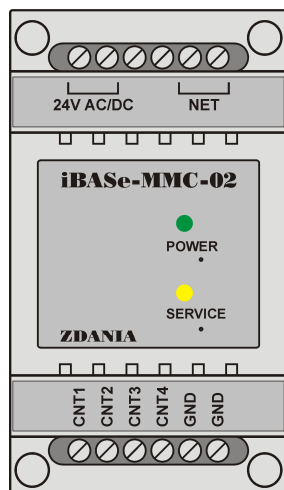


## Moduł monitoringu zużycia mediów



- ❑ Cztery wejścia impulsowe współpracujące ze stykiem beznapięciowym lub licznikiem z wyjściem OC
- ❑ Monitoring czterech liczników mediów
- ❑ Wbudowane funkcje liczników impulsów z nieulotną pamięcią
- ❑ Bateryjnie podtrzymywane zliczanie impulsów oraz zawartości liczników
- ❑ Praca w sieci LonWorks®
- ❑ Zgodność ze standardem LonMark®

### Charakterystyka

Moduł MMC-02 jest uniwersalnym modułem do monitoringu zużycia różnych mediów mierzonych za pośrednictwem liczników z wyjściem impulsowym. Moduł przeznaczony jest do wykorzystania w rozproszonych systemach monitoringu zrealizowanych w oparciu o sieć LonWorks®.

Zestaw wejść pozwala na podłączenie typowych liczników mediów z wyjściem impulsowym. Moduł posiada wbudowane funkcje liczników z bateryjnym podtrzymywaniem zliczania impulsów oraz zawartości liczników. Stan poszczególnych liczników modułu MMC-02 może być odczytywany zdalnie za pośrednictwem sieci LonWorks, dostarczany do serwera sieci i udostępniany za pośrednictwem sieci Internet dla odpowiednich dystrybutorów mediów.

### Opis

#### Wejścia licznikowe

Moduł posiada cztery dwustanowe wejścia licznikowe aktywne (z zasilaniem). Do każdego z tych wejść może być dołączony licznik z wyjściem stykowym (styk bierny) lub wyjściem tranzystorowym w układzie OC (otwarty kolektor). Zwarcie styku lub wysterowanie tranzystora powoduje zwiększenie stanu licznika przypisanego do danego wejścia w wewnętrznym układzie licznikowym. Stan liczników jest następnie odczytywany przez główny procesor modułu i przeliczany na wartość fizyczną wg ustawionych parametrów. Dla każdego z liczników można określić wartość początkową, jednostkę, skalowanie oraz sposób prezentacji wartości. Stan liczników zapisany jest w pamięci podtrzymywanej bateryjnie, po załączeniu modułu sprawdzana jest ich poprawność i odpowiednio sygnalizowana.

Parametry ustawiane są za pomocą zmiennych sieciowych opisanych w dalszej części, tutaj zostanie przedstawiona tylko ich krótka charakterystyka.

Te parametry to:

- wartość początkowa – parametr pozwala na określenie od jakiej wartości moduł ma zacząć naliczanie – ma to zastosowanie w sytuacji dołączenia licznika z już naliczoną niezerową wartością,
- współczynniki skalujące – pozwalają na określenie zależności między liczbą impulsów a wartością fizyczną,
- jednostka – parametr określa jednostkę zliczanego medium,
- długość licznika – parametr określa liczbę cyfr użytych do zliczania, w momencie jej przekroczenia następuje tzw. „przekręcenie się” licznika i naliczanie od początku,
- liczba znaków dziesiętnych – parametr pozwala na podział licznika na część całkowitą oraz część dziesiętną – można go określić jako liczbę cyfr „po przecinku”.

## Zasilanie

Moduł posiada dwa rodzaje zasilania

- zewnętrzne – po jego dołączeniu funkcjonuje cały moduł – część zliczająca oraz część przeliczająco/komunikacyjna,
- wewnętrzne (bateryjne) – przy braku zasilania zewnętrznego funkcjonuje tylko część zliczająca oraz podtrzymanie stanu liczników.

Przy braku zasilania zewnętrznego moduł nadal zlicza impulsy (aż do wyczerpania baterii), ale nie jest możliwy odczyt danych przez sieć. Po przywróceniu zasilania dostępne są aktualne wartości.

Napięcie baterii jest monitorowane i jej stan jest dostępny przez zmienną sieciową.

## Zasilanie zewnętrzne

Moduł jest w stanie wykryć brak zasilania zewnętrznego i sygnalizuje ten fakt przez odpowiednią zmienną sieciową. Za pośrednictwem innej zmiennej można ten znacznik skasować. Pozwala to na diagnostykę w przypadku jakichś problemów.

## Automatyczne wysyłanie zmiennych

Czasami zachodzi potrzeba zintegrowania modułu z urządzeniem, które nie jest w stanie odczytać wartości zmiennych i wtedy konieczna jest jawna propagacja zmiennych licznikowych przez moduł. Wprowadzony został zatem mechanizm okresowego wysyłania stanu zmiennych, okres wysyłania jest konfigurowalny.

## Dane techniczne

### Procesor

<b>Typ</b>	Neuron® Chip 3150
<b>Pamięć zewnętrzna</b>	Flash 64KB
<b>Częstotliwość zegara</b>	10 MHz
<b>Identyfikacja</b>	Service pin lub przez ręczne wprowadzenie numeru
<b>Pamięć dodatkowa</b>	68 B, podtrzymywana bateryjnie

**Interfejs sieciowy**

Transceiver	Zgodny z TP/FT-10 (FT-X1)
Szybkość transmisji	78 Kb/s
Maksymalna odległość	2700 m – magistrala dwustronnie terminowana w układzie „bus topology” 500 m – sieć jednopunktowo terminowana w układzie „free topology”
Liczba urządzeń na kanał	max 64
Polaryzacja magistrali	Dowolna
Protokół	LonTalk®
Terminacja sieci	Zewnętrzna – wg wymogów aplikacji

**Zasilanie**

Napięcie zasilania	12 V AC/DC, 24 V AC/DC
Pobór mocy	0,3 VA

**Warunki środowiskowe**

Temperatura pracy	0..+40 °C
Temperatura przechowywania	-20..+70 °C
Wilgotność względna	25..90 % RH bez kondensacji pary

**Wejścia impulsowe**

Liczba wejść	4
Obsługiwane liczniki	- z wyjściem typu styk bierny (beznapięciowy) - z wyjściem typu OC (otwarty kolektor)
Zasilanie styku/ kolektora	Ok. 3,6V przy zasilaniu zewnętrznym Ok. 2,4V przy zasilaniu bateryjnym
Filtracja drgań styków	Programowa, okres filtracji 20 ms
Podtrzymywanie bateryjne	<b>Gwarantuje się podtrzymanie stanu liczników bez zasilania przez czas 8 godzin.</b> Uwaga: w przypadku przechowywania lub pracy bez zasilania moduł musi być okresowo zasilony celem naładowania akumulatora

**Sygnalizacja i sterowanie**

Dioda Service	Żółta dioda LED – sygnalizacja stanu węzła
Dioda zasilania i identyfikacji	Zielona dioda LED – sygnalizacja zasilania modułu i identyfikacji w sieci (funkcja „wink”)
Przycisk Service	Wykorzystywany na etapie integracji modułu w sieci
Przycisk Reset	Pozwala na ręczną inicjalizację modułu Jako przyciski zostały wykorzystane miniaturowe przyciski klawiaturowe zabezpieczone przed przypadkowym wciśnięciem (dostępne są przez małe otwory w płycie czołowej modułu)

**Obudowa i montaż**

Obudowa	Polistyrenowa typu Z-102
Montaż	Na szynie TS-35
Kolor obudowy	Jasnoszary
Wymiary obudowy	54 x 90 x 65 mm
Zaciski	Listwa łączeniowa z zaciskami śrubowymi z osłoną przewodu w rastrze 5 mm, maksymalny przekrój przewodu 1,5 mm <sup>2</sup>

**Interfejs sieciowy**

Interfejs sieciowy opisuje parametry konfiguracyjne i zmienne sieciowe wykorzystane w module.

**Zmienne dla liczników**

Każdy z liczników posiada własny zestaw zmiennych sieciowych, w tym miejscu zostanie opisany sam zestaw, natomiast zestawienie wszystkich zmiennych zostanie zamieszczone w dalszej części.

Nazwa	Typ	Opis
nvoMeterVal	SNVT_reg_val	<p>Naliczona wartość. Zmienna składa się z trzech pól</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>raw (4) – naliczona wartość fizyczna w postaci bezpośredniej</li> <li>unit – jednostka wartości fizycznej</li> <li>nr_decimals – liczba cyfr dziesiętnych</li> </ul> <p>Naliczona wartość fizyczna w postaci bezpośredniej jest liczbą całkowitą w zakresie od 0 do wartości zależnej od długości licznika. Długość licznika określa liczbę „dziesiątek” dla wartości maksymalnej, np. dla licznika o długości 9 cyfr wartość ta wynosi 999.999.999. Minimalna długość licznika to 4 cyfry i wtedy zakres wartości to 0..9999.</p> <p>Prawidłowa interpretacja wymaga jeszcze uwzględnienia jednostki oraz liczby cyfr dziesiętnych.</p> <p>Przykład:  raw = 12345  unit = RVU_KWH  nr_decimals = 2  należy interpretować jako 123,45 kWh.</p>

Nazwa	Typ	Opis
nciStartVal	SNVT_reg_val	<p>Początkowy stan licznika, zmienna jest tego samego typu co naliczona wartość i obowiązują te same zasady dotyczące interpretacji poszczególnych pól. Istotną sprawą jest wprowadzenie prawidłowych wartości. W przypadku podania wartości spoza zakresu dokonywana jest korekta.</p> <p>Wartość w polu .raw musi być dodatnia i nie może być większa niż pojemność licznika, np. przy długości licznika 6 cyfr wartość ta wynosi 999.999. Wprowadzenie większej wartości spowoduje korektę do maksymalnej dopuszczalnej wartości, tj. 999.999 w tym przypadku.</p> <p>Pole .unit zawiera jednostkę wybieraną z listy dostępnych.</p> <p>Pole .nr_decimals zawiera liczbę cyfr dziesiętnych i musi być mniejsze od długości licznika.</p> <p>Przykład:  Chcemy wpisać 456,78 kWh z dwoma miejscami dziesiętnymi, wtedy:  raw = 45678  unit = RVU_KWH  nr_decimals = 2</p> <p>Domyślna wartość to: (0, RVU_KWH, 1)</p>

Nazwa	Typ	Opis
nciPulseConst	SNVT_muldiv	<p>Współczynniki do przeskalowania liczby impulsów na wartość fizyczną. Parametr posiada dwa pola:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• multiplier – liczba przez jaką będzie mnożona liczba impulsów</li> <li>• divisor – liczba przez jaką będzie dzielona liczba impulsów</li> </ul> <p>Taki sposób skalowania pozwala na poprawne przeliczanie w sytuacji, gdy liczbę impulsów należy pomnożyć przez wartość ułamkową.</p> <p>Przykład:            Chcemy pomnożyć liczbę impulsów przez 2,5, wtedy:  <math>2,5 = \frac{5}{2}</math>, stąd multiplier = 5, divisor = 2.</p> <p>Wartość domyślna: multiplier = 1, divisor = 1 (1/1)</p>

Nazwa	Typ	Opis
nciNumDigits	SNVT_count	<p>Długość licznika – liczba cyfr służących do reprezentacji wartości fizycznej. Im większa liczba cyfr, tym większą wartość można prezentować. W przypadku przekroczenia wartości następuje zliczanie od początku – tzw. „przekręcenie się” licznika.</p> <p>Prawidłowa wartość to 4..9, w przypadku podania mniejszej lub większej zostanie ona skorygowana odpowiednio do 4 lub do 9.</p> <p>Wartość domyślna: 7</p>

Nazwa	Typ	Opis
nciObjMajVer	unsigned short	<p>Wersja bloku funkcjonalnego – starsza część.</p> <p>Dopuszczalna wartość to 0..255.</p> <p>Wartość domyślna: 1</p>

Nazwa	Typ	Opis
nciObjMinVer	unsigned short	<p>Wersja bloku funkcjonalnego – młodsza część.</p> <p>Dopuszczalna wartość to 0..255.</p> <p>Wartość domyślna: 0</p>

Nazwa	Typ	Opis
nciMeterID	SNVT_count_32	<p>Identyfikator licznika. Jest to 32 bitowa liczba bez znaku.</p> <p>Wartość domyślna: 0</p>

**Tabela jednostek fizycznych**

Poniżej przedstawiono listę dopuszczalnych jednostek używanych w polu .unit w zmiennej nvoMeterVal i w parametrze nciStartVal.

<b>Identyfikator</b>	<b>Opis</b>
RVU_NONE	Bez określenia jednostki
RVU_W	Moc czynna – jednostka W
RVU_KW	Moc czynna – jednostka kW
RVU_MW	Moc czynna – jednostka MW
RVU_GW	Moc czynna – jednostka GW
RVU_VAR	Moc bierna – jednostka var
RVU_KVAR	Moc bierna – jednostka kvar
RVU_MVAR	Moc bierna – jednostka Mvar
RVU_GVAR	Moc bierna – jednostka Gvar
RVU_WH	Energia czynna – jednostka Wh
RVU_KWH	Energia czynna – jednostka kWh
RVU_MWH	Energia czynna – jednostka MWh
RVU_GWH	Energia czynna – jednostka GWh
RVU_VARH	Energia bierna – jednostka Wh
RVU_KVARH	Energia bierna – jednostka kWh
RVU_MVARH	Energia bierna – jednostka MWh
RVU_GVARH	Energia bierna – jednostka GWh
RVU_V	Napięcie – jednostka – volt (V)
RVU_A	Prąd – jednostka – amper (A)
RVU_COSF	Współczynnik mocy (cos φ)
RVU_M3	Objętość – jednostka - metr sześcienny (m <sup>3</sup> )
RVU_L	Objętość – jednostka - litr (l)
RVU_ML	Objętość – jednostka - mililitr (ml)
RVU_USGAL	Objętość – jednostka - galon amerykański (USG)
RVU_GJ	Energia, praca lub ciepło – jednostka gigadżul (GJ)
RVU_MJ	Energia, praca lub ciepło – jednostka megadżul (MJ)
RVU_MCAL	Ciepło lub energia – jednostka megakaloria (Mcal)
RVU_KCAL	Ciepło lub energia – jednostka kilokaloria (kcal)
RVU_MBTU	Energia – jednostka - mega-British Thermal Unit (MBTU)
RVU_KBTU	Energia – jednostka - kilo-British Thermal Unit (kBTU)
RVU_MJH	Moc – jednostka - megadżul na godzinę (MJ/h)
RVU_MLS	Przepływ – jednostka - mililitr na sekundę (ml/s)
RVU_LS	Przepływ – jednostka - litr na sekundę (l/s)
RVU_M3S	Przepływ – jednostka - metr sześcienny na sekundę (m <sup>3</sup> /s)
RVU_C	Temperatura – jednostka °C
RVU_LH	Przepływ – jednostka - litr na godzinę sekundę (l/h)
RVU_VA	Moc pozorna – jednostka VA
RVU_KVA	Moc pozorna – jednostka kVA
RVU_MVA	Moc pozorna – jednostka MVA
RVU_GVA	Moc pozorna – jednostka GVA
RVU_VAH	Energia pozorna – jednostka VAh
RVU_KVAH	Energia pozorna – jednostka kVAh
RVU_MVAH	Energia pozorna – jednostka MVAh
RVU_GVAH	Energia pozorna – jednostka GVAh
RVU_NUL	Jednostka nieprawidłowa

### Ustawianie parametrów

Ustawiając parametry dla kanału licznikowego należy zwrócić uwagę na kilka kwestii:

- określenie nowego współczynnika skalującego lub zmiana wartości początkowej, zmiana jednostki czy też liczby cyfr dziesiętnych oznacza zwykle zmianę dołączonego licznika – w tej sytuacji poprzedni stan jest zerowany i naliczanie zaczyna się od początku – np. od nowo ustawionej wartości początkowej. Zmian należy dokonywać świadomie, bo są one **nieodwracalne**.
- przy zmniejszeniu długości licznika może zajść sytuacja, że naliczona wartość przekracza nową pojemność licznika – wtedy zostaje ona ograniczona do maksymalnej wartości przy danej długości licznika – zmiana jest **nieodwracalna**. Zwiększenie długości licznika (w dopuszczalnym zakresie) nie wpływa na naliczoną wartość.
- ustawiane parametry muszą być w określonym przedziale, przy próbie wprowadzenia wartości spoza zakresu zostanie przyjęta najbliższa graniczna wartość.

### Przykłady programowania modułu

Poniżej zostało przedstawione przykładowe programowanie modułu.

Zagadnienie:

Do zintegrowania w sieci jest wodomierz o stałej 10l/impuls i naliczonej wartości 1,5m<sup>3</sup> i skali obejmującej 6 cyfr.

Rozwiązanie:

- Długość licznika (liczba cyfr) nciNumDigits należy ustawić na 6.
- Współczynnik skalowania nciPulseConst należy ustawić na 10/1 (mnożnik/dzielnik).
- Wartość początkową licznika nciStartVal należy ustawić następująco:
  - pole raw: 1500 (litrow),
  - pole unit: RVU\_M3,
  - pole nr\_decimals: 3.

Wtedy każdy impuls spowoduje wzrost naliczonej wartości o 10 litrów, a naliczoną wartość należy interpretować jako liczbę metrów sześciennych z rozdzielczością do trzech miejsc po przecinku.

### Zmienne sieciowe modułu

#### Obiekt Node Object

Obiekt służący do kontroli stanu modułu – pozwala to na zachowanie zgodności ze standardem LonMark.

nviRequest	SNVT_obj_request	ustawienie trybu pracy modułu, odczyt statusu poszczególnych obiektów
nvoStatus	SNVT_obj_status	odczytany stan jednego z obiektów modułu

#### Licznik #1 (CNT1) – obiekt typu Open Loop Sensor

Obiekt reprezentuje w sieci LonWorks® licznik medium #1.

nvoMeterVal01	SNVT_reg_val	Stan licznika #1
nciStartVal01	SNVT_reg_val	Stan początkowy licznika #1
nciPulseConst01	SNVT_muldiv	Współczynniki skalujące licznika #1
nciNumDigits01	SNVT_count	Długość licznika #1 (liczba cyfr)
nciObjMajVer01	unsigned short	Wersja bloku funkcjonalnego #1 – starsza część
nciObjMinVer01	unsigned short	Wersja bloku funkcjonalnego #1 – młodsza część
nciMeterID01	SNVT_count_32	Identyfikator licznika #1

**Licznik #2 (CNT2) – obiekt typu Open Loop Sensor**

Obiekt reprezentuje w sieci LonWorks® licznik medium #2.

nvoMeterVal02	SNVT_reg_val	Stan licznika #2
nciStartVal02	SNVT_reg_val	Stan początkowy licznika #2
nciPulseConst02	SNVT_muldiv	Współczynniki skalujące licznika #2
nciNumDigits02	SNVT_count	Długość licznika #2 (liczba cyfr)
nciObjMajVer02	unsigned short	Wersja bloku funkcjonalnego #2 – starsza część
nciObjMinVer02	unsigned short	Wersja bloku funkcjonalnego #2 – młodsza część
nciMeterID02	SNVT_count_32	Identyfikator licznika #2

**Licznik #3 (CNT3) – obiekt typu Open Loop Sensor**

Obiekt reprezentuje w sieci LonWorks® licznik medium #3.

nvoMeterVal03	SNVT_reg_val	Stan licznika #3
nciStartVal03	SNVT_reg_val	Stan początkowy licznika #3
nciPulseConst03	SNVT_muldiv	Współczynniki skalujące licznika #3
nciNumDigits03	SNVT_count	Długość licznika #3 (liczba cyfr)
nciObjMajVer03	unsigned short	Wersja bloku funkcjonalnego #3 – starsza część
nciObjMinVer03	unsigned short	Wersja bloku funkcjonalnego #1 – młodsza część
nciMeterID03	SNVT_count_32	Identyfikator licznika #3

**Licznik #4 (CNT4) – obiekt typu Open Loop Sensor**

Obiekt reprezentuje w sieci LonWorks® licznik medium #4.

nvoMeterVal04	SNVT_reg_val	Stan licznika #4
nciStartVal04	SNVT_reg_val	Stan początkowy licznika #4
nciPulseConst04	SNVT_muldiv	Współczynniki skalujące licznika #4
nciNumDigits04	SNVT_count	Długość licznika #4 (liczba cyfr)
nciObjMajVer04	unsigned short	Wersja bloku funkcjonalnego #4 – starsza część
nciObjMinVer04	unsigned short	Wersja bloku funkcjonalnego #4 – młodsza część
nciMeterID04	SNVT_count_32	Identyfikator licznika #4

**Sterowanie i diagnostyka – obiekt typu Controller**

Obiekt pozwala na diagnostykę stanu modułu i sterowanie pewnymi funkcjami

nvoBatteryVolt	SNVT_switch	Stan baterii podtrzymującej liczniki impulsowe (0, 0) – napięcie zbyt niskie (100, 1) – napięcie w normie
nvoCntsStatus	SNVT_switch	Status liczników w pamięci podtrzymywanej (0, 0) – brak komunikacji z układem zliczającym impulsy (33, 0) – przekłamanie komunikacji z układem zliczającym impulsy (66, 0) – liczniki posiadają wartość domyślną (zerową) – sytuacja taka ma miejsce po wyczerpaniu baterii (100, 1) – wartość liczników jest prawidłowa

---

nvoPowerBreak	SNVT_switch	Znacznik utraty zasilania zewnętrznego modułu (0, 0) – wystąpiła przerwa w zasilaniu zewnętrznym (100, 1) – nie było przerwy w zasilaniu
---------------	-------------	--

---

nviPowerBreakAck	SNVT_switch	Wpis (100, 1) do zmiennej powoduje skasowanie znacznika przerwy w zasilaniu zewnętrznym
------------------	-------------	--

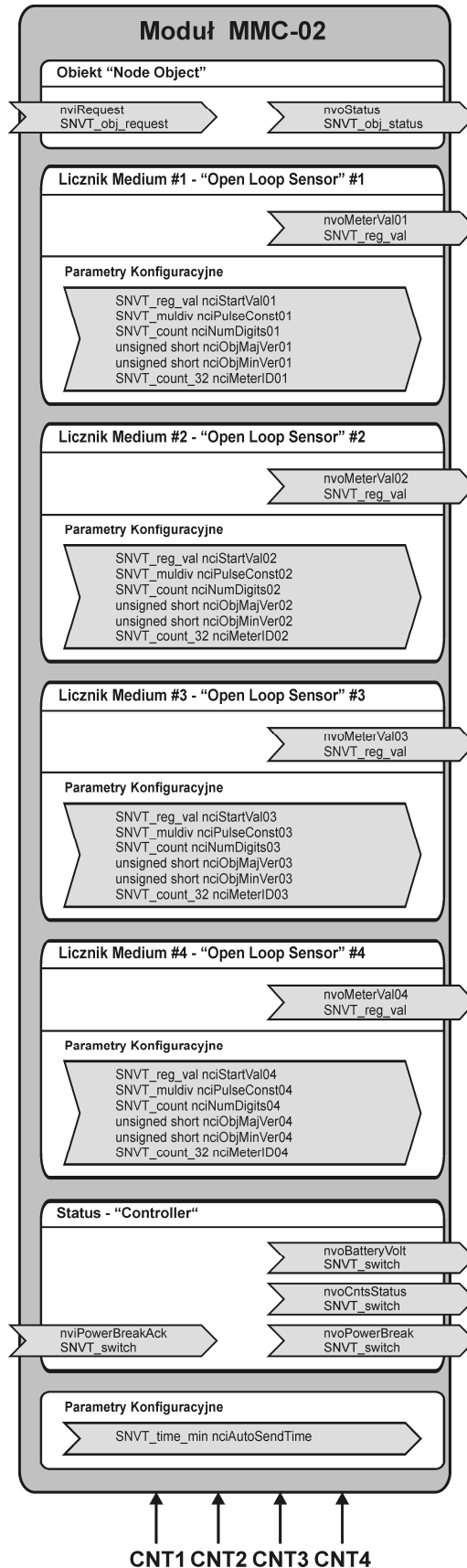
---

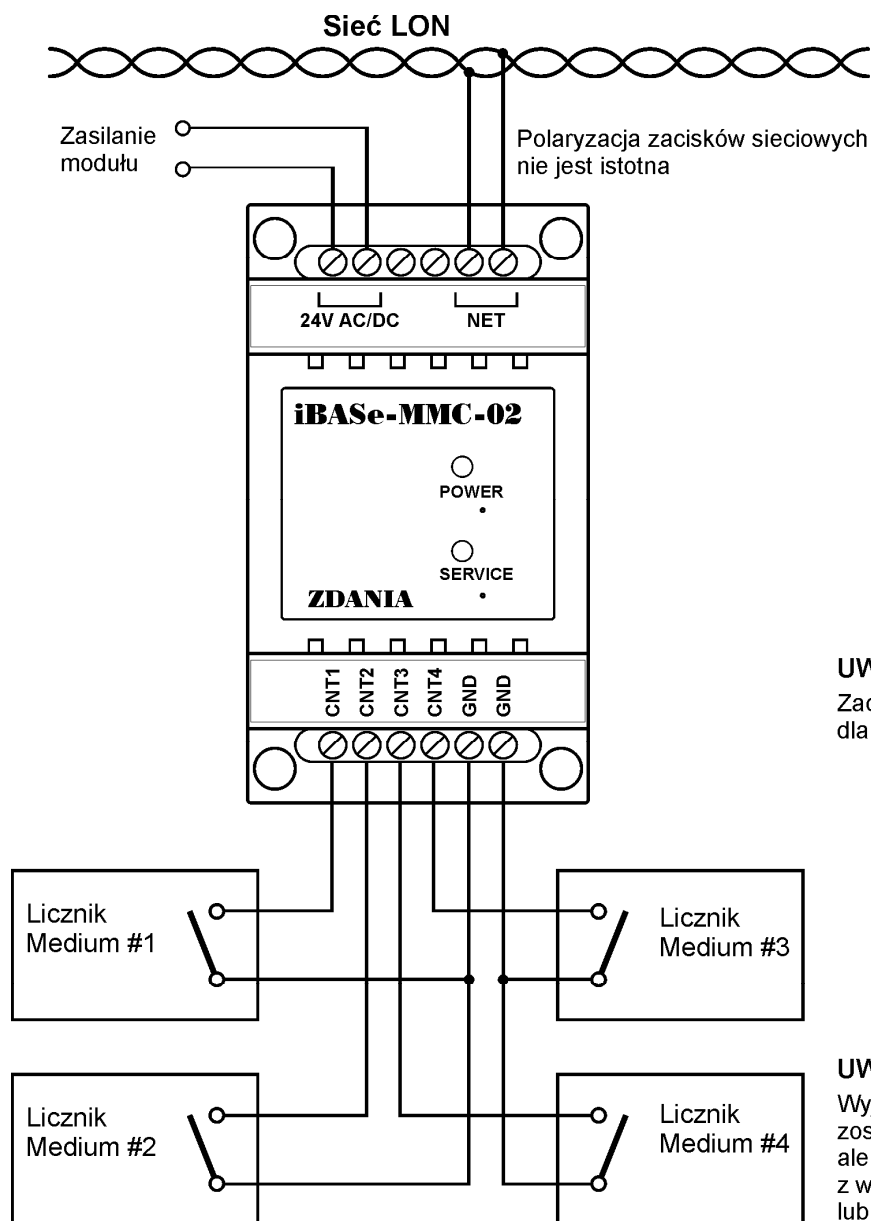
**Inne**

---

nciAutoSendTime	SNVT_time_min	Okres automatycznej propagacji zmiennych licznikowych w sieci w minutach, wpis wartości zerowej blokuje mechanizm automatycznej propagacji
-----------------	---------------	--

---

**Graficzne przedstawienie interfejsu sieciowego**


**Aplikacja modułu MMC-02**

**UWAGA 1**

Zacisk GND został zdwojony dla wygody łączeniowej.

**UWAGA 2**

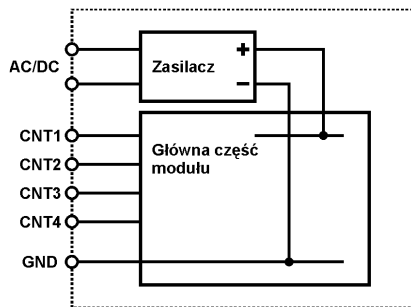
Wyjścia liczników energii elektr. zostały oznaczone jako stykowe, ale możliwe jest użycie liczników z wyjściem typu otwarty kolektor (OC), lub dowolnej kombinacji.

### Zasilanie modułu

Moduł MMC-02 w zależności do wykonania może być zasilany na dwa sposoby

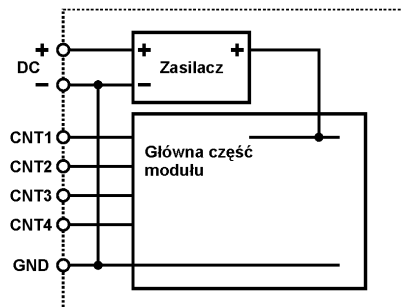
- napięciem przemiennym lub stałym bez wyróżnionej biegunowości (wariant A),
- napięciem stałym o wyróżnionej biegunowości (wariant B).

#### Wariant A



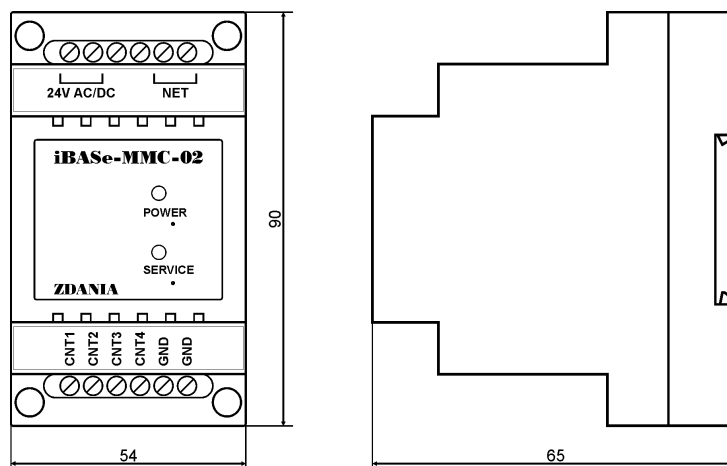
Możliwe jest zasilanie modułu napięciem przemiennym lub stałym bez wyróżnionej biegunowości, ale nie jest możliwe wykorzystanie tego samego zasilacza do zasilania modułu i współpracujących liczników.

#### Wariant B



Moduł jest zasilany tylko napięciem stałym o określonej biegunowości, ale możliwe jest wykorzystanie tego samego zasilacza do zasilania modułu i współpracujących liczników.

### Wymiary zewnętrzne



### ZDANIA

#### Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Ul. Królowej Jadwigi 268

30-218 Kraków, Polska

tel.: (4812) 638-05-67; tel./fax: (4812) 638-05-77

e-mail: [office@zдания.com.pl](mailto:office@zдания.com.pl) URL: <http://www.zдания.com.pl>



Echelon<sup>®</sup>, LonWorks<sup>®</sup>, LonMark<sup>®</sup> i LonTalk<sup>®</sup> są zarejestrowanymi znakami towarowymi Echelon Corporation.