



**Moduł  
transmisji radiowej  
dużej mocy  
MR03**



**INSTRUKCJA OBSŁUGI**





## SPIS TREŚCI

<b>1.ZASTOSOWANIE</b> .....	5
<b>2.ZESTAW MODUŁU MR03</b> .....	6
<b>3.INSTALOWANIE</b> .....	6
<b>3.1 Montaż modułu</b> .....	6
<b>3.2 Połączenia elektryczne MR03</b> .....	7
<b>3.3 Sposób połączenia z urządzeniami</b> .....	9
<b>3.4 Wymagania do podłączenia wyprowadzeń</b> .....	10
<b>4.ZASADA DZIAŁANIA MODUŁU MR03</b> .....	11
<b>4.1 Pierwsze uruchomienie modułu MR03</b> .....	13
4.1.1 <i>Instalacja programu konfiguracyjnego na PC</i> .....	13
4.1.2 <i>Procedura konfiguracji modułu MR03</i> .....	13
4.1.3 <i>Błędy wyświetlane podczas konfiguracji modułu                     radiowego</i> .....	16
4.1.4 <i>Regulacja w sprawie urządzeń radiowych                     nadawczych lub nadawczo-odbiorczych,                     które mogą być używane bez pozwolenia</i> .....	16
<b>5.DANE TECHNICZNE</b> .....	17
<b>6.DANE TECHNICZNE</b> .....	19
<b>7.KOD WYKONANIA MR03</b> .....	21
<b>8.KONSERWACJA I SERWIS</b> .....	21



## 1. ZASTOSOWANIE

Moduł transmisji radiowej dużej mocy MR03 jest urządzeniem przeznaczonym do zamiany medium przesyłu informacji z kablowego z interfejsem RS-232 i RS-485 na bezprzewodowy w torze radiowym w nielicencjonowanym paśmie 869.40 - 869.65 MHz o mocy wyjściowej do 500 mW. MR03 znajduje zastosowanie w aplikacjach systemów telemetrii, w których nie ma technicznych możliwości ułożenia przewodu do połączenia urządzeń w sieć przewodową. W takich przypadkach stosowany jest jako most, który w pewnej części poprowadzi transmisję drogą radiową.

Maksymalny zasięg działania modułu MR03 przeciętnie wynosi 1,5 km i jest uzależniony od ukształtowania terenu oraz zastosowanej anteny.

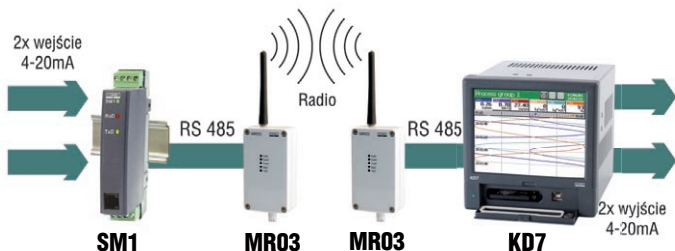
Dostępne tryby pracy MR03:

- przezroczysty,
- punkt – wiele punktów
- punkt – punkt,

pozwalają na stworzenie rozległej sieci modułów radiowych w sposób dopasowany do wymagań aplikacji.

Zmiany parametrów niezbędnych do poprawnej pracy modułu dokonuje się za pomocą programu konfiguracyjnego eCon.

Przykładowe zastosowanie modułu MR03 przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1 Przykładowy zdalny odczyt danych pomiędzy rejestratorem KD7 a modułem wejść analogowych typu SM1 z wykorzystaniem MR03.

## 2. ZESTAW MODUŁU MR03

W skład zestawu modułu zbierania danych wchodzi:

- moduł MR03 1 szt.,
- przewód antenowy ze złączem SMA 1 szt.,
- antena prętowa ze złączem SMA 1 szt.,
- karta gwarancyjna 1 szt.,
- mini CD z oprogramowaniem i instrukcją obsługi 1 szt.

## 3. INSTALOWANIE

Symbole umieszczone w instrukcji oznaczają:



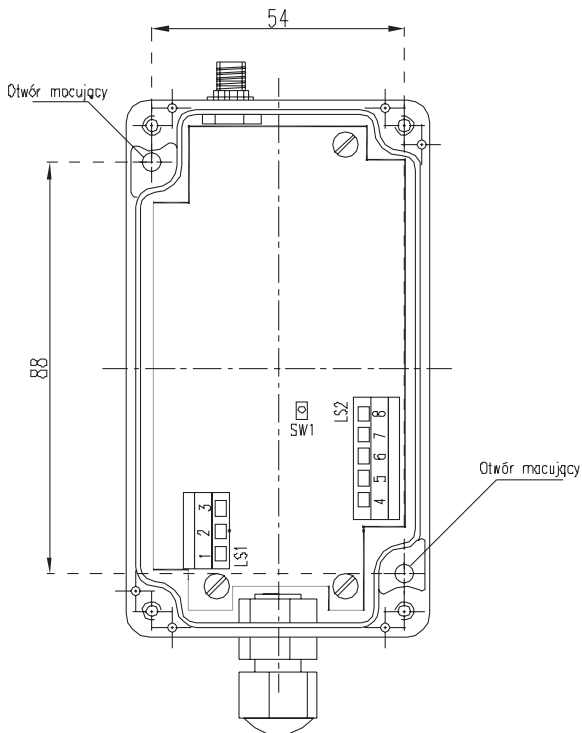
- szczególnie ważne, należy zapoznać się przed podłączeniem modułu. Nieprzestrzeganie uwag oznaczonych tym symbolem może spowodować uszkodzenie modułu.



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

### 3.1 Montaż modułu

Moduł można zamocować na ścianie lub konstrukcji za pomocą połączenia śrubowego lub klejowego bez utraty klasy szczelności IP54. Obudowa jest wykonana z samogasnącego tworzywa sztucznego. Mocowanie modułu za pomocą połączenia śrubowego odbywa się poprzez otwory mocujące pokazane na rys. 2. Dostęp do otworów jest możliwy po zdjęciu górnej części obudowy modułu MR03.

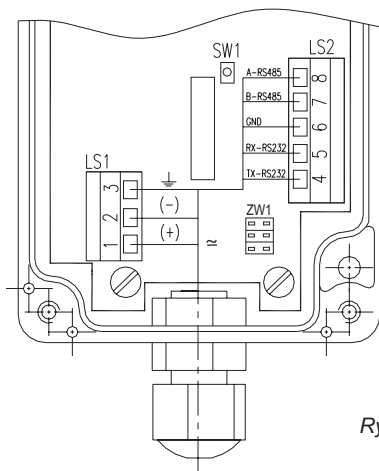


Rys. 2 Rysunek montażowy

### 3.2 Połączenia elektryczne MR03

Zasilanie oraz sygnały zewnętrzne należy podłączyć zgodnie z rysunkiem 3 oraz tablicą 1, w której opisano przeznaczenie poszczególnych wyprowadzeń modułu MR03.





Rys. 3 Opis wyprowadzeń MR03

Opis wyprowadzeń modułu MR03

Tablica 1

Zacisk	Opis zacisku
1	Linia zasilania (+ dla zasilania prądem stałym)
2	Linia zasilania (- dla zasilania prądem stałym)
3	Funkcjonalna linia uziemiająca (zasilanie prądem stałym)
4	Linia TxD interfejsu RS-232
5	Linia RxD interfejsu RS-232
6	Linia GND interfejsu RS-232/RS-485
7	Linia B interfejsu RS-485
8	Linia A interfejsu RS-485

Opis diod modułu MR03

Tablica 2

Oznaczenie	Opis
PWR	Zasilanie modułu
RxRF	Odbiór danych radiowych
TxRF	Nadawanie danych radiowych
RxD	Odbiór danych z portu szeregowego
TxD	Nadawanie danych do portu szeregowego

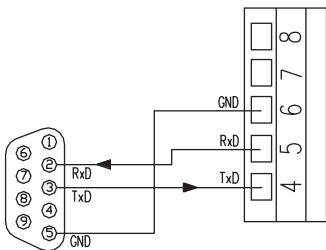


Oznaczenie	Opis
1	Zwarcie – włączenie podciągu dla linii A
2	Zwarcie – włączenie podciągu dla linii B
3	Zwarcie – włączenie terminatora 150 $\Omega$ dla linii A-B

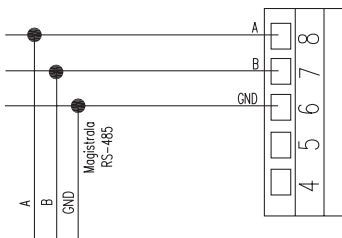


### 3.3 Sposób połączenia z urządzeniami

Sposób połączenia modułu MR03 do interfejsów RS-232 lub RS-485, przedstawiają rysunki 4 i 5.



Rys 4.  
Sposób przyłączenia modułu MR03 do magistrali RS-232.



Rys 5.  
Sposób przyłączenia modułu MR03 do magistrali RS-485

**Uwaga:** Z uwagi na zakłócenia elektromagnetyczne do podłączenia sygnałów interfejsu RS-485 należy stosować przewody ekranowane. Ekran należy podłączyć do zacisku uziemiającego w pojedynczym punkcie. Zasilanie należy podłączyć przewodem dwużyłowym, o odpowiedniej średnicy przewodów. Zaleca się zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia w postaci bezpiecznika instalacyjnego.





### 3.4 Wymagania do podłączenia wyprowadzeń

Praktycznie występujące różne źródła zakłóceń oddziałują na konwerter w sposób ciągły lub impulsowy od strony sieci zasilającej (na skutek działań innych urządzeń).

Poziom tych zakłóceń powinien zostać sprowadzony do wartości niższej od progu odporności konwertera, przede wszystkim poprzez odpowiednią instalację konwertera na obiekcie.

**W celu uzyskania pełnej odporności modułu na zakłócenia elektromagnetyczne w środowisku o nieznanym poziomie zakłóceń zaleca się przestrzeganie następujących zasad:**



- w instalacji budynku powinien istnieć wyłącznik lub wyłącznik automatyczny. Element ten powinien być w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora. Powinien on być oznakowany jako przyrząd rozłączający urządzenia
- nie zasilać konwertera z sieci w pobliżu urządzeń wytwarzających duże zakłócenia impulsowe,
- stosować filtry sieciowe dla grupy konwerterów obsługujących ten sam obiekt,
- stosować ogólną zasadę, że przewody (wiązki) wiodące różne sygnały powinny być prowadzone w jak największej odległości od siebie (nie mniej niż 50 cm), a skrzyżowania takich wiązek wykonane pod kątem 90°.
- z uwagi na zakłócenia elektromagnetyczne do podłączenia sygnałów interfejsu RS-485 należy stosować przewody ekranowane. Ekran należy podłączyć do zacisku ochronnego w pojedynczym punkcie. Zasilanie należy podłączyć przewodem dwużyłowym, o odpowiedniej średnicy przewodów zapewniającej jego zabezpieczenie za pomocą bezpiecznika instalacyjnego.

## 4. ZASADA DZIAŁANIA MODUŁU MR03

Moduł transmisji radiowej MR03 umożliwia komunikację radiową urządzeń wyposażonych w port szeregowy RS-232 lub RS-485 oraz konwertery USB na RS-232 lub RS485 np. typu PD10, PD12. Komunikacja z interfejsami RS-232 lub RS-485 może odbywać się z prędkościami od 1200 do 115.2kbit/s.

Transmisja radiowa jest realizowana w postaci pakietów danych. Moduł pozwala na przesyłanie danych o maksymalnej długości 256 bajtów. Nadawanie danych odbywa się w następujący sposób: z portu szeregowego odbierane są bity danych, które przepisywane są do bufora odbiorczego. Umieszczone dane w buforze po odpowiednim czasie („time out”) od zakończenia transmisji zostają przygotowane do wysłania na łącze radiowe. W celu wysłania danych tworzone są ramki, których struktura zależna jest od wybranego trybu pracy. Moduł radiowy może pracować w trybie przezroczystym lub pakietowym: „punkt-wiele punktów” ( dane wysyłane są z jednego modułu i odbierane są przez wszystkie moduły będące w zasięgu) lub w trybie „punkt-punkt”, gdzie dane są wysyłane do konkretnego urządzenia.

W trybie przezroczystym dane nie są buforowane i przesyłane są wprost na interfejs radiowy w paczkach po 60 bajtów. Ze względu na brak buforowania i pakietowania nie zostanie zachowana ciągłość danych, a odstępy pomiędzy blokami danych mogą wynosić do 150 ms.

W trybie pakietowym („punkt-wiele punktów”, „punkt-punkt”) wysyłane dane są poprzedzone specjalnym nagłówkiem. Dane nagłówka pakietu, zawierające informacje konieczne dla wymiany danych, są dodatkowo zabezpieczane sumą kontrolną CRC. Dane odebrane z interfejsu szeregowego podczas transmisji radiowej nie są zabezpieczone sumą kontrolną.

Odbiór danych radiowych polega na odbieraniu przesłanych pakietów i przesłaniu ich do bufora wyjściowego interfejsu szeregowego. Moduł odbiorczy podczas odbioru kontroluje sumę kontrolną CRC nagłówka. Po odebraniu nagłówka i weryfikacji jego zawartości zgodnie z ustawio-

nym trybem pracy, dane zostają wysłane na interfejs szeregowy. Jeżeli wykryty zostanie błąd CRC, pakiet nie zostanie odebrany. W przypadku trybu pracy „punkt – punkt”, dane pochodzące od tego samego nadawcy zostają przesłane na interfejs szeregowy. W przypadku trybu pracy „punkt – wiele punktów” sprawdzany jest adres grupowy i dane pochodzące z aktualnej grupy urządzeń zostają odebrane.

Aktualny stan pracy modułu sygnalizowany jest przez diody świecące: dioda RxD i TxD sygnalizuje przepływ danych przez port szeregowy, natomiast RxRF i TxRF sygnalizują przepływ danych przez radiowy tor transmisji.

Konfiguracja dokonywana jest za pomocą programu konfiguracyjnego ECon. Program konfiguracyjny wykorzystuje jeden z dostępnych portów szeregowych komputera. Konfiguracja może odbywać się poprzez interfejsy RS-232 i RS-485 modułu MR03. Aby przełączyć moduł MR03 do trybu konfiguracji, należy wcisnąć **na trzy sekundy** (do momentu zapalenia się wszystkich diod) przycisk SW1 znajdujący na płycie w miejscu przedstawionym na rysunku 3. Moduł w tym momencie przerywa normalną pracę i przechodzi do stanu oczekiwania na połączenie z programem konfiguracyjnym oraz przyjmuje odpowiednie ustawienia swojego portu szeregowego (9600, 8N1). Po zmianie konfiguracji należy wykonać reset modułu poprzez odłączenie napięcia zasilania lub wydanie polecenia „Restart” z programu konfiguracyjnego. Moduł uruchomi się ponownie w trybie standardowym z nowymi ustawieniami.

Moduł fabrycznie jest skonfigurowany do pracy na porcie szeregowym z prędkością 9600bit/s w trybie 8N1 i trybie „punkt-wiele punktów” i adresie grupowym 255.

Domyślne parametry modułu można przywrócić bez użycia programu konfiguracyjnego. W tym celu należy wcisnąć przycisk SW1 i przytrzymać go na 6 sek. Po 6 sekundach nastąpi sekwencyjne zgaszenie i zapalenie diod oraz automatyczny reset modułu – co oznacza załadowanie nowych parametrów.

## 4.1 Pierwsze uruchomienie modułu MR03

Przy pierwszym uruchomieniu moduł MR03 wymaga ustawienia następujących parametrów: tryb pracy modułu, moc sygnału i numer kanału dla transmisji radiowej. Oprócz tego niezbędne jest ustawienie parametrów portu szeregowego: prędkości oraz trybu transmisji. Dołączony do zestawu program ECon pozwala użytkownikowi w prosty sposób konfigurować moduły radiowe typu MR03.

### 4.1.1 Instalacja programu konfiguracyjnego na PC

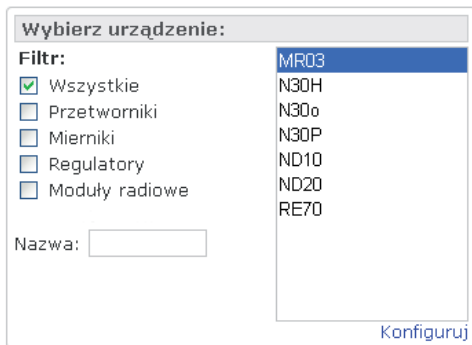
Instalacja polega na zainstalowaniu programu ECon\_X.X.X\_Setup.exe z dołączonej do zestawu płyty CD. Po zainstalowaniu programu nastąpi uruchomienie domyślnej przeglądarki ze stroną konfiguratora.

### 4.1.2 Procedura konfiguracji modułu MR03

W celu skonfigurowania modułu MR03, należy przyłączyć go do portu szeregowego komputera: RS-232, RS-485 lub konwertera USB np. typu PD10 lub PD12, zgodnie z rys. 4,5 a następnie włączyć zasilanie modułu. Aby wprowadzić moduł w stan oczekiwania na konfigurację należy wcisnąć i przytrzymać przycisk SW1 **przez trzy sekundy** (do czasu zapalenia się wszystkich diod). Następnie należy uruchomić program konfiguracyjny, połączyć się z wybranym portem COM komputera (prędkość: 9600 b/s, tryb: 8N1) i wybrać odpowiedni typ modułu radiowego (patrz Rys. 6, 7). W przypadku braku urządzenia należy dokonać aktualizacji oprogramowania.

Komunikacja	
Port	Port komunikacyjny (COM1)
ID urząd.	1
Prędkość	9600
Tryb	RTU 8N1
Timeout	1000 [ms]
<input type="checkbox"/> Użyj ustawień fabrycznych modułu	
Status:	połączony
Urządź.:	nieznane

Rys. 6 Parametry komunikacyjne dla modułu MR03.

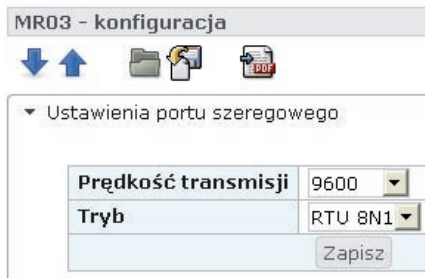


*Rys. 7 Wybór urządzenia MR03 z listy urządzeń programu*

Po wybraniu urządzenia MR03 z listy możliwa jest konfiguracja poniższych parametrów.

Parametry portu szeregowego (Rys. 8):

- Prędkość transmisji szeregowej (1200...115200bit/s),
- Tryb transmisji szeregowej( 8N1, 8N2, 8E1, 8O1).



*Rys. 8 Ustawienia portu szeregowego.*

Parametry portu radiowego (Rys. 9):

- Tryb pracy modułu.
- 3 kanały transmisyjne.
- 3 poziomy mocy

MR03 - konfiguracja

↓ ↑ 📁 📄 📄

▶ Ustawienia portu szeregowego

▼ Ustawienia interfejsu radiowego

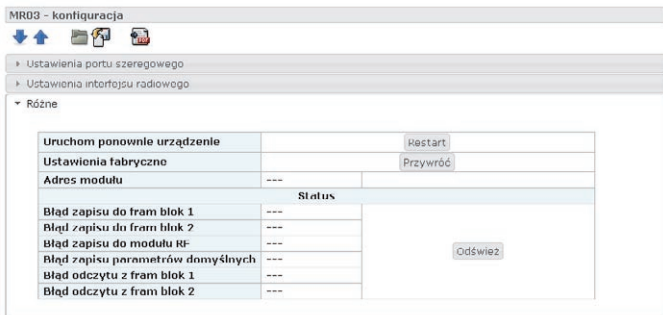
<b>Moc nadajnika</b>	27 dBm
<b>Częstotliwość fali nośnej</b>	869.525
<b>Tryb pracy</b>	Punkt - Punkt
<b>Adres grupowy źródłowy</b>	255 [0 - 255]
<b>Adres grupowy docelowy</b>	0 [0 - 255]
<b>Adres zdalnego modułu radiowego</b>	0 . 0 . 0 . 55

Zapisz

Rys. 9 Ustawienia interfejsu radiowego.

### 4.1.3 Błędy wyświetlane podczas konfiguracji modułu radiowego

W zakładce „Różne” programu konfiguracyjnego można odczytać statusy błędów oraz wykonać operacje resetu lub przywracania parametrów domyślnych. (Rys. 10)



Rys. 10 Wygląd wartości statusowych oraz przycisków resetu i ustawień domyślnych.

### 4.1.4 Regulacja w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia.

Zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 24 października 2005 r. – w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia radiowego określa się termin aktywność nadajnika.

Aktywność nadajnika określa się współczynnikiem aktywności nadajnika – rozumie się przez to procentowy stosunek czasu nadawania w jednej lub wielu częstotliwościach nośnych do czasu działania urządzenia w okresie 1 godziny. Dla częstotliwości modułu radiowego MR03 (869,4 MHz – 869,65 MHz) przydzielono dużą aktywność nadawania.



Jest to aktywność, dla której:


- Współczynnik efektywności nadawania jest większy od 1% i mniejszy od 10%
- Maksymalny czas włączenia nadajnika jest równy 36 s
- Minimalny czas wyłączenia nadajnika jest równy 3,6 s




**Zgodność z powyższym rozporządzeniem należy uzyskać na poziomie systemu nadawczo – odbiorczego.**

**Producent nie odpowiada za użycie modułów radiowych niezgodnie z powyższym rozporządzeniem na terenie Polski**

## 5. AKCESORIA

Lp.	Kod zamówieniowy	Rysunek
1.	0929-300-010	
	Nazwa	Cechy
	Antena 10 - elementowa	Przewód: 10m Złącze: SMA Pasma [MHz]: 850-960 Zysk [dB] : 13.5 Promieniowanie przód./ tyl [dB]: 26 Polaryzacja: V Ilość elementów: 10 Impedancja wyjściowa [ $\Omega$ ]: 50 Masa [kg] : 0.7 Długość [m] : 0.7 Szerokość wiązki H [°] : 32 Szerokość wiązki V [°] : 34

2.	Kod zamówieniowy	Rysunek
	0929-300-014	
	Nazwa	Cechy
	Antena 20 - elementowa	Przewód: 10m Złącze: SMA Pasma [MHz]: 850-960 Zysk [dB] : 16.5 Promieniowanie przód./ tyl [dB]: 26 Polaryzacja: V Ilość elementów: 20 Impedancja wyjściowa [ $\Omega$ ]: 50 Masa [kg] : 0.9 Długość [m] : 1.7 Szerokość wiązki H [ $^\circ$ ] : 25 Szerokość wiązki V [ $^\circ$ ] : 26

## 6. DANE TECHNICZNE

### Dane transmisyjne:

- interfejs RS-485/RS-232
  - format danych 8N1, 8N2, 8E1, 8O1
  - prędkość transmisji 1200 - 115200 bit/s

### Tor radiowy:

- częstotliwość nośnej 869.425 MHz  
869.450 MHz  
869.475 MHz  
869.500 MHz  
869.525 MHz  
869.550 MHz  
869.575 MHz  
869.600 MHz  
869.625 MHz
- moc 20 dBm, 25 dBm, 27 dBm
- czułość odbiornika > -103 dBm
- prędkość transmisji 2400 bit/s
- zasięg transmisji w linii prostej (teren otwarty) 2000 m
- liczba kanałów 3
- wyjście antenowe 50 Ω SMA

**Czas uzyskania gotowości pracy od chwili załączenia zasilania** < 2s

**Maksymalny czas opóźnienia transmisji przez parę modułów**

**MR03** 3 s (przy przesyłaniu 250 B danych)

**Moc pobierana przez moduł** ≤ 9 VA

### Znamionowe warunki użytkowania:

- napięcie zasilania 8... 30 V d.c.  
12... 30 V a.c. 50 - 60 Hz
- temperatura otoczenia - 20...23...55 °C
- wilgotność względna powietrza < 95 % niedopuszczalna kondensacja pary wodnej
- położenie pracy dowolne

### Warunki magazynowania

#### i transportu:

- temperatura otoczenia -40... 70°C
- wilgotność względna powietrza < 95% niedopuszczalna kondensacja pary wodnej



### Zapewniony stopień ochrony:

- od strony obudowy IP54
- od strony wyprowadzeń IP54

### Wymiary

115 x 65 x 40 mm  
(bez zamontowanej anteny)

### Masa

0,40 kg

### Kompatybilność elektromagnetyczna:

Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne wg.

PN- ETSI EN 301 489-1 V1.8.1:2008

Emisja zakłóceń elektromagnetycznych wg.

PN- ETSI EN 301 489-1 V1.8.1:2008

### Wymagania bezpieczeństwa wg PN-EN 60215 :2003:

- kategoria instalacji III
- stopień zanieczyszczenia 2
- maks. napięcie pracy względem ziemi 50V

## 7. KOD WYKONANIA MR03

Moduł transmisji radiowej dużej mocy MR03	XX	X
<b>Rodzaj wykonania</b>		
standardowe	00	
specjalne *	XX	
<b>Próby odbiorcze</b>		
bez prób dodatkowych		0
z atestem Kontroli Jakości		1
wg uzgodnień z odbiorcą *		X

\* numerację wykonania ustali producent

### Przykład kodowania:

Kod **MR03 00 1** oznacza wykonanie modułu standardowe, z atestem kontroli jakości.

W razie potrzeby należy dodatkowo zamówić antenę kierunkową wg tabeli nr 4 np.: 0929-300-010 oznacza antenę 10 – elementową.

## 8. KONSERWACJA I SERWIS

Moduł MR03 nie wymaga okresowej konserwacji. W przypadku uszkodzenia moduł należy przesłać do naprawy do serwisu LUMEL S.A.







**„LUMEL” S.A.**

ul. Słubicka 1, 65-127 Zielona Góra, tel.: (68) 45 75 100  
[www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl)

**Pracownia systemów automatyki**

tel.: (68) 45 75 252, 45 75 117

**Informacja techniczna:**

tel.: (68) 45 75 106, 45 75 180, 45 75 260, 45 75 306,  
45 75 353, 45 75 374

e-mail: [sprzedaz@lumel.com.pl](mailto:sprzedaz@lumel.com.pl)

**Przyjmowanie zamówień:**

tel.: (68) 45 75 207, 45 75 209, 45 75 218

fax: (68) 32 55 650