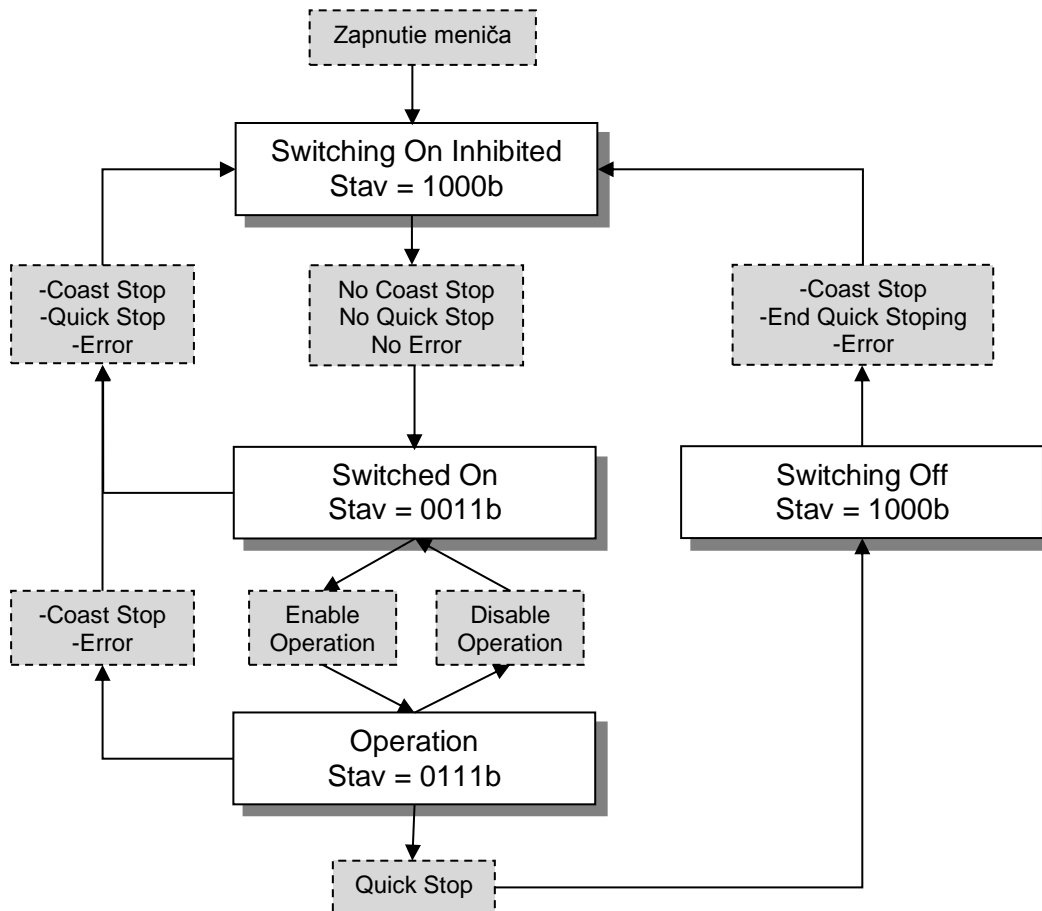
```

else if (SW.bit1 == 0 && !Tlactiko_start)
    CW = 0x0407;
//chcem štart
else
    CW = 0x047F;

```

Po štarte menič pripojí napätie na motor a plynule zvyšuje frekvenciu na želanú hodnotu. Pri stope menič plynule zníži frekvenciu na nulu a odpojí napätie od motora.

5.5. Zjednodušený stavový automat



5.6. Obsluha zjednodušeného stavového automatu

Pre rovnaké predpoklady ako v normálnom stavovom automatu:

```

//porucha a chcem ju potvrdiť
if (SW.bit3 == 1 && Tlactiko_potvrd)
    CW = 0x0486;
//chcem štart
else if (Tlactiko_start)
    CW = 0x047F;
//nechcem štart
else
    CW = 0x0476;

```

6 Nastavenie meniča

Pre správnu komunikáciu meniča s Modbus mastrom je potrebné nastaviť niektoré parametre pre ovládanie a komunikáciu meniča. Postup nastavovania, funkcie parametrov a diagnostiky meniča sú detailne popísané v používateľskej príručke dodávanej spoločne s meničom.

Unifrem, Quatrofrem, Fotocontrol 3f

ID	Parameter	Hodnota	Jednotka	Poznámka
\ MENU \ NASTAVENIE \ OVLÁDANIE \ ŠTART STOP RESET				
194 (194)	Zdroj štartu	MODBUS MODBUS2	(voľba)	Menič akceptuje CW z MODBUSu (2 – zjednodušený stavový automat)
\ MENU \ NASTAVENIE \ OVLÁDANIE \ ŽELANÁ FREKVENCIA				
706 (-)	Zdroj žel. frek.	MODBUS	(voľba)	Menič akceptuje ako zdroj želané hodnoty REF z MODBUSu
195 (-)	Zdroj reverzu	Podľa žel. frek.	(voľba)	Reverz sa uplatní podľa znamienka REF.
\ MENU \ NASTAVENIE \ KOMUNIKÁCIA				
234 (277)	Adresa meniča	1 – 99		Adresa meniča pre komunikáciu.
\ MENU \ NASTAVENIE \ KOMUNIKÁCIA \ MODBUS				
218 (218)	Baud RS485	9,6 – 115,2	kBps (voľba)	BAUDova rýchlosť komunikácie
961 (777)	MB nečinnosť	Chyba Varovanie Chyba CW Varovanie CW	(voľba)	Reakcia meniča na výpadok komunikácie. S príponou CW je prísnejšia podmienka, menič kontroluje obnovu CW a REF.
659 (606)	MB Error timeout	5	[s]	Čas výpadku komunikácie pre vyhodnotenie chyby.
962 (833)	MB Var. Timeout	2	[s]	Čas výpadku komunikácie pre zobrazenie varovanie.
963 (834)	MB Var. Mód	Reset Stop Quick Stop Nič	(voľba)	Reakcia meniča na varovanie o výpadku komunikácie.
1156 (983)	Broadcast	Áno, Nie	(voľba)	Menič môže spracovať spracováva dotazy s adresou 0.
660 (607)	DataFormat	No swap Byte swap Word swap Byte & word swap	(voľba)	Formát prenášaných dát, pre normálne registre. Určuje v akom poradí sú prenášané bajty pre 16 a 32 bitové dáta.
\ MENU \ NASTAVENIE \ KOMUNIKÁCIA \ MODBUS \ Parametre MODBUS				
1094-1126 (940-972)	ID0-ID32	-	SHORTCUT	Prednastavenie parametrov pre cyklickú výmenu dát. Treba nastaviť pre režim 2.
\ MENU \ DIAGNOSTIKA \ Komunikácia \ MODBUS				
Diagnostika prenesených dát protokolom MODBUS z pohľadu meniča.				
\ MENU \ DIAGNOSTIKA \ Komunikácia \ RS LINKY				
Diagnostika sériových liniek meniča.				

ID v zátvorkách sú pre Quatrofrem a Fotocontrol 3f

Fotocontrol 1f, Fotocharger

ID	Parameter	Hodnota	Jednotka	Poznámka
\ MENU \ NASTAVENIE \ OVLÁDANIE				
172	Zdroj štartu	Modbus Modbus2	(voľba)	Menič akceptuje CW z MODBUSu (2 – zjednodušený stavový automat)
\ MENU \ NASTAVENIE \ KOMUNIKÁCIA				
28	Adresa meniča	1 – 99		Adresa meniča pre komunikáciu.
29	BAUD	9,6 – 115,2	kBps (voľba)	BAUDova rýchlosť komunikácie
143	MB nečinnosť	nič Varovanie Stop Porucha	(voľba)	Reakcia meniča na výpadok komunikácie.
31	MB timeout	5	[s]	Čas výpadku komunikácie pre vyhodnotenie nečinnosti.
\ MENU \ NASTAVENIE \ KOMUNIKÁCIA \ Parametre MB				
33-40	ID1- ID8	-	SHORTCUT	Prednastavenie parametrov pre cyklickú výmenu dát. Treba nastaviť pre režim 2.
\ MENU \ DIAGNOSTIKA \ Komunikácia				
Diagnostika prenesených dát protokolom MODBUS z pohľadu meniča.				

7 Diskrétny vstupy – stav zariadenia

Cez diskretné vstupy je možné sledovať stav meniča. Umožňujú prístup priamo ku vybraným bitovým stavom. Sú tu prenášané vybrané parametre, ku ktorým je možné pristupovať aj cez registre.

7.1. Mapa diskretných vstupov

Adresa vstupu	Počet vstupov	Význam dát	Odpovedajúce ID		
			Unifrem	Fotocontrol 3f Quatrofrem	Fotocontrol 1f Fotocharger
0x0000	32	Stav meniča	76	76	59
0x0020	32	Porucha E1 – E32	781	687	60
0x0040	32	Porucha E33 – E64	780	688	61
0x0060	32	Varovanie W1 – W32	250	283	51
0x0080	32	Varovanie W33 – W64	424	22	52
0x00A0	32	Bin. Vstupy + log. Bloky	184 a 8	184 a 573	6
0x00C0	x	Nepoužité			

7.2. Čítanie diskretných vstupov 0x02

Požiadavka

Kód funkcie	1 Byte	0x02
Začiatková adresa	2 Byty	0x0000 – 0xFFFF
Počet vstupov = N	2 Byty	0x0001 – 0x07D0

Odpoveď

Kód funkcie	1 Byte	0x02
Počet Bytov	1 Byty	M
Hodnoty vstupov	M x 1 Byty	Hodnoty

If (N <> 0) Then M = (N / 8) + 1; Else M = 0;

Odpoveď pri chybe

Kód chyby	1 Byte	0x82
Kód výnimky	1 Byte	01, 02, 03, 04

Príklad čítania stavu chodu meniča Unifrem (adresa 1).

Adresa	Funkcia	Vstup		Počet vstupov		CRC	
0x01	0x02	0x00	0x02	0x00	0x01	0xA5	0xD9

Adresa	Funkcia	Poč.B.	Dáta	CRC	
0x01	0x02	0x01	0x00	0xA1	0x88

Menič je v stope.

Je možné čítať aj viac vstupov v jednom cykle.

8 Vstupné registre – história, štatistika

Do vstupných registrov sú mapované historické záznamy udalostí a štatistík. Historické záznamy sa zapisujú postupne a po zaplnení sa opäť pokračuje od začiatku, takže staré hodnoty sú prepisované novými. Na základe časovej značky (dátumu a času) je možné zostaviť historickú súslednosť. V meniči je parameter História index (Unifrem ID=243, Quatrofrem, Fotocontrol 3f ID=285, Fotocontrol 1f, Fotocharger ID=53), ktorý určuje nasledujúci pozíciu pre zápis udalosti do histórie. Hodnota (index – 1) určuje posledný (najnovší) záznam v histórii.

8.1. Mapa vstupných registrov

Unifrem, Quatrofrem, Fotocontrol 3f

Adresa vstupu	Počet vstupov	Význam dát		Typ dát
0x0000	1	Záznam 0	Udalosť	Celé číslo 0x000-0x03F Porucha E1-E64 0x100-0x13F Varovanie W1-W64 0x200-... Špecifická udalosť
0x0001	1		Rezervované	
0x0002	2		Čas poruchy	TIME
0x0004	2		Dátum poruchy	DATE
0x0006	1		ID1	SHORTCUT
0x0007	1		ID2	SHORTCUT
0x0008	1		ID3	SHORTCUT
0x0009	1		ID4	SHORTCUT
0x000A	1		ID5	SHORTCUT
0x000B	1		ID6	SHORTCUT
0x000C	2		Hodnota1	Podľa typu parametra v ID1
0x000E	2		Hodnota2	Podľa typu parametra v ID2
0x0010	2		Hodnota3	Podľa typu parametra v ID3
0x0012	2		Hodnota4	Podľa typu parametra v ID4
0x0014	2		Hodnota5	Podľa typu parametra v ID5
0x0016	2		Hodnota6	Podľa typu parametra v ID6
0x0018	6		Rezervované	
0x001E	30		Záznam 1	Vid' Záznam 0
0x003C			...	
0x77E2	30		Záznam 1023	Vid' Záznam 0
0x7800		Nepoužité		

Fotocontrol 1f, Fotocharger

Adresa vstupu	Počet vstupov	Význam dát	Typ dát	
0x0000	1	Záznam 0	Udalosť Celé číslo 0x000-0x03F Porucha E1-E64 0x100-0x13F Varovanie W1-W64 0x200-... Špecifická udalosť	
0x0001	1		Rezervované	
0x0002	2		Čas poruchy	TIME
0x0004	2		Dátum poruchy	DATE
0x0006	2		Rezervované	
0x0008	1		ID1	SHORTCUT
0x0009	1		ID1 Master	SHORTCUT
0x000A	1		ID2	SHORTCUT
0x000B	1		ID2 Master	SHORTCUT
0x000C	1		ID3	SHORTCUT
0x000D	1		ID3 Master	SHORTCUT
0x000E	1		ID4	SHORTCUT
0x000F	1		ID4 Master	SHORTCUT
0x0010	1		ID5	SHORTCUT
0x0011	1		ID5 Master	SHORTCUT
0x0012	1		ID6	SHORTCUT
0x0013	1		ID6 Master	SHORTCUT
0x0014	2		Hodnota1	Podľa typu parametra v ID1
0x0016	2		Hodnota2	Podľa typu parametra v ID2
0x0018	2		Hodnota3	Podľa typu parametra v ID3
0x001A	2		Hodnota4	Podľa typu parametra v ID4
0x001C	2	Hodnota5	Podľa typu parametra v ID5	
0x001E	2	Hodnota6	Podľa typu parametra v ID6	
0x0020	32	Záznam 1	Vid' Záznam 0	
0x0040		...		
0x1FE0	32	Záznam 255	Vid' Záznam 0	
0x2000		Nepoužité		
0xA000	1	Deň 0	Dátum Celé číslo RR*512+(M-1)*31+(D-1) RR – posledné dvojčíslenie roku, M – mesiac, D – deň	
0xA001	1		Výroba Celé číslo Vyrobená energia za daný deň XXX.XX [kWh]	
0xA002	2	Deň 1	Vid' deň 0	
0xA004		...		
0xA2FE	2	Deň 383	Vid' deň 0	
0xA300		Nepoužité		
0xB000	1	Hodina 0	Dátum Celé číslo RR*512+(M-1)*31+(D-1) RR – posledné dvojčíslenie roku, M – mesiac, D – deň	
0xB001	1		Polhodina Celé číslo Index polhodiny v dni, číslované od nuly (0 – 47), vyrobené energie sa vzťahujú na danú polhodinu	
0xB002	1		Výroba 1 Celé číslo vyrobená energia v 1. Štvrťhodine XXXX [Wh]	
0xB003	1		Výroba 2 Celé číslo vyrobená energia v 2. Štvrťhodine XXXX [Wh]	
0xB004	4	Hodina 1	Vid' hodina 0	
0xB008		...		
0xB2FC	4	Hodina 191	Vid' hodina 0	
0xB300		Nepoužité		

8.2. Čítanie vstupných registrov 0x04

Požiadavka

Kód funkcie	1 Byte	0x04
Začiatočná adresa	2 Byty	0x0000 – 0xFFFF
Počet registrov = N	2 Byty	0x0001 – 0x007D

Odpoveď

Kód funkcie	1 Byte	0x04
Počet Bytov	1 Byty	2 x N
Hodnoty registrov	N x 2 Byty	Hodnoty

Odpoveď pri chybe

Kód chyby	1 Byte	0x84
Kód výnimky	1 Byte	01, 02, 03, 04

Príklad načítania záznamu o poslednej poruche z meniča Unifrem (adresa 1).

Register indexu záznamu je: $243 * 2 = 486 = 0x1E6$

Výzva: 0x01, 0x03, 0x01, 0xE6, 0x00, 0x02, 0x24, 0x00

Odpoveď: 0x01, 0x03, 0x04, 0x42, 0x90, 0x00, 0x00, 0xEE, 0x66

Index záznamu je $0x42900000 = 72$

Vstupný register o zázname je: $0x18 * (72 - 1) = 0x852$

Výzva: 0x01, 0x04, 0x08, 0x52, 0x00, 0x18, 0x53, 0xB1

Odpoveď: 0x01, 0x04, 0x30, 0x00, 0x06, 0x7E, 0x90, 0x34, 0x53, 0x00, 0x04, 0x01, 0x18, 0x21, 0x11, 0x00, 0x2E, 0x00, 0x2A, 0x00, 0x2F, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xA6, 0xD0, 0x44, 0x08, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xEA, 0xA4, 0xA5, 0x92, 0xF5, 0x66, 0x37, 0x8E, 0xE8, 0x9A, 0x39, 0x6B, 0x72, 0x05

Z odpovede máme informácie:

Porucha 0x0006 = E7 Externá porucha

Čas = 0x00043453 = 4:34:53

Dátum = 0x21110118 = 18 január 2011

ID1 = 0x002E = 46 = Napätie DC

ID2 = 0x002A = 42 = Prúd motora

ID3 = 0x002F = 47 = Frekvencia meniča

ID4 = ID5 = ID6 = 0xFFFF – *nie sú zvolené parametre pre záznam*

Hodnota1 = 0x4408A6D0 = 546,6V

Hodnota2 = 0x00000000 = 0A

Hodnota3 = 0x00000000 = 0Hz

9 Chybové hlásenia

Kód chyby je vždy 0x80 + dotazovaná funkcia

Kód výnimky	Popis
0x01	Funkcia nie je podporovaná. Funkciu s dotazovaným kódom menič nepozná.
0x02	Adresa registrov je mimo rozsah. Niektorá adresa registrov medzi začiatočnou a koncovou adresou (začiatočná + počet) nie je podporovaná.
0x03	Dotaz neobsahuje všetky dáta, alebo sú mimo rozsah (počet možných dotazovaných registrov v jednom dotaze je príliš veľký).
0x04	Nie je možný prístup do registra respektíve do parametra. Pri zápise do parametra nastala chyba: parameter je len na čítanie, nie sú správne nastavené práva, hodnota je mimo rozsah,...