

Reklozer KTR firmy Tavrida Electric

- wyłącznik zintegrowany z automatyką zabezpieczeniową

Stale zastrzane wymagania w odniesieniu do niezawodności sieci sprawiają, że spółki dystrybucyjne coraz bardziej interesują się i chętniej instalują samoczynne napowietrzne wyłączniki próżniowe KTR (reklozery) firmy Tavrida Electric. W artykule chcemy przybliżyć Państwu wyłącznik, zwracając uwagę na jego integrację z automatyką zabezpieczeniową i systemami komunikacji bezprzewodowej. Użytkownik instalując reklozer KTR w głębi sieci ma do dyspozycji zdalnie sterowany, a w określonych sytuacjach samoczynny, wyłącznik próżniowy z w pełni konfigurowalnym układem automatyki zabezpieczeniowej oraz układem pomiaru parametrów sieci.



Rys. 1. Stanowisko z reklozorem KTR

BUDOWA

Reklozer KTR zbudowany w oparciu o wyłącznik próżniowy firmy Tavrida Electric składa się z dwóch podstawowych zespołów:

- zespołu łączeniowego OSM/TEL;
- zespołu sterowniczego RC/TEL.

Zespół łączeniowy, którego podstawowym elementem jest wyłącznik próżniowy z napędem elektromagnesowym typu VCB/TEL, umieszczony w szczelnej obudowie metalowej (IP65), wyposażony jest w kombinowane przekładniki napięciowo-prądowe:

- 3 przekładniki prądowe do pomiaru prądów fazowych;
- 3 przekładniki prądowe do pomiaru składowej zerowej prądu;
- 6 przekładników napięciowych do pomiaru napięć po obu stronach wyłącznika.

Zespół sterowniczy RC/TEL, współpracujący z zespołem łączeniowym, jest wyposażony w:

- moduł przetwarzania, realizujący funkcje automatyki zabezpieczeniowej;
- moduł sterowania wyłącznikiem;
- zasilacz;
- akumulator;
- jeden lub dwa moduły wejść / wyjść dwustanowych;
- układy zapewniające współpracę z urządzeniami łączności i zdalnego sterowania RTU.

Elementem integralnie związanym z reklozorem KTR jest program TELUS, przeznaczony do obsługi reklozera za pośrednictwem komputera PC. Program pozwala na:

- rekonfigurację nastaw reklozera;
- sterowanie pracą reklozera;

- zbieranie informacji o pracy urządzenia oraz stanie sieci SN w warunkach normalnych i awaryjnych.

Szczegółowe informacje na temat budowy reklozera KTR i wyłącznika VCB/TEL można znaleźć na stronie internetowej firmy (www.tavrida.pl).

UKŁADY ZABEZPIECZEŃ REKLOZERA KTR

Moduł przetwarzania zespołu sterowniczego umożliwi przygotowanie czterech grup nastaw automatyki zabezpieczeniowej. W każdej grupie można dobrać dowolną konfigurację zabezpieczeń korzystając z następującego zestawu funkcji:

- zabezpieczenie nadprądowe od zwarć międzyfazowych OC:
 - OC1+/OC1- - niskonastawialne, zwtoczne człony nadprądowe kie-



- runkowe, dla przepływu mocy „do przodu/do tytu”;
- OC2+/OC2- - niskonastawialne człony nadprądowe kierunkowe, dla przepływu mocy „do przodu/do tytu”;
- OC3+/OC3- - wysokonastawialne, bezzwłoczne człony nadprądowe kierunkowe, dla przepływu mocy „do przodu/do tytu”;
- zabezpieczenia nadprądowe, kierunkowe od zwarć doziemnych EF:
 - EF1+ / EF1- - niskonastawialne, zwłoczne człony nadprądowe kierunkowe od zwarć doziemnych,
 - EF2+ / EF2- - niskonastawialne, człony nadprądowe kierunkowe od zwarć doziemnych,
 - EF2+ / EF2- - wysokonastawialne, bezzwłoczne człony nadprądowe kierunkowe od zwarć doziemnych;
- czułe zabezpieczenia ziemnozwarciowe SEF+ / SEF-;
 - SEF+ / SEF- - czułe człony zabezpieczenia ziemnozwarciowego kierunkowego;
- OV, UV - człony nadnapięciowe i podnapięciowe;
- układ załączenia na zimne obciążenie CLP (okresowa zmiana minimalnego prądu rozruchu zabezpieczeń, po przerwaniu w dostawie energii, uwzględniająca wzrost obciążenia spowodowanego rozruchem sprzętu np. chłodniczego lub urządzeń klimatyzacyjnych);
- układ ograniczenia udarów IR (okresowa zmiana nastawień minimalnego prądu rozruchu zabezpieczeń uwzględniająca udar prądu spowodowany załączeniem linii obciążonej transformatorami oraz samorozruchami silników);
- układ praca na linii LL- dodatkowe zabezpieczenia nadprądowe bezzwłoczne OCLL i EFLL, które są uruchamiane podczas prac eksploatacyjnych na linii;
- układ samoczynnego odciążenia częstotliwościowego UF;
- układ samoczynnego załączenia rezerwy - SZR;
- układ kontroli zaniku zasilania LSD;
- układ automatyki trzykrotnego SPZ.

WYPOSAŻENIE KOMUNIKACYJNE REKLOZERA KTR

Funkcje komunikacyjne reklozera KTR są realizowane przez jego zespół sterowniczy RC/TEL (rys. 2), który posiada port szeregowy RS-232 oraz port RS-232/485. Reklozer ma zaimplementowaną obsługę protokołów DNP3.0 oraz IEC 60870-5-101. Oprócz portów szeregowych zespół sterowniczy wyposażony jest w programowalne moduły wejść/wyjść dwustanowych, które w połączeniu z układami telemechaniki umożliwiają sterowanie i odwzorowanie stanu pracy reklozera KTR w systemach SCADA.

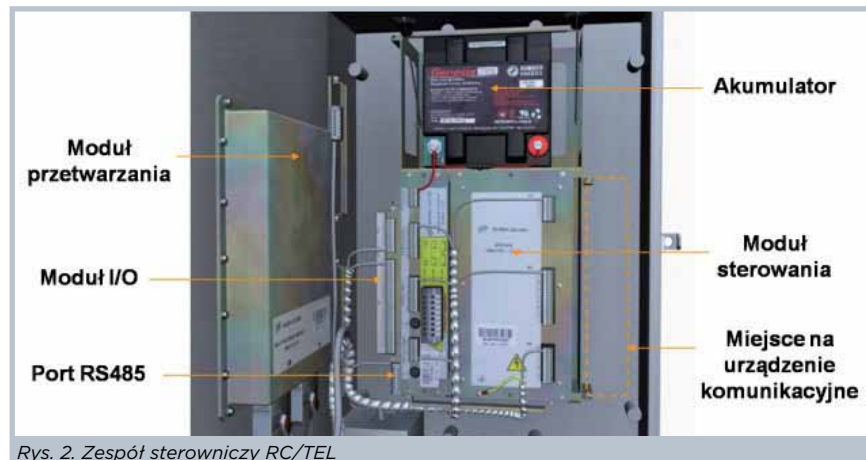
Reklozer KTR może pracować w dwóch trybach sterowania i komunikacji:

- lokalnym (z konsoli operatora lub przy użyciu komputera PC);
- zdalnym (poprzez układ wejść/wyjść dwustanowych, ze stanowiska inżynierskiego lub za pośrednictwem systemów SCADA).

Zewnętrzne urządzenia komunikacyjne są zasilane napięciem 12 V DC, bezpośrednio z zespołu sterowniczego RC/

my Sprecher Automation. Urządzenia telemechaniki, oprócz sterownika firmy Sprecher Automation, są instalowane wewnątrz szafki zespołu sterowniczego RC/TEL. Łączność z centrum dyspozytorskim jest realizowana poprzez modem radiowy połączony z telemechaniką.

Połączenie bezprzewodowe oparte o usługę pakietowej transmisji danych GPRS



Rys. 2. Zespół sterowniczy RC/TEL

TEL. Ciągłość zasilania zapewnia zasilacz bezprzerwowo wyposażony w akumulator o pojemności 26 Ah.

KOMUNIKACJA BEZPRZEWODOWA

Programowalne układy wejść/wyjść dwustanowych, w połączeniu z urządzeniami telemechaniki i łącznością trankingową, pozwalają na odbiór 12 sygnałów sterujących i wyprowadzenie 12 sygnałów do systemu SCADA, dając podstawowy obraz o sytuacji w punkcie zainstalowania urządzenia. W zależności od przyjętego w spółce dystrybucyjnej systemu, stosowane są moduły Ex-ML firmy Elkomtech (rys. 3), moduły telemechaniki firmy Mikro- nika oraz sterowniki telemechaniki fir-

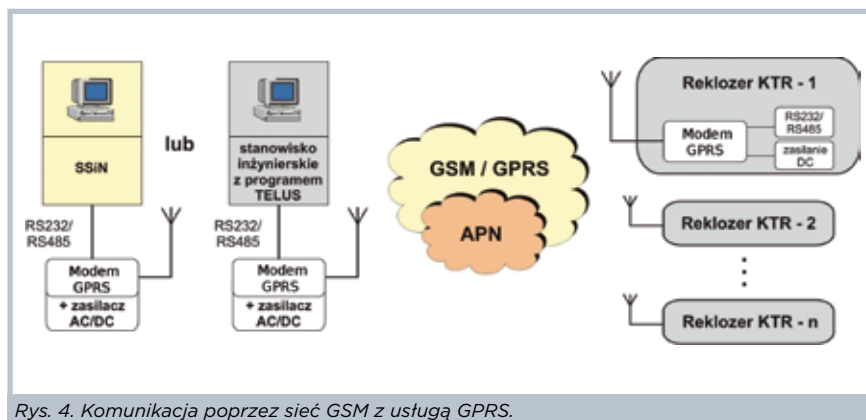
my Sprecher Automation. W spółkach dystrybucyjnych coraz chętniej zamiast łączności trankingowej jest wykorzystywana komunikacja oparta o pakietową transmisję danych GPRS. Zaletą takiej transmisji jest możliwość utrzymywania stałego połączenia z siecią komórkową, przy naliczaniu opłat wyłącznie za ilość przesyłanych danych, a nie za czas połączenia.

Ogólnokrajowy zasięg sieci GSM poszerza możliwości zdalnego sterowania i nadzoru obiektów zainstalowanych wewnątrz sieci SN. Komunikacja GPRS może funkcjonować jako uzupełnienie tradycyjnych środków łączności (np. trankingu) lub jako podstawowy sposób zdalnej komunikacji z reklozerm. Układy komunikacji zdalnej GPRS zbudowane są w oparciu o moduły wyposażone w modemy GSM/GPRS. Połączenia realizowane są przez sieć transmisji danych operatora sieci komórkowej, do której dostęp umożliwia dedykowany punkt dostępowy APN (Access Point Name). Moduły wyposażone są w karty SIM z przypisanymi statycznymi adresami IP, należącymi do danego APN-u. Bezpieczeństwo transmisji zapewnia kontrola pozwolenia na dostęp do danego punktu dostępowego oraz odseparowanie transmisji od pozostałego ruchu w sieci operatora. Można korzystać z karty SIM różnych dostawców, z zachowaniem warunku, że karty posiadają przypisany statyczny adres IP.

Na rys. 4. przedstawiono schemat układu komunikacyjnego, który umożliwia zdalną komunikację z reklozerm KTR wykorzystującą transmisję pakietową GSM/GPRS i program TELUS. W rozwiązaniu wykorzystano to,



Rys. 3. Zespół RC/TEL i moduły Ex-ML



Rys. 4. Komunikacja poprzez sieć GSM z usługą GPRS.

że moduły komunikacyjne GSM/GPRS są przezroczyste dla protokołu komunikacyjnego, co umożliwia bezpośrednią komunikację pomiędzy reklozerym a programem TELUS lub systemem SCADA.

Połączenie zdalne z pakietową transmisją GPRS daje możliwość pełnego wykorzystania programu TELUS. Dostępne funkcje to:

- sterowanie zespołem łączeniowym reklozera,
- wizualizacja stanu pracy zespołu łączeniowego reklozera,
- monitorowanie wielkości elektrycznych sieci (napięcie, prąd, moc, energia, częstotliwość, współczynnik mocy),
- włączanie/wyłączanie układów automatyki zabezpieczeniowej,
- zmiana aktywnej grupy nastaw układów automatyki zabezpieczeniowej,
- parametryzacja nastaw układów automatyki zabezpieczeniowej,
- odczyt danych z dzienników zdarzeń oraz rejestratora zakłóceń,
- konfiguracja wejść/wyjść dwustanowych oraz parametrów komunikacji zdalnej,
- kontrola stanu pracy reklozera (sygnalizacja usterek, stan akumulatora, sygnalizacja otwarcia drzwi szafki zespołu sterowniczego).

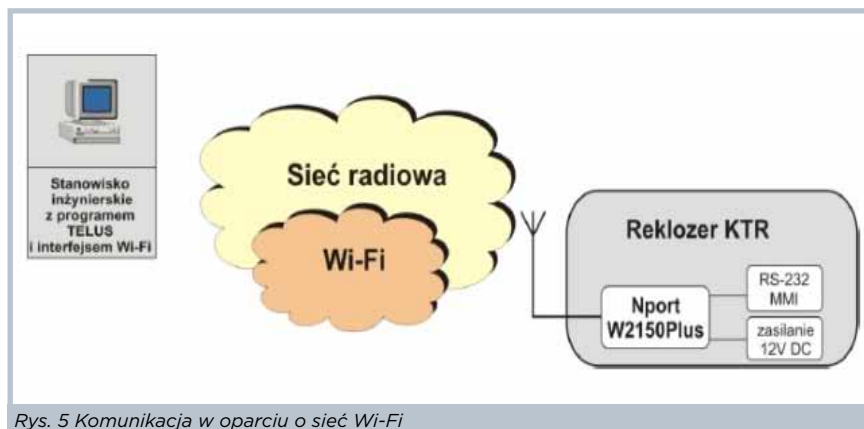
Łączność bezprzewodowa w oparciu o sieć WiFi

Ciekawym rozwiązaniem łączności bezprzewodowej wykorzystywanym przez użytkowników reklozery, jest łączność bezprzewodowa oparta na sieci WiFi (**Wireless Fidelity**). Standardowo do komunikacji lokalnej z reklozerym KTR wykorzystywany jest kabel komunikacyjny, który z jednej strony podłączony jest do portu RS-232 komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem TELUS, a z drugiej do portu RS-232 na konsoli operatora MMI zespołu sterowniczego.

W takiej sytuacji, aby nawiązać połączenie lokalne, użytkownik musi bezpośrednio podejść do reklozera, otworzyć drzwi szafki zespołu sterowniczego

i włożyć wtyczkę kabla komunikacyjnego do złącza. Wykonanie tych operacji często wymaga użycia drabiny, gdyż zespół sterowniczy mocowany jest często do słupa na wysokości ok. 3 metrów. W trudnych warunkach pogodowych lub terenowych wykonanie tych operacji może być utrudnione. Dlatego w terenie trudnodostępnym (obszar podmokły, zasypany śnieżem) można do komunikacji wykorzystać łączność bezprzewodową w standardzie WiFi. Zasięg transmisji w przestrzeni otwartej wynosi do 150 metrów.

Do realizacji komunikacji wykorzystujemy bezprzewodowy serwer portu szeregowego z interfejsem WiFi oraz komputer z kartą WiFi, która jest już standardowym wyposażeniem komputerów typu laptop. Należy zwrócić uwagę, że zastosowane rozwiązanie



Rys. 5 Komunikacja w oparciu o sieć Wi-Fi

nie blokuje możliwości komunikacji reklozera z systemem dyspozytorskim, gdyż w tym przypadku jest wykorzystany drugi port szeregowy. Takie połączenie również w pełni wykorzystuje możliwości jakie oferuje oprogramowanie TELUS. Opisany układ przedstawia rys. 5.

PODSUMOWANIE

Automatyka zdecentralizowana, zrealizowana według koncepcji przedstawionej w artykule, zapewnia:

- szybką i samoczynną lokalizację uszkodzonego odcinka sieci;

- wyłączenie zwarcia przez reklozery w głębi sieci;
- ograniczenie do minimum zasięgu awaryjnego wyłączenia;
- znaczne skrócenie lokalizacji miejsca zwarcia;
- wykorzystanie systemów telekomunikacyjnych, coraz powszechniej stosowanych w polskiej energetyce.

Reklozery KTR wyposażony w wejścia i wyjścia dwustanowe, porty szeregowy RS-232/485, a także w obsługę popularnych protokołów transmisyjnych DNP3.0 oraz IEC 60870-5-101 pozwala na realizację komunikacji zdalnej i łatwą integrację z systemami SCADA.

Bezproblemowa współpraca reklozery KTR z systemami komunikacyjnymi takich firm, jak Elkomtech S.A., Mikronika oraz Sprecher Automation została potwierdzona wieloma wdrożeniami w Polsce.

Reklozery KTR zintegrowany z systemem SCADA, to możliwość:

- zdalnego sterowania i monitorowania pracy wyłącznika i automatyki reklozera;
- przesyłanie zarejestrowanych pobudeń i zadziałań każdego z zabezpieczeń;
- przesyłanie pomiarów (prądów fazowych, prądu zerowego, napięć fazowych i międzyfazowych, mocy oraz energii).

Przy ustalaniu ceny stanowiska z reklozerym KTR nie bez znaczenia jest mała masa i prosty montaż aparatu oraz fakt,

że obecnie moduły GPRS wszystkich producentów działających na rynku polskim są zabudowywane wewnątrz zespołu sterowniczego RC/TEL. Gabaryty urządzenia stwarzają także możliwość łatwej jego zabudowy w stacjach wnetrzowych.

Zespół
Tavrida Electric Polska sp. z o. o.
43-100 Tychy, ul. Towarowa 23a
tel. (32) 3271986, tel./faks (32) 3271987
www.tavrida.pl, e-mail: telp@tavrida.pl