

## Ogólne przeznaczenie i możliwości interfejsu sieciowego przepływomierza UniEMP-05I z wejściem prądowym. (05.2011)

Interfejs sieciowy umożliwia przyłączenie jednego lub więcej przepływomierzy do wspólnej linii transmisyjnej standardu RS-485 z użyciem protokołu Modicon-MODBUS (RTU lub ASCII).

Przepływomierze można dołączyć do istniejącej sieci lokalnej zarządzanej np. przez moduł komunikacyjny sterownika przemysłowego lub nadrzędny klasy IBM PC, wyposażony w kartę uniwersalną standardu RS-485 z izolacją galwaniczną.

Komputer może selektywnie odczytywać, oraz zapisywać dane, a także dokonywać innych operacji na poszczególnych jednostkach zwanych **stacjami**. Każda stacja posiada unikalny numer identyfikacyjny ustalany przez użytkownika. **Numer stacji** używany jest przez komputer nadrzędny do rozróżniania poszczególnych przepływomierzy.

Interfejs sieciowy posiada następujące możliwości:

- odczytu aktualnych wyników pomiaru;
- odczytu uprzednio wprowadzonych parametrów;
- zapisu nowych parametrów;
- badania stanu urządzenia;
- zerowania liczników objętości;

### Dane techniczne.

- 1) Linia transmisyjna:  
zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.
- 2) Protokół komunikacyjny:  
zgodnie ze specyfikacją standardu Modicon-MODBUS.
- 3) Maksymalna długość linii:  
1200 m.
- 4) Bariera galwaniczna:  
od strony komputera i każdego przepływomierza.
- 5) Maksymalna liczba jednostek logicznych:  
247.
- 6) Maksymalna liczba jednostek fizycznych dołączonych do linii bez repeater'a:  
32.

- 7) Maksymalny czas dostępu do pojedynczej stacji:  
poniżej 300 ms.
- 8) Maksymalna ilość przesyłanych rejestrów w jednym komunikacie:  
30 dla trybu RTU, 15 dla trybu ASCII.
- 9) Format transmisji dla pojedynczego znaku (transmisja asynchroniczna):  
*szybkość:* 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bodów;  
*ilość bitów:* 7 (ASCII), 8 (RTU);  
*ilość bitów stopu:* 1, 2;  
*kontrola błędów:* test parzystości, test nieparzystości, brak;
- 10) Odporność na zakłócenia:  
zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.

## Konfiguracja stacji.

Każdy przepływomierz pracujący w sieci musi być odpowiednio skonfigurowany przy pomocy klawiatury, w szczególności musi mieć nadany unikalny numer identyfikacyjny, oraz ustawione prawidłowe parametry współpracy z linią transmisyjną.

- 1) Ustalenie parametrów współpracy z linią transmisyjną:
  - przy pomocy klawiszy strzałek przejść do podmenu "Interfejs szer...",
  - wejść do podmenu - ukaże się pozycja "Rodzaj pracy",
  - wybrać odpowiednią konfigurację:
    - RTU lub ASCII;
    - prędkość transmisji 1200, 2400, 4800, 9600, lub 19200;
    - testowanie parzystości (E), nieparzystości (O) lub brak testowania (N);
    - ilość bitów w znaku (8 dla RTU i 7 dla ASCII)
    - ilość bitów stopu ustawia się automatycznie na 1 przy testowaniu parzystości (E lub O), oraz na 2 przy braku testowania (N).
- 2) Nadanie numeru stacji:
  - przy pomocy klawiszy strzałek przejść do kolejnej pozycji podmenu "Numer stacji",
  - wpisać żądany numer, unikalny dla każdego urządzenia dołączonego do linii.

Sposób poruszania się po menu, oraz edycja parametrów opisana jest w instrukcji obsługi przepływomierza **UniEMP-05I**.

## Blokada edycji parametrów.

Rozpoczęcie wymiany danych z przepływomierzem poprzez sieć powoduje automatyczne zablokowanie możliwości edycji parametrów z klawiatury. Próba edycji parametru powoduje wyświetlenie napisu "BLOKADA". Zniesienie blokady następuje po wyłączeniu i załączeniu zasilania i zaprzestaniu wymiany danych, lub po wpisaniu liczby zero do rejestru o adresie 1000 (patrz - rozdział Opis rejestrów przepływomierza).

## Opis rejestrów

Odczyt wyników pomiaru, ustawianie parametrów, itp. odbywa się za pośrednictwem 16-bitowych rejestrów do których dostęp odbywa się za pomocą standardowych funkcji protokołu MODBUS.

Wyróżnione są dwie przestrzenie adresowe rejestrów:

1) Rejestry tylko do odczytu (Input Registers). Odczyt za pomocą funkcji 4 (Read Input Registers).

2) Rejestry do odczytu i zapisu (Holding Registers). Odczyt za pomocą funkcji 3 (Read Holding Registers). Zapis za pomocą funkcji 16 (Preset Multiple Regs), lub funkcji 6 (Preset Single Register).

Uwaga: Wpis do wszystkich stacji jednocześnie (broadcasting) nie jest możliwy w tej wersji interfejsu.

### Formaty danych:

Jedna dana (np. wartość przepływu) jest reprezentowana przez jeden lub więcej rejestrów umieszczonych pod kolejnymi, przyległymi adresami. Przepływomierz używa następujących, standardowych typów danych:

**USHORT** – 16-bitowa wartość całkowita bez znaku, reprezentowana przez jeden rejestr,

**SHORT** – 16-bitowa wartość całkowita ze znakiem, reprezentowana przez jeden rejestr,

**ULONG** – 32-bitowa wartość całkowita bez znaku, reprezentowana przez dwa rejestry - mniej znaczące 16 bitów w pierwszym rejestrze,

**LONG** – 32-bitowa wartość całkowita ze znakiem, reprezentowana przez dwa rejestry - mniej znaczące 16 bitów w pierwszym rejestrze,

**FLOAT** – 32-bitowa wartość zmiennoprzecinkowa w/g standardu IEEE, reprezentowana przez dwa rejestry - mniej znaczące 16 bitów w pierwszym rejestrze.

Możliwe jest stosowanie grupowego odczytu i zapisu (odczyt/zapis wielu rejestrów, patrz - **Dane Techniczne, punkt 8**) w ramach pojedynczego komunikatu protokołu MODBUS.

Uwaga: W przypadku odczytu/zapisu danych składających się z kilku rejestrów należy bezwzględnie dokonywać tych operacji na kolejnych, rosnących adresach. Najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie grupowego odczytu i zapisu.

## Opis rejestrów przepływomierza

### Rejestry tylko do odczytu (Input Registers):

#### 1) Wielkość przepływu

Adres: 0, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Wartość zmierzona w aktualnie ustawionej jednostce przepływu. Dla przepływu wstecz wartość ta jest ujemna.

#### 2) Stan bieżącego licznika objętości dla przepływu w przód VF

Adres: 2, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Zawsze dodatnia.

#### 3) Stan bieżącego licznika objętości dla przepływu wstecz VR

Adres: 4, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Zawsze dodatnia.

#### 4) Stan bieżącego różnicowego licznika objętości VD

Adres: 6, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Może być ujemna.

#### 5) Stan głównego licznika objętości dla przepływu w przód GF

Adres: 8, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Zawsze dodatnia.

#### 6) Stan głównego licznika objętości dla przepływu wstecz GR

Adres: 10, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Zawsze dodatnia.

#### 7) Stan głównego różnicowego licznika objętości GD

Adres: 12, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Może być ujemna.

## 8) Status urządzenia

Adres: 1000, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

Wartość różna od zera oznacza błędną pracę przetwornika:

- 0 - Normalna praca przyrządu,
- 1 - Obwód cewek przerwany,
- 2 - Zwarcie obwodu cewek,
- 3 - Za niska rezystancja cewek,
- 4 - Czujnik pusty,
- 5 - Zakres maksymalny przekroczony,
- 6 - Przepływomierz nie skalibrowany,
- 7 - Niesprawny FRAM,
- 8 - Brak danych kalibracyjnych,
- 9 - Brak danych z wzorcowania,
- 10 - Brak danych legalizacyjnych,
- 11 - Brak parametrów legalizacyjnych,
- 12 - Parametry użytkownika skasowane,
- 13 - Liczniki główne (GF, GR, GD) skasowane,
- 14 - Liczniki bieżące (VF, VR, VD) skasowane,
- 15 - Niesprawny SPROM,
- 16 - Błąd pracy CPU,
- 17 - Podaj hasło uruchomienia,
- 18 - Brak komunikacji z płytą pomiarową.

## **Rejestry do odczytu i zapisu (Holding Registers):**

### 1) Gęstość medium

Adres: 0, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Służy do ustalenia wielkości jednostek wagowych dla przepływu i masy, takich jak kg/h, T, i.t.p. Dodatkowe informacje - instrukcja obsługi przepływomierza **UniEMP-05I**.

### 2) Próg odcięcia

Adres: 2, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2

Umożliwia eliminację wartości przepływu nieprzekraczających progu danego w procentach zakresu pomiarowego dla przepływu w przód. Dodatkowe informacje - instrukcja obsługi przepływomierza **UniEMP-05I**.

### 3) Zezwolenie na edycję parametrów z klawiatury

Adres: 1000, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

Po wpisaniu wartości zero, odblokowuje możliwość edycji parametrów z klawiatury aż do momentu wykonania następnej operacji poprzez sieć dla tego urządzenia.

#### 4) Indeks jednostki objętości / masy

Adres: 1001, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

W jednostce tej podawane są stany liczników objętości.

Możliwe wartości indeksu jednostki:

0 - [m<sup>3</sup>], 1 - [l], 2 - [kg], 3 - [T]

Dodatkowe informacje - instrukcja obsługi przepływomierza **UniEMP-05I**.

#### 5) Indeks jednostki przepływu

Adres: 1002, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

W jednostce tej podawana jest wielkość przepływu.

Możliwe wartości indeksu jednostki:

0 - [m<sup>3</sup>/h], 1 - [m<sup>3</sup>/min], 2 - [m<sup>3</sup>/s], 3 - [l/h], 4 - [l/min], 5 - [l/s],  
6 - [kg/h], 7 - [kg/min], 8 - [kg/s], 9 - [T/h], 10 - [T/min], 11- [T/s],  
12 - [%]

Dla niektórych średnic czujników nie są dostępne wszystkie jednostki.

Dodatkowe informacje - instrukcja obsługi przepływomierza **UniEMP-05I**.

#### 6) Zerowanie bieżącego licznika objętości dla przepływu w przód VF

Adres: 1003, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

Wpisanie wartości zero powoduje wyzerowanie stanu licznika.

#### 7) Zerowanie bieżącego licznika objętości dla przepływu wstecz VR

Adres: 1004, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

Wpisanie wartości zero powoduje wyzerowanie stanu licznika.

#### 8) Zerowanie bieżącego różnicowego licznika objętości VD

Adres: 1005, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

Wpisanie wartości zero powoduje wyzerowanie stanu licznika.

## Opis rejestrów wejścia prądowego

### Rejestry tylko do odczytu (Input Registers):

#### Wejście prądowe skonfigurowane do pomiaru konduktancji:

1) Indeks jednostki konduktancji

Adres: 4000, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

Możliwe wartości indeksu jednostki:

0 – [uS/cm]

1 – [mS/cm]

2) Konduktancja mierzona

Adres: 4001, Format: ULONG, Ilość rejestrów: 2

Wartość aktualnie mierzonej konduktancji.

Reprezentacja stałoprzecinkowa 0.0000 ÷ 99999.9999

#### Wejście prądowe skonfigurowane do pomiaru ciśnienia:

1) Indeks jednostki konduktancji

Adres: 4000, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

Możliwe wartości indeksu jednostki:

0 – [bar]

1 – [MPa]

2) Ciśnienie mierzone

Adres: 4001, Format: ULONG, Ilość rejestrów: 2

Wartość aktualnie mierzonego ciśnienia.

Reprezentacja stałoprzecinkowa 0.0000 ÷ 99999.9999

#### Wejście prądowe skonfigurowane do pomiaru temperatury:

1) Indeks jednostki konduktancji

Adres: 4000, Format: USHORT, Ilość rejestrów: 1

Możliwe wartości indeksu jednostki:

0 – [°C]

2) Temperatura mierzona

Adres: 4001, Format: LONG, Ilość rejestrów: 2

Wartość aktualnie mierzonej temperatury.

Reprezentacja stałoprzecinkowa -99999.9999 ÷ 99999.9999

## **Obsługa błędów.**

W przypadku wystąpienia błędu transmisji - np. błędu parzystości, błędu CRC, LRC, struktury logicznej pakietu, stacja ignoruje komunikat i nie przesyła odpowiedzi.

Stacja przesyła odpowiedź - wyjątek (Exception Response) w następujących przypadkach:

1) Numer funkcji nie jest równy 3, 4, 6, lub 16 - kod 1 (ILLEGAL FUNCTION).

2) Odwołanie do nieistniejącego adresu rejestru - kod 2 (ILLEGAL DATA ADDRESS). Błąd ten występuje również w przypadku próby odczytu/zapisu danej składającej się z kilku rejestrów bez uwzględnienia wymaganego porządku (według kolejnych, rosnących adresów), oraz w przypadku próby zapisu danej chronionej przez zalegalizowanie przyrządu.

3) Próba wpisania nieprawidłowej wartości danej - np. spoza zakresu. - kod 3 (ILLEGAL DATA VALUE)