

Łukasz MELKOWSKI¹

Aparator S.A, Biuro Rozwoju Aparatury Łączeniowej (1)

Rozłącznik izolacyjny listwowy bezpiecznikowy typu smartARS pro

Streszczenie: W artykule przedstawiono nowy rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy listwowy typu smartARS pro dedykowany do aplikacji, w których wymagana jest niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi rozdzielnic niskich napięć, w stacjach transformatorowych, przemysłowych rozdzielnicach niskich napięć i złączach kablowo-rozdzielczych. Zastosowane w nim rozwiązania umożliwiają zbieranie informacji o stanie pracy zabezpieczeń i przysyłanie danych do systemów nadzoru SCADA.

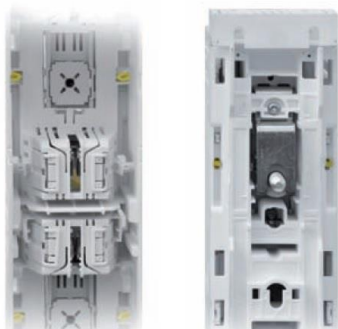
Słowa kluczowe: Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy, SCADA, smartARS pro

Wprowadzenie

Nowa rodzina rozłączników listwowych **smartARS pro** spełnia wymagania zawarte w standaryzacjach technicznych dotyczących rozdzielnic nn wszystkich grup energetycznych.

Rozwiązania techniczne w rozłącznikach **smartARS pro** zwiększają funkcjonalność pracy rozdzielnic nn, w której są zainstalowane oraz zapewniają bezpieczeństwo osób je obsługujących. Główne cechy charakteryzujące nową rodzinę rozłączników typu smartARS pro przedstawiono poniżej.

Montaż w technologii PPN



Wykonanie rozłącznika z zabudowanymi w podstawie specjalnymi śrubami pozwala na jego szybszy montaż na moście szynowym w technologii PPN. Zapewnia to bezpieczeństwo obsługi oraz przyspiesza to w znacznym stopniu prace instalatorskie w porównaniu do wersji klasycznej, co pozwala obniżyć koszty związane z montażem.

Rozwiązanie to możliwe jest również dla wykonania rozłącznika z zabudowanymi zaciskami hakowymi.

Zdalny monitoring



Wyposażenie rozłącznika w odpowiednie moduły elektroniczne, przekładniki prądowe, łączniki miniaturowe umożliwiają monitoring stanu przepalenia się wkładki bezpiecznikowej, pomiaru prądów fazowych oraz informowania o jego stanie pracy (zamknięty/otwarty) z możliwością wyprowadzenia powyższych sygnałów do systemu nadzoru SCADA.

Przekładniki prądowe niskiego napięcia zabudowane są w gabarycie rozłącznika.



Główne parametry techniczne:
Klasa dokładności: 0,2 s; 0,5 s
Moc: 2,5 - 5 VA
Przekładnia: 250/5; 400/5; 600/5 A/A

Kontrolowane odprowadzanie ciepła



Specjalnie zaprojektowane kanały umiejscowione wewnątrz rozłącznika umożliwiają jeszcze lepszą wymianę ciepłego powietrza, co w znacznym stopniu wpływa na poprawę pracy rozłącznika. W rozłączniku wykorzystany został tzw. „efekt komina”.



Konstrukcja rozłącznika uniemożliwiająca dostęp do **noży wkładki bezpiecznikowej**, podczas gdy noże wkładki znajdują się jeszcze w **stykach rozłącznika**

IX Konferencja Naukowo-Techniczna – i-MITEL 2016

Dostosowany do istniejących systemów rozdzielnic

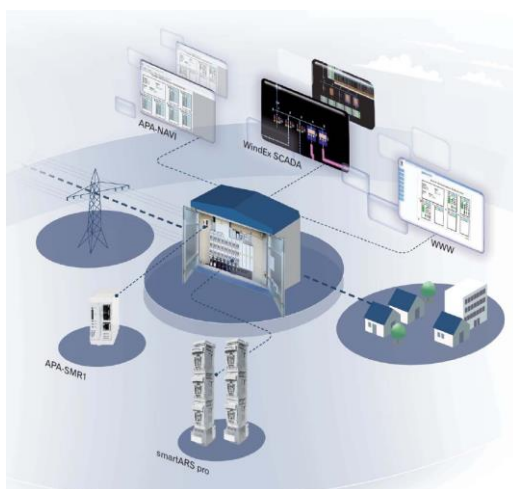


Rozłącznik smartARS pro został dostosowany do instalowania go w istniejących systemach rozdzielnic. Gabaryty zewnętrzne i specjalnie wyprofilowane kształty umożliwiają jego montaż w systemowych rozwiązaniach szaf wielu marek, z wykorzystaniem elementów maskujących danych producentów.



Element opisowy połączony trwale z obudową rozłącznika.

System monitorowania rozdzielni nn 4grid Inspect



4grid Inspect umożliwia tworzenie inteligentnych systemów nadzoru stacji SN/nn, który jest jednym z elementów inteligentnych sieci powszechnie zwanych jako smart grid.

Wykorzystane urządzenia oraz usługi IT pozwalają na bezpieczną dystrybucję energii wraz z pełnym pakietem informacji o jej jakości i stanie zamontowanych komponentów. Może stanowić integralną część systemu dyspozytorskiego i wspomagać pracę służb nadzoru i eksploatacji.

Realizowane rozwiązanie prezentowane poniżej, kontroluje pracę oraz zdalnie informuje o stanie zainstalowanych zabezpieczeń w rozdzielnicach niskich napięć. Rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy listwowy smart ARS pro, który posiada możliwość zamontowania urządzenia sygnalizującego aktualny stan wkładek bezpiecznikowych. Informacja o poprawnej pracy lub przepaleniu wkładki oraz zaniku napięcia sygnalizowana jest na zamontowanych w urządzeniu diodach.

Moduł kontroli stanu wkładek bezpiecznikowych, w który wyposażony jest rozłącznik, posiada port komunikacyjny podłączony do magistrali RS-485. Informacja ze wszystkich rozłączników zamontowanych w rozdzielni jest zbierana w koncentratorze danych APA_SMR1. Urządzenie zbiera informacje o stanie wkładek bezpiecznikowych i zaniku napięcia z dokładnością do fazy, a także o położeniu rozłącznika bezpiecznikowego (zamknięty/otwarty) w każdym z odpyłów.



APA_SMR1 pełni funkcję bramy GPRS. Jest wyposażony w zintegrowany modem GSM lub UMTS, który pozwala na komunikację z nadrzędnymi systemami sterowania i nadzoru, z wykorzystaniem pakietowej transmisji danych GPRS/EDGE lub HSDPA/HSUPA.

W prezentowanym rozwiązaniu do komunikacji z systemem SCADA został użyty protokół DNP3.0. W przypadku, gdy wymagane jest dostosowanie się do działającej struktury łączności z systemem nadrzędnym, możliwe jest rozwiązanie korzystające z innego protokołu komunikacyjnego, na przykład IEC60870-5-104. Jeżeli na danym obszarze istnieje możliwość skorzystania z cyfrowego systemu radiowej łączności rankingowej, oferowane urządzenie może być wyposażone we wbudowany lub zewnętrzny modem TETRA. W przypadku zewnętrznego modemu rozwiązanie jest oferowane z kanałem szeregowym RS232/RS422/RS485.

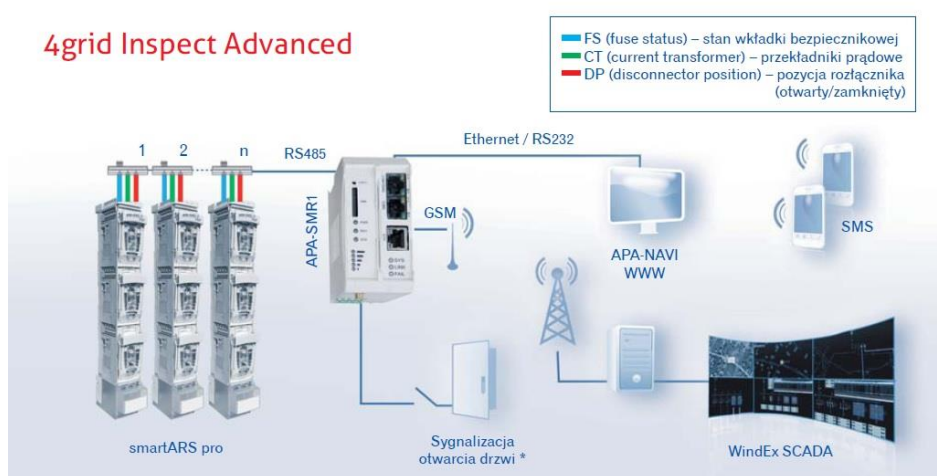
W koncentratorze zainstalowany jest serwis SMS, który umożliwia rozsyłanie do skonfigurowanej listy użytkowników informacji o wykrytym uszkodzeniu wkładki bezpiecznikowej lub zaniku fazy. Serwis zapewnia także możliwość odczytu bieżącego stanu przez wysłanie odpowiedniej komendy w wiadomości SMS. Usługa może zostać zdalnie zablokowana i odblokowana dla wszystkich użytkowników lub dla wybranego poprzez wysłanie specjalnego komunikatu SMS.

Urządzenie jest seryjnie wyposażone w kanał diagnostyczny RS232 oraz interfejs sieci Ethernet z gniazdem RJ45, umożliwiający jego podłączenie do sieci lokalnej. APA_SMR1 jest parametryzowany za pomocą przeglądarki internetowej lub programu narzędziowego *BEL_Navi* zainstalowanego na komputerze PC, podłączonym do urządzenia przez kanał diagnostyczny z interfejsem RS232, gniazdo sieciowe Ethernet lub wykorzystując pakietową transmisję danych GPRS/EDGE lub HSDPA/HSUPA. Zarówno przeglądarka internetowa, jak i oprogramowanie *Bel_Navi* umożliwia ponadto wizualizację stanu systemu (synoptyka), diagnostykę urządzenia oraz odczyt dzienników zdarzeń.

Koncentrator APA_SMR1 można dodatkowo wyposażać w moduł sygnalizacyjno-optyczny. Dzięki dodatkowym wejściom sygnalizacyjnym oraz wyjściom sterowniczym może on pełnić funkcję prostej telemechaniki w rozdzielni. Przykładowo - moduł pozwala na wprowadzenie do systemu sygnalizacji otwarcia drzwi rozdzielnic. Diody sygnalizacyjne ogólnego przeznaczenia informują o poziomie sygnału GSM oraz stanie łączności.

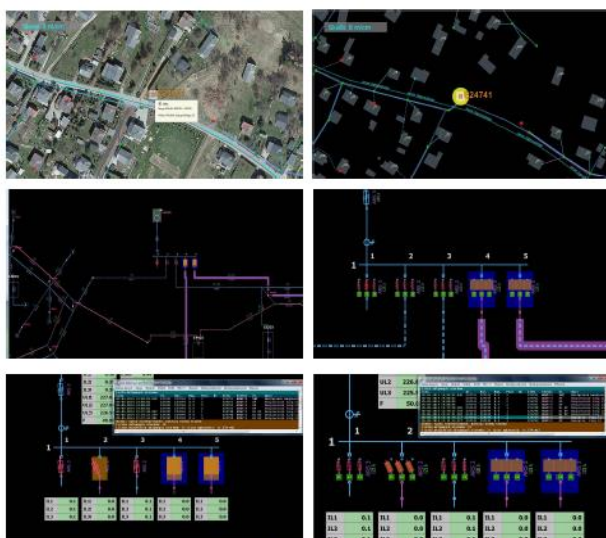
IX Konferencja Naukowo-Techniczna – i-MITEL 2016

Przedstawione rozwiązanie można rozwinąć o pomiar prądu fazowego w polach odpyływowych. Moduł kontroli mierzący trzy prądy fazowe za pośrednictwem przekładników prądowych, umieszczonych w podstawie rozłącznika bezpiecznikowego. Koncentrator przetwarza wartości chwilowe odebranych prądów i może na ich podstawie rejestrować pomiary zamrożone. Pomiary mogą być retransmitowane i przedstawione w systemie SCADA. Dzięki takiemu rozwiązaniu zyskuje się możliwość zaprezentowania w systemie SCADA pomiarów parametrów sieci elektrycznej. Powyższa funkcjonalność zawarta jest w wersji systemu 4grid Inspect Advanced, schemat ideowy przedstawiony jest poniżej.



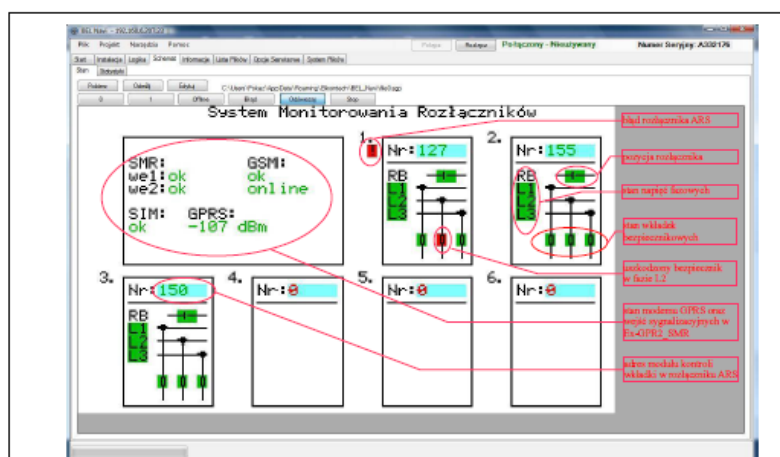
Rys. 1. 4grid Inspect Advanced, schemat ideowy.

Przedstawione poniżej zrzuty z ekranu systemu nadzoru SCADA przedstawiają w czasie rzeczywistym stan rozdzielni nn, w postaci schematów geograficznych na podkładach mapowych oraz schematów ideowych o różnym stopniu szczegółowości.

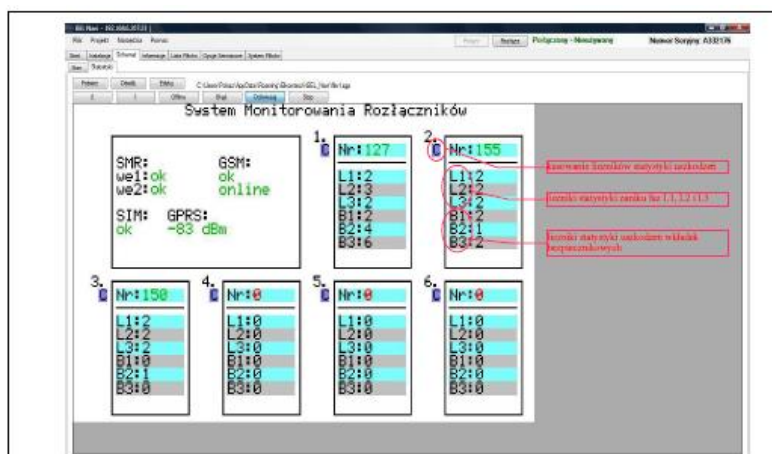


Rys. 2. Prezentacja systemu kontroli wkładek bezpiecznikowych z systemem SCADA.

Dostarczane wraz z APA_SMR1 oprogramowanie narzędziowe *Bel_Navi* oprócz parametryzacji pozwala użytkownikowi na edycję dowolnych plansz synoptycznych umożliwiających monitorowanie rozdzielni nn. Zbudowane w edytorze schematy semigraficzne wizualizują stan wkładek w rozłącznikach bezpiecznikowych, stan modemu GSM oraz przedstawiają statystykę uszkodzeń bezpieczników lub zaniku faz. Przedstawione poniżej zrzuty z programu *Bel_Navi* oraz przeglądarki internetowej pochodzą z dostarczanej fabrycznie konfiguracji koncentratora APA_SMR1.



Rys. 3. Prezentacja stanu wkładek bezpiecznikowych w programie narzędziowym BelNavi.



Rys. 4. Prezentacja statystyki uszkodzeń wkładek bezpiecznikowych w programie narzędziowym BelNavi.

IX Konferencja Naukowo-Techniczna – i-MITEL 2016

Opisane rozwiązanie jest w pełni zintegrowane z systemem zdalnego nadzoru WindEx lub dowolnym innym systemem SCADA. Dzięki informacji przesłanej z urządzeń Ex zainstalowanych w rozdzielniach nn użytkownik systemu otrzymuje możliwość zdalnej kontroli stanu wkładek bezpiecznikowych, kontrolę rozpiętości prądu w poszczególnych odpywach oraz dostęp do wszystkich informacji, jakie można przesłać w kanale komunikacyjnym z urządzeń innych producentów.

Przedstawione w artykule rozwiązanie umożliwia tworzenie inteligentnych systemów dostaw energii, znanych powszechnie jako „smart grid”. Systemów, które umożliwiają dystrybucję usług energetycznych z wykorzystaniem środków IT, opracowanych pod kątem spełnienia wymagań, stawianych przez zliberalizowany rynek energii.

Autor: mgr inż. Łukasz Melkowski, Apator S.A., ul. Gdańska 4a lok. C4, 87-100 Toruń,
e-mail: lukasz.melkowski@apator.com