

# Modem Astraada GSM AS30GSM101M z obsługą komunikacji cyklicznej i zdarzeniowej – instrukcja konfiguracji



## SPIS TREŚCI

Opis produktu.....	3
Dostępne funkcjonalności modemu.....	3
Komunikacja cykliczna.....	3
Komunikacja zdarzeniowa.....	4
Przygotowanie modemu do pracy.....	5
Konfiguracja ustawień modemu.....	5
Uruchomienie konfiguracji modemu.....	5
Kod PIN.....	6
Serwer APN (parametr wymagany).....	7
Firewall (parametr wymagany).....	7
Numer telefonu alarmowego (parametr wymagany).....	8
Prędkość komunikacji i format ramki danych w protokole Modbus RTU.....	8
Adres lokalnego urządzenia w sieci szeregowej.....	9
Rejestr alarmowy (parametr wymagany).....	9
Wiadomości alarmowe.....	9
Nazwa i lokalizacja urządzenia.....	10
Zakończenie konfiguracji modemu.....	10
Parametry pracy urządzenia.....	11
Uruchomienie modemu.....	11
Konfiguracja komunikacji cyklicznej z poziomu aplikacji typu SCADA.....	11
Timeout dla komunikacji cyklicznej.....	12
Interwał czasowy pomiędzy kolejnymi zapytaniami.....	12

Sygnalizacja pracy urządzenia .....	13
Dioda PWR.....	13
Dioda GSM.....	13
Dioda DATA .....	13
Historia zmian dokumentu .....	13

## OPIS PRODUKTU

Urządzenie AS30GSM101M jest modemem GSM umożliwiającym realizację komunikacji cyklicznej oraz zdarzeniowej w dwóch trybach. Jest wyposażony w interfejs szeregowy RS232 obsługujący protokół Modbus RTU.

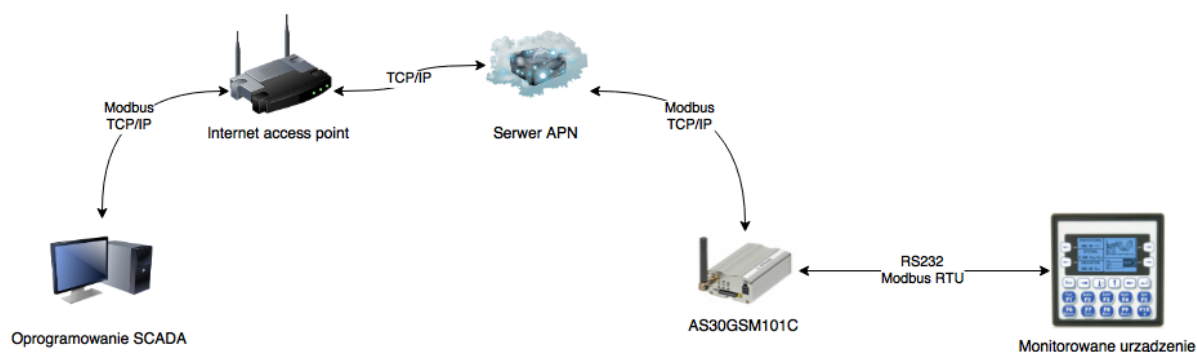
## DOSTĘPNE FUNKCJONALNOŚCI MODEMU

Modem pozwala na realizację następujących funkcjonalności:

1. Komunikacja cykliczna w połączeniu z konwersją – Modbus TCP  $\leftrightarrow$  Modbus RTU
2. Komunikacja zdarzeniowa – alarmowanie połączeniem głosowym
3. Komunikacja zdarzeniowa – alarmowanie skonfigurowanymi smsami

Przykłady zastosowań modemu z ww. funkcjonalnościami zostały przedstawione na rysunkach poniżej.

### Komunikacja cykliczna

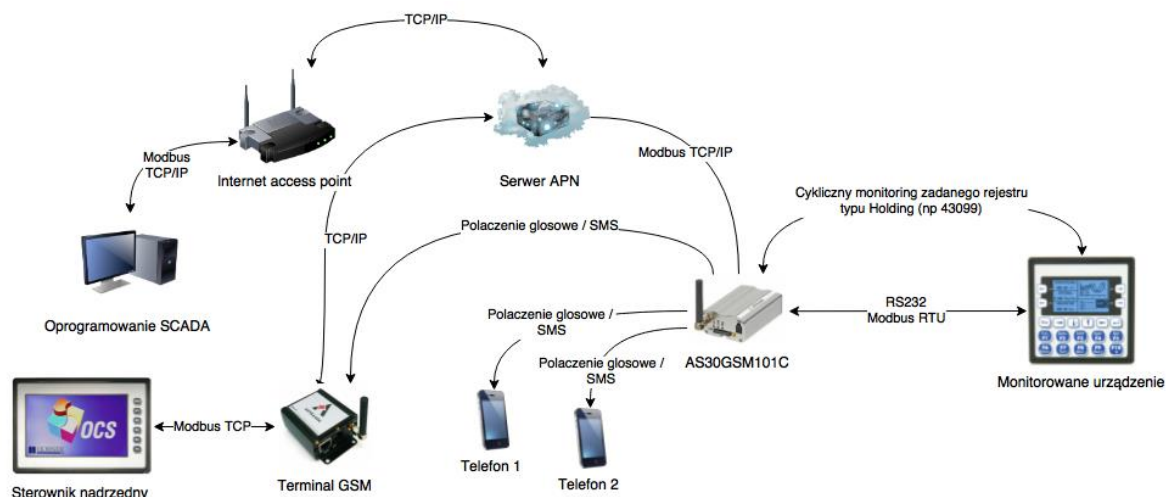


W tym scenariuszu wykorzystania, modem funkcjonuje jako Modbus TCP Serwer, umożliwiając monitorowanie urządzenia Modbus RTU Slave, z wykorzystaniem protokołu Modbus RTU po RS232. Klientem dla modemu może być w takim scenariuszu dowolne oprogramowanie typu SCADA, inny sterownik PLC, panel operatorski, które obsługują komunikację po protokole Modbus TCP i posiadają dostęp do Internetu.

Modem pozwala na monitorowanie jednego urządzenia slave w przypadku wykorzystania RS232, lub wielu urządzeń, po zastosowaniu konwertera RS232  $\leftrightarrow$  RS485.

Po stronie modemu obsługiwane są wszystkie kody funkcji protokołu Modbus.

## Komunikacja zdarzeniowa



Modem pozwala na realizację komunikacji zdarzeniowej w dwóch trybach:

1. Połączenie głosowe
2. Wiadomość SMS

Za obsługę komunikacji zdarzeniowej odpowiada odrębny moduł oprogramowania, monitorujący na podłączonym do modemu urządzeniu slave, z wysoką częstotliwością jeden, zadany przez użytkownika rejestr typu Holding. W zależności od wartości tego rejestru (*Alarmowego*) podejmowane są określone akcje:

**Tabela 1 Spis akcji, jakie są realizowane w zależności od wartości monitorowanego rejestru**

Wartość rejestru	Akcja
0	Brak akcji
1-99	Wysłanie zdefiniowanej wcześniej wiadomości SMS o numerze odpowiadającym wartości rejestru
100	Wykonanie alarmowego połączenia głosowego na zdefiniowany wcześniej numer telefonu. Połączenie trwa od 3-10 sekund.

### Alarmowe połączenie głosowe

W przypadku wykorzystania tej funkcji, połączenie głosowe jest wykonywane na **jeden**, zadany wcześniej numer telefonu.

### Alarmowa wiadomość SMS

Modem pozwala na skonfigurowanie maksymalnie 99 **różnych** wiadomości SMS, które mogą zostać wysłane do więcej niż jednego odbiorcy naraz.

## PRZYGOTOWANIE MODEMU DO PRACY

---

Aby możliwe było przygotowanie modemu do pracy konieczne jest przygotowanie następujących informacji:

1. Numer telefonu karty SIM pracującej w modemie (~~karta SIM nie może być zabezpieczona kodem PIN~~). Od nowej wersji firmware, modem obsługuje również karty zabezpieczone kodem PIN.
2. Nazwa serwera APN (jeżeli będzie wykorzystana komunikacja cykliczna) – WAŻNE – aby zrealizować funkcjonalność komunikacji cyklicznej należy posiadać kartę SIM z przypisanym statycznym, publicznym adresem IP. Zrealizowanie tej funkcjonalności z adresem IP dynamicznym nie jest możliwe)
3. Adres IP urządzenia klienta, łączącego się do modemu (jak wyżej) – na potrzeby skonfigurowania firewall w modemie
4. Numer rejestru monitorowanego w trybie zdarzeniowym (przy wykorzystaniu komunikacji zdarzeniowej)
5. Slave ID monitorowanego urządzenia (jak wyżej)
6. Prędkość transmisji po stronie szeregowej (BAUDRATE) oraz format ramki danych:
  - a. Liczba bitów danych
  - b. Parzystość
  - c. Liczba bitów stopu

## KONFIGURACJA USTAWIEŃ MODEMU

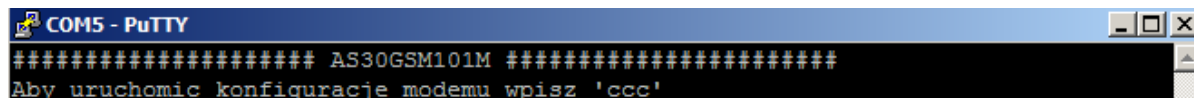
---

Wszystkie parametry pracy modemu są konfigurowane poprzez złącze RS232 zainstalowane w obudowie urządzenia oraz dowolny terminal, który obsługuje połączenie szeregowo (np. Putty). Czynności jakie należy wykonać przed konfiguracją parametrów to:

1. Podłączenie modemu poprzez RS232 do komputera,
2. Uruchomienie terminala na ustawieniach: **baudrate 115200, 8N1**,
3. Podłączenie zasilania.

### Uruchomienie konfiguracji modemu

Po około 30 sekundach, na uruchomionym terminalu powinna pojawić się następująca komenda:



```
COM5 - PuTTY
##### AS30GSM101M #####
Aby uruchomic konfiguracje modemu wpisz 'ccc'
```

### Modem oczekujący na komendę uruchamiającą konfigurację

Po trzykrotnym wciśnięciu klawisza „c” na klawiaturze zostanie uruchomiona procedura konfiguracji parametrów. Jeżeli w ciągu 7 sekund nie zostanie to wykonane, modem uruchomi się w normalnym trybie (jeżeli został wcześniej skonfigurowany).

```

COM5 - PuTTY
##### AS30GSM101M #####
Aby uruchomic konfiguracje modemu wpisz 'ccc'
##### AS30GSM101M #####
Uruchamiam konfiguracje ustawien modemu
IN:
    
```

### Konfiguracja uruchomiona – modem oczekuje na komendy

W trybie konfiguracji modem oczekuje na podanie instrukcji (sygnalizowane ciągiem znaków „IN:”. W tym trybie mogą zostać skonfigurowane wszystkie parametry pracy modemu:

- Kod PIN karty (jeśli wymagany) – **domyślnie „1234”**
- Serwer APN, do którego łączy się urządzenie – **domyślnie „internet”**
- Firewall (jeśli wymagany) – **domyślnie włączony – wymaga konfiguracji**
- Numer telefonu do połączenia alarmowego
- Prędkość komunikacji po Modbus RTU, format ramki danych – **domyślnie 115200 baud/8N1**
- Adres ID lokalnego sterownika w sieci szeregowej – **domyślnie 1**
- Rejestr alarmowy – **domyślnie 43100**
- Treści oraz odbiorcy smsów alarmowych
- Nazwa modemu
- Lokalizacja montażu

### Kod PIN

Jeżeli kod PIN jest wymagany, należy zmienić jego ustawienie w konfiguracji. Domyślny kod PIN to **1234**.

- `set pin [KOD_PIN]` – zmiana kodu PIN

```

IN: set pin 0987
OUT: Zmieniono kod PIN modulu na: 0987
    
```

Odczyt ustalonego kodu PIN:

- `get pin` - odczyt kodu PIN

```

IN: get pin
OUT: Kod PIN: 0987
    
```

**UWAGA:** Jeżeli karta nie jest zabezpieczona kodem PIN, to kod podany w konfiguracji jest ignorowany i nie trzeba go zmieniać/usuwać. Jeżeli karta jest zabezpieczona kodem PIN, ale jest on podany błędnie w konfiguracji, modem będzie próbował wprowadzić go tylko raz, aby nie zablokować karty SIM.

### Serwer APN (parametr wymagany)

Funkcjonalność konwertera protokołu Modbus RTU – Modbus TCP wymaga wykorzystania karty ze stałym i publicznym adresem IP. Pierwszym parametrem, jaki należy skonfigurować to serwer APN, do którego urządzenie będzie się łączyć (domyślnie jest to APN *internet*).

- `set apn [nazwa_serwera]` – zmiana serwera APN

```
IN: set apn m2m.plusgsm.pl
OUT: Zmieniono adres serwera APN na: m2m.plusgsm.pl
```

Odczyt aktualnej konfiguracji serwera APN możliwy jest poprzez komendę:

- `get apn` – odczyt zdefiniowanego serwera APN

```
IN: get apn
OUT: Serwer APN: m2m.plusgsm.pl
```

### Firewall (parametr wymagany)

Modem AS30GSM101M posiada wbudowany mechanizm firewall pozwalający na blokowanie połączeń z adresów IP innych niż ściśle zdefiniowane. Pozwala to na zabezpieczenie komunikacji przed dostępem osób trzecich. Domyślnie, zaporą jest **w pełni włączona**, blokując wszystkie przychodzące połączenia. Całkowite wyłączenie zapory jest możliwe, zostało to opisane poniżej.

- `set ip [ADRES_IP,MASKA_PODSIECI]` – zmiana ustawień zapory

```
IN: set ip 192.168.1.10,255.255.255.0
OUT: Zmieniono ustawienia firewall modemu na: ['192.168.1.10,255.255.255.0']
```

Odczyt aktualnej konfiguracji firewall:

- `get ip` – odczyt ustawień zapory

```
IN: get ip
OUT: Ustawienia zapory systemowej: ['192.168.1.10,255.255.255.0']
```

**UWAGA. Wyłączenie** zapory może być zrealizowane poprzez wpisanie następujących ustawień:

- `set ip 0.0.0.0,0.0.0.0`

W takiej konfiguracji modem nie będzie blokował żadnego połączenia przychodzącego na porcie 502.

### Numer telefonu alarmowego (parametr wymagany)

Parametrem wymagany jest również numer telefonu, na który mogą być realizowane głosowe połączenia alarmowe. Połączenie takie polega na wykonaniu 2-3 sygnałów i rozłączeniu się. Domyślnie numer ten nie jest zdefiniowany.

- *set mobile [NUMER\_TELEFONU]* – zmiana numeru telefonu

```
IN: set mobile 123123123
OUT: Zmieniono ustawienia telefonu alarmowego. Numer telefonu = 123123123
```

Odczyt skonfigurowanego numeru telefonu:

- *get mobile* – odczyt numeru telefonu

```
IN: get mobile
OUT: Nr telefonu: 123123123
```

### Prędkość komunikacji i format ramki danych w protokole Modbus RTU

Modem pozwala na obsługę kilku standardowych prędkości w protokole Modbus RTU. **Domyślną prędkością jest 115200.** Następujące wartości prędkości komunikacji są prawidłowe: 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200. Drugim parametrem jest format ramki danych. **Domyślnie – 8 bitów danych, bez parzystości, 1 bit stopu.** W chwili obecnej jest to **jedyny** obsługiwany format ramki danych.

- *set baudrate [BAUDRATE]* – zmiana prędkości transmisji

```
IN: set baudrate 38400
OUT: Zmieniono ustawienia portu szeregowego. Predkosc = 38400, Format ramki = 8N1
```

- *get baudrate* – odczyt prędkości transmisji

```
IN: get baudrate
OUT: Predkosc transmisji: 38400
```

- *get mode* – odczyt formatu ramki danych

```
IN: get mode
OUT: Format ramki: 8N1
```



### Adres lokalnego urządzenia w sieci szeregowej

Poprawne skonfigurowanie komunikacji po interfejsie szeregowym wymaga również podania adresu lokalnego urządzenia (w zakresie 1-247). **Wartością domyślną jest 1**. Numer ten musi korespondować do adresu ustalonego na fizycznym urządzeniu, podłączonym do modemu. W przeciwnym wypadku komunikacja nie będzie działać prawidłowo.

- `set slave [numer]` – zmiana adresu urządzenia

```
IN: set slave 2
OUT: Zmieniono adres ID monitorowanego urządzenia. Slave ID = 2
```

- `get slave` – odczytanie aktualnie ustawionego adresu urządzenia

```
IN: get slave
OUT: Numer ID urządzenia: 2
```

### Rejestr alarmowy (parametr wymagany)

Wykorzystanie komunikacji zdarzeniowej (alarmowanie wiadomościami SMS), wymaga zdefiniowania rejestru, sterującego wysyłanymi wiadomościami. Rejestr ten musi być typu HOLDING i podany w formacie **4xxxx**. Domyślną wartością rejestru przyjmowaną przez modem jest **43100**.

- `set register [NUMER]` – ustawienie rejestru alarmowego

```
IN: set register 43099
OUT: Zmieniono monitorowany rejestr alarmowy. Adres rejestru = 43099
```

- `get register` – odczytanie ustawionego rejestru alarmowego

```
IN: get register
OUT: Rejestr alarmowy: 43099
```

### Wiadomości alarmowe

Modem pozwala na skonfigurowanie 99 wiadomości alarmowych, wysyłanych w zależności od wartości rejestru alarmowego. Pojedynczy SMS alarmowy wymaga ustalenia jego treści oraz jednego, lub grupy odbiorców.

- `set sms [NUMER_SMS] text [TREŚĆ]` – ustalenie treści wiadomości alarmowej o zdefiniowanym numerze

```
IN: set sms 3 text tresc smsa alarmowego nr 3
OUT: Zmieniono ustawienia smsa alarmowego o numerze 3. Tresc = tresc smsa alarmowego nr 3 , odbiorcy = []
```

- `set sms [NUMER_SMS] group [NUMER_TELEFONU]` – dodanie do odbiorców smsa alarmowego o zdefiniowanym numerze
- `set sms [NUMER_SMS] group -[NUMER_TELEFONU]` – usunięcie z odbiorców smsa alarmowego o zdefiniowanym numerze

```
IN: set sms 3 group 123123123
OUT: Zmieniono ustawienia smsa alarmowego o numerze 3. Treść = treść smsa alarmowego nr 3 , odbiorcy = ['123123123']
IN: set sms 3 group 100200300
OUT: Zmieniono ustawienia smsa alarmowego o numerze 3. Treść = treść smsa alarmowego nr 3 , odbiorcy = ['123123123', '100200300']
IN: set sms 3 group -123123123
OUT: Zmieniono ustawienia smsa alarmowego o numerze 3. Treść = treść smsa alarmowego nr 3 , odbiorcy = ['100200300']
```

- `get sms` – wylistowanie wszystkich zdefiniowanych wiadomości alarmowych
- `get sms [NUMER_SMS]` – wyświetlenie wiadomości alarmowej o zdefiniowanym numerze

```
OUT: SMS alarmowy o numerze 1: treść smsa alarmowego nr 1 . Odbiorcy: ['123123123']
OUT: SMS alarmowy o numerze 2: treść smsa alarmowego nr 2 . Odbiorcy: []
OUT: SMS alarmowy o numerze 3: treść smsa alarmowego nr 3 . Odbiorcy: ['100200300']
IN: get sms 1
OUT: SMS alarmowy o numerze 1: treść smsa alarmowego nr 1 . Odbiorcy: ['123123123']
```

### Nazwa i lokalizacja urządzenia

Modem pozwala na skonfigurowanie indywidualnej nazwy i lokalizacji, w której jest zamontowany w celu łatwiejszej identyfikacji.

- `set name [NAZWA_MODEMU]` – ustalenie nazwy urządzenia
- `set location [LOKALIZACJA_MONTAŻU]` – ustalenie lokalizacji, w której jest zamontowane

```
IN: set name przykladowa_nazwa
OUT: Zmieniono nazwe modemu. Nazwa = przykladowa_nazwa
IN: set location przykladowa_lokalizacja
OUT: Zmieniono lokalizacje modemu. Lokalizacja = przykladowa_lokaliza
```

- `get name` – odczyt ustalonej nazwy
- `get location` – odczyt ustalonej lokalizacji

```
IN: get name
OUT: Nazwa urzadzenia: przykladowa_nazwa
IN: get location
OUT: Lokalizacja urzadzenia: przykladowa_lokaliza
```

### Zakończenie konfiguracji modemu

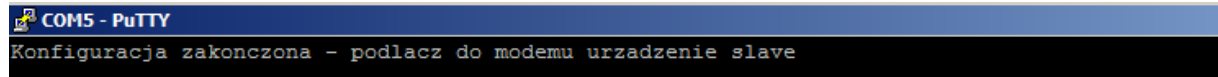
Po ustawieniu wszystkich wymaganych parametrów pracy należy zakończyć konfigurację urządzenia.

- `exit` – zakończenie konfiguracji modemu

Po wpisaniu tej komendy użytkownik zostaje zapytany, czy zapisać zmiany. Zapisanie zmian zostaje potwierdzone wciśnięciem na klawiaturze „y”, natomiast anulowanie zmian wciśnięciem „n”.

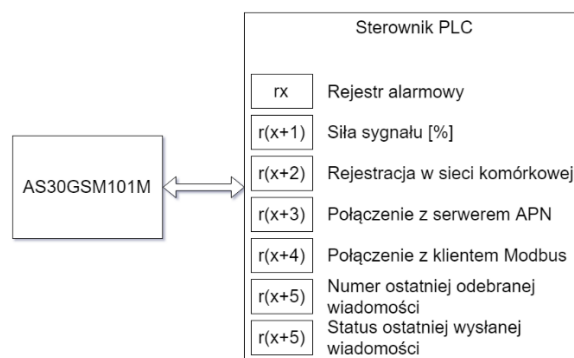
```
IN: exit
OUT: exit
OUT: Ustawienia modemu zostaly zmienione. Zapisac zmiany? (y/n):
IN:
OUT: Zapisano zmiany. Za 3 sekundy modem zostanie zrestartowany.
```

Po zapisaniu zmian użytkownik zostaje poproszony o podłączenie do modemu monitorowanego sterownika.



## PARAMETRY PRACY URZĄDZENIA

Modem posiada możliwość informowania o statusie swojej pracy poprzez kilka rejestrów statusowych, których wartości zapisywane są na lokalnym urządzeniu, do którego są podłączone.



- rx – rejestr alarmowy
- r(x+1) – siła sygnału [%]
- r(x+2) – status rejestracji w sieci
- r(x+3) – status połączenia z serwerem APN
- r(x+4) – status połączenia klientem
- r(x+5) – numer ostatniej odebranej wiadomości
- r(x+6) – status ostatniej odebranej wiadomości

## URUCHOMIENIE MODEMU

Po zakończeniu konfiguracji i uruchomieniu modemu wszystkie parametry zapisywane są w pamięci nieulotnej urządzenia i przy kolejnym uruchomieniu konfiguracja nie jest konieczna i modem automatycznie przejdzie do pracy na zadanych parametrach.

## KONFIGURACJA KOMUNIKACJI CYKLICZNEJ Z POZIOMU APLIKACJI TYPU SCADA

Po ustawieniu wszystkich, wymaganych ustawień, możliwe jest uruchomienie komunikacji cyklicznej z modemem, z poziomu aplikacji nadrzędnej (typu SCADA). Jak zostało to opisane we wstępie, komunikacja cykliczna dla modemu obsługiwana jest z wykorzystaniem protokołu Modbus TCP. Konfiguracja systemu nadrzędnego powinna zawierać następujące ustawienia:

- Typ połączenia – TCP (połączenie UDP nie jest wspierane),
- Protokół – Modbus (Modbus TCP, a ~~nie Modbus RTU over TCP~~),
- Port – 502 (domyślny port dla połączeń Modbus TCP),

- Adres IP – adres przydzielony dla modemu (statyczny, publiczny adres IP).

#### **Timeout dla komunikacji cyklicznej**

Modem powinien w ogólności odpowiadać na zapytanie w czasie 4-10 sekund, w związku z czym zaleca się ustawienie czasu timeout w oprogramowaniu nadrzędnym na poziomie większym niż **15-20 sekund**, aby zapewnić zapas czasowy również w chwili wysyłania alarmowej wiadomości SMS.

#### **Interwał czasowy pomiędzy kolejnymi zapytaniami**

Komunikacja cykliczna z wykorzystaniem modemu AS30GSM101M może zachodzić z różną częstotliwością, konfigurowaną z poziomu aplikacji nadrzędnej (sterownik PLC, oprogramowanie SCADA, inne). Poprawna obsługa komunikacji cyklicznej jest zapewniona dla interwałów zawierających się w przedziale (0-90 sekund), przy czym 0 oznacza wysyłanie zapytań tak często, jak to tylko możliwe. W praktyce czas ten będzie równy od kilku, do około 10 sekund, zależnie od czasu odpowiedzi modemu na wysyłane zapytania. Nie zaleca się konfiguracji czasu odpytania rzadszego niż 90 sekund, ze względu na długi czas nieaktywności połączenia, który może skutkować zrywaniem tego połączenia ze strony operatora sieci komórkowej.

## SYGNALIZACJA PRACY URZĄDZENIA

---

Modem posiada trzy diody sygnalizacyjne, wskazujące na stan jego pracy:

- PWR (zielona)
- GSM (pomarańczowa)
- DATA (niebieska)

### Dioda PWR

Dioda PWR wskazuje na stan zasilania urządzenia. Świecenie światłem ciągłym oznacza poprawne zasilanie modułu.

### Dioda GSM

Dioda GSM wskazuje na stan połączenia modułu z serwerem APN oraz na stan pracy samego modemu:

- Miganie szybkie (z okresem około 1 sekundy) oznacza problem z nawiązaniem połączenia z serwerem APN. W takiej sytuacji należy zweryfikować zasięg w miejscu montażu urządzenia.
- Miganie powolne (z okresem około 4 sekundy) oznacza poprawne nawiązanie połączenia z serwerem APN i normalną pracę modułu.
- Miganie impulsowe (krótkie impulsy w odstępie około 2 sekund) oznaczają, że modem znajduje się w trybie konfiguracji.

### Dioda DATA

Dioda LED DATA wskazuje na wymianę danych występującą między modemem, a użytkownikiem lub systemem nadrzędnym. Zachowanie tej diody należy interpretować w zależności od stanu pracy urządzenia:

- W trybie normalnej pracy (patrz dioda GSM) świecenie diody DATA światłem ciągłym oznacza, że modem posiada otwarte połączenie z klientem Modbus TCP. Krótkotrwałe przygaśnięcie diody oznacza odebranie lub nadanie informacji pomiędzy systemem SCADA, a modemem.

## HISTORIA ZMIAN DOKUMENTU

---

04.07.2018 – usunięto błędne odwołania do rozdziałów w dokumencie

04.07.2018 – zmodyfikowano opis liczby możliwych do wysłania wiadomości alarmowych

04.07.2018 – dodano rozdział „Historia zmian dokumentu”