

**PRZEPIŁYWOMIERZ
ELEKTROMAGNETYCZNY
FM300**

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Modbus RTU

Rev.01 v6.xx

Zakład Elektroniki Pomiarowej
TECHMAG[®]
ul. Sowińskiego 3
44-121 Gliwice
tel/fax (32) 237-63-37
e-mail: techmag@techmag.com.pl

Spis treści

1 Dane techniczne	3
2 Mapa rejestrów parametrów przepływomierza FM300	3
3 Blok rejestrów pamięci rozszerzonej przepływomierza FM300	4
4 Reprezentacja typu danych.....	5
5 Opis zawartości rejestrów	6
5.1 Rejestry parametrów	6
5.2 Sygnalizowane błędy.....	9
5.3 Blok rejestrów pamięci rozszerzonej	10
6 Diagnostyka.....	11
7 Przykłady.....	11
8 Dodatek A – Tabele zakresów pomiarowych	18

1 Dane techniczne

Urządzenie obsługuje protokół transmisji MODBUS RTU.

Ustawienia fabryczne:

- adres sieciowy: 1
- prędkość transmisji: 9600 b/s
- format przesyłania znaków: 1 bit startu, 8 bitów pola danych, bez parzystości, 2 bity stopu

Dostępne ustawienia:

- adres sieciowy: 1-247
- prędkość transmisji: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 b/s
- bit kontrolny: parzystość, nieparzystość, brak
- bity stopu: 1, 2

Używane funkcje:

- odczyt grupy rejestrów (03H) - READ_HOLDING_REGISTERS
- zapis grupy rejestrów (10H) - PRESET_MULTIPLE_REGISTERS
- zapis pojedynczego rejestru (06H) - PRESET_SINGLE_REGISTERS
- polecenie diagnostyczne (08H) - DIAGNOSTICS
- odczyt pamięci rozszerzonej (14H) - READ_GENERAL_REFERENCE

2 Mapa rejestrów parametrów przepływomierza FM300

Nr rejestru(ów)	Zawartość	Typ zawartości	Dozwolone operacje
1	IDX_DN	unsigned char	odczyt
2	FLAGBYTE1	unsigned char	zapis/odczyt
3	FLAGBYTE2	unsigned char	odczyt
4	PROG_ODC	unsigned char	zapis/odczyt
5	ST_CZAS	unsigned char	zapis/odczyt
6 i 7	Q_ZAKR	unsigned long	zapis/odczyt
8 i 9	ALARM1	unsigned long	zapis/odczyt
10 i 11	ALARM2	unsigned long	zapis/odczyt
12 i 13	WSP_KOR_K	float	odczyt
14 i 15	WSP_KOR_C	float	odczyt
16 i 17	Q_CHWILOWY	float	odczyt
18 i 19	Q_TOTAL_1	unsigned long	zapis/odczyt
20 i 21	Q_TOTAL_2	unsigned long	zapis/odczyt
22	IDX_ZAPISU	unsigned int	zapis/odczyt
23-27	OPIS	tekst w spakowanym ASCII	odczyt

Powyższe rejestry są dostępne dla użytkownika zdalnego poprzez funkcje:

- READ_HOLDING_REGISTERS,
- PRESET_MULTIPLE_REGISTERS,
- PRESET_SINGLE_REGISTERS

3 Blok rejestrów pamięci rozszerzonej przepływomierza FM300

Nr rejestru(ów)	Zawartość	Typ zawartości	Dozwolone operacje
1	num_log	unsigned int	odczyt
2	year_log	unsigned int	odczyt
3	month_log	unsigned char	odczyt
3	day_log	unsigned char	odczyt
4	hour_log	unsigned char	odczyt
4	min_log	unsigned char	odczyt
5	sec_log	unsigned char	odczyt
5, 6, 7	qchwil_log	float	odczyt
7, 8, 9	counter1_log	unsigned long	odczyt
9, 10, 11	counter2_log	unsigned long	odczyt
11	event_log	unsigned char	odczyt

Powyższy blok rejestrów jest dostępny dla użytkownika poprzez funkcję READ_GENERAL_REFERENCE (14H) i służy do odczytu pamięci archiwizacji zdarzeń.

Pamięć archiwizacji zdarzeń jest podzielona na 1 plik po 3740 rejestrów. Implementacja funkcji READ_GENERAL_REFERENCE (14H) dopuszcza odczyt tylko całego bloku 11 rejestrów (Tabela bloku rejestrów pamięci rozszerzonej). Z tego względu w ramce polecenia adres początkowy bloku musi być wielokrotnością liczby 11, a liczba odczytywanych rejestrów musi się równać rozmiarowi bloku (11 rejestrów). W ramce polecenia każdy blok jest opisany identyfikatorem pamięci rozszerzonej (kod 0x06), numerem pliku, adresem początkowym bloku oraz liczbą odczytywanych rejestrów. Ramka odpowiedzi z sygnalizacją błędu jest przez przepływomierz odsyłana w następujących przypadkach:

- próba odczytu z pliku pamięci o numerze większym od 1 odsyłany jest kod błędu 0x02 (ILLEGAL_DATA_ADDRESS),
- próba odczytu z pliku 1, ale z adresem początkowym bloku większym od 3729 odsyłany jest kod błędu 0x02 (ILLEGAL_DATA_ADDRESS),
- próba odczytu zawartości bloku rejestrów o adresie początkowym mieszczącym się w dopuszczalnym przedziale, ale nie będącym całkowitą wielokrotnością rozmiaru bloku odsyłany jest kod błędu 0x03 (ILLEGAL_DATA_VALUE),
- próba odczytu zawartości bloku rejestrów przy podanej ich liczbie różnej od 11 odsyłany jest kod błędu 0x03 (ILLEGAL_DATA_VALUE),
- próba odczytu zawartości bloku rejestrów przy prawidłowych wartościach adresu początkowego, ale z nieprawidłowym identyfikatorem pamięci rozszerzonej (!= 0x06) odsyłany jest kod błędu 0x03 (ILLEGAL_DATA_VALUE).

Polecenie odczytu więcej niż jednego bloku rejestrów (poprzez odczyt rozłącznych bloków pamięci) jest przez przepływomierz ignorowane.

4 Reprezentacja typu danych

Sposób zapisu zawartości poszczególnych typów w rejestrach parametrów przedstawiono poniżej.

Zapisy MSB(n) i LSB(n) oznaczają odpowiednio bardziej i mniej znaczący bajt rejestru o numerze zawartym w nawiasie. Zapis b_i oznacza i-ty bit przechowywanej w rejestrze zawartości.

Reprezentacja typów jest zgodna z konwencją przyjętą w języku C.

MSB(n)	0	unsigned char
LSB(n)	$b_7 - b_0$	
MSB(n)	$b_{31} - b_{24}$	unsigned long + float Norma IEEE754
LSB(n)	$b_{23} - b_{16}$	
MSB(n+1)	$b_{15} - b_8$	
LSB(n+1)	$b_7 - b_0$	

Sposób zapisu poszczególnych typów w bloku rejestrów pamięci rozszerzonej przedstawiono poniżej.

MSB(1)	$b_{15} - b_8$	num_log
LSB(1)	$b_7 - b_0$	
MSB(2)	$b_{15} - b_8$	year_log
LSB(2)	$b_7 - b_0$	
MSB(3)	$b_7 - b_0$	month_log day_log
LSB(3)	$b_7 - b_0$	
MSB(4)	$b_7 - b_0$	hour_log min_log
LSB(4)	$b_7 - b_0$	
MSB(5)	$b_7 - b_0$	sec_log qchwil_log
LSB(5)	$b_{31} - b_{24}$	
MSB(6)	$b_{23} - b_{16}$	qchwil_log
LSB(6)	$b_{15} - b_8$	
MSB(7)	$b_7 - b_0$	qchwil_log counter1_log
LSB(7)	$b_{31} - b_{24}$	
MSB(8)	$b_{23} - b_{16}$	counter1_log
LSB(8)	$b_{15} - b_8$	

MSB(9)	$b_7 - b_0$	counter1_log
LSB(9)	$b_{31} - b_{24}$	counter2_log
MSB(10)	$b_{23} - b_{16}$	counter2_log
LSB(10)	$b_{15} - b_8$	
MSB(11)	$b_7 - b_0$	counter2_log
LSB(11)	$b_7 - b_0$	event_log

5 Opis zawartości rejestrów

5.1 Rejestry parametrów

IDX_DN – indeks średnicy głowicy

IDX_DN	Średnica głowicy
0	DN 3
1	DN 4
2	DN 6
3	DN 8
4	DN 10
5	DN 15
6	DN 20
7	DN 25
8	DN 32
9	DN 40
10	DN 50
11	DN 65
12	DN 80
13	DN 100
14	DN 125
15	DN 150
16	DN 200
17	DN 250
18	DN 300
19	DN 350
20	DN 400
21	DN 500
22	DN 600
23	DN 800

FLAGBYTE1 – bajt statusu 1

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
FLO4	FLO3	TOT_ML	WSPJ_IMP2	WSPJ_IMP1	TOT_M3_L	FLO2	FLO1

WSPJ_IMP2, WSPJ_IMP1: 00 – waga impulsu: **0.1**
 01 – waga impulsu: **1**
 10 – waga impulsu: **10**
 11 – brak możliwości ustawienia wagi impulsu

TOT_ML, TOT_M3_L: 00 – jednostka licznika (L+, L-): **m3**
 01 – jednostka licznika (L+, L-): **l**
 10 – jednostka licznika (L+, L-): **ml**

FLO4, FLO3, FLO2, FLO1: 0000 – jednostka przepływu chwilowego: **l/h**
 0001 – jednostka przepływu chwilowego: **m3/h**
 0010 – jednostka przepływu chwilowego: **l/min**
 0011 – jednostka przepływu chwilowego: **ml/h**
 0100 – jednostka przepływu chwilowego: **m3/min**
 0101 – jednostka przepływu chwilowego: **ml/min**
 0110 – jednostka przepływu chwilowego: **m3/s**
 0111 – jednostka przepływu chwilowego: **l/s**
 1000 – jednostka przepływu chwilowego: **ml/s**

Dla danej średnicy głowicy nie wszystkie jednostki przepływu chwilowego są dostępne.

FLAGBYTE2 – bajt statusu 2

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
REV_F	OVF_F	EMPTY_F	ERR_F	AL1_F	AL2_F	x	x

REV_F: 0 – przepływ w przód
 1 – przepływ w tył

OVF_F: 0 – pomiar mieści się w zakresie pomiarowym
 1 – przekroczenie zakresu pomiarowego

EMPTY_F: 0 – stan nieaktywny układu wykrywania „pustej rury”
 1 – stan aktywny układu wykrywania „pustej rury”

ERR_F: 0 – brak błędu
 1 – błąd od falownika (Błąd nr 02 lub 03)

AL1_F: 0 – alarm 1 nieaktywny
 1 – alarm 1 aktywny

AL2_F: 0 – alarm 2 nieaktywny
 1 – alarm 2 aktywny

PROG_ODC – próg odcięcia przepływu, wartość z zakresu 0-99 (0-9.9%) ustawionego zakresu pomiarowego

ST_CZAS – stała czasowa dla wyjścia prądowego 4-20 mA i dla wskazania wartości chwilowej przepływu

ST_CZAS	Wartość [s]
0	0.5
1	1.0
2	1.5
3	2.0
4	2.5
5	3.0
6	3.5
7	4.0
8	4.5
9	5.0
10	10.0
11	15.0
12	20.0
13	25.0
14	30.0

Q_ZAKR – zakres pomiarowy, wartość do odczytu w **l/h**, w przypadku zapisu parametru należy podać indeks **IDX_PODZ** według tabeli zakresów pomiarowych (Dodatek A). Przy zapisie parametru trzy najbardziej znaczące bajty muszą być równe 0, w przeciwnym razie próba zapisu zostanie zignorowana. Jeżeli nastąpi zmiana **Q_ZAKR** mogą zmienić się również wartości alarmów **ALARM1** i **ALARM2** (pomimo że nie wystąpił ich zdalny zapis), przy czym:

- jeżeli wartości alarmów nie przekraczają wartości dopuszczalnej dla danego zakresu pomiarowego, to pozostaną one niezmienione,
- w przeciwnym przypadku zostaną one ustawione na wartość maksymalną dla danego zakresu pomiarowego.

ALARM1 – próg alarmowy 1 dla przepływu chwilowego, wartość w **l/h**

ALARM2 – próg alarmowy 2 dla przepływu chwilowego, wartość w **l/h**

WSP_KOR_K – współczynnik korekcyjny, wartość z przedziału **0.0...+/-0.1999**

WSP_KOR_C – współczynnik korekcyjny, wartość z przedziału **0.0...+/-0.9999**

Q_CHWILOWY – wartość chwilowa przepływu w **m3/h**

Q_TOTAL_1 – licznik przepływu całkowitego w przód (L+) w **m3, l** lub **ml** (w zależności od ustawień bitu **TOT_ML**, **TOT_M3_L** – parametr **FLAGBYTE1**), format: **XXXXXXXXX.X** (kropka dziesiętna na przedostatniej pozycji niejawna!)

Q_TOTAL_2 – licznik przepływu całkowitego w tył (L-) w **m3, l** lub **ml** (w zależności od ustawień bitu **TOT_ML**, **TOT_M3_L** – parametr **FLAGBYTE1**), format: **XXXXXXXXX.X** (kropka dziesiętna na przedostatniej pozycji niejawna!)

IDX_ZAPISU – indeks okresu zapisu dla rejestracji pomiarów w pamięci archiwizacji

IDX_ZAPISU	Wartość
0	bez zapisu
1	1 min
2	2 min
3	5 min
4	15 min
5	30 min
6	1 godz
7	2 godz
8	8 godz
9	12 godz
10	24 godz

OPIS – nazwa, numer wersji przepływomierza oraz numer wersji oprogramowania w znakach ASCII

Rejestry przechowujące parametry zajmują obszar adresowy 0-26. Większość rejestrów można zapisywać i odczytywać wykorzystując funkcje 0x03, 0x06 lub 0x10, niektóre tylko odczytywać funkcją 0x03.

Nowe wartości parametrów z wyjątkiem parametru: **Q_ZAKR** i **ST_CZAS** są zadawane w takim samym formacie, w jakim są odczytywane.

W przypadku modyfikacji **Q_ZAKR** podaje się indeks **IDX_PODZ** wg. tabeli zakresów pomiarowych. Podobnie, modyfikując **ST_CZAS** podawany jest indeks stałej czasowej wg. tabeli.

Próba modyfikacji parametru tylko do odczytu jest przez przepływomierz ignorowana. Ignorowana jest również próba zapisu do pojedynczego rejestru przechowującego część parametru zajmującego dwa rejestry, a także wartości parametru wykraczającej poza dopuszczalny zakres. We wszystkich tych przypadkach jest jednak odsyłana odpowiedź sygnalizująca poprawne wykonanie polecenia.

5.2 Sygnalizowane błędy

Na polecenie zapisu do rejestru o adresie nieistniejącym przepływomierz odsyła ramkę odpowiedzi z sygnalizacją błędu i kodem 0x02. Sytuacja taka wystąpi, gdy:

- w funkcji 0x06 - adres rejestru nie mieści się w podanym zakresie,
- w funkcji 0x10 - adres początkowy grupy rejestrów lub adres i-tego zapisywanego tym poleceniem rejestru przekroczy podany zakres.

Błąd jest również sygnalizowany wtedy, gdy próba zapisu wystąpi podczas modyfikacji parametrów dokonywanej z klawiatury. Kod błędu jest wówczas równy 0x06, co oznacza stan chwilowej zajętości przepływomierza; jest to zarazem wskazówka dla komputera nadrzędnego, że może za jakiś czas ponowić próbę zapisu.

5.3 Blok rejestrów pamięci rozszerzonej

num_log – numer odczytywanego bloku pamięci rozszerzonej (archiwizacji zdarzeń)
year_log – rok
month_log – miesiąc
day_log – dzień
hour_log – godzina
min_log – minuta
qchwil_log – wartość przepływu chwilowego w **m3/h**
counter1_log – stan licznika przepływu całkowitego w przód (L+) w **m3, l** lub **ml** (według bitu TOT2, TOT1 – parametr event_log), format: XXXXXXXX.X (kropka dziesiętna na przedostatniej pozycji niejawna!)
counter2_log – stan licznika przepływu całkowitego w tył (L-) w **m3, l** lub **ml** (według bitu TOT2, TOT1 – parametr event_log), format: XXXXXXXX.X (kropka dziesiętna na przedostatniej pozycji niejawna!)
event_log – kod zdarzenia

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
REV	OVF	EMP	PWR	KEY	ERR	TOT2	TOT1

REV: 0 – przepływ w przód
 1 – przepływ w tył

OVF: 0 – pomiar mieści się w zakresie pomiarowym
 1 – przekroczenie zakresu pomiarowego

EMP: 0 – stan nieaktywny układu wykrywania „pustej rury”
 1 – stan aktywny układu wykrywania „pustej rury”

PWR: 0 – jest napięcie zasilania przetwornika
 1 – zanik napięcia zasilania przetwornika

KEY: 0 – przetwornik w trybie pomiaru
 1 – przetwornik w trybie ustawiania, przeglądania parametrów

ERR: 0 – brak błędu
 1 – błąd od falownika (Błąd nr 02 lub 03)

TOT2, TOT1: 00 – jednostka licznika (L+, L-): **m3**
 01 – jednostka licznika (L+, L-): **l**
 10 – jednostka licznika (L+, L-): **ml**

Uwaga!

W ramce zapytania podaje się adres początku bloku rejestrów pamięci rozszerzonej (musi być wielokrotnością 11), a ramka odpowiedzi zwraca **num_log** – numer odczytywanego bloku rejestrów.

adres bloku	num_log
0	0
11	1
22	2
....
3729	339

6 Diagnostyka

Urządzenie obsługuje tylko jedną funkcję diagnostyczną za pomocą funkcji polecenie diagnostyczne (08H), podfunkcja – zwrot otrzymanych danych (Return Query Data) (0000H). Maksymalna liczba danych odsyłanych przez urządzenie wynosi 10 bajtów (rozdział 7 Przykłady).

7 Przykłady

Postacie ramek dla przykładowych transakcji (adres = 0x02, kod funkcji = 0x03, CRCL i CRCH - młodszy i starszy bajt CRC, zapis wartości liczbowych odpowiada konwencji przyjętej w języku C).

1. Odczyt wartości parametru IDX_DN (typ unsigned char)

ramka polecenia:

0x02	0x03	0x00	0x00	0x00	0x01	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x03	0x02	0x00	b ₇ - b ₀	CRCL	CRCH
------	------	------	------	---------------------------------	------	------

2. Odczyt wartości Q_TOTAL_1 (typ unsigned long)

ramka polecenia:

0x02	0x03	0x00	0x11	0x00	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x03	0x04	b ₃₁ - b ₂₄	b ₂₃ - b ₁₆	b ₁₅ - b ₈	b ₇ - b ₀	CRCL	CRCH
------	------	------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------	------

3. Zbiorczy odczyt wartości parametrów ST_CZAS i Q_ZAKR (typu unsigned char i unsigned long)

ramka polecenia:

0x02	0x03	0x00	0x04	0x00	0x03	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x03	0x06	0x00	b ₇ - b ₀	b ₃₁ - b ₂₄	b ₂₃ - b ₁₆	b ₁₅ - b ₈	b ₇ - b ₀	CRCL	CRCH
------	------	------	------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------	------

4. Próba odczytu większej liczby rejestrów niż istniejąca (np. odczyt 7 rejestrów począwszy od rejestru nr 22) - zostanie zwrócona odpowiedź typu exception ILLEGAL DATA ADDRESS

ramka polecenia:

0x02	0x03	0x00	0x15	0x00	0x07	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x83	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------

(próba odczytu 2 rejestrów począwszy od nieistniejącego rejestru nr 28):

ramka polecenia:

0x02	0x03	0x00	0x1B	0x00	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x83	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------

5. Zapis PROG_ODC funkcją 0x06 (PRESET_SINGLE_REGISTERS)

ramka polecenia:

0x02	0x06	0x00	0x03	0x00	0x0A	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x06	0x00	0x03	0x00	0x0A	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

6. Zapis FLAGBYTE1, FLAGBYTE2, PROG_ODC oraz ST_CZAS funkcją 0x10 (PRESET_MULTIPLE_REGISTERS)

ramka polecenia:

0x02	0x10	0x00	0x01	0x00	0x04	0x08	0x00	0x11	...
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

...

0x00	0x80	0x00	0x05	0x00	0x03	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x10	0x00	0x01	0x00	0x04	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

Zapis FLAGBYTE2 zostanie zignorowany (jest to rejestr tylko do odczytu).

7. Zapis ST_CZAS oraz Q_ZAKR (typ unsigned long) funkcją 0x10 (PRESET_MULTIPLE_REGISTERS)

ramka polecenia:

0x02	0x10	0x00	0x04	0x00	0x03	0x06	0x00	0x03
------	------	------	------	------	------	------	------	------

 ...

...

0x00	0x00	0x00	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x10	0x00	0x04	0x00	0x03	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

Przy zapisie Q_ZAKR trzy najbardziej znaczące bajty (bajty są nadawane począwszy od najbardziej znaczącego) muszą być równe 0, w przeciwnym razie próba zapisu zostanie zignorowana.

Jeżeli nastąpi zmiana Q_ZAKR mogą zmienić się również wartości alarmów ALARM1 i ALARM2 (choć nie wystąpił ich zdalny zapis), przy czym:

- jeśli wartości alarmów nie przekraczają wartości dopuszczalnej dla danego zakresu pomiarowego, to pozostaną one nie zmienione,
- w przeciwnym przypadku zostaną one ustawione na wartość maksymalną dla danego zakresu pomiarowego.

8. Zapis Q_ZAKR oraz ALARM1 (typ unsigned long) funkcją 0x10

ramka polecenia:

0x02	0x10	0x00	0x05	0x00	0x04	0x08	0x00	0x00
------	------	------	------	------	------	------	------	------

 ...

...

0x00	0x01	0x00	0x30	0xAA	0x55	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x10	0x00	0x05	0x00	0x04	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

Zostanie zmieniony zakres pomiarowy Q_ZAKR oraz ALARM1, natomiast wartość parametru ALARM2 zmieni się zgodnie z zasadami podanymi w poprzednim punkcie.

9. Zapis ALARM1 oraz ALARM2 (typ unsigned long) funkcją 0x10

ramka polecenia:

0x02	0x10	0x00	0x07	0x00	0x04	0x08	0x00	0x20	...
...	0xFF	0xFF	0x00	0x30	0xAA	0x55	CRCL	CRCH	

ramka odpowiedzi:

0x02	0x10	0x00	0x05	0x00	0x04	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

Parametry zostaną zmienione, jeżeli ich nowe wartości nie przekraczają wartości dopuszczalnych dla aktualnie ustawionego zakresu pomiarowego.

10. Zapis Q_TOTAL_1 (typ unsigned long) funkcją 0x10 - wykorzystywany tylko do kasowania zawartości licznika!

ramka polecenia:

0x02	0x10	0x00	0x11	0x00	0x02	0x04	0x00	0x00	...
...	0x00	0x00	CRCL	CRCH					

ramka odpowiedzi:

0x02	0x10	0x00	0x11	0x00	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

Wszystkie zapisywane bajty muszą być równe 0, w przeciwnym przypadku polecenie kasowania licznika zostanie zignorowane.

11. Próba zapisu pod nieistniejący adres funkcją 0x06

ramka polecenia:

0x02	0x06	0x00	0x30	0x00	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x86	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------

12. Próba zapisu pod nieistniejący adres funkcją 0x10 (adres początkowy grupy poza zakresem)

ramka polecenia:

0x02	0x10	0x00	0x30	0x00	0x02	0x04	0x11	0x22
...	0x33	0x44	CRCL	CRCH					

ramka odpowiedzi:

0x02	0x90	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------

13. Próba zapisu pod nieistniejący adres funkcją 0x10 (prawidłowy adres początkowy grupy, ale adres i-tego rejestru poza zakresem)

ramka polecenia:

0x02	0x10	0x00	0x1A	0x00	0x02	0x04	0x11	0x22	...
...	0x33	0x44	CRCL	CRCH					

ramka odpowiedzi:

0x02	0x90	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------

14. Próba zapisu podczas ustawiania parametrów z klawiatury przepływomierza

ramka polecenia:

0x02	0x06	0x00	0x01	0x00	0x02	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------	------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x86	0x06	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------

15. Odczyt zawartości bloku rejestrów (adres bloku = 0) z pliku 1 pamięci rozszerzonej.

ramka polecenia:

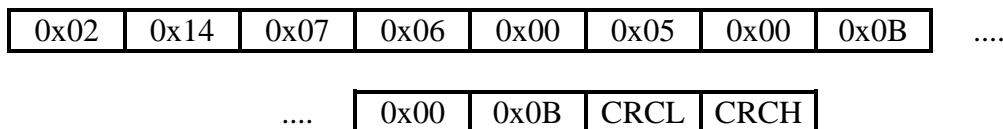
0x02	0x14	0x07	0x06	0x00	0x01	0x00	0x00	...
...	0x00	0x0B	CRCL	CRCH				

ramka odpowiedzi:

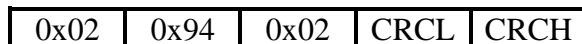
0x02	0x14	0x17	0x17	0x06	0x00	0x01	$b_7 - b_0$	$b_7 - b_0$...
...	$b_{15} - b_8$	$b_7 - b_0$	$b_7 - b_0$	$b_7 - b_0$	$b_7 - b_0$	$b_{31} - b_{24}$	$b_{23} - b_{16}$	$b_{15} - b_8$	$b_7 - b_0$
...	$b_{31} - b_{24}$	$b_{23} - b_{16}$	$b_{15} - b_8$	$b_7 - b_0$	$b_7 - b_0$	$b_{31} - b_{24}$	$b_{23} - b_{16}$	$b_{15} - b_8$	$b_7 - b_0$
...	CRCL	CRCH							

16. Próba odczytu zawartości bloku rejestrów (adres bloku = 11) z pliku pamięci rozszerzonej o nieprawidłowym numerze.

ramka polecenia:

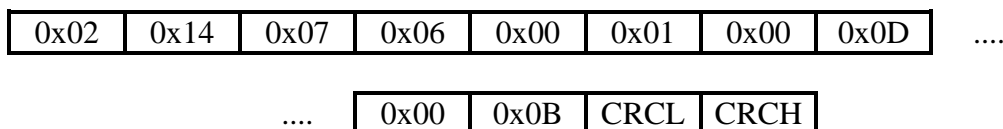


ramka odpowiedzi:

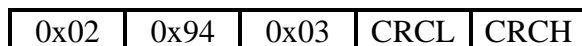


17. Próba odczytu zawartości bloku rejestrów przy podanym nieprawidłowym adresie początkowym bloku (nie jest wielokrotnością 11)

ramka polecenia:

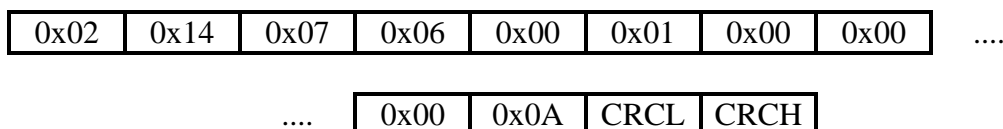


ramka odpowiedzi:

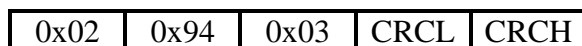


18. Próba odczytu zawartości bloku rejestrów (adres bloku = 0) przy podanej nieprawidłowej liczbie odczytywanych rejestrów (wymagana wartość 11)

ramka polecenia:



ramka odpowiedzi:



19. Polecenie diagnostyczne (08H): podfunkcja diagnostyczna – Return Query Data (0000H). Transmisja 2 bajtów danych.

ramka polecenia:



ramka odpowiedzi:



20. Nieobsługiwane polecenie diagnostyczne (08H): podfunkcja diagnostyczna – Return Diagnostic Register (0002H).

ramka polecenia:

0x02	0x08	0x00	0x02	b ₁₅ - b ₈	b ₇ - b ₀	CRCL	CRCH
------	------	------	------	----------------------------------	---------------------------------	------	------

ramka odpowiedzi:

0x02	0x88	0x01	CRCL	CRCH
------	------	------	------	------

8 Dodatek A – Tabele zakresów pomiarowych

Głowica DN3:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	0.240	0.200	0.150	0.120	0.100	0.080	0.060	0.040	0.030	0.020	0.015	0.012	-	-

Głowica DN4:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	0.480	0.400	0.300	0.200	0.150	0.120	0.100	0.080	0.060	0.040	0.030	0.024	-	-

Głowica DN6:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	1.200	1.000	0.800	0.600	0.400	0.300	0.200	0.150	0.120	0.100	0.080	0.060	-	-

Głowica DN8:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	1.800	1.500	1.200	1.000	0.800	0.600	0.400	0.300	0.200	0.150	0.120	0.090	-	-

Głowica DN10:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	2.700	2.400	2.000	1.500	1.200	1.000	0.800	0.600	0.400	0.300	0.200	0.160	0.135	-

Głowica DN15:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	6.000	5.000	4.000	3.000	2.500	2.000	1.500	1.000	0.800	0.600	0.400	0.300	-	-

Głowica DN20:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	9.000	8.000	6.000	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500	1.000	0.800	0.600	0.450	-	-

Głowica DN25:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	12.000	10.000	8.000	6.000	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500	1.000	0.800	0.600	-	-

Głowica DN32:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	24.00	20.00	16.00	15.00	12.00	10.00	8.000	6.000	4.000	3.000	2.000	1.600	1.200	-

Głowica DN40:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	36.00	30.00	20.00	16.00	12.00	10.00	8.000	6.000	4.000	3.000	2.500	1.800	-	-

Głowica DN50:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	60.00	40.00	30.00	20.00	16.00	12.00	10.00	8.000	6.000	5.000	4.000	3.000	-	-

Głowica DN65:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	120.00	100.00	80.00	60.00	40.00	30.00	20.00	16.00	12.00	10.00	8.000	6.000	-	-

Głowica DN80:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	180.00	150.00	120.00	100.00	80.00	60.00	40.00	30.00	20.00	18.00	15.00	12.00	9.000	-

Głowica DN100:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	240.00	200.00	160.00	120.00	100.00	80.00	60.00	40.00	30.00	20.00	16.00	12.00	-	-

Głowica DN125:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	420.00	400.00	300.00	200.00	160.00	120.00	100.00	80.00	60.00	40.00	30.00	21.00	-	-

Głowica DN150:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	600.00	500.00	400.00	300.00	200.00	160.00	120.00	100.00	80.00	60.00	40.00	30.00	-	-

Głowica DN200:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	1080.0	900.00	800.00	600.00	500.00	400.00	300.00	240.00	200.00	160.00	100.00	80.00	60.00	54.00

Głowica DN250:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	1800.0	1600.0	1200.0	1000.0	900.00	800.00	600.00	500.00	400.00	300.00	200.00	160.00	120.00	90.00

Głowica DN300:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	2400.0	2000.0	1600.0	1200.0	1000.0	800.00	600.00	500.00	400.00	300.00	200.00	160.00	120.00	-

Głowica DN350:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	3300.0	3000.0	2400.0	2000.0	1500.0	1200.0	1000.0	800.00	600.00	400.00	300.00	250.00	165.00	-

Głowica DN400:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	4500.0	4000.0	3600.0	3000.0	2400.0	2000.0	1800.0	1200.0	1000.0	800.00	600.00	400.00	300.00	225.00

Głowica DN500:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	6600.0	5500.0	4800.0	4000.0	3000.0	2000.0	1500.0	1000.0	800.00	600.00	500.00	400.00	330.00	-

Głowica DN600:

IDX_PODZ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zakres[m3/h]	9600.0	8000.0	6000.0	5000.0	4000.0	3000.0	2000.0	1500.0	1000.0	800.00	600.00	480.00	-	-