

INSTYTUT ENERGETYKI  
PION ELEKTRYCZNY

Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń

PRZEKAŹNIK

**MiROD-5, MiROD-5G**

URZĄDZENIE ZABEZPIECZENIOWO-STEROWNICZE DO  
AUTOMATYZACJI PUNKTÓW ROZŁĄCZNIKOWYCH SIECI SN

Instrukcja obsługi

Warszawa, 2017 r.

## 1. Przeznaczenie

Przełącznik MiROD-5 (-5ST) jest urządzeniem zabezpieczeniowo-sterowniczym do automatyzacji punktów rozłącznikowych. Współpracuje on z radiowymi urządzeniami do przekazywania cyfrowych informacji do RDR. Wykorzystanie łączności radiowej umożliwia monitorowanie i sterowanie rozłącznika z RDR. MiROD-5 (-5G) kontroluje stan rozłącznika i wydaje polecenia sterownicze. Sterowanie rozłącznikiem odbywa się manualnie przez zdalne wydanie polecenia przez operatora i w cyklu automatycznym po odpowiednim zadziałaniu zabezpieczeń. **Automatyka zabezpieczeniowa nie absorbuje łączności radiowej i jest ona od niej niezależna dzięki czemu możliwa jest praca przy chwilowym braku komunikacji.** Pomiar prądów w linii uzyskiwany jest z przekładników prądowych. Pomiar napięcia międzyprzewodowego uzyskiwany jest z transformatora (przekładnika) zasilającego punkt rozłącznikowy. Pomiar napięcia  $U_0$  uzyskiwany jest z dzielników pojemnościowych zasilających filtr 3 $U_0$ . Aktualne wartości prądów, napięcia międzyfazowego i napięcia  $U_0$  mogą zostać przekazane do RDR drogą radiową. Obsługa przełącznika odbywa się zdalnie z komputera PC poprzez łącze bluetooth (do 20 m). Obsługa przełącznika może być realizowana zdalnie z RDR po uruchomieniu łącza inżynierskiego. Celem stosowania przełączników MiROD-5 (-5ST) jest skrócenie czasu eliminacji uszkodzonego odcinka linii.

Przełącznik MiROD-5 (-5G) przeznaczony jest do zabezpieczenia odcinka linii odpływowej SN lub ciągu głównego sieci SN. Przełącznik przystosowany jest do współpracy z rozłącznikiem lub odłącznikiem sterowanym impulsem elektrycznym. Rozłącznik otwiera się w przerwach bezprądowych dlatego nie jest wymagana od niego zdolność przerywania prądów obciążeniowych.

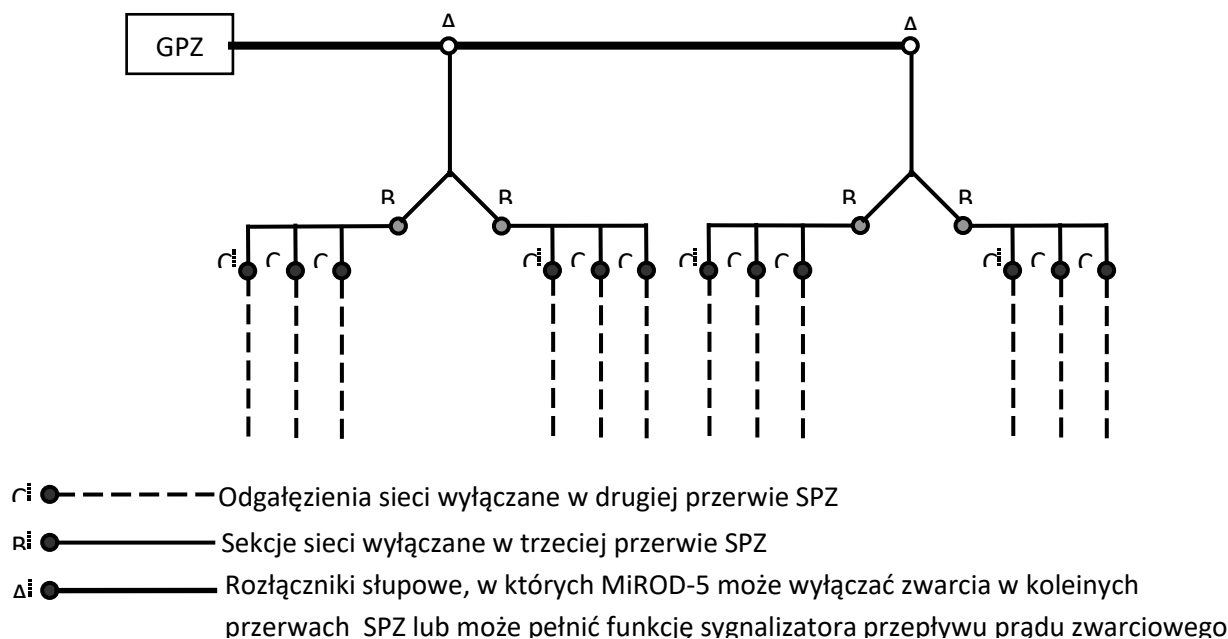
## 2. Zasada działania

Do prawidłowego eliminowania uszkodzonych odcinków sieci niezbędna jest czynna automatyka SPZ w stacji zasilającej, a łącznik słupowy nie musi być przystosowany do przerywania prądów zwarciovych. Brak łączności radiowej lub zakłócenia w transmisji radiowej nie wpływają na eliminację uszkodzonego odcinka linii.

Przy wystąpieniu zwarcia, zabezpieczenia stacji zasilającej powodują otwarcie wyłącznika i uruchomienie automatyki SPZ. Następują kolejne próby załączenia linii. Jeśli miejsce zwarcia znajduje się za rozłącznikiem słupowym, to równocześnie z działaniem zabezpieczeń w stacji zasilającej będą działały zabezpieczenia w urządzeniu MiROD-5 (-5G). Nad prawidłową realizacją procesu wyłączania uszkodzonego odcinka linii czuwa układ zliczający cykle SPZ oraz blokada prądowa uniemożliwiająca otwarcie prądu zwarciovego rozłącznikiem i ewentualnie blokada napięciowa zezwalająca na otwarcie rozłącznika tylko w przerwie beznapięciowej.

Zadaniem układu zliczającego zadziałania zabezpieczeń jest zapamiętanie kolejnych zdarzeń zabezpieczeń i w zależności od ustawienia „po drugim” lub „po trzecim” cyklu SPZ, sformowanie impulsu na otwarcie łącznika w przerwie bezprądowej. Po zliczeniu każdego zadziałania odmierza się czas oczekiwania. Jeśli w tym czasie nie nastąpi kolejne zadziałanie, to układ zliczania zdarzeń zeruje się i wraca do stanu wyjściowego.

Jeśli łączniki pracują w kaskadzie (rys. 1), to dla zachowania selektywności działania, łączniki instalowane najdalej od GPZ (oznaczone literą C) powinny być wyłączane w drugim cyklu SPZ, natomiast znajdujące się bliżej GPZ (oznaczone literą B) – w trzecim cyklu. Łączniki oznaczone literą A powinny mieć zablockowaną automatykę, a urządzenie MiROD-5 (-5G) będzie pełniło wtedy rolę sygnalizatora przepływu prądu zwarciego. Możliwe jest również dalsze zwiększanie liczby cykli SPZ, co umożliwiłoby automatyczne otwarcie łączników umieszczonych w strefie A.

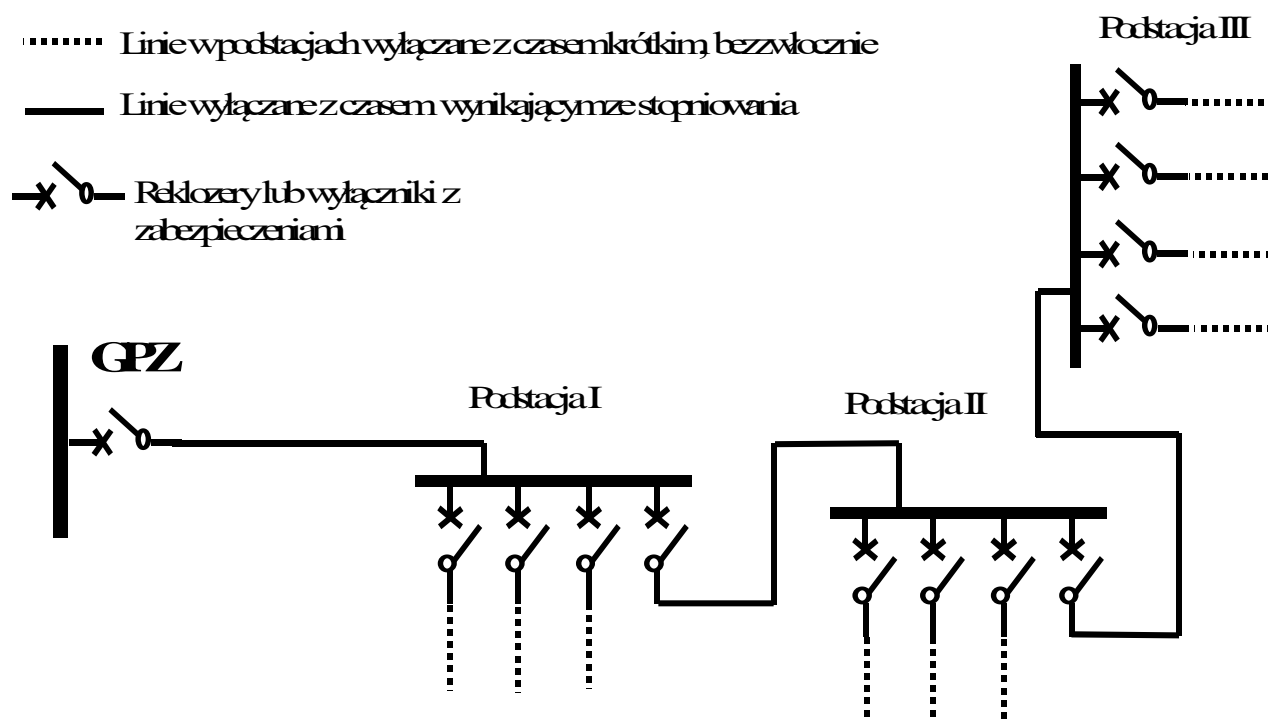


Rys.1

## Analiza metod eliminowania uszkodzonych odcinków sieci średniego napięcia

### Podstacje wyposażone w reklozery

Obecna struktura sieci charakteryzuje się bardzo dużym zagęszczeniem linii w pobliżu stacji, znajduje się tam najczęściej kilkanaście linii. Podczas gdy celem jest w miarę równomierne pokrycie terenu siecią. Bardziej równomiernie można pokryć teren siecią wyprowadzając z GPZ-tu kilku linii zamiast kilkunastu. Natomiast każda linia miałaby w terenie jedną lub kilka podstacji. Rys.1. Urządzenia zwane reklozery (zestaw zawierający wyłącznik, zabezpieczenia i sterownię) znakomicie nadają się do tworzenia napowietrznych podstacji z pełną automatyką w zakresie sterowania i zabezpieczeń. Reklozery mogą wykorzystywać swoje własne funkcje SPZ-tu.



Rys. 1 Przykład zastosowania rekozerów do zwiększenia selektywności eliminowania uszkodzonych odcinków sieci SN

W takiej sieci system zabezpieczeń musi stosować zasadę stopniowania. Zabezpieczenia w odgałęzieniach od podstacji wyłączałyby zwarcia międzyfazowe oraz doziemne z najkrótszym osiągalnym czasem, natomiast w GPZ i na zasilaniu kolejnych podstacji czasy działania zabezpieczeń wydłużają się o czasy stopniowania. Przy założeniu czasu stopniowania 0,4 s, dla rys. 1, czas działania zabezpieczeń w GPZ wydłuża się o 1,2 s.

Czasy stopniowania zabezpieczeń są zazwyczaj współmierne z czasami działania zabezpieczeń. Czasy działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych dla sieci skompensowanych wynoszą przeważnie 0,4 s i są dłuższe od czasu działania zabezpieczeń od zwarc międzyfazowych, które zazwyczaj nie przekraczają 0,1 s. Wydłużone czasy działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych wynikają ze stanów przejściowych występujących w sieciach skompensowanych oraz konieczności stosowania filtrów w torach analogowych zabezpieczeń. Filtry są niezbędne ze względu na deformację przebiegów prądu i napięcia zerowego powodowaną łukowym charakterem zwarc występujących szczególnie w sieciach skompensowanych i izolowanych.

Reasumując można stwierdzić, że zastosowanie w liniach podstacji poprawia selektywność za cenę wydłużenia czasu zwarcia. Wydłużenie czasu zwarcia pogarsza warunki bezpieczeństwa przy zwarciach doziemnych. Tablica 1 podaje największe dopuszczalne napięcia dotykowe [1].

Tablica 1.

Czas doziemienia $t_F$ (s)	Największe dopuszczalne napięcie Napięcie dotykowe rażenia $U_{Tp}$ (V)
10	80
1,1	100
0,72	125
0,64	150
0,49	220
0,39	300
0,29	400
0,20	500
0,14	600
0,08	700
0,04	800

Przykładowo dla czasu eliminacji zwarcia 0,2s, (jest to typowy czas działania zabezpieczeń bezzwłocznych,) wartość napięcia dotykowego wynosi 500V. Jeśli wydłużymy czas działania zabezpieczeń o czas stopniowania równy 0,5s otrzymamy dopuszczalne napięcie dotykowe 125V, co oznacza konieczność trzykrotnego zmniejszenia oporności uziemień. Jest to poważne ograniczenie.

### Punkty rozłącznikowe w głębi sieci wyposażone w automatykę zabezpieczeniową i łączność radiową z centrum dyspozytorskim,

Zastosowanie w głębi sieci rozłączników wyposażonych w automatykę zabezpieczeniową znakomicie zmienia tę sytuację. Nie ma potrzeby wydłużania i czasów eliminacji zwarcia. Zwarcie zawsze jest eliminowane z najkrótszym możliwym do osiągnięcia czasem przez system zabezpieczeń i wyłącznik w GPZ. Selektowność wyłączenia uzyskuje się poprzez wyłączenie uszkodzonego odcinka w przerwie SPZ przez automatykę zainstalowaną w punkcie rozłącznikowym, rys. 2. Logika odcinania uszkodzonego odcinka sieci bazuje na zabezpieczeniach stwierdzających przepływ prądu zwarciovego i na zliczaniu cykli SPZ. Pierwsza przerwa SPZ przeznaczona jest zawsze do gaszenia łuku. W drugiej przerwie SPZ otwierają się rozłączniki, które stwierdziły już dwukrotny przepływ prądu i są zainstalowane w odgałęzieniach, a w trzeciej rozłączniki, które stwierdziły już trzykrotny przepływ prądu zwarciovego i są zainstalowane w sekcjach sieci. (przez sekcje rozumiemy odcinek sieci zasilający kilka odgałęzień). Dalsze zwiększanie cykli SPZ-tu i tworzenie kolejnych chronionych automatyką odcinków sieci jest chyba niecelowe.

W opisanej automatyce, zamiast wydłużania czasu trwania zwarcia, co miało miejsce przy zastosowaniu podstacji, mamy do czynienia ze zwiększeniem liczby cykli SPZ-tu. Nie ma, zatem wydłużania czasu zwarcia, a jest jedynie zwiększenie liczby zwarć, przecież norma [1] ogranicza czas zwarcia, a nie ogranicza liczby zwarć. Przerwy spowodowane działaniem SPZ-tu należą do przerw krótkich trwających nie dłużej niż 3 minuty. Rozporządzenie [2] nie limituje liczby takich przerw. Przerwy te wliczane są tylko do statystycznego wskaźnika (MAIFI). Podstawową wadą opisanej automatyki jest stosunkowo duża ilość cykli SPZ niezbędnych do funkcjonowania tej automatyki.

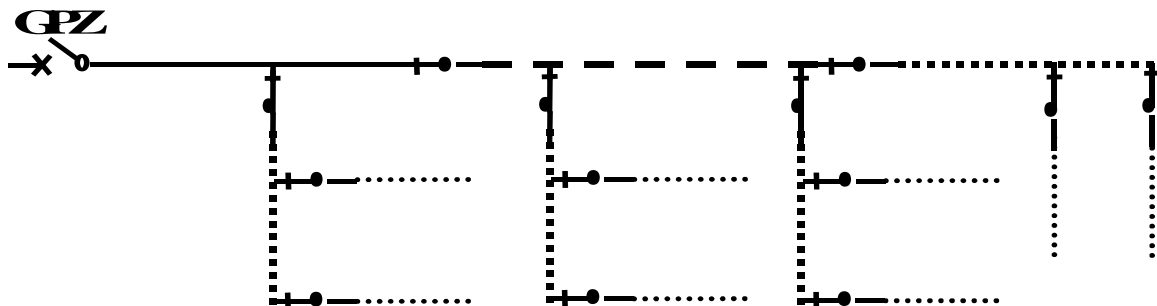
W punktach rozłącznikowych muszą być stosowane przekładniki prądowe niezbędne do zasilania zabezpieczeń oraz napięciowe, reaktancyjne, umożliwiające stosowanie zabezpieczeń admitancyjnych.

Dodatkową korzyścią zastosowania przekładników prądowych w punktach rozłącznikowych są pomiary prądów, napięć które można przekazywać z punktów rozłącznikowych do systemu informatycznego, ułatwia tu ewidencjonowanie przerw w zasilaniu i przerw w ciągłości poszczególnych przewodów fazowych.

W procesie eliminowania uszkodzonego odcinka sieci łączność radiowa nie bierze udziału. Rozłączniki otwierają się w przerwie bezprądowej, dlatego nie stawia się w stosunku do nich żadnych dodatkowych wymagań odnośnie zdolności łączeniowej.

Zwrócić należy uwagę na topologię rozmieszczenia rozłączników wynikającą z potrzeb automatyki, w stosunku do sposobu rozmieszczenia rozłączników pod kątem metod ręcznego eliminowania uszkodzonego odcinka. Przy ręcznym wyszukiwaniu uszkodzonego odcinka najszybciej osiągniemy cel przez dzielenie uszkodzonego fragmentu sieci na pół i sprawdzanie, w której połowie pozostało zwarcie. Automatyka natomiast wymaga wyodrębnienia odgałęzień i sekcji, ponieważ w drugiej przerwie SPZ-tu odcina się uszkodzone odgałęzienie, a w trzeciej przerwie uszkodzone sekcję sieci.

- ..... Odgałęzienia sieci eliminowane w drugim cyklu SPZ
- ..... Sekcje sieci eliminowane w trzecim cyklu SPZ
- - - - - Fragment tou zasilającego eliminowany w czwartym cyklu SPZ lub zabezpieczenie pdniardę sygnalizator przepływu prądu zwarciego
- +●- Punkt rozłącznikowy



Rys. 2 Kolejność eliminacji uszkodzonych odcinków sieci SN z wykorzystaniem automatyki działającej w przerwach cykli SPZ

W klasycznych zabezpieczeniach różnicowych i odcinkowych informacja o przepływie prądu zwarciego drugiego końca linii przekazywana jest w czasie trwania zwarcia, natomiast w opisanej automatyce łączność nawiązywana jest w przerwie bezprądowej w drugim lub trzecim cyklu SPZ i dlatego wymagania co do szybkości przekazywania informacji do SCADY nie są tak duże i nie jest istotnym czynnikiem, który ma wpływ na poprawną pracę automatyki.

### 3. Komunikacja radiowa z RDR

W trakcie zdalnego sterowania manewrowego rola łączności radiowej z RDR jest zasadnicza. Pomiary, raporty i ewentualnie rejestracje wymagają sprawnie działającego toru komunikacji radiowej ale w procesie eliminacji uszkodzonego odcinka linii łączność radiowa nie bierze udziału stąd maleje jej rola i wymagania co do szybkości transmisji i czasu reakcji.

#### Rozkazy przekazywane radiem z RDR do MiROD:

- sygnał załącz - wyłącz,
- sygnał blokowania automatyki samoczynnego otwierania rozłącznika, jest to potrzebne przy zmianie konfiguracji sieci, urządzenie pełni wtedy funkcję sygnalizatora przepływu prądu zwarciovego,
- wybór banku nastaw, jest to potrzebne przy zmianie konfiguracji sieci,
- kasowanie sygnalizacji zadziałania zabezpieczeń,

#### Funkcje spełniane przez MiROD w punkcie rozłącznikowym

- odbiera i wykonuje rozkazy przekazywane drogą radiową,
- monitoruje pracę rozłącznika, wszystkie informacje dotyczące stanu rozłącznika dostępne są lokalnie i w RDR ,
- realizuje funkcję automatycznego wyłączenia uszkodzonego odcinka linii, identyfikacja uszkodzenia dokonuje się na podstawie działania zabezpieczeń,
- w przypadku zablokowania funkcji automatycznego eliminowania uszkodzonego odcinka linii pełni funkcję sygnalizatora przepływu prądów zwarciovych,
- udostępnia bieżącą informację o wartości i symetrii prądów,(znaczną zmianą obciążenia lub braku symetrii prądów świadczy o uszkodzeniach transformatorów 15/04kV w danym odgałęzieniu sieci, jest to szczególnie istotne w okresach burzowych);
- zapisuje wszystkie najważniejsze zdarzenia,

### 4. Komunikacja lokalna

Obsługa przekaźnika odbywa się z komputera PC poprzez łącze RS232, RS485 lub zdalnie poprzez bluetooth ( do 20 m), z wykorzystaniem programu obsługi MiROD wersji Mirodl\_v04 lub wyższej. Z programu obsługi dostępne są wszystkie funkcje przekaźnika MiROD, w tym nastawianie, pomiary, dostęp do rejestratorów zdarzeń i kryterialnego, testowanie. Szczegółowe omówienia programu obsługi zawarte jest w punkcie 9. W celu identyfikacji przez program obsługi konkretnego przekaźnika MiROD (w jednym punkcie rozłącznikowym może być zainstalowanych kilka przekaźników), przy instalacji każdemu przekaźnikowi MiROD należy nadać unikalny numer identyfikacyjny.

Uwaga: Wykorzystanie portu RS485 do komunikacji ze sterownikiem punktu rozłącznikowego, powoduje zablokowanie portu RS232. Komunikacja lokalna w takim przypadku może odbywać się wyłącznie poprzez łącze bluetooth.

hasło „ 74369188”

od 2018 roku hasło „ 1234”

## 5. Wyposażenie

W skład przekaźnika MiROD-5 wchodzi następujące zabezpieczenia i układy:

- Dwustopniowe zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe czasowe od zwarć międzyfazowych –  $I>$ ,  $I>>$
- Zabezpieczenie od zwarć doziemnych nadmiarowo-prądowe czasowe –  $I_0$  lub zabezpieczenie admitancyjne  $Y_0$
- Zabezpieczenie od nadmiernej asymetrii prądów -  $I_a$ .
- Prądowa blokady otwarcia rozłącznika
- Układ do pomiaru napięcia międzyfazowego z blokadą otwarcia rozłącznika
- Układ do pomiaru napięcia  $3U_0$
- Układ automatycznego otwarcia rozłącznika w przerwie beznapięciowej
- Układ rejestracji zdarzeń
- Układ rejestracji zakłóceń
- Układ podglądu przebiegów czasowych prądów (oscyloskop)
- Układ licznika czasu przerw bezprądowych
- Układ podglądu wartości mierzonych prądów i napięć oraz liczników zdarzeń.
- Układ do komunikacji szeregowej z systemami radiowymi (sterownikiem) do łączności z RDR
- Układ do lokalnej komunikacji bluetooth z komputerem PC
- Układ sterowania rozłącznikiem wersja -5, 5G
- Układ informacji stykowej o stanie zabezpieczenia zespołu MiROD
- Układ wejść dwustanowych
- Układ synchronizacji czasu GPS
- Układ OP zabezpieczający przed porażeniem prądem elektrycznym przy rozwarciu przekładników prądowych (umożliwiający odłączenie przekaźnika MiROD bez potrzeby wcześniejszego zwierania przekładników prądowych)
- $MiU_0$  - Filtr  $3U_0$  dostosowany do współpracy z dzielnikami pojemnościowymi lub rezystancyjnymi

### 5.1. Dwustopniowe zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe czasowe od zwarć międzyfazowych - $I>$ i $I>>$

Zabezpieczenie posiada dwa stopnie  $I>$  i  $I>>$ . Stopień  $I>>$  może być odstawiany (w nastawieniach serwisowych blokada  $I>>$  ustawiana „TAK”).

Zabezpieczenie działa bezzwłocznie na:

- zablokowanie zabezpieczenia od zwarć doziemny
- zapis w rejestratorze zdarzeń pobudzenia danego stopnia

Zabezpieczenie z nastawionym opóźnieniem działa na:

- pobudzenie układu automatycznego otwarcia rozłącznika (zliczanie kolejnych działań zabezpieczeń)
- zapis w rejestratorze zdarzeń zadziałania danego stopnia
- zapis w rejestratorze kryterialnym
- pobudzenie optycznego wskaźnika zadziałania  $I>>$  /  $I>$  z podtrzymaniem (wspólny wskaźnik dla obu stopni)
- pobudzenie wewnętrznego wskaźnika zadziałania dla cyfrowego odczytu z zewnątrz
- pobudzenie licznika zadziałań (oddzielny licznik dla każdego stopnia)



Parametry nastawcze 1 stopnia zabezpieczenia I>

- zakres nastawczy prądu rozruchowego  $I_r$  (50 ÷ 500) A co 1 A
- zakres nastawczy czasu opóźnienia (0 ÷ 5,0) s co 0,01 s
- zakres nastawczy czasu powrotu\* (0 ÷ 1,0) s co 0,01 s

Parametry nastawcze 2 stopnia I>>

- zakres nastawczy prądu rozruchowego  $I_r$  (100 ÷ 1000) A co 1 A
- zakres nastawczy czasu opóźnienia (0 ÷ 2,0) s co 0,01 s
- zakres nastawczy czasu powrotu\* (0 ÷ 1,0) s co 0,01 s

## 5.2. Zabezpieczenie od zwarć doziemnych

### • Nadprądowe – Io>

Zabezpieczenie od zwarć doziemnych Io działa w dwóch trybach.

W trybie pierwszym (w nastawieniach serwisowych blokada Yo ustawiana „TAK”) zabezpieczenie działa jako zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe czasowe. W trybie tym do działania zabezpieczenia potrzebny jest tylko prąd  $3I_o$  uzyskiwany z układu Holmgreena zrealizowanego wewnątrz przełącznika.

W trybie drugim (w nastawieniach serwisowych blokada Yo ustawiana „NIE”) zabezpieczenie działa jako zabezpieczenie admitancyjne. W trybie tym do działania zabezpieczenia potrzebny jest prąd  $3I_o$  i napięcie  $3U_o$ . Napięcie  $3U_o$  uzyskiwane jest z filtru znajdującego się w urządzeniu zewnętrznym OPxx/MiUo po podłączeniu tego urządzenia do odpowiednich kondensatorów w izolatorach przepustowych (patrz schemat przyłączenia rys. 3 i rys.4).

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe Io w obu trybach pracy działa bezzwłocznie na:

- zapis w rejestratorze zdarzeń pobudzenia

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe Io z nastawionym opóźnieniem w obu trybach pracy działa na:

- pobudzenie układu automatycznego otwarcia rozłącznika (zliczanie kolejnych działań zabezpieczeń)
- zapis w rejestratorze zdarzeń zadziałania
- zapis w rejestratorze kryterialnym
- pobudzenie optycznego wskaźnika zadziałania Io z podtrzymaniem
- pobudzenie wewnętrznego wskaźnika zadziałania dla cyfrowego odczytu z zewnątrz
- - pobudzenie licznika zadziałań Io

Zabezpieczenie od zwarć doziemnych jest blokowane bezzwłocznie gdy pobudzi się zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe od zwarć międzyfazowych I> lub I>>.

**Tryb - zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe czasowe** (w nastawieniach serwisowych blokada Yo ustawiana „TAK”)

W trybie tym do pobudzenia zabezpieczenia musi być spełniony warunek:

$$3I_o > I_{ro}$$

gdzie:  $3I_o$  – zmierzona składowa zerowa prądu

$I_{ro}$  – wartość prądu Io nastawiona w przełączniku

Parametry nastawcze zabezpieczenia ziemnozwarciowego nadmiarowo- prądowego czasowego I>

- zakres nastawczy prądu rozruchowego I<sub>ro</sub> (1 ÷ 50) A co 0,5 A
- zakres nastawczy czasu opóźnienia (0,1 ÷ 10,0) s co 0,1 s
- zakres nastawczy czasu powrotu \* (0 ÷ 1) s co 0,01 s

Uwaga: Nastawienie prądu I<sub>ro</sub> w tym trybie powinno uwzględniać odstrojenie się od prądu I<sub>o</sub> „udziału własnego” zabezpieczanego odcinka linii.

- **Zabezpieczenie Admitancyjne**

**Tryb zabezpieczenie admitancyjne** (w nastawieniach serwisowych blokada Y<sub>o</sub> ustawiana „NIE”)

W trybie tym do pobudzenia zabezpieczenia musi być spełniony warunek:

$$Y_o > Y_{ro} \quad \text{i} \quad 3U_o > U_{ro}$$

$$Y_o = 3I_o/3U_o$$

$$I_{ro} = Y_{ro} * U_{on}$$

gdzie: Y<sub>o</sub> – zmierzona admitancja zerowa

I<sub>ro</sub> – wartość prądu I<sub>o</sub> automatycznie przeliczana po wprowadzeniu nastawy Y<sub>o</sub>

U<sub>on</sub> – napięcie zerowe znamionowe

U<sub>ro</sub> – wartość napięcia blokady od U<sub>o</sub> nastawiona w przekaźniku

3I<sub>o</sub> – zmierzona składowa zerowa prądu

3U<sub>o</sub> – zmierzona składowa zerowa napięcia

oraz dodatkowo warunek kątowy dla kąta fazowego między U<sub>o</sub> i I<sub>o</sub>, zależny od nastawionej charakterystyki działania.

Wytyczne jak nastawić wartość <Go> w milisimensach

Go musi spełniać warunek

$$Go < (1000 * I_{cz}) / (U_{omax} * TetaI * Kc) - [\text{wynik w milisimensach}]$$

I<sub>cz</sub> - wymuszenie składowej czynnej np. 20A w GPZecie

U<sub>omax</sub> - wartość napięcia dla zwarcia metalicznego = 100V

Kc – wsp.czułości = 2

TetaI Przekładnia prądowa = 300

$$Go < (1000 * 20A) / (100V * 300 * 2)$$

$$GO < 0.33 \text{ ms}$$

Standardowo ustawić <Go> w zakresie 0.1 mS lub 0.2 mS.

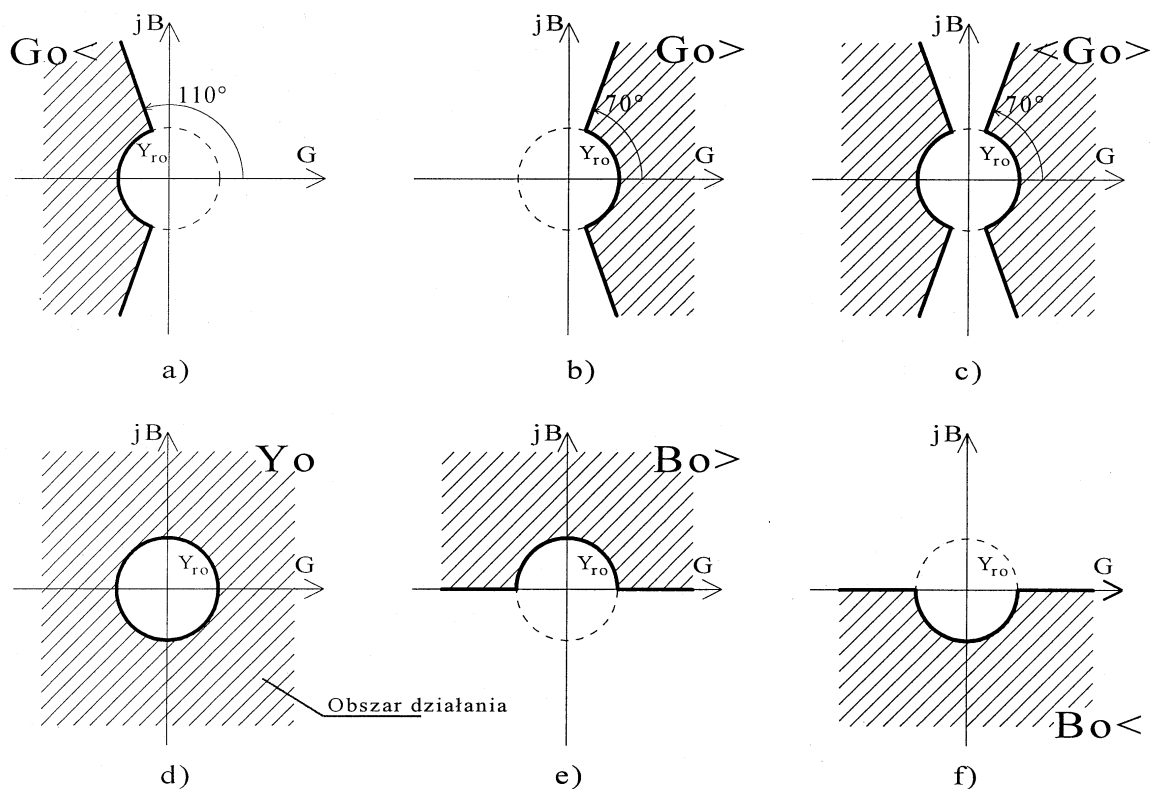
Prąd I<sub>o</sub> zmieni się z 3A na 6A - taka nastawa daje pewność, że przy zwarcu metalicznym (I<sub>cz</sub> w GPZecie np. = 20A) na pewno zadziała Mirod z możliwością wykrywania zwarc pośrednich dla nastaw 3A około 3kΩ a dla 6A około 1.5kΩ

Kąt nastawiamy na 70 stopni

W trybie admitancyjnym można ustawić 6 charakterystyk działania pokazanych na rys. 2:

Go> - konduktacyjna do przodu (rys.2.b)

- $G_{o<}$  - konduktancyjna do tyłu (rys.2.a)  
 $\langle G_{o>}$  - konduktancyjna dwukierunkowa (rys.2.c)  
 $Y_o$  - admitancyjna bezkierunkowa (rys.2.d)  
 $B_{o>}$  - susceptancyjna do przodu (rys.2.e)  
 $B_{o<}$  - susceptancyjna do tyłu (rys.2.f)



Rys.2

#### Parametry nastawcze zabezpieczenia ziemnozwarciowego admitancyjnego

- zakres nastawczy  $Y_o$  (0,1 ÷ 5,0) mS co 0,01 mS
- zakres nastawczy czasu opóźnienia (0,1 ÷ 10,0) s co 0,1 s
- zakres nastawczy czasu powrotu \* (0 ÷ 1) s co 0,01 s
- zakres nastawczy blokady od  $U_o$  (10 ÷ 40) V co 0,5 V
- wybór charakterystyki działania  $G_{o>}$ ;  $G_{o<}$ ;  $\langle G_{o>}$ ;  $Y_o$ ;  $B_{o>}$ ;  $B_{o<}$

Uwaga 1: W pomiarach i nastawieniach napięcie  $U_o$  pokazywane jest w wartościach stosowanych w GPZ -  $U_{on} = 100$  V. Na wejściu  $3U_o$  (zaciski 19-20), dostosowanym do współpracy z filtrem  $U_o$  w urządzeniu OPxx/MiUo, **napięciu znamionowemu  $U_{on}$  odpowiada wartość 0,7 V.**

Uwaga 2: W sieciach SN kompensowanych z wymuszaniem składowej czynnej powinna być preferowana charakterystyka konduktancyjna dwukierunkowa „ $\langle G_{o>}$ ”. Przy zastosowaniu tej charakterystyki nie jest wymagane ustalenie kierunkowości w miejscu zainstalowania przełącznika.

- **Funkcja - Sygnalizacja doziemienia -Uo>**

funkcja, wykorzystuje nastawy dla zwarć doziemnych czyli:

1. nastawę "Nap. 3Uo> [V]"
2. "Czas opz. Io>[s]"
3. Działanie - migająca dioda Io

### 5.3. Zabezpieczenie od nadmiernej asymetrii prądów Ia>

Zabezpieczenie od nadmiernej asymetrii prądów Ia działa bezzwłocznie na:

- zapis w rejestratorze zdarzeń pobudzenia

Zabezpieczenie Ia z nastawionym opóźnieniem działa na:

- zapis w rejestratorze zdarzeń zadziałania
- pobudzenie wewnętrznego wskaźnika zadziałania dla cyfrowego odczytu z zewnątrz

Parametry nastawcze zabezpieczenia od nadmiernej asymetrii prądów Ia>

- zakres nastawczy asymetrii (10 ÷ 90) % co 1%
- zakres nastawczy czasu opóźnienia (0,1 ÷ 10,0) s co 0,1 s

### 5.4. Prądowa blokada otwarcia rozłącznika

Pobudzenie prądowej blokady otwarcia rozłącznika działa bezzwłocznie na:

- zablokowanie logiczne sterowania na otwarcie rozłącznika

Parametry nastawcze prądowej blokady otwarcia rozłącznika (w nastawieniach serwisowych)

- zakres nastawczy prądu blokady\* (5 ÷ 80) A co 1 A

### 5.5. Układ do pomiaru napięcia z blokadą otwarcia rozłącznika w trybie automatycznego otwarcia rozłącznika” praca na „Wyłącz”

Układ Zab U> zapewnia bieżący pomiar napięcia międzyprzewodowego (wtórnego) zasilającego punkt rozłącznikowy oraz pobudza zabezpieczenie nadnapięciowe blokady otwarcia rozłącznika. Blokada otwarcia rozłącznika od napięcia może zostać odstawiona (w nastawieniach serwisowych blokada zab. U> ustawiona „TAK”)

Pobudzenie napięciowej blokady otwarcia rozłącznika działa bezzwłocznie na:

- zablokowanie logiczne sterowania na otwarcie rozłącznika

Parametry nastawcze napięciowej blokady otwarcia rozłącznika U>

- zakres nastawczy napięcia blokady (5 ÷ 60V) co 1.0 V

## 5.6. Układ automatycznego otwarcia rozłącznika w drugiej lub trzeciej przerwie beznapięciowej

Układ, w przypadku pracy przełącznika MiROD „na wyłącz”, pobudza się w przypadku zadziałania zabezpieczeń nadmiarowo-prądowego czasowego od zwarć międzyfazowych lub zabezpieczenia ziemnozwarciowego i zaczyna zliczać kolejne zadziałania zabezpieczeń. Zadaniem układu zliczającego zadziałania zabezpieczeń jest zapamiętanie kolejnych zadziałań zabezpieczeń i w zależności od ustawienia „po drugim” lub „po trzecim” cyklu SPZ, sformowanie impulsu na otwarcie rozłącznika w przerwie bezprądowej (brak blokady prądowej i ewentualnie blokady napięciowej). Po zliczeniu każdego zadziałania odmierzony jest czas oczekiwania. Jeśli w tym czasie nie nastąpi kolejne zadziałanie, to układ zliczania zadziałań zeruje się i wraca do stanu wyjściowego.

Przy pracy przełącznika MiROD „na sygnał” układ automatycznego otwarcia rozłącznika jest blokowany.

Ustawianie przełącznika do pracy „na wyłącz” lub „na sygnał” może odbywać się zdalnie z RDR lub lokalnie przy pomocy programu obsługi (nastawienia serwisowe).

Zadziałanie układu automatycznego otwarcia rozłącznika powoduje:

- sformowanie impulsu na otwarcie rozłącznika
- zapis w rejestratorze zdarzeń
- zapis w rejestratorze kryterialnym
- pobudzenie optycznego wskaźnika zadziałania WD z podtrzymaniem
- pobudzenie wewnętrznego wskaźnika zadziałania dla cyfrowego odczytu z zewnątrz
- pobudzenie licznika liczba wyłączeń

Parametry nastawcze układu automatycznego otwarcia rozłącznika (wszystkie nastawienia w nastawieniach serwisowych)

- przerwa SPZ w której ma nastąpić działanie\*  $1 \div 3$  co 1
- czas impulsu otwierającego rozłącznik\*  $(0,1 \div 2,5)$  s co 0,1 s
- czas oczekiwania (Czas KasSPZ od pierwszego pobudzenia)\*  $(1 \div 60)$  s co 1 s

## 5.7. Zdalne sterowanie rozłącznikiem

Sterowanie jest dozwolone jeżeli:

1. stan przełącznika jest w pozycji „Zdalne”
2. brak pobudzenia prądowej blokady otwarcia rozłącznika.
3. W zakładce „Nastawy serwisowe” – Tryb Pracy P2 – ustawiony jest na „Ster. Rozłącznikiem”

Sterowania są zapisywane w rejestratorze zdarzeń -dla przełącznika Mirod-5G z cecha czasu w milisekundach

## 5.8. Układ kontroli stanu rozłącznika

Układ kontroluje dwubitowo stan rozłącznika (informacja pobrana z zestyków pomocniczych rozłącznika). W przypadku braku informacji o stanie rozłącznika lub pojawienia się informacji o równoczesnym zamknięciu i otwarciu rozłącznika, po nastawianym czasie następuje:

- zapis w rejestratorze zdarzeń – stan rozłącznika błędny
- pobudzenie wewnętrznego wskaźnika błędnego stanu rozłącznika dla cyfrowego odczytu z zewnątrz

Po pojawieniu się prawidłowej sygnalizacji stanu rozłącznika układ zapisuje w rejestratorze zdarzeń informację – stan rozłącznika prawidłowy.

Parametry nastawcze układu kontroli stanu rozłącznika

- zakres nastawczy czasu opóźnienia sformowania sygnału o błędnym stanie rozłącznika  $t_s$  (1 ÷ 10) s co 0,1 s
- zakres nastawczy czasu powrotu układu \* (0 ÷ 1) s co 0,01 s

## 5.9. Układ rejestratora zdarzeń

Rejestrator zdarzeń z rozdzielczością co 1s (Mirod-5G z wyposażony standardowo w GPS zapisuje zdarzenia co 10ms) zapisuje wszystkie istotne zdarzenia zachodzące w przekaźniku MiROD. Każdemu zdarzeniu przypisywana jest data i czas wystąpienia. Po wypełnieniu wewnętrznej pamięci kolejne zdarzenia są nadpisywane na najstarsze.

Pojemność rejestratora pozwala zapisać 255 zdarzeń

W rejestratorze zdarzeń są zapisywane:

- załączenie napięcia pomocniczego
- pobudzenia zabezpieczeń I>, I>>, Io lub Yo
- zadziałania zabezpieczeń I>, I>>, Io lub Yo , Iasm
- odpad pobudzania zabezpieczeń I>, I>>, Io lub Yo, Iasm
- wyłączenie rozłącznika (sformowanie impulsu na otwarcie rozłącznika przez układ automatycznego otwarcia rozłącznika w przerwie beznapięciowej)
- zapis nastaw BANK 1
- zapis nastaw BANK 1
- zapis Daty
- stan rozłącznika błędny (zadziałanie układu kontroli stanu rozłącznika)
- stan rozłącznika prawidłowy (powrót układu kontroli stanu rozłącznika)
- stan modulu do pomiaru 3Uo – uszkodzony / poprawny

Uwaga: W rejestratorze zdarzeń zapisywane są również komunikaty o nieprawidłowej pracy programu, takie jak: „BŁĄD EPROMU”, „BŁĄ STOSU” „Uszkodzenie zegara” itp. Po pojawieniu się w rejestratorze komunikatów o nieprawidłowej pracy programu, należy skontaktować się z serwisem.

### 5.10. Układ rejestratora kryterialnego

Rejestrator kryterialny jest pobudzany przy każdym pobudzeniu zabezpieczeń I>, I>> i Io. W rejestratorze po pobudzeniu jest zapisywane 2 s przebiegu czasowego wartości skutecznej prądów fazowych i prądu I, Uo (0,2 s przed momentu pobudzenia i 1,8 s po pobudzeniu). Dodatkowo zapisywane są sygnały dwustanowe pobudzenia i działania zabezpieczeń I>, I>> i Io lub Yo oraz impuls na otwarcie rozłącznika sformowany przez układ automatycznego otwarcia rozłącznika w przerwie beznapięciowej.

### 5.11. Układ podglądu przebiegów czasowych prądów (oscylloskop)

Układ w formie oscyloskopu umożliwia bieżący podgląd przebiegów prądów wejściowych fazowych i prądu Io oraz napięcia Uo.

## 6. Urządzenie OPxx, MiUo

Urządzenie jest niezbędne do prawidłowej współpracy przekąznika MiROD-5 z polem. Urządzenie zawiera dwa układy.

Układ OPxx, - zawierający elektroniczne zwieracze przekładników prądowych w przypadku rozwarcia na wyjściu oraz filtr 3Uo. Układ umożliwia odłączenie przekąznika MiROD „na ruchu” bez potrzeby wcześniejszego zwierania przekładników prądowych.

Układ MiUo zawiera tylko układ filtru 3Uo

Układ filtru 3Uo – dostosowany do współpracy z kondensatorami zainstalowanymi w izolatorach przepustowych rozłącznika o pojemności (20 ÷ 40) pF, lub z dzielnikami rezystancyjnymi o rezystancji wejścia 10MΩ. Układ standardowo jest strojony do współpracy z kondensatorami 30 pF. W przypadku współpracy z kondensatorami o innych wartościach należy przed instalacją przestroić układ. W celu przestrojenia układu należy zdjąć górną pokrywę urządzenia OPxx/MiUo, zasilić urządzenie napięciem 24 V DC, a następnie podać równolegle na wszystkie 3 fazy napięcie zgodnie z poniższą tabelą:

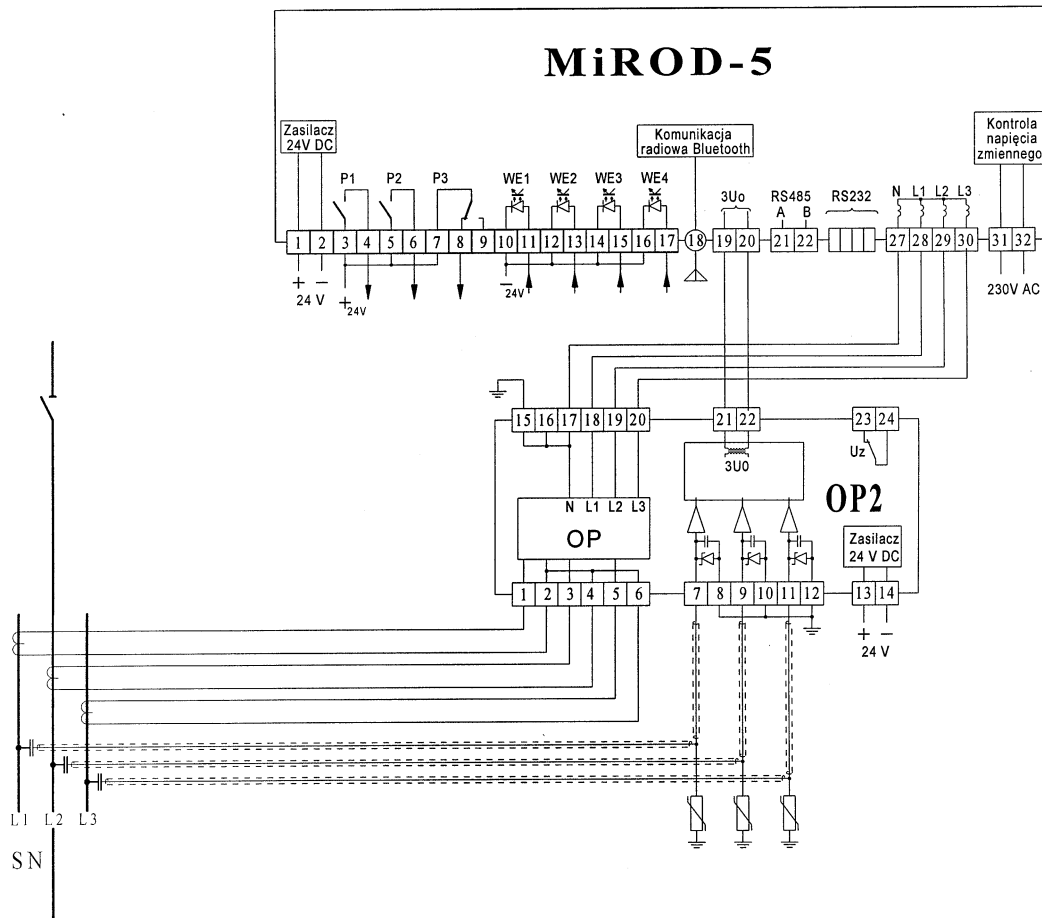
Pojemność kondensatorów w izolatorach przepustowych	Napięcie które należy podać na wejście filtru 3Uo
20 pF	0,962 V
28 pF	1,347 V
30 pF	1,443 V
33 pF	1,588 V
35 pF	1,684 V
40 pF	1,944 V

Regulując potencjometrem montażowym filtru (dostępny po zdjęciu górnej pokrywy urządzenia OP2xx/MiUo) ustawić w każdym przypadku na wyjściu filtru napięcie 0,70 V

Sposób podłączenia urządzenie OPxx pokazano na schematach przyłączenia (rsy.3 i rys.4)

## 7. Schematy przyłączenia

Na rys.3 przedstawiono schemat przyłączenia przekaźnika MiROD-5 wraz z urządzeniem OP2, a na rys.4 przedstawiono schemat przyłączenia przekaźnika MiROD-5G wraz z urządzeniem OP2.

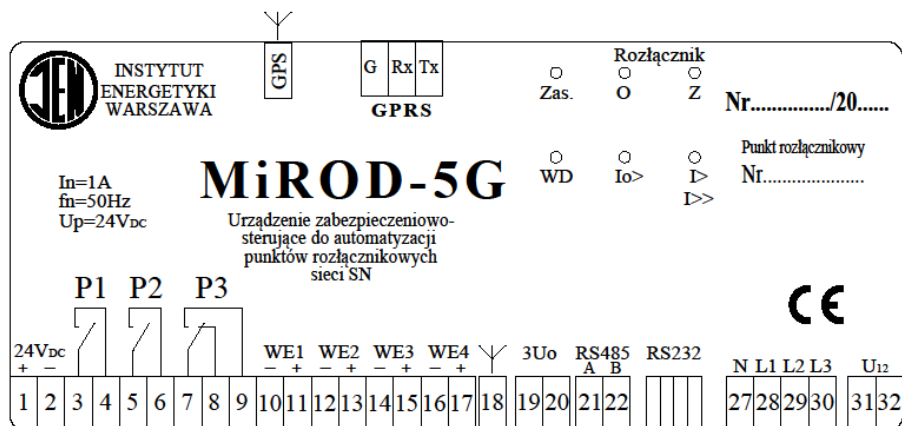


Rys. 3. Schemat przyłączenia MiROD-5

**P1** – otwarcie rozłącznika  
**P2** – zamknięcie rozłącznika lub Potwierdzenie trybu pracy (styk rozw.-wyłącz/zwarty - sygnalizacja)  
**P3** – awaria zabezpieczenia MiROD

**WE1** – rozłącznik zamknięty  
**WE2** – rozłącznik otwarty  
**WE3** – stan przełącznika Zdalne/Lokalne (obecność napięcia  $U_{ster.}$ )  
**WE4** uszkodzenie układu OPxx/MiUo do pomiaru napięcia  $3U_o$

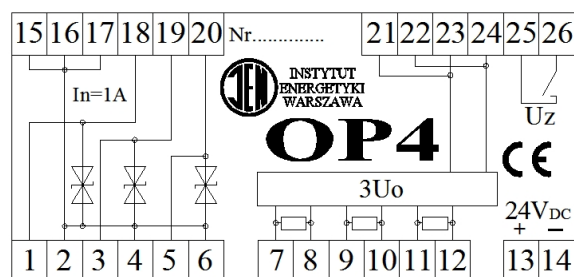
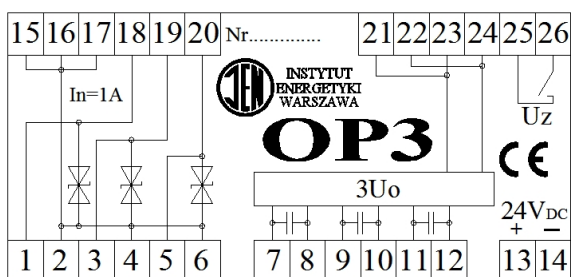
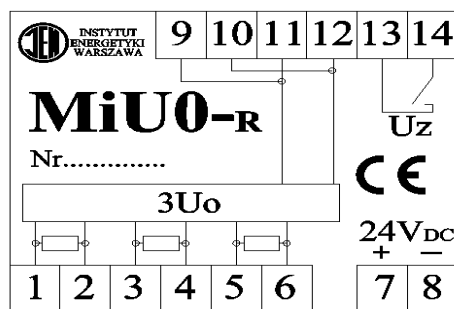
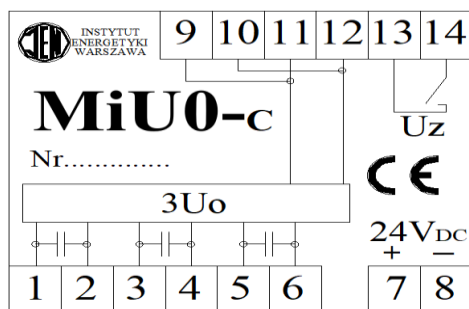


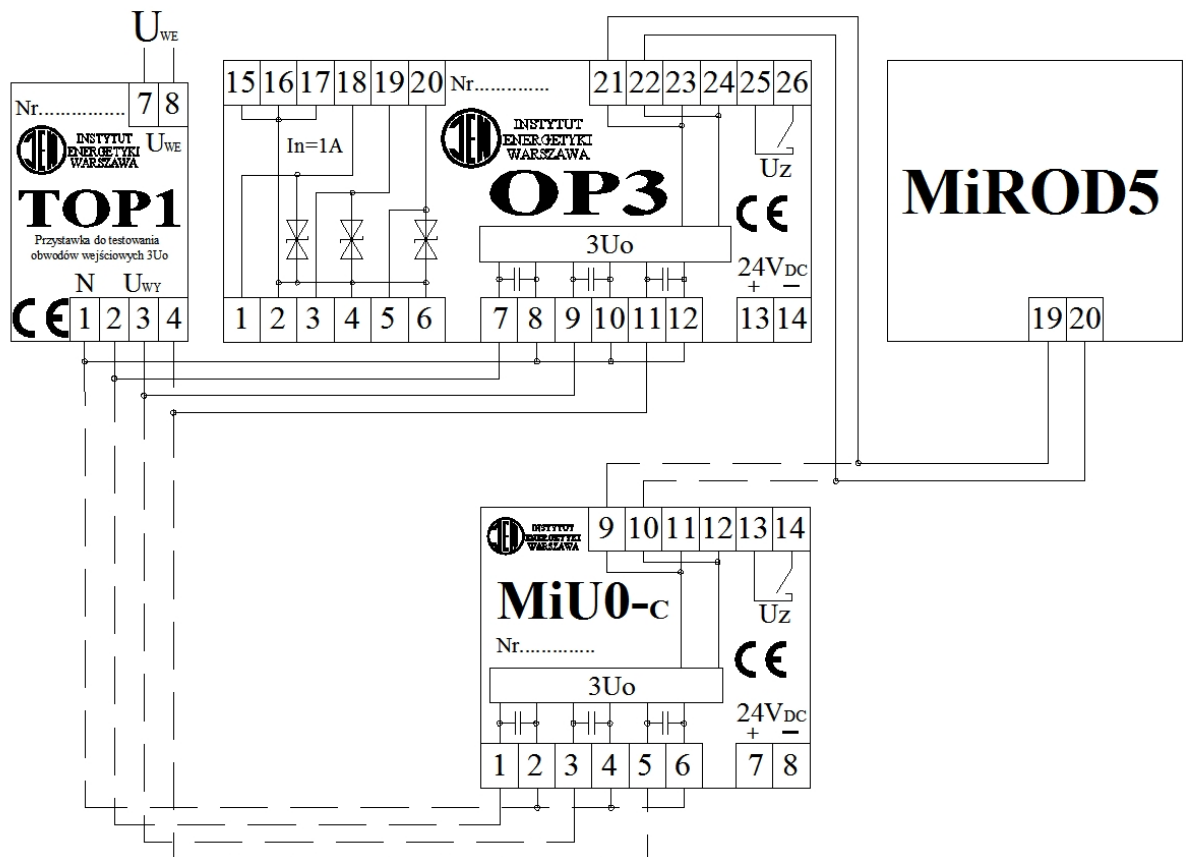


Rys. 4. Schemat przyłączenia MiROD-5 GPRS/GPS

- P1** – otwarcie rozłącznika  
**P2** – zamknięcie rozłącznika lub Potwierdzenie trybu pracy (styk rozw.-wylącz/zwarty - sygnalizacja)  
**P3** – awaria zabezpieczenia MiROD

- WE1** – rozłącznik zamknięty  
**WE2** – rozłącznik otwarty  
**WE3** – stan przełącznika Zdalne/Lokalne (obecność napięcia  $U_{ster.}$ )  
**WE4** – uszkodzenie układu OPxx/MiUo do pomiaru napięcia  $3U_o$



Rys. 5. Wersje układów do pomiaru  $3U_0$ 8. Układ do kalibracji i testowania napięcia  $U_0$ 9. Rysunek 1 Schemat połączenia urządzenia zabezpieczeniowo-sterowniczego MiROD-5 z układem testującym obwód wejściowy  $3U_0$ 

$C_X$	$U_{WEJ}$	$U_{OP}$	$U_{WY}$
[pF]	[V]	[V]	[V]
40	96,21	1,924	0,7
35	84,18	1,684	
33	79,37	1,588	

30	72,16	1,443	
28	67,35	1,347	
25	60,13	1,203	
22	52,92	1,058	
21	50,51	1,010	
20	48,11	0,962	

$U_{WEJ}$ - napięcie zadawane z wymuszalnika na zaciski 7-8 układu TOP1;

$U_{OP}$  –napięcie mierzone między zaciskami 1-2, 1-3, 1-4 układu TOP1 (przystawki do testowania obwodów wejściowych  $3U_0$ ) w układzie z dzielnikiem pojemnościowym OP3 i MiU0-c;

Niezgodność napięcia  $U_{OP}$  z danymi z tabeli świadczy o uszkodzeniu obwodów wejściowych układu pomiarowego  $U_0$

Poprawne działanie układu to napięcie  $U_{WY} = 0,7[V]$  mierzone na zaciskach: 21-22 i 23-24 OP lub 9-10 i 11-12 MiU0-c.

W programie obsługi Mirod, w opcji „Pomiar”, napięcie  $U_0$  powinno wynosić ok. 100 [V].

## 9. Wytyczne do obsługi zabezpieczenia Mirod z wykorzystaniem komunikacji GPRS.

### 9.1 Przykład zestawienia połączenia z modemem firmy Telit.

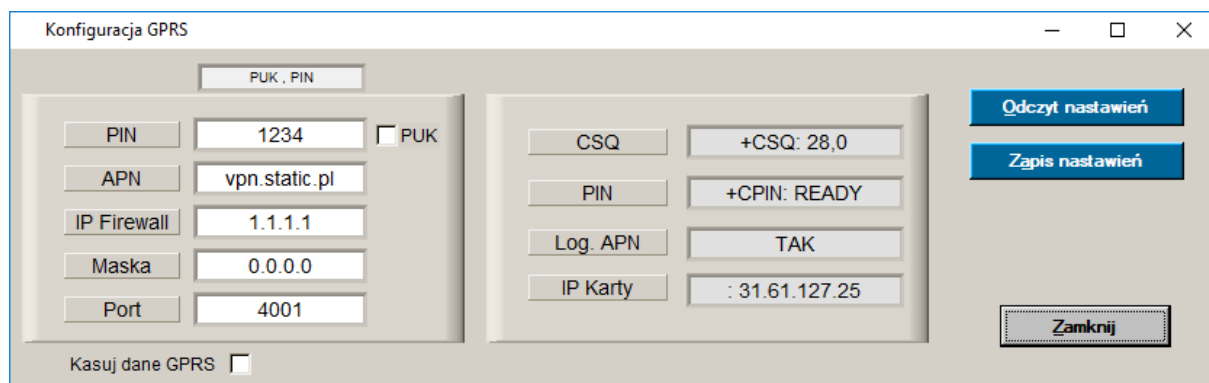
Moduł konfigurowany jest z programu obsługi „Miroda5 serwis.”

Mirod w trakcie nawiązywania połączenia ,miga diodą – WD.

Prawidłowe zestawienie połączenia , sygnalizowane jest:

- zgaszeniem diody ZAS
- świeceniem diód - WD, Io>, I>/I>>

po czasie około 3sekund Mirod powtarza procedurę zestawienia połączenia, jeżeli wszystkie rozkazy zostaną prawidłowo wykonane , to powinniśmy po odczycie nastaw otrzymać obraz jak na rysunku 6.



**Rys. 6. Prawidłowa aktywacja i zalogowanie do GSMu**

Zaleca się ,przed każdym nowym zestawieniem połączenia skasować dane GPRS, dane te są zapamiętywane w pamięci NVRAM i wykorzystywane w trakcie restartu Miroda, LOG APN będzie pokazywał ???, program nie wie czy jest połączony czy nie.

Modem prawidłowo skonfigurowany pracuje w **trybie odczytu przeźroczystego**.

Stan połączenia najlepiej stwierdzić czy jest komunikacja z modemem poprzez sieć GPRS, ustwiając w programie Mirod specjalny Nr.Portu (COM),reprezentujący adres IP karty SIM , ustawiany np. programem Perle lub dla modemów MOXY - OnCellDrvManage.

Zarezerwowane Porty COM dla komunikacji GPRS zaczynają się od numeru **100** .

Konfigurowanie modemu wykonujemy z portu RS485/RS232 lub po Bluetooth.

Port GPRS może być wykorzystany zarówno do wymiany danych z Modemem lub używając w programie obsługi portów COM od 100 wzwyż z Mirodem.

„Zapis nastawień” – nie odczytuje automatycznie danych, w celu ich odświeżenia należy wykonać – „Odczyt nastawień”.

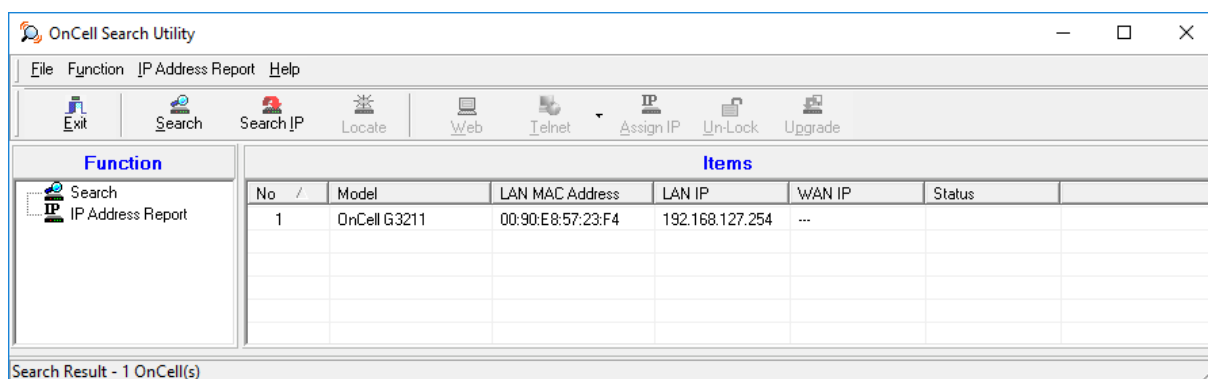
Niedogodność ta związana jest z bardzo długim czasem logowania do sieci, nawet do 30 sekund

## 9.2 konfiguracja modemu onCell G3111 firmy Moxa

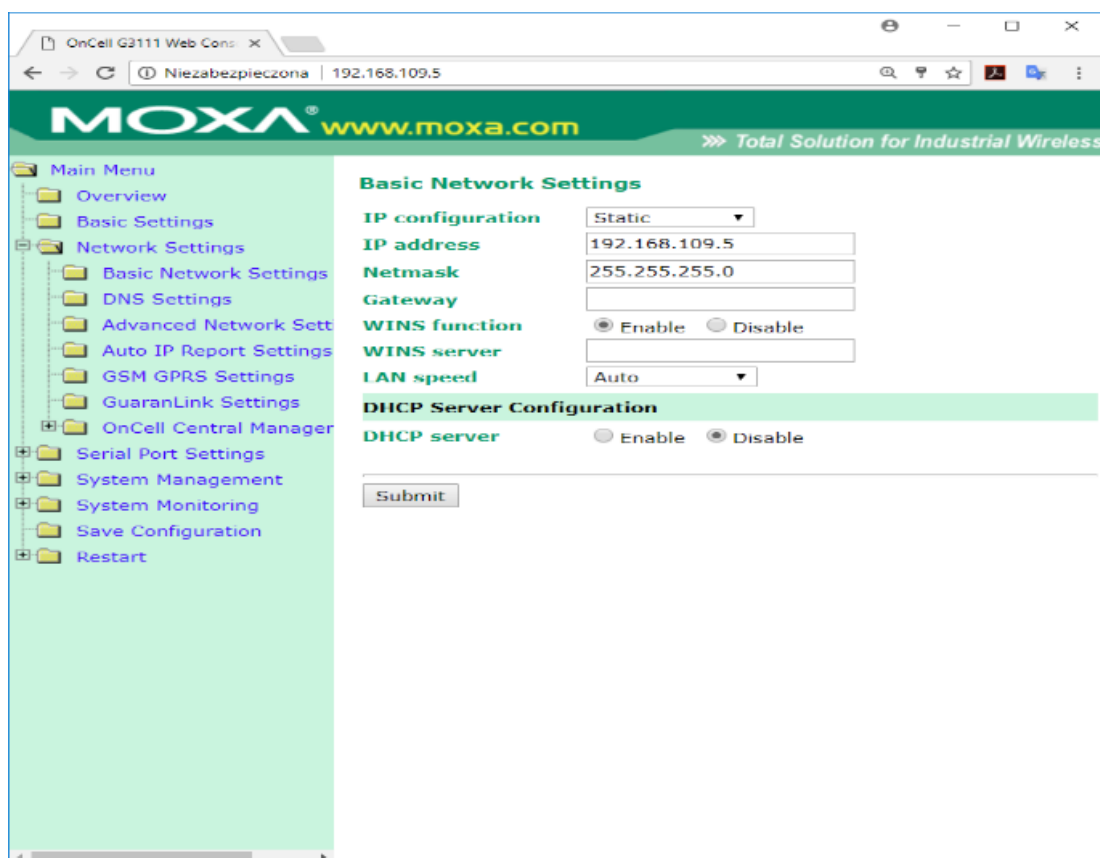
Standardowo modem ustawiany jest na adres IP=192.168.127.254 lub 192.168.109.5

W przypadku problemu, adres IP modemu możemy uzyskać instalując np. program „OnCellSearchUtility”

Klikając na „Search”, modem powinien zostać dopisany do listy



W przeglądarce np. Google wpisujemy adres IP i przechodzimy do konfiguracji Modemu.



W zakładce „GSM GPRS Settings”, ustawiamy dane jak poniżej

**MOXA** www.moxa.com Total Solution for Industrial Wireless

**GSM GPRS Settings**

Type:  GSM  GPRS  SMS

SIM PIN: \*\*\*\*

Band: Auto

**GPRS**

TCP/IP Compression:  Enable  Disable

Inactivity time: 0 (0 - 65535 ms)

Link quality report:  Enable  Disable

PPP Config:  Enable  Disable

ATD: \*99\*\*\*1# (Default: \*99\*\*\*1#)

PPP Authentication: Auto

Username:

Password:

APN: vpn.static.pl

Connection control: Periodically Connect/Inactivity Time

Connection interval: 5 (5 - 65535 min)

Ping remote host: Ping Test

Submit

APNą wpisujemy w zależności od dostawcy karty SIM i klikamy na „Submit”

Przechodzimy do zakładki „Serial Port Setting – Operation Modes” i ustawiamy dane zgodnie z obrazkiem.

**MOXA** www.moxa.com Total Solution for Industrial Wireless

**Operation Modes**

**Port 1**

Application: Socket

Mode: TCP Server

TCP alive check time: 1 (0 - 99 min)

Inactivity time: 0 (0 - 65535 ms)

Max connection: 2

Ignore jammed IP:  Enable  Disable

Allow driver control:  Enable  Disable

TCP port: 4001

Cmd port: 966

Connection goes down: RTS  always low  always high; DTR  always low  always high

**Data Packing**

Packing length: 0 (0 - 1024)

Delimiter 1: 00 (Hex)  Enable

Delimiter 2: 00 (Hex)  Enable

Delimiter process: Do Nothing (Processed only when Packing length is 0)

Force transmit: 200 (0 - 65535 ms)

Submit

i klikamy „Submit.

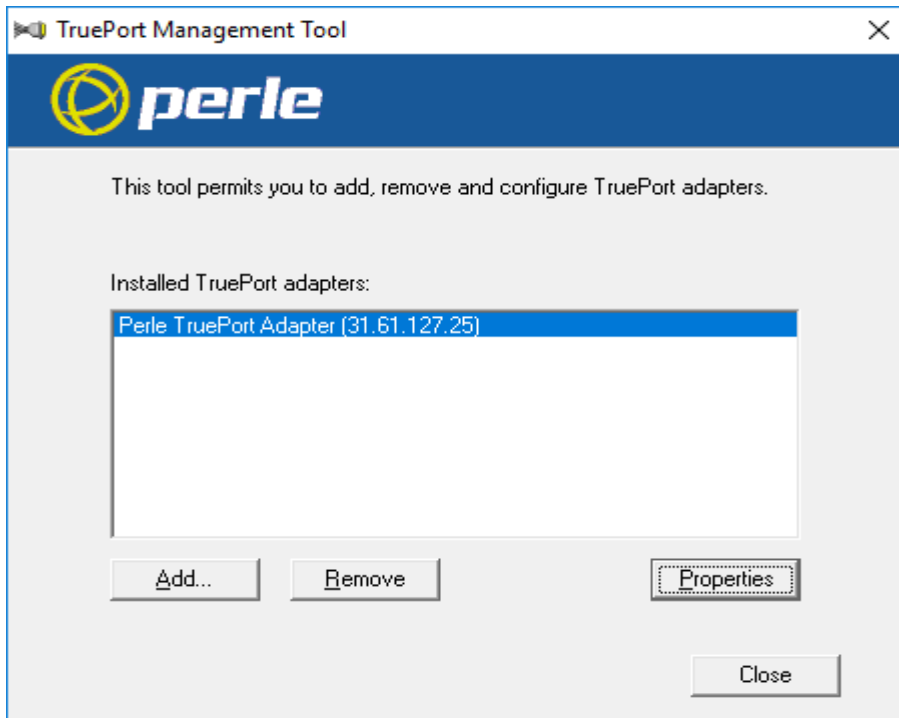
Następnie ustawiamy parametry transmisji- „Communication Parameters”

i klikamy „Submit””, następnie „SAVE configuration” i na koniec klikamy „Restart System”. Poprawnie skonfigurowany modem powinien zaświecić diodami LED na zielono - PWR, READY, na pomarańczowo - GSM/GPRS (zalogowanie do APNu)

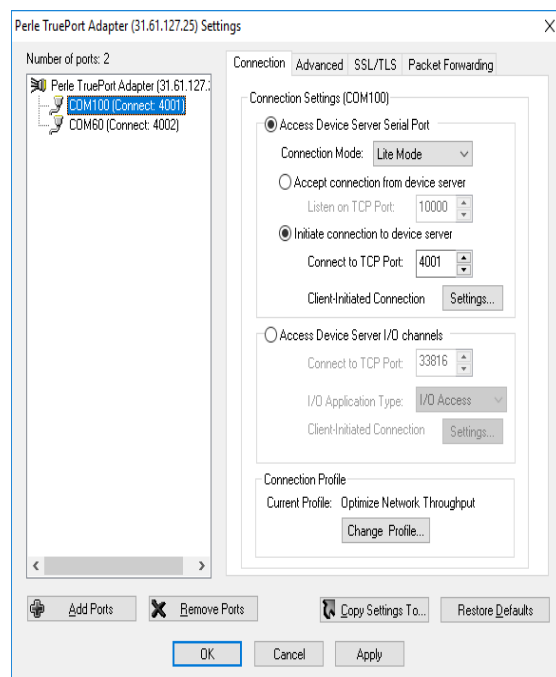
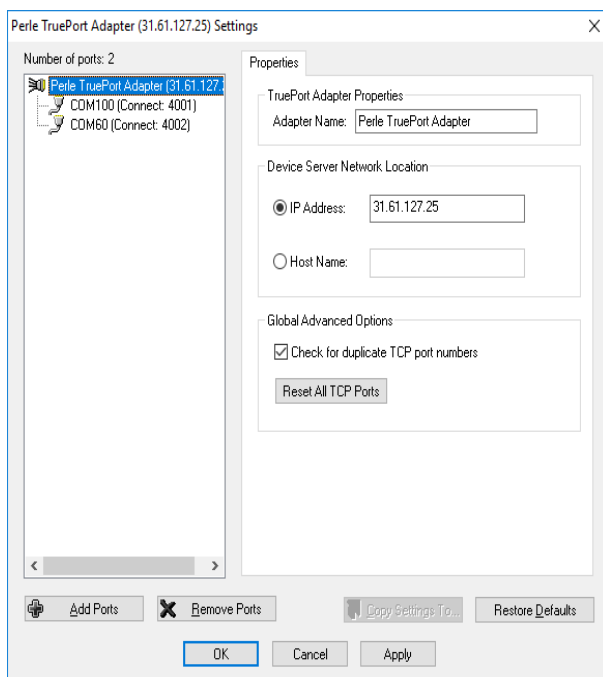
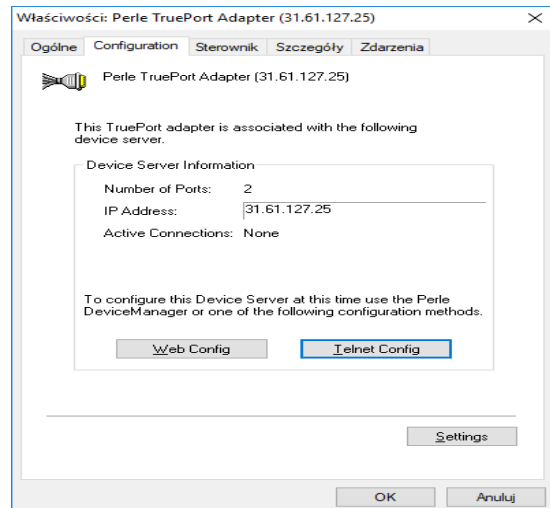
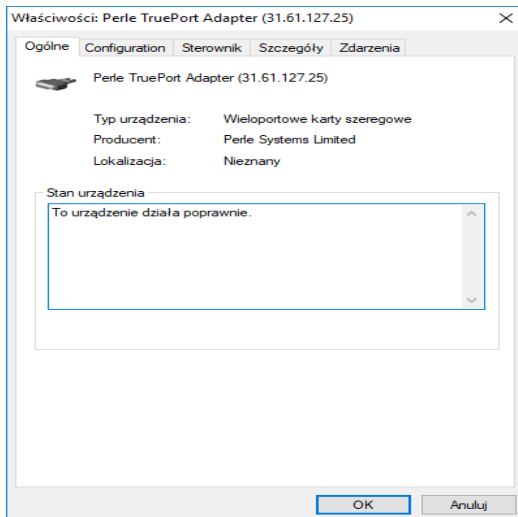
Można ustawić zdalny dostęp do Modemu

## 10. Konfiguracja programu do tworzenia wirtualnych portów COM

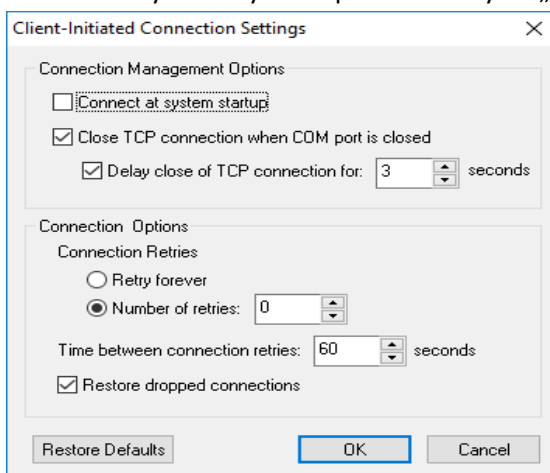
Nowy adres IP wprowadzamy klikając na przycisk „Add”, a następnie klikamy na „Propeties” i sprawdzamy, czy „Adapter” Perle działa prawidłowo. Klikając na klawisz „Configuration” przechodzimy do ustawień „Settings”



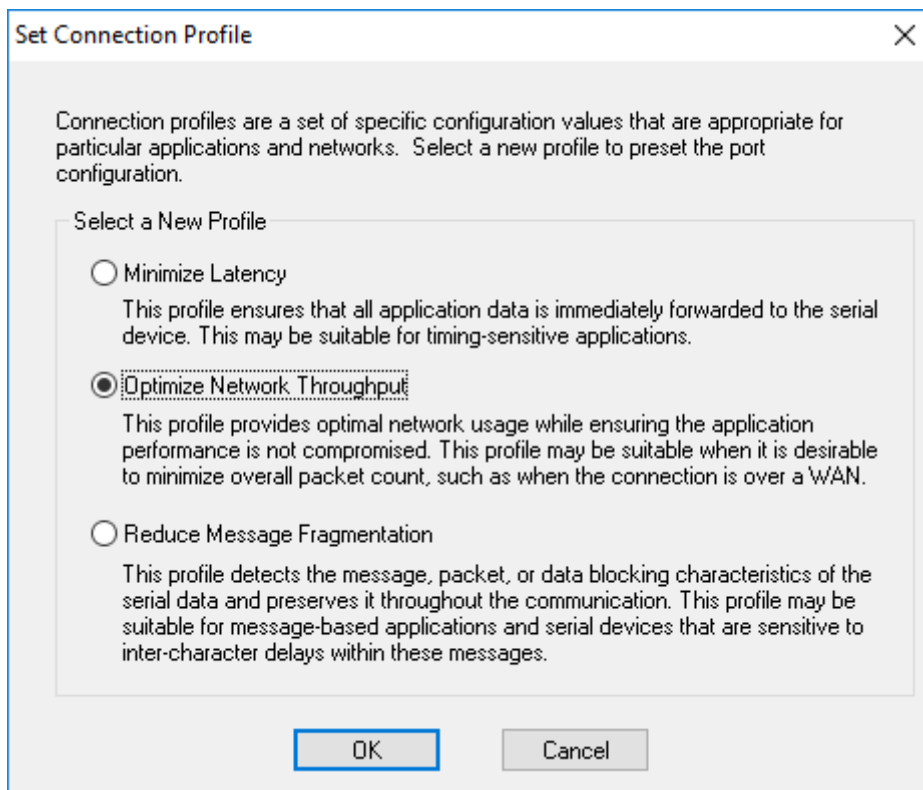




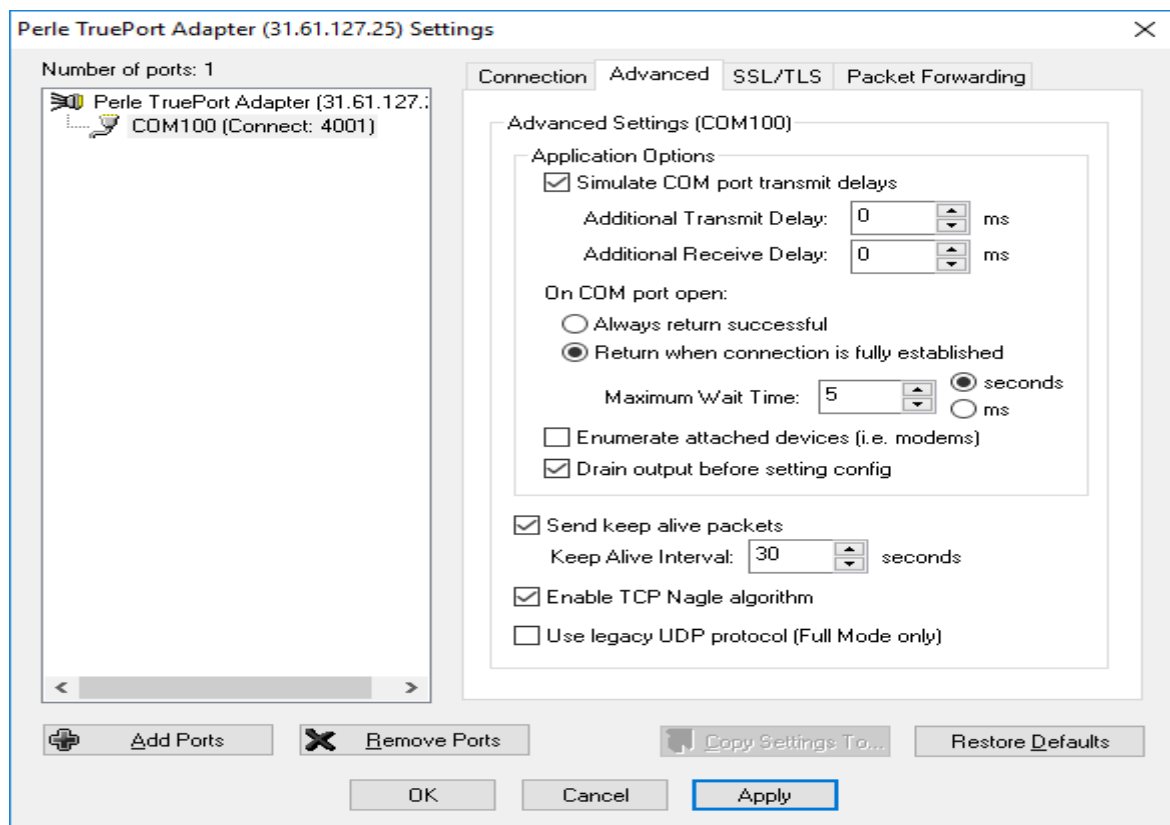
Kursorem wybieramy COM port i klikamy na „Settings”

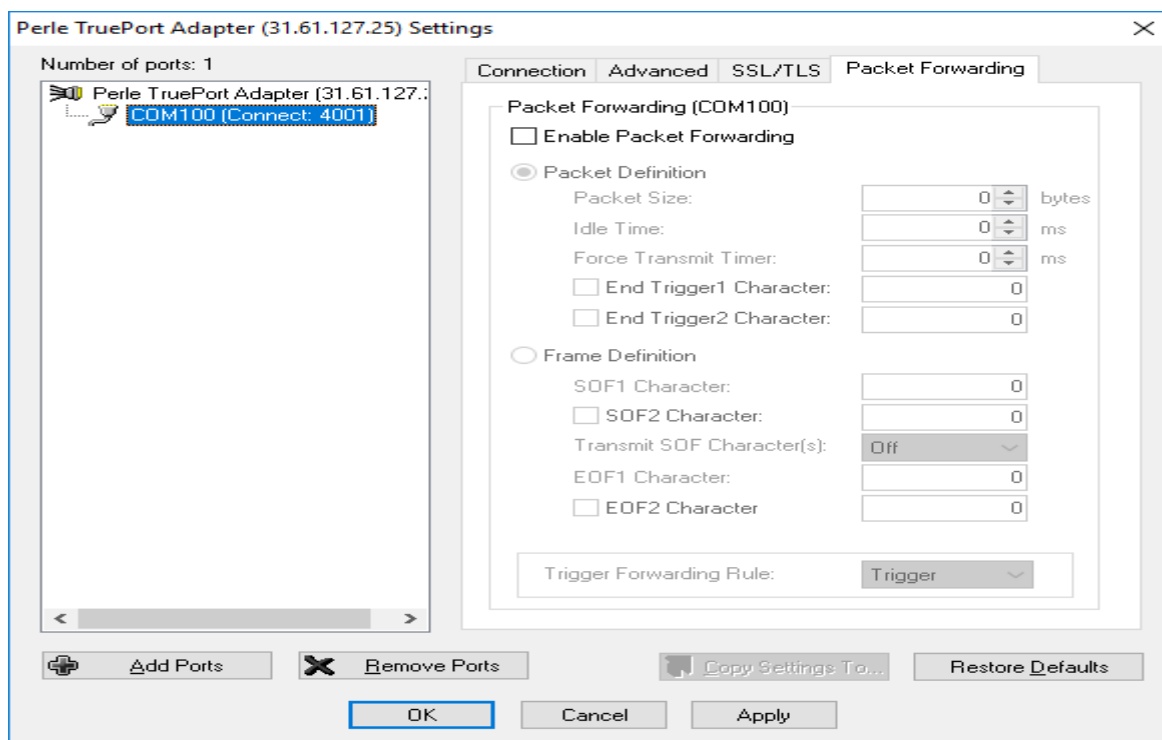
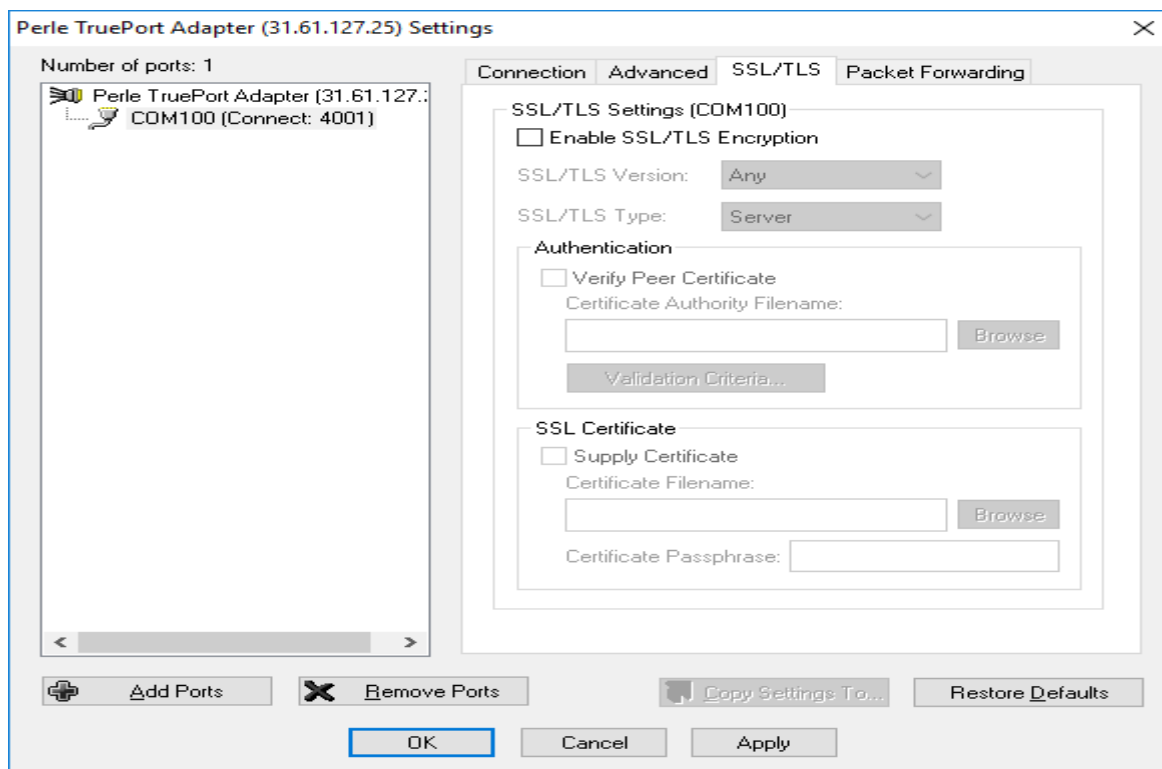


Następnie klikamy na - „Change Profile”



Oraz kolejno ustwiamy dane w „Advanced”, „SSL/TLS”, „Packet Forwarding”





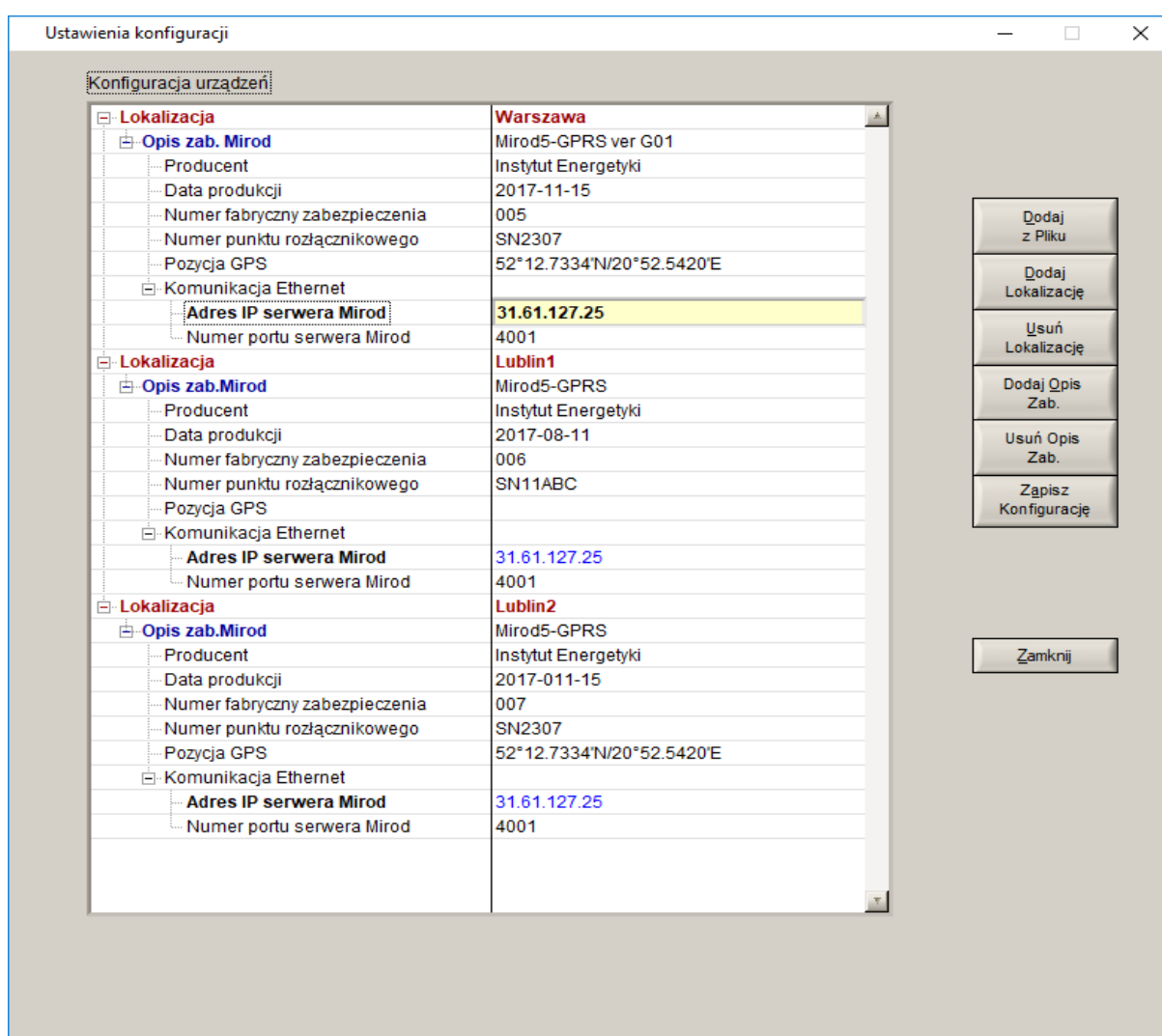
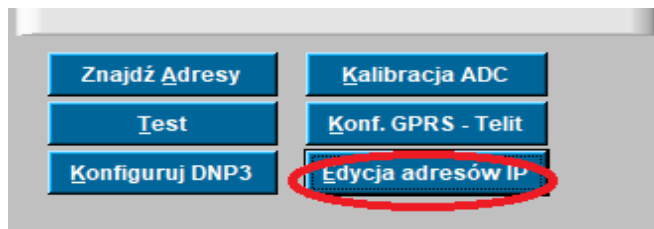
Po poprawnym skonfigurowaniu komunikacji i nawiązaniu połączenia między Mirodem a modemem Telit, ponowne wprowadzanie zmian w programie Perle spowoduje utratę połączenia.

Próba nawiązania komunikacji z Modemem przez Miroda odbywa się po utracie połączenia po 2 minutach, po udanym skonfigurowaniu cyklicznie co sześć godzin.

Dodatkowo Mirod był testowany z modemem ComAnder MultiPort 3G firmy Andra, W czasie tych prób nie stwierdzono wadliwego współdziałania z Mirodem. Modem Andra może być konfigurowany dowolnym edytorem z komendami AT

## 11. Konfiguracja komunikacji GPRS z programu obsługi Mirod5\_TCP

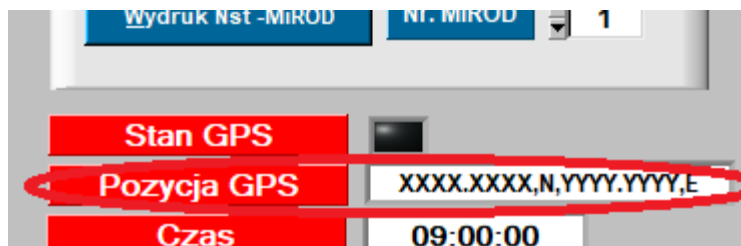
Do komunikacji GPRS z zabezpieczeniem Mirod5 służy program obsługi Mirod5-v01TCP lub nowszy. Aby skonfigurować program należy wybrać polecenie **Edycja adresów IP**. Po wybraniu polecenia ukaże się okno pokazane na Rys. 7.



Rys. 7.

Klikając dwukrotnie na pola po prawej lub lewej stronie, pole zostanie wyróżnione i możemy zmieniać tekst w tym polu. Każda zmiana wymaga zatwierdzenia klawiszem – Enter.

Pozycję GPS możemy skopiować z panelu głównego



Następnie należy wprowadzić statyczny adres IP kart SIM, oraz musimy podać numer portu wykorzystywanego przez protokół IP, np. port o numerze 4001 (Rys.7).

Ustawiając kursor na pole- "Lokalizacja" możemy dodać „Lokalizację” ,” Opis zab. Mirod” lub usunąć jak na rys 8.



Pole „Dodaj z Pliku” służy do dodawania nowych plików konfiguracyjnych z uruchamianych punktów rozłącznikowych do aktualnej wyświetlonej listy.

Przy zapisywaniu tworzone są dwa pliki:

1. Binarny – tworzony automatycznie „KonfMirod.ien” zawiera aktualną konfigurację do komunikacji z GPRS. Plik ten musi się znajdować w głównym katalogu i jest wczytywany automatycznie. Zalecane jest tworzenie kopii.
2. Tekstowy – użytkownik może nadać dowolną nazwę,plik zapisuje aktualną konfigurację do komunikacji z GPRS.

W przypadku nadpisania, uszkodzenia pliku „KonfMirod.ien”, można wczytać plik tekstowy klikając na pole „Dodaj z Pliku”.

Rys. 8.

Po zakończonej edycji możemy zapisać zmiany, klikając na „Zapisz Konfigurację” lub odrzucić, zamykając okno „Ustawienia konfiguracji”.

### 13.3. Nawiązanie połączenia

W celu nawiązania połączenia , należy przejść do okna głównego z nastawami MiROD-TCP kliknąć na przycisk „Lista IP”. Zostanie wywołane okno „Ustawienie konfiguracji” ale bez możliwości edycji (Rys. 9).

Konfiguracja urządzeń	
[-] Lokalizacja	Lublin
[-] Opis zab. Mirod	Mirod5-GPRS
... Producent	Instytut Energetyki
... Data produkcji	2017-08-11
... Numer fabryczny zabezpieczenia	005
... Numer punktu rozłącznikowego	SN2307
... Pozycja GPS	52° 12.7271'N/20° 52.5500'E
[-] Komunikacja Ethernet	
Adres IP serwera Mirod	31.61.127.25
Numer portu serwera Mirod	4001

Rys. 9.

Klikając na pole „Adres IP serwera Mirod”, program obsługi będzie próbował nawiązać połączenie. W przypadku udanego połączenia nastąpi automatyczne zamknięcie panelu.

Od tego momentu zasady obsługi zabezpieczenia są takie same jak dla programu obsługi przez port szeregowy RS-232.

Uruchamiając program obsługi , program będzie próbował nawiązać połączenie z ostatnio używanym adresem IP

## 12. Ogólne dane techniczne

<p>Obwody wejściowe prądowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prąd znamionowy fazowy <math>I_n</math></li> <li>- pobór mocy wejść fazowych przy <math>I=I_n</math></li> <li>- obciążalność trwała</li> <li>- wytrzymałość cieplna jednosekundowa</li> <li>- zakres pomiarowy prądów fazowych</li> <li>- zakres pomiarowy prądu <math>I_0</math></li> </ul>	<p>1 A  <math>&lt;0,02 VA</math>  <math>5 I_n</math>  <math>30 I_n</math>  do <math>6 I_n</math>  do <math>0,6 I_n</math></p>
<p>Obwód wejściowy napięcia międzyprzewodowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie znamionowe <math>U_n</math></li> <li>- pobór mocy przy <math>U = U_n</math></li> <li>- zakres pomiarowy</li> </ul>	<p>230 V  <math>&lt;0,06 VA</math>  do 250 V</p>
<p>Obwód wejściowy napięcia <math>3U_0</math> – dostosowany do współpracy z urządzeniem OP2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wejście napięć fazowych urządzenie OP2 dostosowane do podłączenia do kondensatorów w przepustach o pojemności</li> <li>- napięcie znamionowe <math>U_{0n}</math> na wyjściu urządzenia OP2 (w przekaźniku wyświetlane jako 100 V)</li> </ul>	<p><math>(20 \div 40) pF</math>  0,7 V</p>
<p>Częstotliwość znamionowa</p>	<p>50 Hz</p>
<p>Zasilanie napięciem pomocniczym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie pomocnicze znamionowe <math>U_{pn}</math></li> <li>- zakres roboczy</li> <li>- pobór mocy przekaźnika MiROD-5 (-5ST)</li> <li>- pobór mocy urządzenia OP2</li> </ul>	<p>24 V DC  <math>0,5 \div 1,2 U_{pn}</math>  <math>&lt; 2,5 W</math>  <math>&lt; 1 W</math></p>
<p>Wejścia dwustanowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie znamionowe</li> <li>- pobór mocy</li> </ul>	<p>24 V  <math>&lt; 0,2 W</math></p>
<p>Wyjścia dwustanowe (przekaźnik RM96):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prąd ciągły</li> <li>- prąd rozłączany przy 24V DC</li> </ul>	<p>8 A  8 A</p>
<p>Wytrzymałość elektryczna izolacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obwody wejściowe prądowe, obwód napięcia międzyprzewodowego, obwody napięć fazowych (urządzenie OP2)</li> <li>- pozostałe obwodu (z wyjątkiem obwodu <math>3U_0</math>)</li> </ul>	<p>2 kV/50 Hz/1 min.  0,5 kV/50 Hz/1 min.</p>
<p>Warunki środowiskowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nominalna temperatura otoczenia (praca)</li> <li>- skrajna temperatura otoczenia (przechowywanie)</li> </ul>	<p><math>-20 \text{ }^\circ\text{C} \div +55 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>-25 \text{ }^\circ\text{C} \div +70 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>
<p>Stopień ochrony obudowy</p>	<p>IP40 (zaciski IP20)</p>