



e-FlowNet[®]

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA



MODUŁ DOM-16

„Hydro-Eco-Invest” Sp. z o.o., Gliwice, 2004

Spis treści

1	Wstęp.....	3
	Zmiany dokumentu.....	3
	Przedmowa.....	3
2	Moduł DOM-16.....	4
	2.1 Budowa i typowe zastosowania.....	4
	2.2 Parametry techniczne.....	5
3	Konfiguracja.....	5
	3.1 Praca z modułem DOM-16.....	5
	3.1.1 Pomiar.....	5
	3.1.2 Udostępnianie danych.....	6
	3.1.2.1 Udostępnianie danych w protokole MODBUS RTU.....	6
	3.1.2.3 Format danych stosowanych w module DOM-16.....	7
	3.2 Dane techniczne interfejsu komunikacyjnego RS-485.....	7
	3.3 Szczegółowy opis dostępnych poleceń Modbus RTU.....	8
	3.3.1 Rejestry tylko do odczytu. Rejestry pomiarowe.....	8
	3.3.2 Rejestry do zapisu i odczytu. Rejestry konfiguracyjne.....	8
	3.3.3 Rejestry stanów wyjść Out1 .. Out20.....	9
	3.4 Przykłady programowe (algorytmy).....	9
	3.4.1 Odczyt i ustawianie konfiguracji.....	9
	3.4.2 Manipulacja rejestrami po uruchomieniu urządzenia.....	10
4	Instalacja.....	11
	4.1 Podłączenie modułu.....	11
	4.2 Przykłady podłączeń obiektu do DOM-16.....	12
	4.3 Podłączenie do sieci RS-485.....	12
5	Parametry mechaniczne.....	13
6	Notatki.....	14

1 Wstęp

Zmiany dokumentu

Stan na kwiecień 2004r.

Przedmowa

Dane i specyfikacje w tej instrukcji nie są wiążące. Zastrzegamy sobie prawo do ich modyfikacji zgodnie z zasadą ciągłego rozwoju i ulepszania naszych produktów. Zmiany parametrów urządzenia stosunku do niniejszej dokumentacji mogą być dokonywane w dowolnej chwili. Żadne prawa do oprogramowania opisanego w dokumencie, w całości lub w części, włączając prawa patentowe, autorskie czy znaki handlowe nie są przekazywane użytkownikowi dokumentu. Zabrania się dekompilacji, dekodowania we własnym zakresie i przez innych, na podstawie tego dokumentu, żadnej części opisanego oprogramowania. Ta dokumentacja jest chroniona polskim prawem autorskim, nie może być kopiowana ani powielana w żaden inny sposób, w całości lub części bez pisemnego zezwolenia od firmy Hydro-Eco-Invest.

Hydro-Eco-Invest jest znakiem towarowym Hydro-Eco-Invest Sp. z o.o.
e-FlowNet jest znakiem towarowym Hydro-Eco-Invest Sp. z o.o.

Wszystkie inne znaki towarowe są znakami towarowymi właścicieli.

HYDRO-ECO-INVEST

ul. Zamkowa 8A

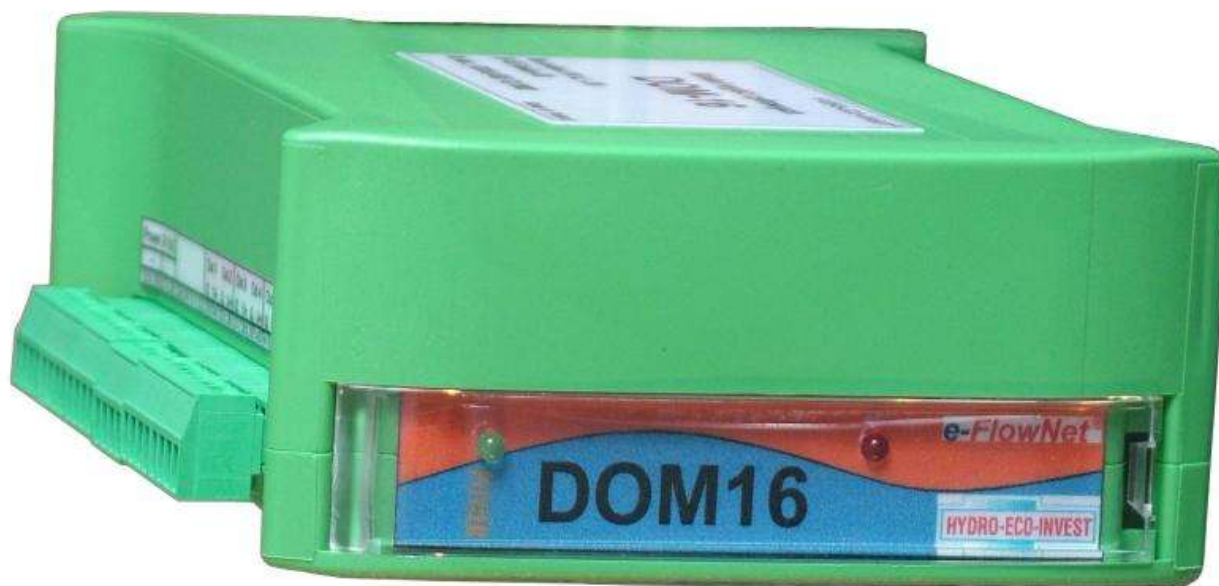
PL44-109 Gliwice,

tel. (032) 234-25-27,

e-mail: dok@pomiary.com.pl

www: <http://www.pomiary.com.pl>

2 Moduł DOM-16



Widok modułu DOM-16

2.1 Budowa i typowe zastosowania

Moduł DOM-16 jest modułem wyjść dwustanowych i przeznaczony jest do bezpośredniego sterowania wejść obiektów dwustanowych. Moduł posiada dwa źródła zasilania izolowane galwanicznie względem siebie. Jedno zasila wyłącznie moduł. Drugie zasila obciążenia wyjść, przyłączane wprost do gniazd montażowych. Wyjścia modułu DOM-16 są typu OC, więc umożliwia to sterowanie wejściami:

- przekaźników DC, etc.,
- obiektowych wejść napięciowych DC (posiada końcówki typu otwarty kolektor - OC).

Zasilanie urządzeń zewnętrznych włączane jest względem startu z opóźnieniem zapisanym w rejestrach parametrów. Szczegółowe charakterystyczne i maksymalne parametry elektryczne są podane dalej w dokumentacji.

Moduł DOM-16 posiada znormalizowany protokół komunikacyjny Modbus RTU z interfejsem elektrycznym RS-485. Pozwala to łatwo wykorzystać moduł w dwu przewodowej sieci urządzeń RS-485. Moduł ten ustawiania wejścia dwustanowych obiektowych urządzeń z poziomu systemów akwizycji danych czy systemów sterowania i kontroli sterowników przemysłowych.

Wszelka komunikacja i serwis parametrów modułu DOM odbywa się właśnie poprzez interfejs RS-485 z protokołem Modbus RTU. Parametry komunikacji i sterowania zawarte w rejestrach modułu, zależnie od wymaganej trwałości zapisywane są do pamięci nie ulotnej FLASH lub RAM.

Opisywany moduł wyjść dwustanowych DOM-16 znalazł zastosowanie i wsparcie programistyczne w ofercie rozproszonego środowiska pomiarowego e-FlowNet[®] firmy Hydro-Eco-Invest[®]. Umożliwia to sterowanie parametrami procesów użytkownika poprzez

DOM-16 w oprogramowaniu wizualizacji e-FlowNet®.

Przykładowo wymagane stany wyjść DOM można zintegrować poprzez uniwersalny moduł sieciowy HI-02 do sieci Ethernet TCP/IP i dalej do e-FlowNet®.

Oprogramowanie wizualizacyjne może być również dowolnego typu SCADA innych producentów (np. FIX, WinCC, InTouch). Jednak musi być ono zgodne ze specyfikacją OPC (OLE for Proces Control).

Zastosowana konstrukcja mechaniczna umożliwia bezproblemowy montaż na szynę DIN w szafach sterowniczych. Moduł posiada wskaźniki LED pracy urządzenia, transmisji RS-485 Modbus RTU.

2.2 Parametry techniczne

Parametr	Wartość	Uwagi
Wyjścia	16 wyjść dwustanowych	
Sterowanie wyjściami	Sygnal 24VDC	Zwierany lub odłączany od GND, galwanicznie odizolowany od sieci komunikacyjnej
Wysoki stan logiczny wyjścia	"1" = 16 ...34V	V p.p.
Niski stan logiczny wejścia	"0" = 0...4V,	V p.p.
Minimalna rezystancja podłączana na wyjście	ok. 200Ohm	lub max. 100 mA
Statyczna rezystancja wspólna wyjść (względem masy komunikacji)	Pomijalna	Transoptorowa izolacja galwaniczna
Interfejsy	1 x RS-485 (Modbus RTU)	Format transmisji: 8 bitów / znak, bit parzystości / bit nieparzystości / brak bitu parzystości, 1 lub 2 bity stopu. Szybkość transmisji 1200 do 19200 b/s
Napięcie zasilania modułu DOM16	24 V AC	
Napięcie dodatkowego zasilania	24VDC	Max. Sumarycznie 1000mA
Pobór mocy	4.8 W + zasilanie wyjść	!! plus moc przekazania przekaźnikom !!

3 Konfiguracja

3.1 Praca z modułem DOM-16

3.1.1 Pomiar.

Moduł ustawia stan logiczny wejść obiektowych, zadanych za pomocą zapisywalnych rejestrów Modbus RTU. Ustawianie stanu odbywa się w sposób jednorazowy w momencie przepisania danych do rejestrów. Zapisywane stany wyjść są również pomocniczo zapamiętywane celem kontroli w rejestrach stanu wyjść. Pracy modułu towarzyszy nieprzerwane odmierzanie znacznika czasu pracy modułu. Zwiększanie znacznika czasowego następuje w miarę upływu czasu, nieprzerwanie, bez możliwości ingerencji z zewnątrz. Z chwilą dojścia do końca zakresu zliczania jest on ustawiany na wartość równą 0, po czym znów jest odmierzany od tej wartości. Po włączeniu zasilania znacznik czasowy jest ustawiany na wartość początkową równą 0. Moduł posiada rejestr rozruchowy ustawiający początkowy stan wyjść modułu, ustawiany jest on na wyjściach po włączeniu zasilania z opóźnieniem określonym w rejestrze „Opóźnienie włączania”. Stany tych rejestrów są przechowywane w pamięci nie ulotnej. Po dostarczeniu od producenta ich domyślne wartości są równe 0.

3.1.2 Udostępnianie danych.

Moduł w wersji DOM-16 posiada interfejs komunikacyjny RS-485, pracujący z protokołem Modbus RTU w trybie slave. Urządzenie nie reaguje na adres urządzenia 0 (broadcast). *Dokładny opis protokołu Modbus RTU można znaleźć na internetowej stronie: <http://www.modicon.com>*

Stanów logiczne podłączonych wejść obiektowych odwzorowywane są w zawartości rejestrów pomiarowych, które są jednostkami danych protokołu Modbus RTU. Rejestry modułu DOM-16 udostępniają również parametry konfiguracji transmisji, adres sieciowy modułu i rejestr rozruchowy.

3.1.2.1 Udostępnianie danych w protokole MODBUS RTU.

- Funkcja 03 (hex) – (*Read Holding Registers*) – Odczyt rejestrów kontrolnych

Zapytanie:

Bajt	Bajt	Słowo		Słowo		Słowo	
Adres urządzenia	3	Nr rej. MSB	Nr rej. LSB	Ilość rej. MSB	Ilość rej. LSB	CRC MSB	CRC LSB

Odpowiedź:

Bajt	Bajt	Bajt	Słowo		Słowo		Słowo		Słowo	
Adres urządzenia	3	Ile bajtów danych	Rej.nr n MSB	Rej.nr n LSB	Rej.nr n+1 MSB	Rej.nr n+1 LSB	....	....	CRC MSB	CRC LSB

- 04 (hex) – (*Read Input Registers*) – Odczyt wejść pomiarowych

Zapytanie:

Bajt	Bajt	Słowo		Słowo		Słowo	
Adres urządzenia	4	Nr rej. MSB	Nr rej. LSB	Ilość rej. MSB	Ilość rej. LSB	CRC MSB	CRC LSB

Odpowiedź:

Bajt	Bajt	Bajt	Słowo		Słowo		Słowo		Słowo	
Adres urządzenia	4	Ile bajtów danych	Rej.nr n MSB	Rej.nr n LSB	Rej.nr n+1 MSB	Rej.nr n+1 LSB	....	....	CRC MSB	CRC LSB

- 06 (hex) – (*Preset Single Register*) – Ustawianie rejestrów kontrolnych

Zapytanie:

Bajt	Bajt	Słowo		Słowo		Słowo	
Adres urządzenia	06	Nr rej. MSB	Nr rej. LSB	Rej.nr n MSB	Rej.nr n LSB	CRC MSB	CRC LSB

Odpowiedź:

Bajt	Bajt	Słowo		Słowo		Słowo	
Adres urządzenia	06	Nr rej. MSB	Nr rej. LSB	Rej.nr n MSB	Rej.nr n LSB	CRC MSB	CRC LSB

- 10 (hex) – (Preset Multiple Registers)

Zapytanie:

Bajt	Bajt	Słowo		Słowo		Bajt	Słowo		Słowo		Słowo	
Adres urządzenia	16	Nr rej. MSB	Nr rej. LSB	Ilość rej. MSB	Ilość rej. LSB	Ile bajtów danych	Rej.nr n MSB	Rej.nr n LSB	Rej.nr n+1 MSB	Rej.nr n+1 LSB	....	....

Słowo	
CRC MSB	CRC LSB

Odpowiedź:

Bajt	Bajt	Słowo		Słowo		Słowo	
Adres urządzenia	16	Nr rej. MSB	Nr rej. LSB	Ilość rej. MSB	Ilość rej. LSB	CRC MSB	CRC LSB

3.1.2.3 Format danych stosowanych w module DOM-16.

- typu WORD (2 bajtowa liczba całkowita)

Kolejność zapisu bajtów poniżej (liczba całkowita $I_{15}-I_{00}$):

Zawartość	$I_{15}I_{14}I_{13}I_{12}I_{11}I_{10}I_{09}I_{08}$	$I_{07}I_{06}I_{05}I_{04}I_{03}I_{02}I_{01}I_{00}$
Numer rejestru	n (MSB)	n (LSB)

- typu DWORD.(4 bajtowa liczba całkowita)

Kolejność zapisu bajtów poniżej (liczba całkowita $I_{15}-I_{00}$):

Zawartość	$I_{15}I_{14}I_{13}I_{12}I_{11}I_{10}I_{09}I_{08}$	$I_{07}I_{06}I_{05}I_{04}I_{03}I_{02}I_{01}I_{00}$
Numer rejestru	n (MSB)	n (LSB)

$I_{31}I_{30}I_{29}I_{28}I_{27}I_{26}I_{25}I_{24}$	$I_{23}I_{22}I_{21}I_{20}I_{19}I_{18}I_{17}I_{16}$
n+1 (MSB)	n+1 (LSB)

3.2 Dane techniczne interfejsu komunikacyjnego RS-485

Protokół komunikacyjny:	zgodnie ze specyfikacją standardu Modbus RTU
Linia transmisyjna:	godnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485
Maksymalna długość linii:	1200 m
Maksymalna liczba jednostek logicznych podsięci:	247
Uniwersalny adres konfiguracji:	248
Maksymalna liczba modułów fizycznych dołączonych do linii bez powielacza:	32
Maksymalna ilość przesyłanych rejestrów w jednym komunikacie:	16
Format transmisji dla pojedynczego znaku (transmisja asynchroniczna):	
• szybkość transmisji:	1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bodów
• ilość bitów znaku:	8
• ilość bitów stopu:	1 lub 2
• kontrola błędów parzystości:	brak
Odporność na zakłócenia:	zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485

3.3 Szczegółowy opis dostępnych poleceń Modbus RTU

3.3.1 Rejestry tylko do odczytu. Rejestry pomiarowe.

L.p.	Rodzaj wielkości	Format danej	Zapis/ Odczyt	Rejestr Modbus (hex)	Liczba rejestrów	Wartość domyślna /(po włączeniu)	Jednostki
1	Znacznik czasowy pomiaru Time stamp	DWORD	Odczyt (Funkcja 4)	0 (00h)	2	brak /(0)	brak
2	Stan wyjść Out16 .. Out1	DWORD	Odczyt (Funkcja 4)	2 (02h)	1	brak /(0)	brak

3.3.2 Rejestry do zapisu i odczytu. Rejestry konfiguracyjne.

L.p.	Rodzaj wielkości	Format danej	Zapis/ Odczyt	Rejestr Modbus (hex)	Liczba rejestrów	Wartość domyślna /(po włączeniu)	Jednostki
1	Prędkość transmisji RS-485 ⁽¹⁾	WORD	Odczyt (Funkcja 3)	0 (00h)	1	9600 /(9600) ⁽¹⁾⁽²⁾	brak
2	Adres sieciowy modułu ⁽¹⁾⁽³⁾	WORD	Odczyt (Funkcja 3)	1 (01h)	1	1 /(1) ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	brak
3	Liczba bitów stopu ⁽¹⁾⁽²⁾	WORD	Odczyt (Funkcja 3)	2 (02h)	1	2 /(2) ⁽¹⁾⁽²⁾	brak
4	Rejestr rozruchowy	WORD	Odczyt (Funkcja 3)	3 (03h)	1	0 /zapisany	brak
5	Opóźnienie włączania 24V	WORD	Odczyt (Funkcja 3)	4 (04h)	1	30 ⁽⁴⁾ /zapisany	brak
6	Rejestr sterujący Out16 .. Out1	WORD	Odczyt (Funkcja 3)	5 (04h)	1	n.d. /(0000h)	brak

L.p.	Rodzaj wielkości	Format danej	Zapis/ Odczyt	Rejestr Modbus	Liczba rejestrów	Wartości dozwolone	Jednostki
7	Prędkość transmisji RS-485	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	0 (00h)	1	1200, 2400,9600, 19200	brak
8	Adres sieciowy modułu	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	1 (01h)	1	1..247	brak
9	Liczba bitów stopu	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	2 (02h)	1	1,2	brak
10	Rejestr rozruchowy	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	3 (03h)	1	0000h .. FFFFh	brak
11	Opóźnienie włączania 24V	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	4 (04h)	1	30 ⁽⁴⁾ /zapisany	brak
12	Rejestr sterujący Out16 .. Out1	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	5 (05h)	1	0000h .. FFFFh	brak

1) Standardowo moduł dostarczany ma parametry transmisji wyszczególnione w zamówieniu lub standardowe (9600bps, 8 bitów danych, 2 bity stopu, brak kontroli parzystości). Po poprawnie wykonanej modyfikacji parametru (poprawne potwierdzenie odpowiedzią wg. dotychczasowych parametrów transmisji) transmisja odbywa się z nowymi ustawieniami!

2) Wartość domyślna to taka z jaką moduł jest dostarczany, każda zmiana jest zapisywana w pamięci nie ulotnej. Po włączeniu modułu przyjmuje wartość zapisaną wcześniej w pamięci.

3) Adres sieciowy modułu w sieci Modbus. Moduł posiada adres konfiguracyjny 248.

4) Czas w sekundach

3.3.3 Rejestry stanów wyjść Out1 .. Out20

Adres 3 (03h) - Rejestr zapisywany funkcją 6, 16 / czytany funkcją 3.

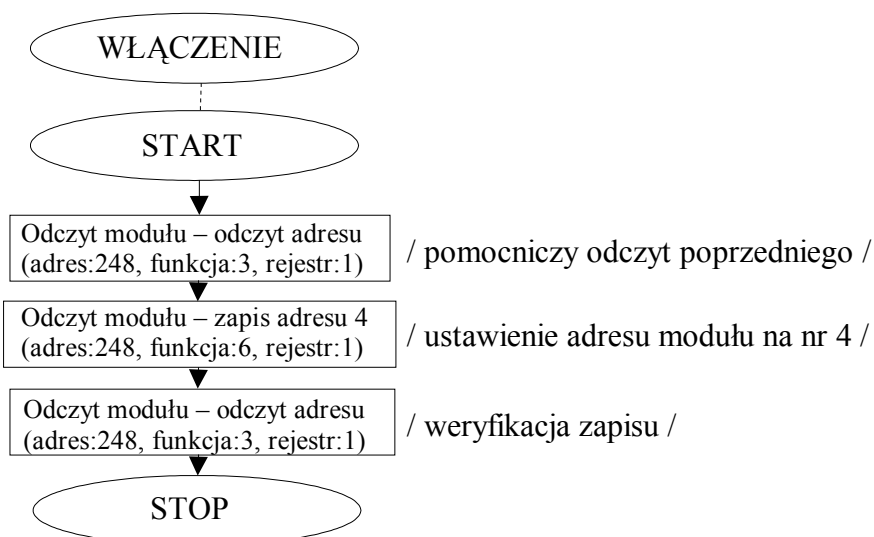
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Q16	Q15	Q14	Q13	Q12	Q11	Q10	Q9	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1

Adres 5 (05h) - Rejestr zapisywany funkcją 6, 16 / czytany funkcją 3.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Q16	Q15	Q14	Q13	Q12	Q11	Q10	Q9	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1

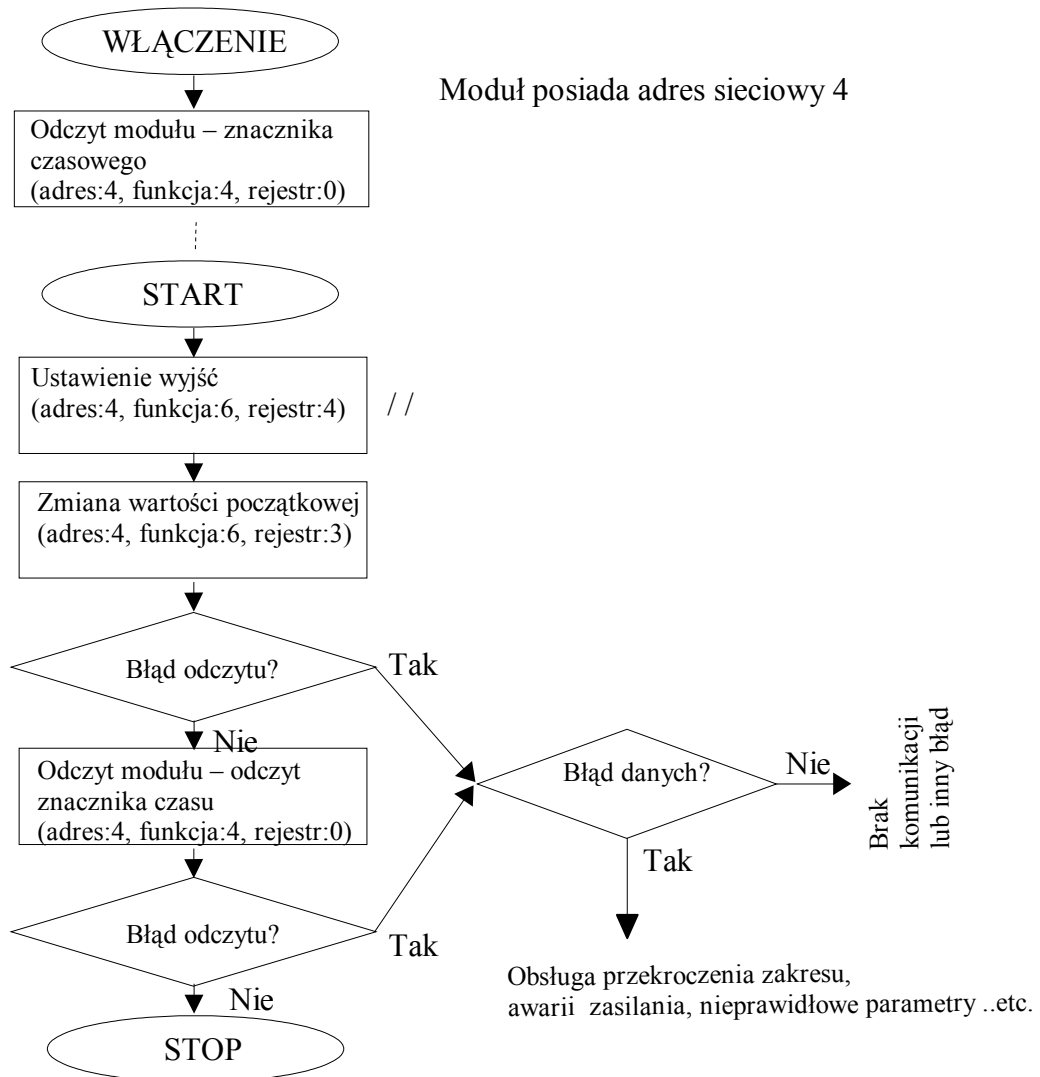
3.4 Przykłady programowe (algorytmy)

3.4.1 Odczyt i ustawianie konfiguracji



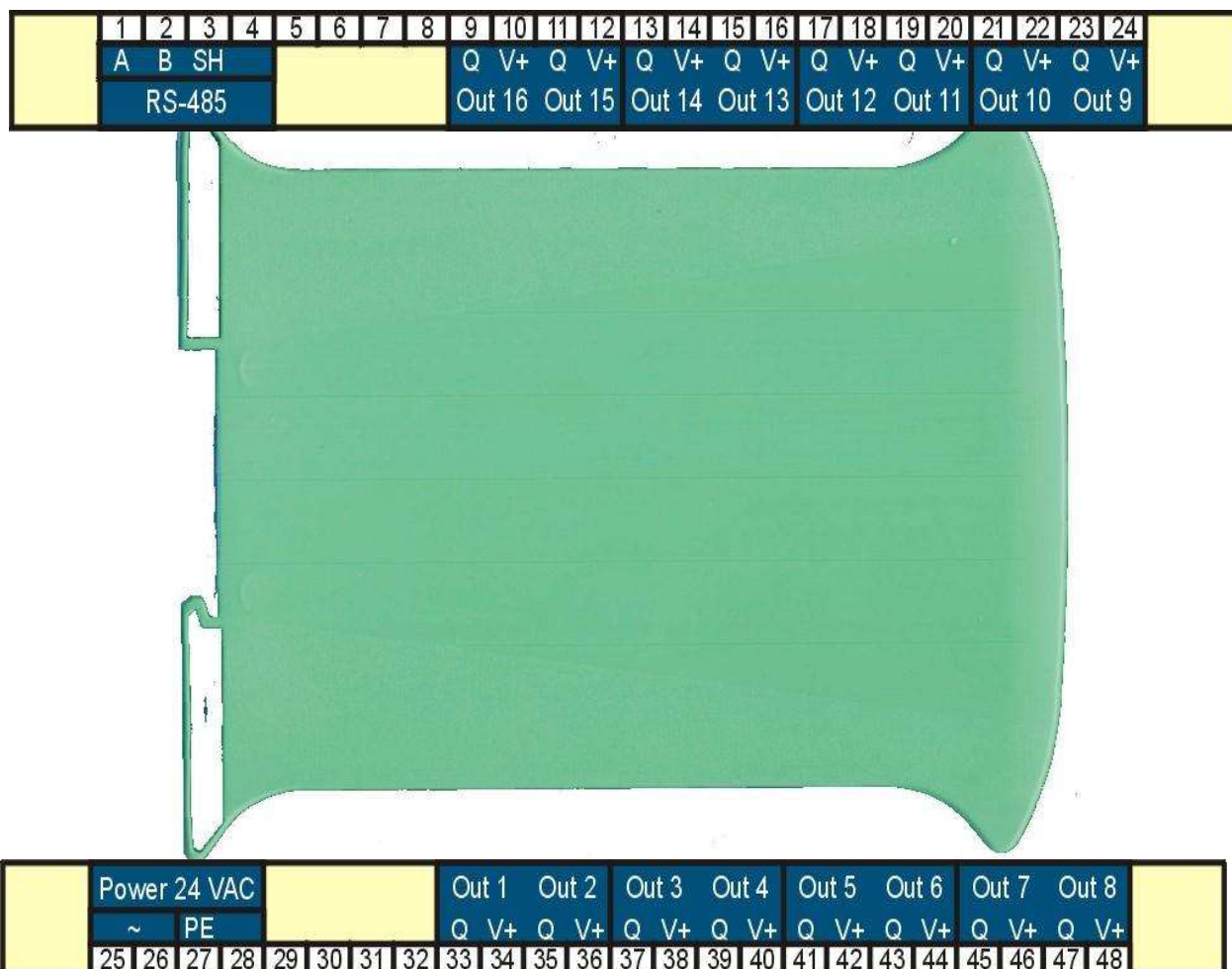
Przykładowy algorytm zmiany adresu sieciowego modułu, poprzez adres konfiguracyjny urządzenia.

3.4.2 Manipulacja rejestrami po uruchomieniu urządzenia



4 Instalacja

4.1 Podłączenie modułu



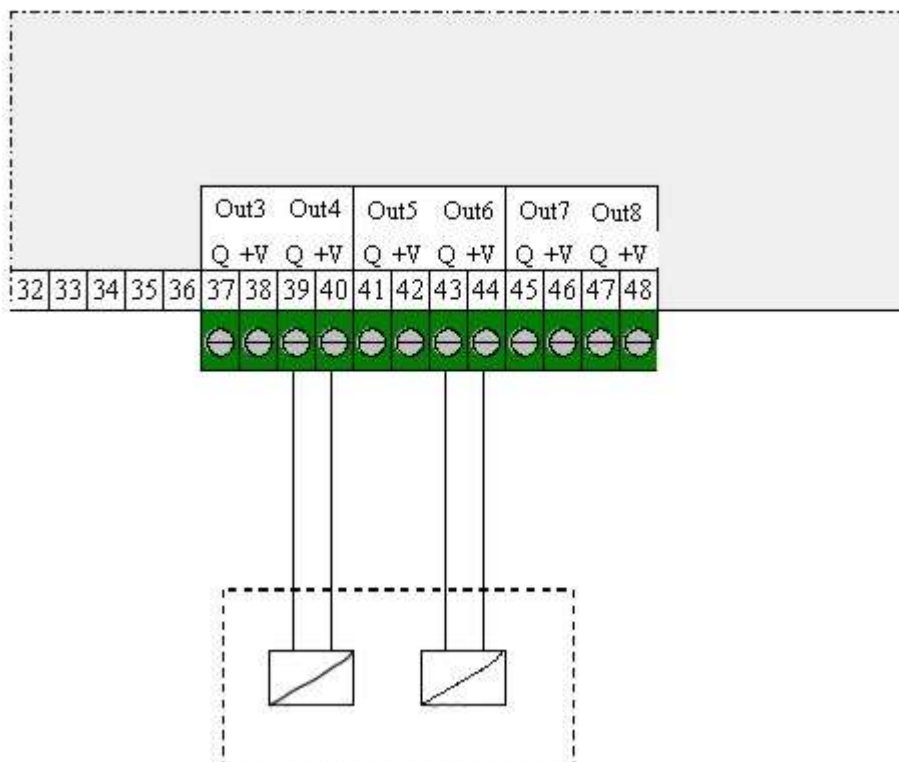
Widok przyłączy modułu DOM-16

Moduł przeznaczono do montażu na listwie DIN (EN50022) i zasilania typowym napięciem 24VAC. Moduł posiada następujące przyłącza:

RS-485	A, B - sygnały interfejsu RS-485 SH – ekran
Power 24VDC	~ - wejście napięcia zasilającego 24VAC PE - zacisk uziemiający
Wyjście Out1 do Out16	V + - wyjście dwustanowe (biegun dodatni) Q - wyjście dwustanowe OC (biegun ujemny)

Na wyjścia Q i porty V+ podłączać należy wejście dwustanowe np. przekaźniki, zachowując zgodność polaryzacji. Wejście obiektowe powinno dostosować do wymagań modułu. Inaczej trzeba zastosować układ sprzęgający by zapewnić odpowiednie parametry na wyjściach DOM.

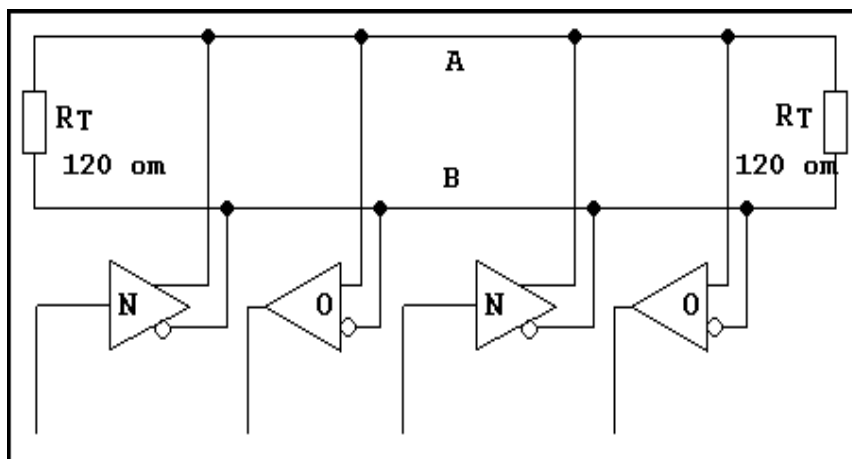
4.2 Przykłady połączeń obiektu do DOM-16



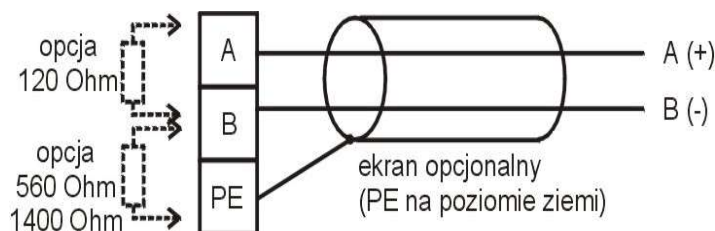
Przykład połączenia wyjść przekaźnikowych z obiektu sterowanego (użyto zasilania poprzez moduł DOM-16)

4.3 Podłączenie do sieci RS-485

Linia transmisyjna zgodna ze specyfikacją (EIA) RS-485, to dwu-przewodowa skrętka ekranowana. Powinno się używać kabla dobrej jakości, specjalnie przeznaczonego dla interfejsu RS-485. Zaleca się uziemić ekran linii (PE). Obciążenie i dopasowanie impedancji toru transmisyjnego, stanowią rezystory RT umieszczone na początku i końcu linii (2 x 120Ohm) (rys. poniżej). Para nadajnik - odbiornik (N - O) reprezentuje niezależne urządzenie komunikacji.



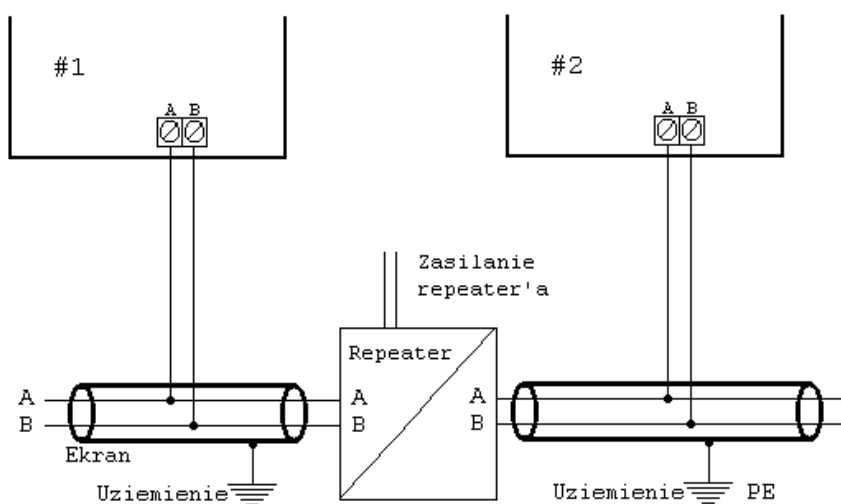
Rezystory obciążające RT w interfejsie RS-485 są wymagane. Dlatego w zależności od tego jak moduł jest podłączany do sieci transmisyjnej przewidzieć i sprawdzić sposób zainstalowania terminatora 120Ohm w module rezystorem wewnętrznym lub zewnętrznym rezystorami na linii zgodnie z wymogami technicznymi.



Końce linii - terminowanie zewnętrzne linii RS485
(opcja 560Ohm lub 1400Ohm w przypadku samoistnego płynięcia poziomu B)

W celu zwiększenia liczby jednocześnie podłączonych urządzeń do jednej pary RS-485, ponad specyfikację dla tego interfejsu umożliwia wzmacniacz /powielacz/ linii (tzw. Repeater). Dodatkowo, repeater'y należy skonfigurować tak, aby bocznikowały końce dołączonych do nich linii rezystorem – terminatorem 120 Ohm.

Każdy repeater umożliwić powinien na dołączenie kolejnych 32 urządzeń. Sumarycznie na jednej linii RS-485 nie może być więcej niż 247 modułów, ze względu na ograniczenia protokołu.



Zastosowanie repeater'a

5 Parametry mechaniczne

Wymiary (WxSxG)	100x45x120 [mm]	
Materiał obudowy	Poliwęglan	
Stopień ochrony	IP-20	
Sposób mocowania	Listwa DIN (EN50022)	
Masa	400g	
Temperatura pracy	0..60°C	
Wilgotność powietrza	35..85%	Bez kondensacji pary wodnej

6 Notatki