



Mikroprocesorowe Liczniki Rejestrujące MLR-2.1 RS-232 Modbus, MLR-2.1 RS-485 Modbus

1. Wstęp

Mikroprocesorowy Licznik Rejestrujący MLR-2.1 zbudowany został w oparciu o mikrokontroler jednoukładowy firmy ATMEL®, model AT89C52 i wyposażony w podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD. Przeznaczony jest do współpracy z dwoma wodomierzami wyposażonymi w nadajnik kontaktronowy (nadajnik Reed'a). Zasilany jest z zewnętrznego, źródła napięcia stałego 12V. Umożliwia niezależne zliczanie objętości zmierzonej przez poszczególne wodomierze oraz ich sumowanie.

Urządzenie posiada zegar czasu rzeczywistego o dużej stabilności oraz pamięć podtrzymywaną baterią litową, dzięki której można rejestrować objętości zmierzone w bieżącym dniu, a także rejestrować (archiwizować) objętości zliczone w dniach poprzednich.

Licznik jest wyposażony w łącze komunikacyjne RS-232 lub RS-485 i przygotowany do pracy zgodnie z protokołem Modbus.

2. Zasada działania

Urządzenie działa na zasadzie zliczania impulsów pochodzących z nadajnika impulsów, w który wyposażony jest wodomierz. Posiada dwa niezależne wejścia zliczania impulsów - sekcje A i B. Posiada również sekcję sumy S. Każda sekcja posiada licznik stanu zliczający impulsy w sposób ciągły (A(S) i B(S) oraz sumujący S(S)).

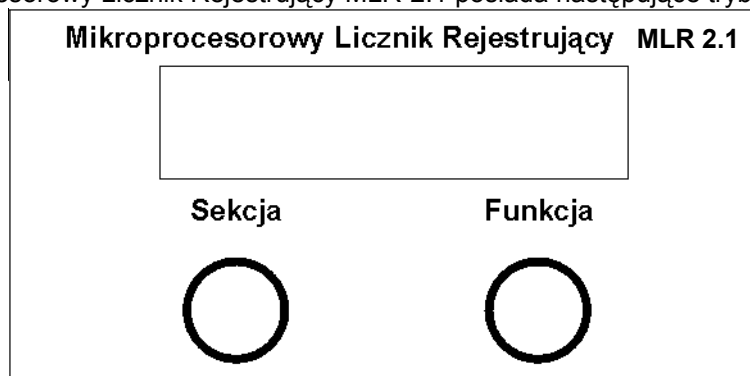
Kolejne dni w rejestrze oznaczone są w następujący sposób:

- Sekcja A - A(1) do A(14)
- Sekcja B - B(1) do B(14)
- Suma - S(1) do S(14)

Mikrokontroler na bieżąco śledzi wskazania zegara czasu rzeczywistego i w chwili przejścia przez północ przesuwa zawartość archiwum tak, iż każda wartość licznika dziennego jest zastępowana wartością z dnia następnego, a wartość dnia bieżącego zerowana.

3. Obsługa

Mikroprocesorowy Licznik Rejestrujący MLR-2.1 posiada następujące tryby pracy:



3.1. Bieżąca wartość dzienna

W górnym wierszu wyświetlacza pokazana jest bieżąca data w formacie *dzień.miesiąc.rok* oraz bieżący czas w formacie *godzina:minuta*. W dolnym wierszu wyświetlany jest symbol sekcji A lub B względnie S z argumentem 0 oraz wartość objętości naliczonej dla danej sekcji od początku bieżącego dnia. Ten tryb wyświetlania jest trybem domyślnym - uruchamianym automatycznie przy załączeniu zasilania. Zmiany sekcji można dokonać za pomocą przycisku Sekcja.

Wskazania wyświetlacza:

16.06.02	10:30
A(0)	000000 m3

Bieżąca data i godzina
Objętość naliczona od początku dnia pierwszego wodomierza

16.06.02	10:30
B(0)	000000 m3

Bieżąca data i godzina
Objętość naliczona od początku dnia drugiego wodomierza

16.06.02	10:30
S(0)	000000 m3

Bieżąca data i godzina
Suma objętości naliczona od początku dnia

3.2. Archiwalna wartość dzienna

W górnym wierszu wyświetlacza pokazana jest data wartości archiwalnej w formacie jak wyżej oraz symbol <Arch>. W dolnym wierszu wyświetlany jest symbol sekcji A lub B względnie S z argumentem od 1 do 14 oraz wartość objętości naliczonej dla danej sekcji w danym dniu. Aby wejść do tego trybu i przechodzić do coraz starszych wartości archiwalnych należy użyć przycisku Funkcja. Zmiana sekcji – za pomocą przycisku Sekcja.

Wskazania wyświetlacza:

15.06.02	Arch
A(1)	000000 m3

Data dnia poprzedniego
Wartość objętości naliczonej w danym dniu pierwszego wodomierza

15.06.02	Arch
B(1)	000000 m3

Data dnia poprzedniego
Wartość objętości naliczonej w danym dniu drugiego wodomierza

15.06.02	Arch
S(1)	000000 m3

Data dnia poprzedniego
Suma objętości naliczonej w danym dniu

3.3. Wartość ciągła (stan)

W górnym wierszu wyświetlacza pokazana jest bieżąca data w formacie jak wyżej oraz symbol <Stan>. W dolnym wierszu wyświetlany jest symbol sekcji A lub B względnie S z argumentem S oraz wartość stanu objętości naliczonej w sposób ciągły. Wejście do tego trybu - przy użyciu przycisku Funkcja. Zmiana sekcji – za pomocą przycisku Sekcja.

Wskazania wyświetlacza:

16.06.02 Stan A(S) 00000000 m3	Bieżąca data Wartość objętości sekcji A
-----------------------------------	--

16.06.02 Stan B(S) 00000000 m3	Bieżąca data Wartość objętości sekcji B
-----------------------------------	--

16.06.02 Stan S(S) 00000000 m3	Bieżąca data Wartość objętości sekcji S
-----------------------------------	--

4. Ustawianie Parametrów

4.1. Zmiana ustawień zegara

Zegar czasu rzeczywistego można ustawić w specjalnym trybie. Aby uruchomić tryb ustawiania zegara należy przytrzymać przycisk Funkcja przez około 5 sekund, aż w dolnym wierszu wyświetlacza ukaże się informacja <Data, czas>. Pozycja zegara do modyfikowania: dzień, miesiąc, rok, godzina, minuta jest wyodrębniona przez migotanie. Modyfikacji (zwiększenia) wyodrębnionej pozycji można dokonać poprzez użycie przycisku Sekcja. Mikrokontroler nie pozwala na ustawianie wadliwych dat (na przykład 31 kwiecień lub 29 luty w roku, który nie jest przestępny) automatycznie je korygując. Zapis zmodyfikowanych ustawień następuje po ponownym przytrzymaniu przycisku Funkcja.

4.2. Ustawianie parametrów łącza komunikacyjnego

W celu ustawienia parametrów łącza komunikacyjnego należy przytrzymać przycisk Sekcja przez około 5 sekund, aż w dolnym wierszu wyświetlacza ukaże się informacja <RS-232/485>. Parametr łącza komunikacyjnego do modyfikowania: prędkość transmisji lub adres urządzenia jest wyodrębniony przez migotanie. Modyfikacji (zwiększenia) wyodrębnionej pozycji można dokonać poprzez użycie przycisku Sekcja. Zapis zmodyfikowanych ustawień jest możliwy poprzez ponowne przytrzymanie przycisku Funkcja.

Uwaga: Ustawienie adresu urządzenia na 00h powoduje wyłączenie łącza komunikacyjnego.

4.3. Ustawianie parametrów zliczania

W celu ustawienia parametrów zliczania (wagi impulsów wejściowych) należy wyłączyć zasilanie urządzenia i przytrzymując przyciski Sekcja i Funkcja załączyć ponownie zasilanie. Wówczas w dolnym wierszu wyświetlacza ukaże się informacja <Impulsowanie>. Zmiany parametrów zliczania dokonuje się za pomocą przycisku Sekcja. Zapis zmodyfikowanych ustawień jest dokonywany poprzez przytrzymanie przycisku Funkcja przez około 5 sekund.

Uwaga: Zapis parametrów zliczania powoduje każdorazowo wyzerowanie liczników i archiwum.

5. Protokół komunikacyjny

5.1. Obsługiwane funkcje

Mikroprocesorowy Licznik Rejestrujący MLR-2.1 obsługuje trzy funkcje komunikacyjne protokołu Modbus w formacie ASCII:

Kod funkcji	Nazwa funkcji
03h	Wielokrotny odczyt rejestrów (maksymalnie 5 rejestrów)
08h	Test diagnostyczny (odpowiedź – echo)
10h	Wielokrotny zapis rejestrów (maksymalnie 5 rejestrów)

5.2. Rejestry zapis/odczyt

Urządzenie posiada cztery 16-bitowe rejestry z możliwością zapisywania i odczytywania, każdy z nich operuje na danych w układzie BCD:

Adres rejestru	Bajt	Nazwa rejestru – opis
0000h	Hi	Zegar – sekundy
0000h	Lo	Zegar – setne sekundy
0001h	Hi	Zegar – godziny
0001h	Lo	Zegar – minuty
0002h	Hi	Zegar – miesiące
0002h	Lo	Zegar – dni
0003h	Hi	(Nieużywany*)
0003h	Lo	Zegar – rok

5.3. Rejestry tylko do odczytu

Obok rejestrów z możliwością zapisu występują szereg 16-bitowych rejestrów tylko do odczytu, każdy z nich operuje na danych w układzie BCD:

Adres rejestru	Bajt	Nazwa rejestru – opis
0004h	Hi	Status – waga impulsu Ia wejścia A: 00h – 0,00025 m ³ 01h – 0,001 m ³ 02h – 0,0025 m ³ 03h – 0,01 m ³ 04h – 0,025 m ³ 05h – 0,1 m ³ 06h – 0,25 m ³ 07h - 1 m ³ 08h – 2,5 m ³ 09h - 10 m ³ 0Ah - 25 m ³ 0Bh - 100 m ³
0004h	Lo	Status – waga impulsu Ib wejścia B: 00h – 0,00025 m ³ 01h – 0,001 m ³ 02h – 0,0025 m ³ 03h – 0,01 m ³ 04h – 0,025 m ³ 05h – 0,1 m ³ 06h – 0,25 m ³ 07h - 1 m ³ 08h – 2,5 m ³ 09h - 10 m ³ 0Ah - 25 m ³ 0Bh - 100 m ³
0005h	Hi	Identyfikacja urządzenia (4Dh)
0005h	Lo	Identyfikacja urządzenia (4Ch)
0006h	Hi	Wersja urządzenia (02h)
0006h	Lo	Wersja urządzenia (11h lub wyższa)
0007h	Hi	Stan – Licznik A (Hi)
0007h	Lo	Stan – Licznik A

0008h	Hi	Stan – Licznik A
0008h	Lo	Stan – Licznik A (Lo)
0009h	Hi	Stan – Licznik B (Hi)
0009h	Lo	Stan – Licznik B
000Ah	Hi	Stan – Licznik B
000Ah	Lo	Stan – Licznik B (Lo)
000Bh	Hi	Archiwum(0) – Data (dzień)
000Bh	Lo	Archiwum(0) – Data (miesiąc)
000Ch	Hi	(Nie używany*)
000Ch	Lo	Archiwum(0) – Data (rok)
000Dh	Hi	Archiwum(0) – Licznik A (Hi)
000Dh	Lo	Archiwum(0) – Licznik A
000Eh	Hi	Archiwum(0) – Licznik A (Lo)
000Eh	Lo	Archiwum(0) – Licznik B (Hi)
000Fh	Hi	Archiwum(0) – Licznik B
000Fh	Lo	Archiwum(0) – Licznik B (Lo)
0010h	Hi	Archiwum(1) – Data (dzień)
0010h	Lo	Archiwum(1) – Data (miesiąc)
0011h	Hi	(Nie używany*)
0011h	Lo	Archiwum(1) – Data (rok)
0012h	Hi	Archiwum(1) – Licznik A (Hi)
0012h	Lo	Archiwum(1) – Licznik A
0013h	Hi	Archiwum(1) – Licznik A (Lo)
0013h	Lo	Archiwum(1) – Licznik B (Hi)
0014h	Hi	Archiwum(1) – Licznik B
0014h	Lo	Archiwum(1) – Licznik B (Lo)
0015h	Hi	Archiwum(2) – Data (dzień)
0015h	Lo	Archiwum(2) – Data (miesiąc)
0016h	Hi	(Nie używany*)
0016h	Lo	Archiwum(2) – Data (rok)
0017h	Hi	Archiwum(2) – Licznik A (Hi)
0017h	Lo	Archiwum(2) – Licznik A
0018h	Hi	Archiwum(2) – Licznik A (Lo)
0018h	Lo	Archiwum(2) – Licznik B (Hi)
0019h	Hi	Archiwum(2) – Licznik B
0019h	Lo	Archiwum(2) – Licznik B (Lo)
001Ah	Hi	Archiwum(3) – Data (dzień)
001Ah	Lo	Archiwum(3) – Data (miesiąc)
001Bh	Hi	(Nie używany*)
001Bh	Lo	Archiwum(3) – Data (rok)
001Ch	Hi	Archiwum(3) – Licznik A (Hi)
001Ch	Lo	Archiwum(3) – Licznik A
001Dh	Hi	Archiwum(3) – Licznik A (Lo)
001Dh	Lo	Archiwum(3) – Licznik B (Hi)
001Eh	Hi	Archiwum(3) – Licznik B
001Eh	Lo	Archiwum(3) – Licznik B (Lo)
001Fh	Hi	Archiwum(4) – Data (dzień)
001Fh	Lo	Archiwum(4) – Data (miesiąc)
0020h	Hi	(Nie używany*)
0020h	Lo	Archiwum(4) – Data (rok)
0021h	Hi	Archiwum(4) – Licznik A (Hi)
0021h	Lo	Archiwum(4) – Licznik A
0022h	Hi	Archiwum(4) – Licznik A (Lo)
0022h	Lo	Archiwum(4) – Licznik B (Hi)
0023h	Hi	Archiwum(4) – Licznik B
0023h	Lo	Archiwum(4) – Licznik B (Lo)
0024h	Hi	Archiwum(5) – Data (dzień)
0024h	Lo	Archiwum(5) – Data (miesiąc)

0025h	Hi	(Nieużywany*)
0025h	Lo	Archiwum(5) – Data (rok)
0026h	Hi	Archiwum(5) – Licznik A (Hi)
0026h	Lo	Archiwum(5) – Licznik A
0027h	Hi	Archiwum(5) – Licznik A (Lo)
0027h	Lo	Archiwum(5) – Licznik B (Hi)
0028h	Hi	Archiwum(5) – Licznik B
0028h	Lo	Archiwum(5) – Licznik B (Lo)
0029h	Hi	Archiwum(6) – Data (dzień)
0029h	Lo	Archiwum(6) – Data (miesiąc)
002Ah	Hi	(Nieużywany*)
002Ah	Lo	Archiwum(6) – Data (rok)
002Bh	Hi	Archiwum(6) – Licznik A (Hi)
002Bh	Lo	Archiwum(6) – Licznik A
002Ch	Hi	Archiwum(6) – Licznik A (Lo)
002Ch	Lo	Archiwum(6) – Licznik B (Hi)
002Dh	Hi	Archiwum(6) – Licznik B
002Dh	Lo	Archiwum(6) – Licznik B (Lo)
002Eh	Hi	Archiwum(7) – Data (dzień)
002Eh	Lo	Archiwum(7) – Data (miesiąc)
002Fh	Hi	(Nieużywany*)
002Fh	Lo	Archiwum(7) – Data (rok)
0030h	Hi	Archiwum(7) – Licznik A (Hi)
0030h	Lo	Archiwum(7) – Licznik A
0031h	Hi	Archiwum(7) – Licznik A (Lo)
0031h	Lo	Archiwum(7) – Licznik B (Hi)
0032h	Hi	Archiwum(7) – Licznik B
0032h	Lo	Archiwum(7) – Licznik B (Lo)
0033h	Hi	Archiwum(8) – Data (dzień)
0033h	Lo	Archiwum(8) – Data (miesiąc)
0034h	Hi	(Nieużywany*)
0034h	Lo	Archiwum(8) – Data (rok)
0035h	Hi	Archiwum(8) – Licznik A (Hi)
0035h	Lo	Archiwum(8) – Licznik A
0036h	Hi	Archiwum(8) – Licznik A (Lo)
0036h	Lo	Archiwum(8) – Licznik B (Hi)
0037h	Hi	Archiwum(8) – Licznik B
0037h	Lo	Archiwum(8) – Licznik B (Lo)
0038h	Hi	Archiwum(9) – Data (dzień)
0038h	Lo	Archiwum(9) – Data (miesiąc)
0039h	Hi	(Nieużywany*)
0039h	Lo	Archiwum(9) – Data (rok)
003Ah	Hi	Archiwum(9) – Licznik A (Hi)
003Ah	Lo	Archiwum(9) – Licznik A
003Bh	Hi	Archiwum(9) – Licznik A (Lo)
003Bh	Lo	Archiwum(9) – Licznik B (Hi)
003Ch	Hi	Archiwum(9) – Licznik B
003Ch	Lo	Archiwum(9) – Licznik B (Lo)
003Dh	Hi	Archiwum(10) – Data (dzień)
003Dh	Lo	Archiwum(10) – Data (miesiąc)
003Eh	Hi	(Nieużywany*)
003Eh	Lo	Archiwum(10) – Data (rok)
003Fh	Hi	Archiwum(10) – Licznik A (Hi)
003Fh	Lo	Archiwum(10) – Licznik A
0040h	Hi	Archiwum(10) – Licznik A (Lo)
0040h	Lo	Archiwum(10) – Licznik B (Hi)
0041h	Hi	Archiwum(10) – Licznik B
0041h	Lo	Archiwum(10) – Licznik B (Lo)

0042h	Hi	Archiwum(11) – Data (dzień)
0042h	Lo	Archiwum(11) – Data (miesiąc)
0043h	Hi	(Nie używany*)
0043h	Lo	Archiwum(11) – Data (rok)
0044h	Hi	Archiwum(11) – Licznik A (Hi)
0044h	Lo	Archiwum(11) – Licznik A
0045h	Hi	Archiwum(11) – Licznik A (Lo)
0045h	Lo	Archiwum(11) – Licznik B (Hi)
0046h	Hi	Archiwum(11) – Licznik B
0046h	Lo	Archiwum(11) – Licznik B (Lo)
0047h	Hi	Archiwum(12) – Data (dzień)
0047h	Lo	Archiwum(12) – Data (miesiąc)
0048h	Hi	(Nie używany*)
0048h	Lo	Archiwum(12) – Data (rok)
0049h	Hi	Archiwum(12) – Licznik A (Hi)
0049h	Lo	Archiwum(12) – Licznik A
004Ah	Hi	Archiwum(12) – Licznik A (Lo)
004Ah	Lo	Archiwum(12) – Licznik B (Hi)
004Bh	Hi	Archiwum(12) – Licznik B
004Bh	Lo	Archiwum(12) – Licznik B (Lo)
004Ch	Hi	Archiwum(13) – Data (dzień)
004Ch	Lo	Archiwum(13) – Data (miesiąc)
004Dh	Hi	(Nie używany*)
004Dh	Lo	Archiwum(13) – Data (rok)
004Eh	Hi	Archiwum(13) – Licznik A (Hi)
004Eh	Lo	Archiwum(13) – Licznik A
004Fh	Hi	Archiwum(13) – Licznik A (Lo)
004Fh	Lo	Archiwum(13) – Licznik B (Hi)
0050h	Hi	Archiwum(13) – Licznik B
0050h	Lo	Archiwum(13) – Licznik B (Lo)
0051h	Hi	Archiwum(14) – Data (dzień)
0051h	Lo	Archiwum(14) – Data (miesiąc)
0052h	Hi	(Nie używany*)
0052h	Lo	Archiwum(14) – Data (rok)
0053h	Hi	Archiwum(14) – Licznik A (Hi)
0053h	Lo	Archiwum(14) – Licznik A
0054h	Hi	Archiwum(14) – Licznik A (Lo)
0054h	Lo	Archiwum(14) – Licznik B (Hi)
0055h	Hi	Archiwum(14) – Licznik B
0055h	Lo	Archiwum(14) – Licznik B (Lo)

* Zwraca zawsze wartość 00h

6. Długości połączeń

6.1 Połączenia między MLR2.1 a komputerem PC poprzez złącze komunikacyjne

RS-232 — maksymalna długość połączenia 15m
RS-485 — maksymalna długość połączenia 1200m

6.2 Połączenie między MLR2.1 a wodomierzem

Maksymalna długość połączenia zależy od parametrów przewodu połączeniowego.

Maksymalna rezystancja przewodu (suma rezystancji żył): 330 Ohm
Maksymalna pojemność przewodu: 300 nF

Dane techniczne przewodów stosowanych w automatyce przemysłowej:

Typ	Przekrój	Rezystancja żyły	Rezystancja linii	Pojemność linii	Maksymalna długość linii
-----	----------	------------------	-------------------	-----------------	--------------------------

LiYY 0,14	0,14mm ²	138 Ohm/km	276 Ohm/km	90 nF/km	~1,2km
LiYY 0,25	0,25 mm ²	79 Ohm/km	158 Ohm/km	100 nF/km	~2km
LiYY 0,34	0,34 mm ²	57 Ohm/km	114 Ohm/km	110 nF/km	~2,7km
LiYY 0,5	0,5 mm ²	39 Ohm/km	78 Ohm/km	100 nF/km	~3km

7. Parametry techniczne

Zasilanie:	+12V (10...18V) / 0,1 A
Podtrzymanie bateryjne (tylko zliczone wartości i zegar):	nie krócej niż 1 rok
Zakres objętości ciągłej:	8 cyfr znaczących
Zakres objętości dziennej:	6 cyfr znaczących
Wagi impulsów wejściowych:	0,00025 m ³ 0,001 m ³ 0,0025 m ³ 0,01 m ³ 0,025 m ³ 0,1 m ³ 0,25 m ³ 1 m ³ 2,5 m ³ 10 m ³ 25 m ³ 100 m ³
Pojemność archiwum:	14 poprzednich dni
Szybkości transmisji łącza:	1200 bps; 2400 bps; 4800 bps; 9600 bps; 19200 bps;
Format znaku:	1 bit startu, 7 bitów danych, 2 bity stopu Modbus ASCII
Protokół komunikacyjny:	
Zakres adresów urządzenia:	00h-7Fh
Rozstaw otworów montażowych w obudowie:	113 mm (szerokość), 63 mm (wysokość), 5,5 mm (średnica)
Wymiary zewnętrzne:	130 mm (szerokość), 100 mm (wysokość), 40 mm (głębokość)

8. Wyprowadzenia elektryczne

Wyprowadzenia elektryczne urządzenia znajdują się na czterech łączówkach dostępnych po otwarciu obudowy - odpowiednio (licząc od lewej):

8.1 Wersja RS-232

- 1 - zacisk nadajnika kontaktronowego z wodomierza A
- 2 - zacisk nadajnika kontaktronowego z wodomierza A

- 1 - zacisk nadajnika kontaktronowego z wodomierza B
- 2 - zacisk nadajnika kontaktronowego z wodomierza B

- 1 - zacisk łącza komunikacyjnego (TxD)

- 2 - zacisk łączy komunikacyjnego (RxD)
- 3 - zacisk łączy komunikacyjnego (GND)

- 1 - masa (0V)
- 2 - zasilanie +12V

8.2 Wersja RS-485

- 1 - zacisk nadajnika kontaktronowego z wodomierza A
- 2 - zacisk nadajnika kontaktronowego z wodomierza A

- 1 - zacisk nadajnika kontaktronowego z wodomierza B
- 2 - zacisk nadajnika kontaktronowego z wodomierza B

- 1 - zacisk łączy komunikacyjnego (A)
- 2 - zacisk łączy komunikacyjnego (B)

- 1 - masa (0V)
- 2 - zasilanie +12V

Uwaga: W wypadku wersji RS-485 należy zadbać o prawidłowe zakończenie linii transmisyjnej (terminatory 120Ω na obu końcach).

9. Instalacja

Urządzenie należy zamontować z dala od silnych pól elektromagnetycznych. Do zamocowania służą cztery otwory montażowe w rogach obudowy dostępne po jej otwarciu. Do otwierania i zamykania obudowy służy specjalny klucz dołączony do zestawu. Stosować przewody w okrągłej izolacji (wspólna izolacja zewnętrzna o średnicy 3 do 5 mm). Po podłączeniu zacisnąć przepusty izolacyjne. Prawidłowa instalacja zapewnia zabezpieczenie wnętrza urządzenia na poziomie IP65.

10. Problemy

Ewentualne problemy, uwagi, komentarze lub sugestie można zgłaszać w firmie:

Fabryka Wodomierzy PoWoGaz S.A.
ul. Klemensa Janickiego 23/25
60-542 POZNAŃ
tel. 0-61 847-44-01
fax 0-61 847-01-92