



e-FlowNet[®]

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA



MODUŁ DIM-20

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

Spis treści

1 Wstęp.....	3
Zmiany dokumentu.....	3
Przedmowa.....	3
2 Moduł DIM-20.....	4
2.1 Budowa i typowe zastosowania.....	4
2.2 Parametry techniczne.....	5
3 Konfiguracja.....	6
3.1 Praca z modułem DIM-20.....	6
3.1.1 Pomiar.....	6
3.1.2 Udostępnianie danych.....	6
3.1.2.1 Moduł DIM-20 udostępnia następujące funkcje Modbus.....	6
3.1.2.3 Format danych stosowanych w module DIM-20.....	7
3.2 Dane techniczne interfejsu komunikacyjnego RS-485.....	8
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 wejść We1 .. We20.....	9
3.4.1 Odczyt rejestrów po uruchomieniu urządzenia.....	10
3.4.2 Odczyt i ustawianie konfiguracji.....	11
4 Instalacja.....	11
4.1 Podłączenie modułu.....	11
4.2 Przykłady podłączeń obiektu do DIM-20.....	12
4.3 Podłączenie do sieci RS-485.....	13
5 Parametry mechaniczne.....	14
6 Notatki.....	15

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 DIM-20



Moduł DIM-20

2.1 Budowa i typowe zastosowania

Moduł DIM przeznaczony jest do odczytu stanów logicznych dla wyjść obiektowych dwustanowych. Moduł posiada wewnętrzne, izolowane galwanicznie źródło napięcia 24VDC wyprowadzone na listwę zaciskową. Napięcie to można zamawiać zależnie od potrzeb w zakresie 5 .. 24VDC i służy do zasilania podłączonych wyjść pasywnych. Wybór zasilania i możliwość sprzętowej konfiguracji charakteru wejść DIM umożliwia podłączenie czterech rodzajów wyjść dwustanowych w postaci:

- przekaźnikowych,
- typu otwarty kolektor - OC,
- typu otwarty emiter - OE,
- napięciowych (5..24 V DC).

Wewnętrzne źródło napięcia modułu DIM-20 umożliwia podłączenie wszystkich dwudziestu wyjść przekaźnikowych, OE, OC, bez zewnętrznego zasilania wyjść obiektowych, eliminuje oczywiście potrzebę stosowania zewnętrznego zasilacza niektórych rodzajów wyjść obiektowych.

Moduł DIM-20 posiada znormalizowany protokół komunikacyjny Modbus RTU z interfejsem elektrycznym RS-485. Pozwala to łatwo podłączyć moduł w dwu przewodową sieć urządzeń RS-485, w celu przekazywania stanów wyjść dwustanowych do systemów akwizycji danych czy systemów sterowania i kontroli sterowników przemysłowych.

Wszelka komunikacja i serwis parametrów modułu DIM 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 wejść dwustanowych DIM-20 znalazł zastosowanie i wsparcie programistyczne w ofercie rozproszonego środowiska pomiarowego e-FlowNet[®] firmy Hydro-Eco-Invest[®]. Umożliwia to przekazanie pomiarów DIM-20 do oprogramowania wizualizacji e-FlowNet[®] i udostępnienia ich użytkownikowi.

Przykładowo dane wejść pomiarowych DIM 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
Wejścia	20 wejść dwustanowych, izolowanych galwanicznie	Badanie stanu
Mierzony sygnał	Impuls, 24V	Wersja 24VDC
Wysoki stan logiczny wejścia	"1" = 16 ...24V	Wersja 24VDC
Niski stan logiczny wejścia	"0" = 0...4V,	Wersja 24VDC
Rezystancja różnicowa wejść	ok. 10kOhm	
Wytrzymałość izolacji galwanicznej wejść	1500 V _{RMS}	
Wytrzymałość izolacji galwanicznej pomiędzy wejściami	500 V _{RMS}	
Statyczna rezystancja wspólna wejść (względem masy)	Pomijalna	Transoptorowa izolacja galwaniczna
Zakres wspólnych napięć wejściowych	-200V +200V	Napięcie na dowolnym zacisku wejściowym przy zachowaniu poprawności działania urządzenia
Dopuszczalne powtarzalne napięcie wejściowe na dowolnym wejściu płyty	-250V +250V	
Interfejsy	1 x RS-485 (Modbus RTU) dla wersji DIM-20	Format transmisji: 8 bitów / znak, bit parzystości / bit nieparzystości / brak bitu parzystości, 1 lub 2 bity stopu. Szybkość transmisji 1200 do 1920 bodów
Napięcie zasilania modułu DIM-20	24 V AC	
Pobór mocy	4.8 W +1.2 W (zas. pomocniczy)	
Wytrzymałość izolacji galwanicznej wyjścia napięcia pomocniczego	500 V _{RMS}	

3 Konfiguracja

3.1 Praca z modułem DIM-20

3.1.1 Pomiar.

Moduł skanuje stan dwustanowych wyjść obiektowych, udostępniany w rejestrach danych Modbus RTU. Badanie odbywa się w sposób ciągły. Chwilowe stany są zapamiętywane do udostępniania w rejestrach pomiarowych. Pomiarów wejść modułu dokonywane są z nieprzerwanym odmierzanym znacznikiem czasu dokonania pomiaru. 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.

3.1.2 Udostępnianie danych.

Moduł w wersji DIM-20 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>*

Stan logiczny podłączonych na zaciskach DIM wyjść obiektowych, odwzorowywany jest w zawartości rejestrów pomiarowych, które są jednostkami danych protokołu Modbus RTU. Rejestry modułu DIM-20 udostępniają również parametry konfiguracji transmisji, adres sieciowy modułu, znacznik czasowy pomiaru i parametry sterowania.

3.1.2.1 Moduł DIM-20 udostępnia następujące funkcje Modbus.

- 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 DIM-20.

- 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 podsieci:	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 wejść We20..We1 (zanegowane)	DWORD	Odczyt (Funkcja 4)	2 (02h)	2	brak /(0)	brak
3	Stan wejść We20..We1 (niezanegowane)	DWORD	Odczyt (Funkcja 4)	4 (04h)	2	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⁾⁽³⁾	brak
2	Adres sieciowy modułu ⁽¹⁾⁽⁴⁾	WORD	Odczyt (Funkcja 3)	1 (01h)	1	1 /(1) ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	brak
3	Liczba bitów stopu ⁽¹⁾⁽³⁾	WORD	Odczyt (Funkcja 3)	2 (02h)	1	2 /(2) ⁽¹⁾⁽³⁾	brak

L.p.	Rodzaj wielkości	Format danej	Zapis/ Odczyt	Rejestr Modbus (hex)	Liczba rejestrów	Wartości dozwolone	Jednostki
5	Prędkość transmisji RS-485	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	0 (00h)	1	1200, 2400,9600, 19200	brak
6	Adres sieciowy modułu	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	1 (01h)	1	1..247	brak
7	Liczba bitów stopu	WORD	Ustawienie (Funkcja 6)	2 (02h)	1	1,2	brak

L.p.	Rodzaj wielkości	Format danej	Zapis/Odczyt	Rejestr Modbus (hex)	Liczba rejestrów	Wartości dozwolone	Jednostki
9	Prędkość transmisji RS-485	WORD	Ustawienie (Funkcja 16)	0 (00h)	1	1200, 2400, 9600, 19200	brak
10	Adres sieciowy modułu	WORD	Ustawienie (Funkcja 16)	1 (01h)	1	1..247	brak
11	Liczba bitów stopu	WORD	Ustawienie (Funkcja 16)	2 (02h)	1	1,2	brak

- 1) Standardowo moduł dostarczany ma parametry transmisji wyszczególnione w zamówieniu lub standardowe (9600bps, 8 bitw 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) .
- 3) 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.
- 4) Adres sieciowy modułu w sieci Modbus. Moduł posiada adres konfiguracyjny 248.

3.3.3 Rejestry stanów wejść We1 .. We20

Adres 2 (02h) - Rejestr czterobajtowy czytany funkcją 4.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
We16	We15	We14	We13	We12	We11	We10	We9	We8	We7	We6	We5	We4	We3	We2	We1

Adres 2 (02h) - Rejestr czterobajtowy czytany funkcją 4.

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	We20	We19	We18	We17

Adres 4 (04h) - Rejestr czterobajtowy czytany funkcją 4.

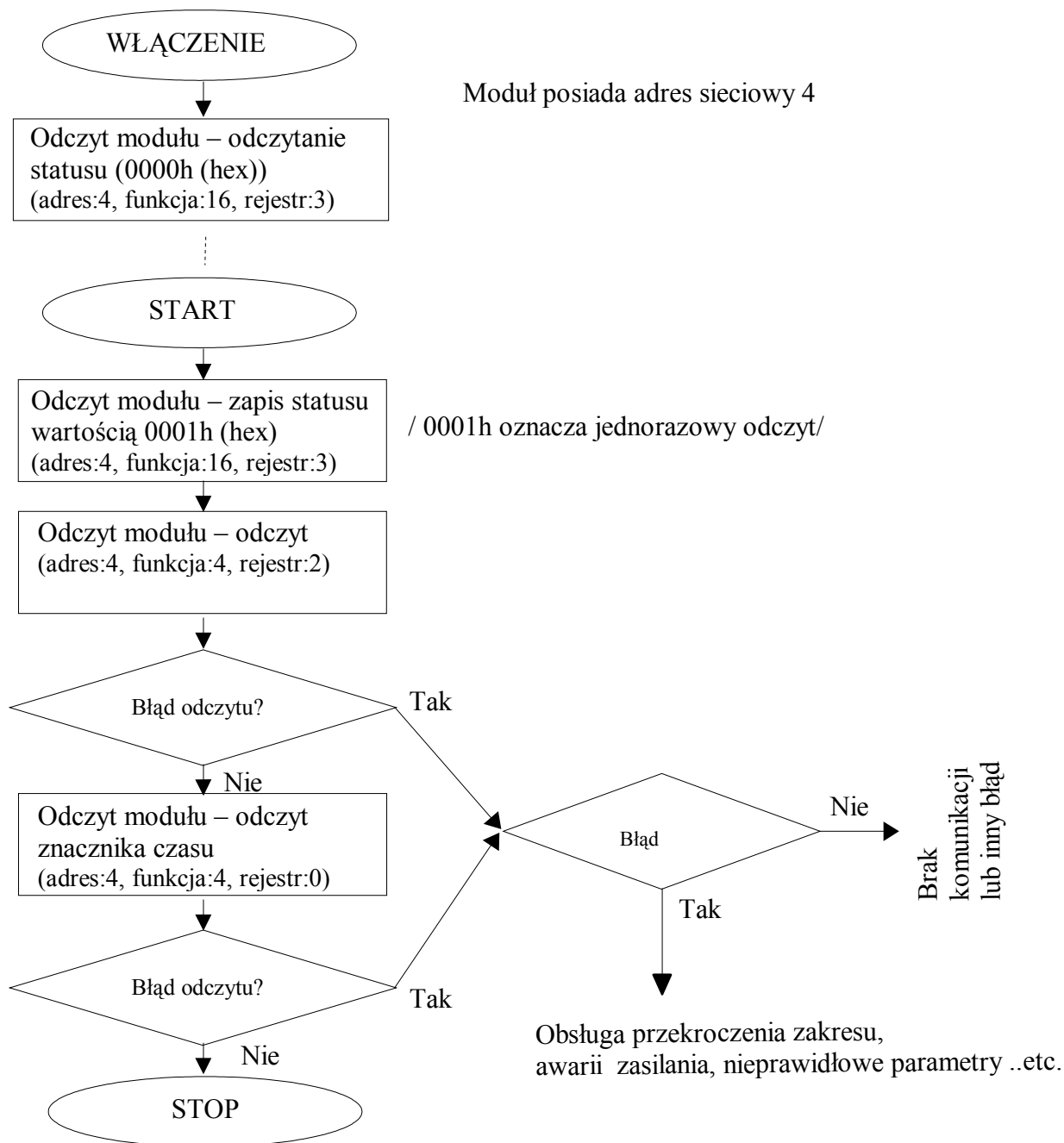
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
We16	We15	We14	We13	We12	We11	We10	We9	We8	We7	We6	We5	We4	We3	We2	We1

Adres 4 (04h) - Rejestr czterobajtowy czytany funkcją 4.

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	We20	We19	We18	We17

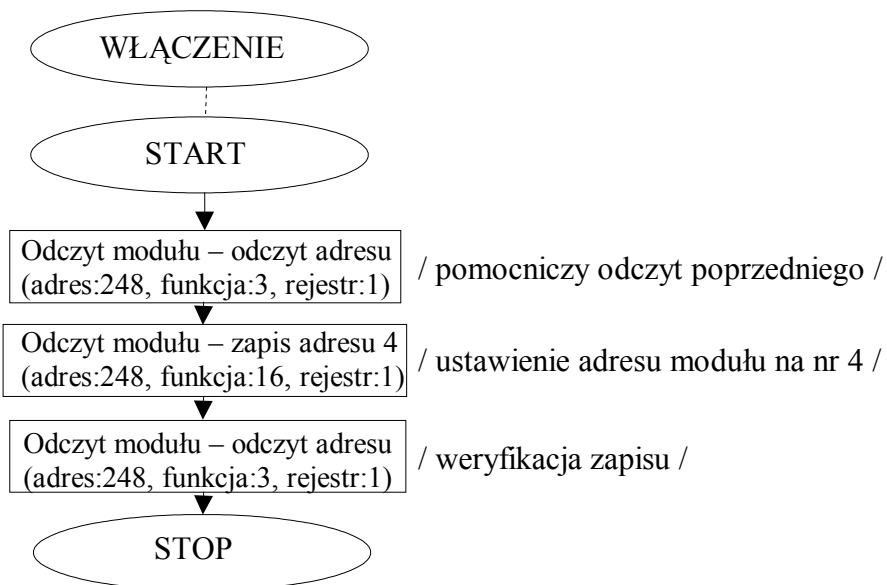
3.4 Przykłady programowe (algorytmy)

3.4.1 Odczyt rejestrów po uruchomieniu urządzenia



Przykładowy algorytm odczyt ze znacznikiem czasu pomiaru, algorytm udostępniania pomiarów od momentu włączenia zasilania.

3.4.2 Odczyt i ustawianie konfiguracji

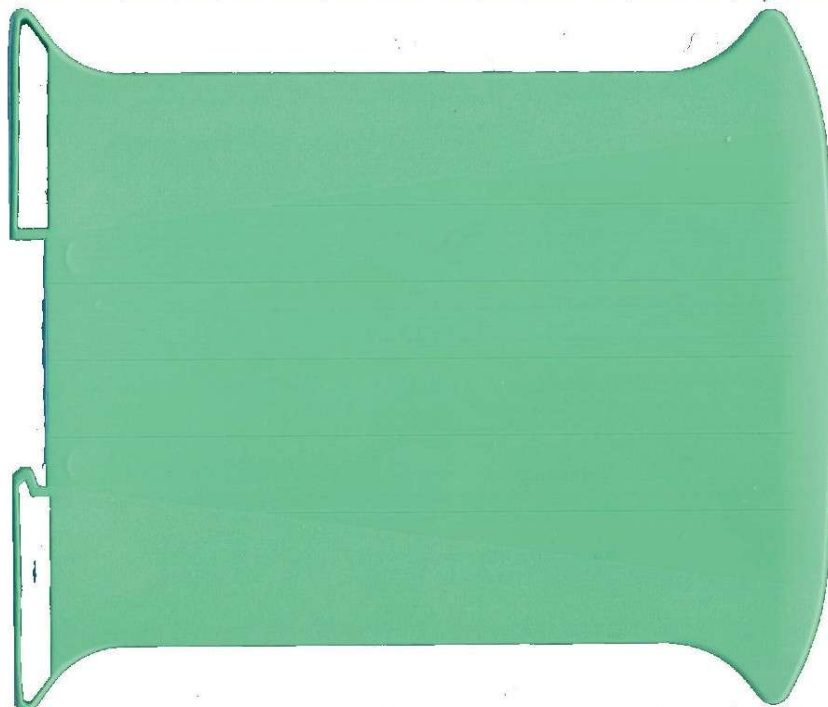


Przykładowy algorytm zmiany adresu sieciowego modułu, poprzez adres konfiguracyjny urządzenia.

4 Instalacja

4.1 Podłączenie modułu

RS485				We1		We2		We3		We4		We5		We6		We7		We8		We9		We10	
A	B	PE	PE	-11	+11	-12	+12	-13	+13	-14	+14	-15	+15	-16	+16	-17	+17	-18	+18	-19	+19	-10	+10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24



24VAC				We11		We12		We13		We14		We15		We16		We17		We18		We19		We20	
~	~	PE	GND	-11	+11	-12	+12	-13	+13	-14	+14	-15	+15	-16	+16	-17	+17	-18	+18	-19	+19	-20	+20
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

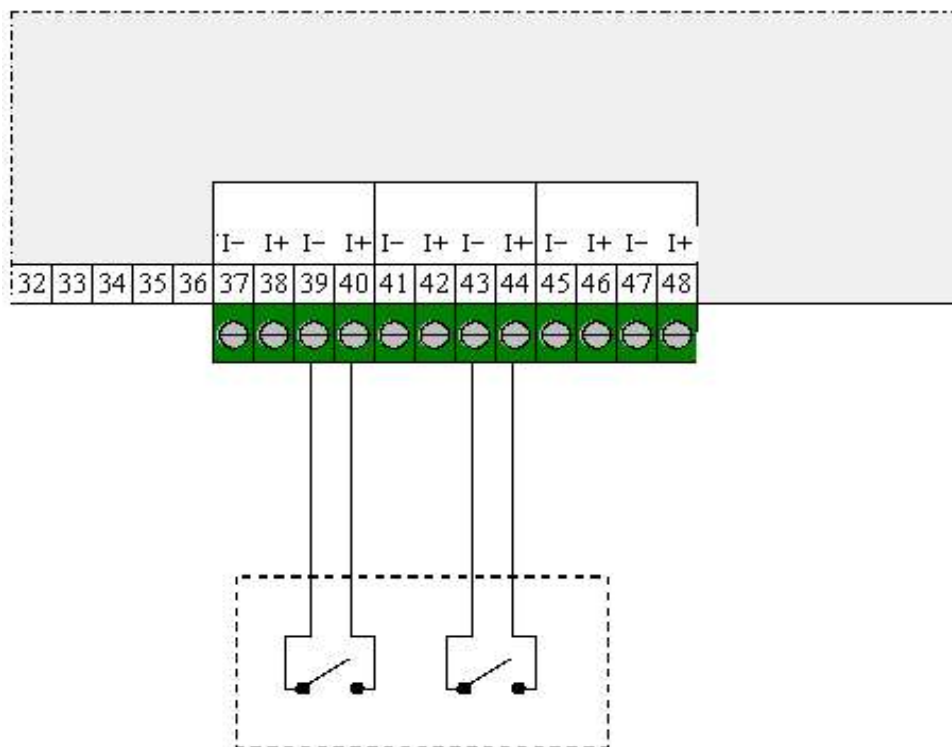
Poglądowy widok przyłączy modułu DIM-20

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

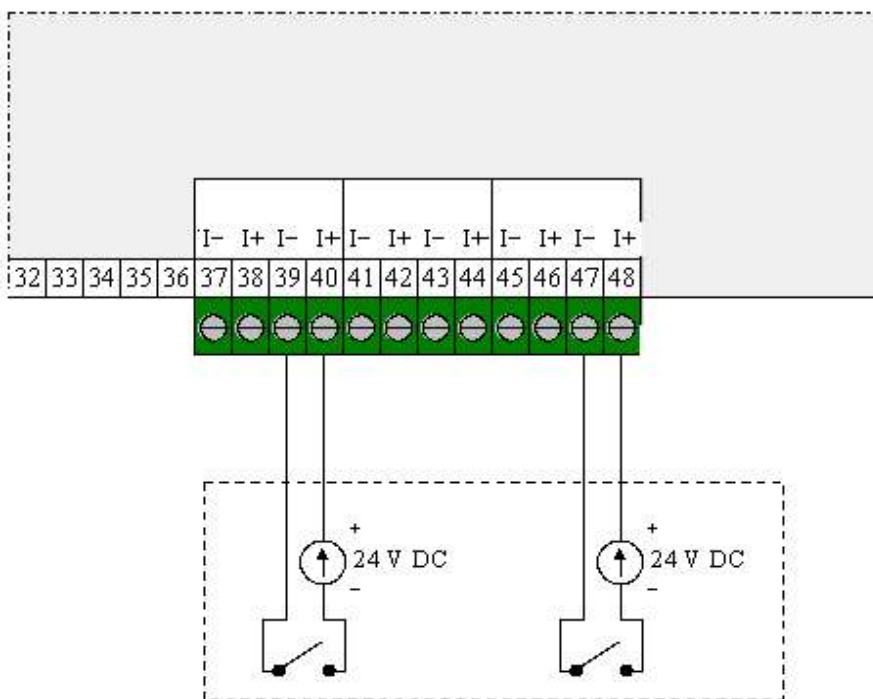
RS-485	A, B - sygnały interfejsu RS-485 PE - ekran przewodu
24VAC	~ - wejście napięcia zasilającego 24V AC PE - zacisk uziemiający
We 1 do 20	I + - wejście dwustanowe (biegun dodatni) I - - wejście dwustanowe (biegun ujemny)

Na wejścia We 1..20 podłączać należy wyjścia dwustanowe obiektowe zachowując zgodność polaryzacji. Wyjście obiektowe powinno być charakteru jaki wyszczególniono na zamówieniu modułu. Inaczej trzeba zastosować układ sprzęgający by zapewnić odpowiednie parametry na wejściach DIM.

4.2 Przykłady podłączeń obiektu do DIM-20



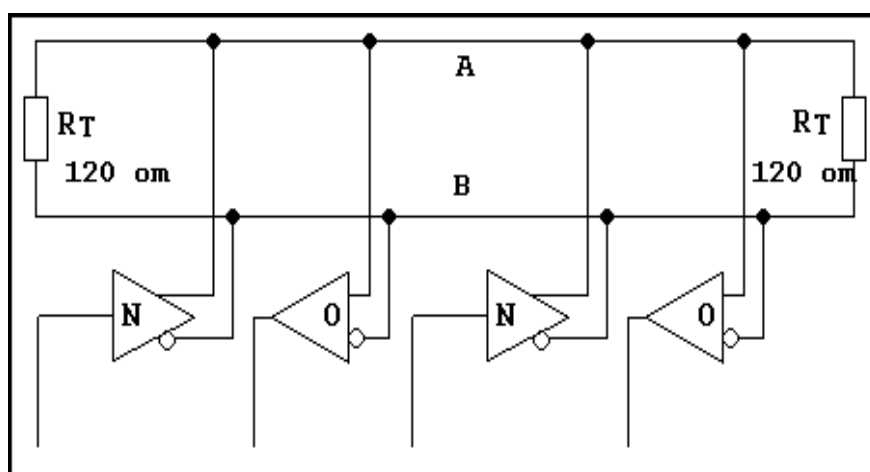
Przykład podłączenia wyjść przekaźnikowych z obiektu pomiarowego (użyto wewnętrzny zasilacz pomocniczy modułu DIM-20)



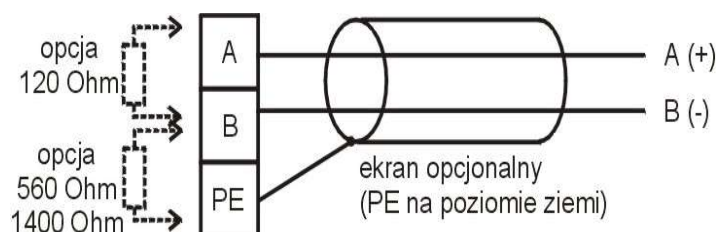
Przykład podłączenia wyjść aktywnych napięciowych obiektu

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 R_T umieszczone na początku i końcu linii ($2 \times 120\Omega$) (rys. poniżej). Para nadajnik - odbiornik (N - O) reprezentuje niezależne urządzenie komunikacji.



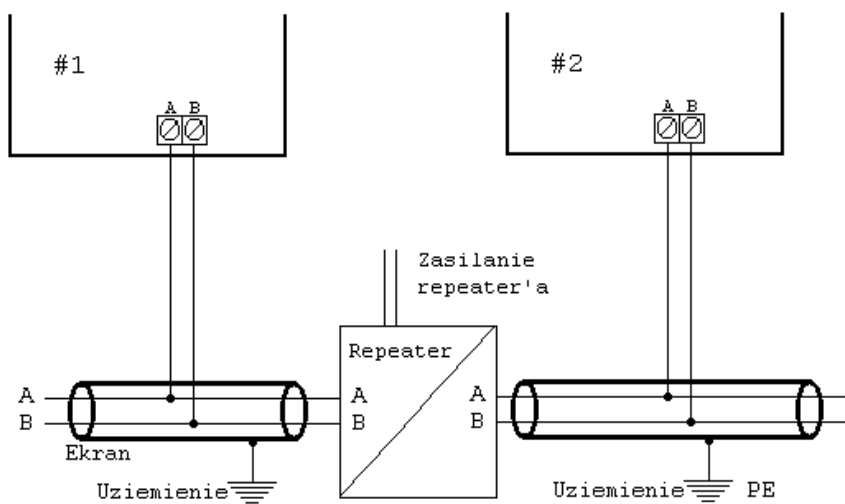
Rezystory obciążające R_T w interfejsie RS-485 są wymagane. Dlatego w zależności od tego jak moduł jest podłączany do sieci transmisyjnej przewidzieć i sprawdzić sposób zainstalowania terminatora 120Ω w module rezystorem wewnętrznym lub zewnętrznym rezystorami na linii zgodnie z wymogami technicznymi.



Końce linii - terminowanie zewnętrzne linii RS485
(opcja 560Ohm lub 1400Ohm w przypadku samoistnego pływania 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