

**LUMEL**

# **MODUŁ 8 WEJŚĆ BINARNYCH Typu SM5**



**Instrukcja obsługi**

**CE**



## Spis treści

<b>1. ZASTOSOWANIE</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ZESTAW MODUŁU</b> .....	<b>5</b>
<b>3. WYMAGANIA PODSTAWOWE, BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA</b> .....	<b>5</b>
<b>4. INSTALOWANIE</b> .....	<b>6</b>
4.1. Montaż modułu .....	6
4.2. Połączenia elektryczne.....	7
<b>5. OBSŁUGA</b> .....	<b>9</b>
5.1. Opis implementacji protokołu MODBUS .....	10
5.2. Opis funkcji protokołu MODBUS .....	10
5.3. Mapa rejestrów modułu .....	13
5.4. Zestaw rejestrów modułu.....	14
<b>6. DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>18</b>
<b>7. ZANIM ZOSTANIE ZGŁOSZONA AWARIA</b> .....	<b>20</b>
<b>8. KOD WYKONAŃIA</b> .....	<b>21</b>



## 1. ZASTOSOWANIE

Moduł SM5 ma 8 wejść binarnych oraz interfejsy RS-485 i RS-232 z protokołami transmisji MODBUS RTU i ASCII. Jest przeznaczony do odczytu stanów logicznych wejść binarnych i udostępniania ich w systemach przemysłowych. Porty w RS-485 i RS-232 są odizolowane galwanicznie od sygnałów wejściowych i zasilania.

Programowanie modułu jest możliwe za pomocą portu RS-485 lub RS-232.

Konfigurowalna prędkość transmisji: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bitów/s.

W zestawie modułu SM5 znajduje się przewód połączeniowy do połączenia z komputerem PC (RS-232).

## 2. ZESTAW MODUŁU

W skład zestawu wchodzi:

- moduł SM5 .....1 szt.
- instrukcja obsługi .....1 szt.
- karta gwarancyjna .....1 szt.
- wtyk z zaciskami śrubowymi BU1005 .....2 szt.
- wtyk z zaciskami śrubowymi BU0204 .....2 szt.
- zaślepka gniazda RS-232 .....1 szt.
- przewód RS-232 do połączenia z komputerem (1,5 m) .....1 szt.

## 3. WYMAGANIA PODSTAWOWE, BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Symbole umieszczone w instrukcji oznaczają:



szczególnie ważne, należy zapoznać się przed podłączeniem modułu. Nieprzebrzeżenie uwag oznaczonych tym symbolem może spowodować uszkodzenie modułu.



należy zwrócić uwagę, gdy moduł SM5 pracuje niezgodnie z oczekiwaniami.

**Uwaga:**

**Zdjęcie obudowy modułu w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.**

**W zakresie bezpieczeństwa użytkownika, moduł odpowiada wymaganiom normy PN-EN 61010-1.**





### Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:

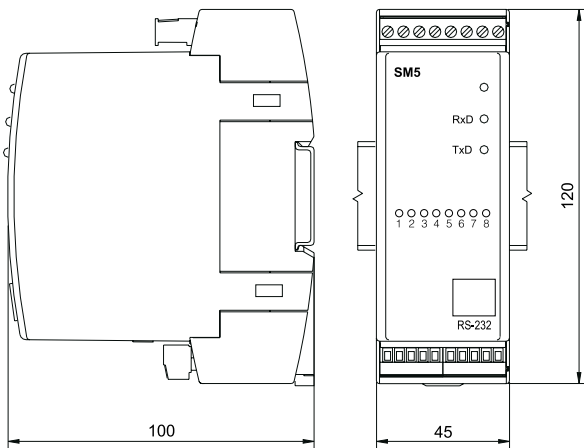
- Instalacji i podłączeń modułu powinien dokonywać wykwalifikowany personel. Należy wziąć pod uwagę wszystkie dostępne wymagania ochrony.
- Przed włączeniem modułu należy sprawdzić poprawność połączeń kabla sieciowego.
- Nie podłączać modułu do sieci poprzez autotransformator.
- Gniazdo RS-232 służy wyłącznie do podłączenia urządzenia (Rys. 5) pracującego z protokołem MODBUS. W nieużywanym gnieździe modułu RS-232 umieścić zaślepkę.

## 4. INSTALOWANIE

### 4.1. Montaż modułu

Moduł jest mocowany na wsporniku szynowym 35 mm (PN-EN 60715). Obudowa modułu jest wykonana z tworzywa sztucznego.

Wymiary obudowy: 45 x 120 x 100 mm.



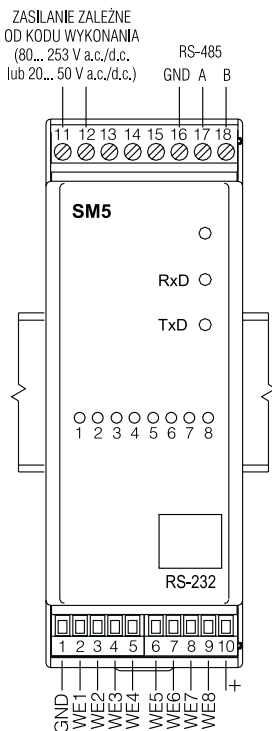
Rys. 1. Rysunek gabarytowy i montażowy.

## 4.2. Połączenia elektryczne

Do modułu należy przyłączać przewody zewnętrzne o przekroju: do 2,5 mm<sup>2</sup> (od strony zasilania i interfejsu RS-485) i o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> (od strony sygnałów wejściowych).

### Uwaga:

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe podłączenie sygnałów zewnętrznych (patrz rysunek 2).



Rys. 2. Podłączenia elektryczne modułu wejść binarnych SM5.

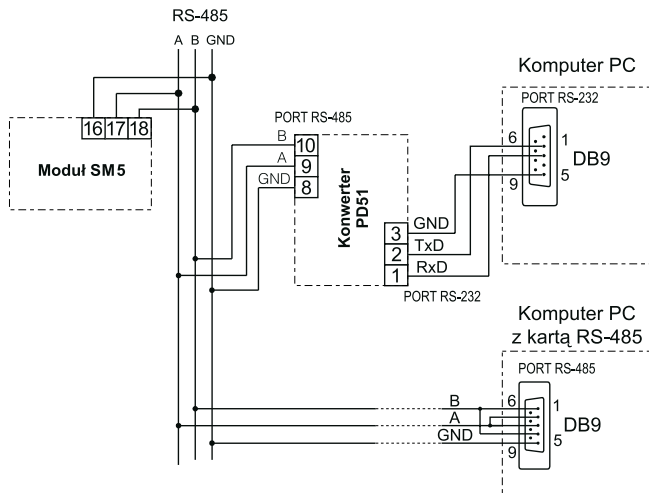
## UWAGA:

Ze względu na zakłócenia elektromagnetyczne, do podłączenia sygnałów wejść binarnych oraz sygnałów interfejsu RS-485 należy zastosować przewody ekranowane. Ekran należy podłączyć do zacisku ochronnego w pojedynczym punkcie.



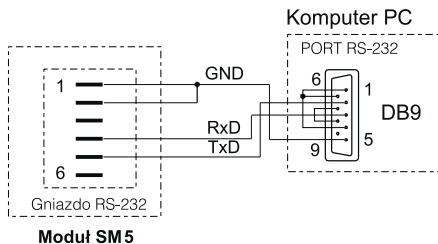
Sygnał „+” (zacisk 10) to wyjście 5 V o dopuszczalnej obciążalności 100 mA. Sygnały wejść binarnych należy podłączać do masy i odpowiedniego zacisku wejściowego.

Sposoby podłączenia interfejsów pokazują rysunek 3 i 4. Do uzyskania prawidłowej transmisji po interfejsie RS-485 konieczne jest podłączenie linii **A** i **B** równoległe z ich odpowiednikami w innych urządzeniach. Połączenie należy wykonać przewodem ekranowanym. Ekran należy podłączyć do zacisku ochronnego w pojedynczym punkcie. Linia **GND** służy do wyrównania potencjałów linii interfejsów w komunikujących się urządzeniach. Do uzyskania połączenia z komputerem klasy PC poprzez port RS-485 niezbędny jest konwerter RS-232 na RS-485 (np. PD51



Rys. 3: Sposób podłączenia interfejsu RS-485.





Rys. 4: Sposób podłączenia interfejsu RS-232.

produkcji LZAE LUMEL) lub karta interfejsu RS-485. Oznaczenie linii transmisyjnych dla karty w komputerze PC zależy od producenta karty.

Do uzyskania połączenia poprzez port RS-232 wystarczy dołączyć wraz z modulem przewód.

Moduł może być podłączony do urządzenia typu master tylko przez jeden port interfejsu. W przypadku podłączenia jednocześnie obu portów moduł będzie pracował przez interfejs RS-232.

## 5. OBSŁUGA

Po podłączeniu sygnałów zewnętrznych i zasilania moduł SM5 jest gotowy do pracy.

Zielona dioda sygnalizuje pracę modułu, dioda zielona (RxD) sygnalizuje odpytywanie modułu, dioda żółta (TxD) odpowiedź modułu. Diody powinny cyklicznie zapalać się podczas transmisji przez interfejs RS-232 i RS-485.

Parametry programowalne modułu można programować za pomocą portów RS-232 lub RS-485. Port RS-232 ma stałe parametry transmisji zgodne z danymi technicznymi, co umożliwia połączenie się z modulem nawet wtedy, kiedy nieznanne są zaprogramowane parametry wyjścia cyfrowego RS-485 (adres, tryb, prędkość).

Standard RS-485 pozwala na bezpośrednie podłączenie do 32 urządzeń na pojedynczym łączy szeregowym o długości do 1200 m. Do połączenia większej ilości urządzeń konieczne jest stosowanie dodatkowych układów pośrednicząco-separujących (np.: repeater PD51 produkcji LZAE LUMEL).

## 5.1. Opis implementacji protokołu Modbus

Protokół transmisji opisuje sposoby wymiany informacji pomiędzy urządzeniami poprzez łącze szeregowe. W module zaimplementowano protokół MODBUS zgodny ze specyfikacją PI-MBUS-300 Rev G firmy Modicon.

Zestawienie parametrów łącza szeregowego modułów w protokole MODBUS :

- adres modułu - 1... 24
- prędkość transmisji - 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bit/s
- tryby pracy - ASCII, RTU
- jednostka informacyjna - ASCII: 8N1, 7E1, 7O1  
- RTU: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- maksymalny czas odpowiedzi - 300 ms.

Konfiguracja parametrów łącza szeregowego jest opisana w dalszej części instrukcji. Polega ona na ustaleniu prędkości transmisji (parametr **Prędkość**), typu jednostki informacyjnej (parametr **Tryb**) oraz adresu urządzenia (parametr **Adres**).

W przypadku podłączenia modułu z komputerem poprzez przewód RS-232, moduł automatycznie nastawia parametry transmisyjne na:

**Prędkość transmisji:** 9600 bit/ps

**Tryb pracy:** RTU 8N1

**Adres:** 1

Uwaga: Każdy moduł podłączony do sieci komunikacyjnej musi:

- mieć unikalny adres, różny od adresów innych urządzeń połączonych w sieci
- identyczną prędkość transmisji i typ jednostki informacyjnej
- wysłanie rozkazu o adresie „0” identyfikowane jest jako tryb rozgłoszeniowy (transmisja do wielu urządzeń).

## 5.2. Opis funkcji protokołu Modbus

W module SM5 zaimplementowane zostały następujące funkcje protokołu MODBUS:

Opis funkcji protokołu Modbus

Tablica 1

<b>Kod</b>	<b>Znaczenie</b>
02 (02h)	odczyt n - rejestrów bitowych
03 (03h)	odczyt n - rejestrów
04 (04 h)	odczyt n - rejestrów wejściowych
06 (06 h)	zapis pojedynczego rejestru
16 (10h)	zapis n - rejestrów
17 (11h)	identyfikacja urządzenia slave

### Odczyt n-rejestrów bitowych (kod 02h)

Funkcja niedostępna w trybie rozgłoszeniowym.

**Przykład.** Odczyt 8 rejestrów zaczynając od rejestru o adresie 07D0h (2000)

Żądanie:

Adres urządzenia	Funkcja	Adres rejestru		Liczba rejestrów		Suma kontrolna CRC
		Hi	Lo	Hi	Lo	
01	02	07	D0	00	08	7941

Odpowiedź:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Wartość z rejestru 2200 - 2207	Suma kontrolna CRC
01	02	01	01	6048

### Odczyt n-rejestrów (kod 03h)

Funkcja niedostępna w trybie rozgłoszeniowym.

**Przykład.** Odczyt 2 rejestrów zaczynając od rejestru o adresie 1DBDh (7613)

Żądanie:

Adres urządzenia	Funkcja	Adres rejestru		Liczba rejestrów		Suma kontrolna CRC
		Hi	Lo	Hi	Lo	
01	03	1D	BD	00	02	52 43

Odpowiedź:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Wartość z rejestru 1DBD (7613)				Wartość z rejestru 1DBE (7614)				Suma kontrolna CRC
			3F	80	00	00	40	00	00	00	
01	03	08	3F	80	00	00	40	00	00	00	42 8B

### Odczyt n-rejestrów wejściowych (kod 04h)

Funkcja niedostępna w trybie rozgłoszeniowym.

**Przykład.** Odczyt 1 rejestru o adresie 0FA3h (4003)

Żądanie:

Adres urządzenia	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Liczba rejestrów Hi	Liczba rejestrów Lo	Suma kontrolna CRC
01	04	0F	A3	00	01	C2 FC

Odpowiedź:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Wartość z rejestru 0FA3 (4003)		Suma kontrolna CRC
01	04	02	00	01	78 F0

### Zapis wartości do rejestru (kod 06h)

Funkcja jest dostępna w trybie rozgłoszeniowym.

**Przykład.** Zapis rejestru o adresie 1DBDh (7613)

Żądanie:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Wartość dla rejestru 1DBD (7613)				Suma kontrolna CRC
				3F	80	00	00	
01	06	1D	BD	3F	80	00	00	85 AD

Odpowiedź:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Wartość dla rejestru 1DBD (7613)				Suma kontrolna CRC
				3F	80	00	00	
01	06	1D	BD	3F	80	00	00	85 AD

### Zapis do n-rejestrów (kod 10h)

Funkcja jest dostępna w trybie rozgłoszeniowym.

**Przykład.** Zapis 2 rejestrów zaczynając od rejestru o adresie 1DBDh (7613)

Żądanie:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru		Liczba rejestrów		Liczba bajtów	Wartość dla rejestru 1DBD (7613)				Wartość dla rejestru 1DBE (7614)				Suma kontrolna CRC
		Hi	Lo	Hi	Lo		3F	80	00	00	40	00	00	00	
01	10	1D	BD	00	02	08	3F	80	00	00	40	00	00	00	03 09

Odpowiedź:

Adres urzędnika	Funkcja	Adres rejestru Hi	Adres rejestru Lo	Liczba rejestrów Hi	Liczba rejestrów Lo	Suma kontrolna (CRC)
01	10	1D	BD	00	02	D7 80

### Raport identyfikujący urządzenie (kod 11h)

Żądanie:

Adres urzędnika	Funkcja	Suma kontrolna (CRC)
01	11	C0 2C

Odpowiedź:

Adres urzędnika	Funkcja	Liczba bajtów	Identyfikator urządzenia	Stan urządzenia	Nr wersji programu	Suma kontrolna (CRC)
01	11	06	8D	FF	XXXX	

<b>Adres urządzenia</b>	- zależy od ustawionej wartości
<b>Funkcja</b>	- nr funkcji 0x11
<b>Liczba bajtów</b>	- 0x08
<b>Identyfikator urządzenia</b>	- 0x8E
<b>Stan urządzenia</b>	- 0xFF
<b>Nr wersji oprogramowania</b>	- wersja oprogramowania zaimplementowanego w module XXXX - 4 bajtowa zmienna typu float
<b>Suma kontrolna</b>	- 2 bajty w przypadku pracy w trybie RTU - 1 bajt w przypadku pracy w trybie ASCII

### Przykład:

Praca w trybie **RTU**, np.: **Tryb = RTU 8N2** (wartość 0x02 w przypadku odczytu/zapisu przez interfejs).

Ustawiony adres urządzenia na **Adr=0x01**,

Dla modułu SM5 ramka odpowiedzi ma następującą postać:

Adres urządzenia	Funkcja	Liczba bajtów	Identyfikator urządzenia	Stan urządzenia	Nr wersji programu	Suma kontrolna
01	11	06	8E	FF	3F 80 00 00	AE 1B

Jest to moduł SM5, wersja oprogramowania 1.00

## 5.3. Mapa rejestrów modułu

Mapa rejestrów modułu serii SM5

Tablica 2

Zakres adresów	Typ wartości	Opis
2000-2007	bool (1 bit)	Wartość umieszczona jest w rejestrze 1 bitowym. Rejestry mogą być odczytywane i zapisywane.
4000-4100	integer (16 bitów)	Wartość umieszczona jest w rejestrach 16 bitowych. Zawartość rejestrów odpowiada zawartości rejestrów 32 bitowych z obszaru 7500. Rejestry są tylko do odczytu.
4200-4300	integer (16 bitów)	Wartość umieszczona jest w rejestrach 16 bitowych. Zawartość rejestrów odpowiada zawartości rejestrów 32 bitowych z obszaru 7600. Rejestry mogą być odczytywane i zapisywane.
7500-7600	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w rejestrze 32 bitowym. Rejestry są tylko do odczytu.
7600-7700	float (32 bity)	Wartość umieszczona jest w rejestrze 32 bitowym. Rejestry mogą być odczytywane i zapisywane.

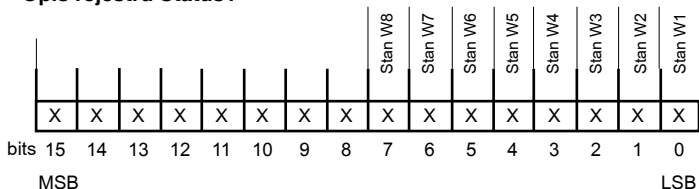
## 5.4. Zestaw rejestrów modułu

Zestaw rejestrów do odczytu modułu SM5

Tablica3

Wartość jest umieszczona w rejestrach 1 bitowych. Zawartość rejestrów odpowiada zawartości rejestrów 32 bitowych z obszaru 7500	Wartość jest umieszczona w rejestrach 16 bitowych. Zawartość rejestrów odpowiada zawartości rejestrów 32 bitowych z obszaru 7500	Wartość jest umieszczona w rejestrach 32 bitowych.	Nazwa	zapis (z)/odczyt (o)	Jednostka	Nazwa wielkości
	4000	7500	<b>Identyfikator</b>	0	-	Stała identyfikująca urządzenie
	4001	7501	<b>Status 1</b>	0	-	Status 1 jest rejestrem opisującym aktualne stany wejść binarnych
	4002	7502	<b>Status 2</b>	0	-	Status 2 jest rejestrem opisującym aktualne parametry transmisji
2000	4003	7503	<b>W1</b>	0	-	Wartość odczytanego stanu wejścia 1
2001	4004	7504	<b>W2</b>	0	-	Wartość odczytanego stanu wejścia 2
2002	4005	7505	<b>W3</b>	0	-	Wartość odczytanego stanu wejścia 3
2003	4006	7506	<b>W4</b>	0	-	Wartość odczytanego stanu wejścia 4
2004	4007	7507	<b>W5</b>	0	-	Wartość odczytanego stanu wejścia 5
2005	4008	7508	<b>W6</b>	0	-	Wartość odczytanego stanu wejścia 6
2006	4009	7509	<b>W7</b>	0	-	Wartość odczytanego stanu wejścia 7
2007	4010	7510	<b>W8</b>	0	-	Wartość odczytanego stanu wejścia 8

## Opis rejestru Status1



### **Bit-15...8 Niewykorzystane**

Stan 0

### **Bit-0 Stan wejścia We1**

1 - zwarcie

0 - rozwarcie

### **Bit-1 Stan wejścia We2**

1 - zwarcie

0 - rozwarcie

### **Bit-2 Stan wejścia We3**

1 - zwarcie

0 - rozwarcie

### **Bit-3 Stan wejścia We4**

1 - zwarcie

0 - rozwarcie

### **Bit-4 Stan wejścia We5**

1 - zwarcie

0 - rozwarcie

### **Bit-5 Stan wejścia We6**

1 - zwarcie

0 - rozwarcie

### **Bit-6 Stan wejścia We7**

1 - zwarcie

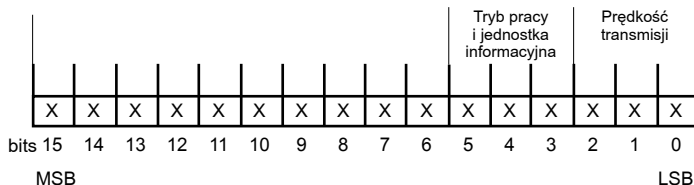
0 - rozwarcie

### **Bit-7 Stan wejścia We8**

1 - zwarcie

0 - rozwarcie

## Opis rejestru Status2



### **Bit-15...6 Niewykorzystane**

Ich stan jest dowolny

### **Bit-5...3 Tryb pracy i jednostka informacyjna**

000 - interfejs wyłączony

001 - 8N1 - ASCII

010 - 7E1 - ASCII

011 - 7O1 - ASCII

100 - 8N2 - RTU

101 - 8E1 - RTU

110 - 8O1 - RTU

111 - 8N1 - RTU

### **Bit-2...0 Prędkość transmisji**

000 - 2400 bit/s

001 - 4800 bit/s

010 - 9600 bit/s

011 - 19200 bit/s

100 - 38400 bit/s

101 - 57600 bit/s

110 - 115200 bit/s



## Zestaw rejestrów do odczytu i zapisu modułu SM5

Tablica 4

Wartość umieszczona jest w rejestrach 16 bitowych. Zawartość rejestrów odpowiada zawartości rejestrów 32 bitowych z obszaru 7600		Wartość umieszczona jest w rejestrach 32 bitowych		Symbol	zapis (z)/odczyt (o)	Zakres	Opis	
4200	7600	<b>Identyfikator</b>	o	<b>8D</b>	Identyfikator urządzenia			
4201	7601	<b>Prędkość</b>	z/o	0... 6	Prędkość transmisji interfejsu RS-485 (bit/s)			
							0	2400
							1	4800
							2	9600
							3	19200
							4	38400
							5	57600
							6	115200
4202	7602	<b>Tryb</b>	z/o	0... 7	Rodzaj transmisji przez interfejs RS-485			
							0	Interfejs wyłączony
							1	ASCII 8N1
							2	ASCII 7E1
							3	ASCII 7O1
							4	RTU 8N2
							5	RTU 8E1
							6	RTU 8O1
							7	RTU 8N1
4203	7603	<b>Adres</b>	z/o	1... 247	Adres urządzenia			
4204	7604	<b>Zastosuj</b>	z/o	0... 1	Rejestr zatwierdzający zmiany parametrów transmisji			

## 6. DANE TECHNICZNE

**Poziomy logiczne** 1 logiczne - wejście zwarte  
0 logiczne - wejście rozwarte  
rezystancja zwarcia zestyku bezpotencjałowego  $\geq 10 \text{ k}\Omega$   
rezystancja rozwarcia zestyku bezpotencjałowego  $\geq 150 \text{ k}\Omega$

### Dane transmisyjne:

#### a) interfejs RS-485:

protokół transmisji	MODBUS
ASCII	8N1, 7E1, 7O1
RTU	8N2, 8E1, 8O1, 8N1
prędkość transmisji	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bit/s
adres	1... 247

#### b) interfejs RS-232:

protokół transmisji	MODBUS
RTU	8N1
prędkość transmisji	9600
adres	1

**Moc pobierana przez moduł**  $\leq 1,5 \text{ VA}$

### Znamionowe warunki użytkowania:

- napięcie zasilania 20...24...50 V a.c./d.c. lub 85...230...253 V a.c./d.c.
- częstotliwość napięcia zasilania 40...50/60...440 Hz
- temperatura otoczenia 0...23...55°C
- wilgotność względna powietrza < 95% (nie dopuszczalna kondensacja pary wodnej)
- zewnętrzne pole magnetyczne < 400 A/m
- położenie pracy dowolne

### Warunki magazynowania i transportu:

- temperatura otoczenia - 20... 70°C
- wilgotność względna powietrza < 95% (nie dopuszczalna kondensacja pary wodnej)

**Zapewniane stopnie ochrony:**

- od strony obudowy IP 40
- od strony wyprowadzeń IP 20

**Wymiary** 45 x 120 x 100 mm

**Masa** < 0,25 kg

**Obudowa SM5** do montażu na szynę

**Kompatybilność elektromagnetyczna:**

- odporność na zakłócenia według normy PN-EN 61000-6-2
- emisja zakłóceń według PN-EN 61000-6-4

**Wymagania bezpieczeństwa wg PN-EN 61010-1:**

- kategoria instalacji III
- stopień zanieczyszczenia 2

**Maksymalne napięcie pracy względem ziemi:**

- dla obwodów zasilania 300 V
- dla pozostałych obwodów 50 V

## 7. ZANIM ZOSTANIE ZGŁOSZONA AWARIA

OBJAWY	POSTĘPOWANIE	UWAGI
1. Dioda zielona modułu nie świeci.	Sprawdzić podłączenie kabla sieciowego.	
2. Moduł nie nawiązuje komunikacji z urządzeniem nadrzędnym poprzez port RS-232. Brak sygnalizacji transmisji na diodach RxD i TxD.	Sprawdzić czy przewód jest podłączony do odpowiedniego gniazda w module. Sprawdzić czy urządzenie nadrzędne jest ustawione na prędkość transmisji 9600, tryb 8N1, adres 1.	(RS-232 ma stałe parametry transmisji)
3. Moduł nie nawiązuje komunikacji z urządzeniem nadrzędnym poprzez port RS-485. Brak sygnalizacji transmisji na diodach RxD i TxD.	Sprawdzić czy przewód jest podłączony do odpowiedniego gniazda w module. Sprawdzić czy urządzenie nadrzędne jest ustawione na te same parametry transmisji co moduł (prędkość transmisji, tryb, adres). W razie konieczności zmiany parametrów transmisji w przypadku gdy nie można nawiązać komunikacji po RS-485 należy skorzystać z portu RS-232, który ma stałe parametry transmisji (w razie dalszych problemów patrz punkt 2). Po zmianie parametrów RS-485 na wymagane można przełączyć się na port RS-485.	

## 8. KOD WYKONANIA

Moduł wejść binarnych SM5	X	XX	X
<b>Napięcie zasilania:</b>			
85... <u>230</u> ...253 V a.c./d.c.	1		
20... <u>24</u> ...50 V a.c./d.c.	2		
na zamówienie *	X		
<b>Rodzaj wykonania:</b>			
katalogowe		00	
specjalne *		XX	
<b>Wymagania dodatkowe:</b>			
bez dodatkowych wymagań			0
z atestem Kontroli Jakości			1
inne wymagania*			X

\* numerację ustali producent.

### Przykład kodowania:

Kod **SM5 1 00 1** oznacza wykonanie katalogowe modułu, z zasilaniem 85...230...253 V a.c./d.c, z atestem Kontroli Jakości.







**Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych LUMEL S.A.**

ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra

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

**Dział Sprzedaży Krajowej**

Informacja techniczna: tel. 068 329 51 80, 068 329 52 60,  
068 329 53 06, 068 329 53 74  
e-mail: [sprzedaz@lumel.com.pl](mailto:sprzedaz@lumel.com.pl)

Przyjmowanie zamówień: tel. 068 329 52 07, 068 329 52 09, 068 329 52 91,  
068 329 53 41, 068 329 53 73  
fax 068 325 56 50