



SYNDIS ESB

Ekspertowy system monitoringu zespołu transformatorów i autotransformatorów mocy

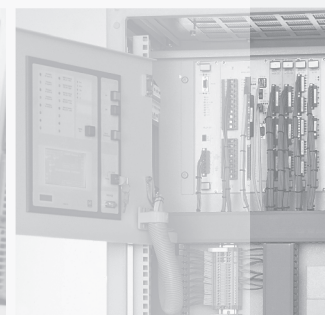
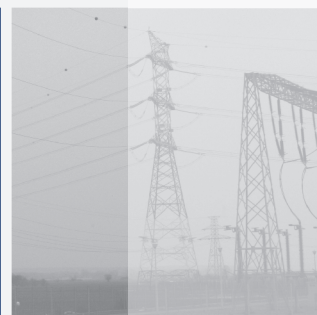
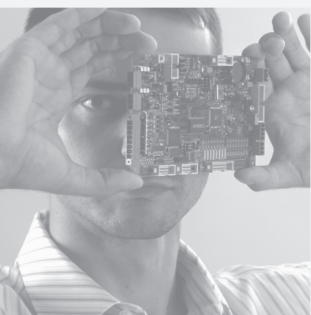
Podstawowym zadaniem systemu SYNDIS ESB jest skuteczny monitoring on-line kilku transformatorów mocy oraz generowanie sygnałów ostrzegawczych i alarmowych w celu uniknięcia nagłej awarii. System wspomaga obsługę dyspozytorską w podejmowaniu decyzji ruchowych na stacji oraz dostarcza informacji służbom nadzorującym eksploatację o stanie transformatora i rozwoju defektów służbom nadzorującym eksploatację.

SYNDIS ESB jest zbudowany modułowo, co umożliwia elastyczną rozbudowę lub rekonfigurację systemu. Poprzez koncentratory zainstalowane w szafie sterowania każdej monitorowanej jednostki, system pobiera informacje z czujników i przetworników pomiarowych zainstalowanych na transformatorze, mierzących temperaturę oleju, temperaturę otoczenia, prądy w uzwojeniach, ciśnienie oleju. Koncentrator zbiera także dane dotyczące układu chłodzenia, zabezpieczeń transformatora i innych urządzeń peryferyjnych takich jak moduł monitoringu przełącznika zaczepów, wyładowań niezupełnych czy izolatorów przepustowych. Koncentratory wykonują wstępną obróbkę oraz agregację monitorowanych wielkości i niektóre funkcje obliczeniowe.

Serwer systemu przetwarza dane otrzymane z koncentratorów. Realizuje obliczenia i wykonuje funkcje analityczne niezbędne do wypracowania ostrzeżeń, alarmów i wskazówek dla obsługi. Serwer może pracować w konfiguracji redundantnej.

System monitoringu SYNDIS ESB może być zintegrowany poprzez niezależny interfejs komunikacyjny z dowolnym systemem stacijnym lub systemami DCS elektrowni.

Funkcjonalność systemu SYNDIS ESB zapewnia monitorowanie zespołu transformatorów blokowych, sieciowych lub transformatorów mocy. System umożliwia bieżący nadzór i porównanie parametrów w ramach zdefiniowanych grup tematycznych dla ośmiu transformatorów jednocześnie, ułatwiając tym samym diagnostykę stanów awaryjnych.





Właściwości systemu

- monitoring on-line 8 transformatorów blokowych, sieciowych lub transformatorów mocy w zakresie temperatur, obciążeń, stanu izolacji, układu chłodzenia, przełącznika zacze- pów, izolatorów przepustowych
- integracja modułów monitoringu przepustów, wyładowań niezupełnych, analizatora zawartości wody i gazów w oleju
- funkcje eksperckie wytwarzające podpowiedzi wspomagające obsługę i służby zarządzania zasobami
- zbieranie danych on-line z czujników i urządzeń IED oraz możliwość wprowadzania danych i komentarzy off-line
- współpraca z dowolnym lokalnym, nadrzędnym systemem stacyjnym lub systemem korporacyjnym
- ostrzeżenia i alarmy on-line, kierowane do nadrzędnego systemu stacyjnego lub korporacyjnego
- modułowa budowa, umożliwiającą elastyczną rozbudowę lub rekonfigurację
- obsługa dowolnych protokołów transmisji stosowanych w systemach automatyki stacyjnej; typowo PN-EN 61850 w systemach automatyki stacyjnej, PN-EN 60870-5-104 dla wymiany danych z centrami nadzoru i innymi systemami
- możliwość parametryzacji i obliczeń on-line modelu cieplnego dla każdego monitorowanego transformatora
- predykcja on-line dopuszczalnych obciążeń normalnych i awaryjnych krótko i długo terminowych
- obliczenia dopuszczalnych obciążeń, za pomocą funkcji „symulator”
- prognozy krótko- i długookresowe oraz informacje dotyczące terminu i zakresu przeglądów
- wyznaczanie starzenia izolacji celulozowej i całego układu izolacji
- nadzór układu chłodzenia transformatora z wykorzystaniem modelu cieplnego
- możliwość sterowania układem chłodzenia typu OFAF, ODAF, ONAF
- nadzór bieżącej pracy i stanu podobciążeniowego przełącznika zacze- pów
- rejestracja i archiwizacja przebiegów oraz przeciążeń krótko i długookresowych
- zdalna i lokalna parametryzacja funkcjonalności takich jak model cieplny, zawartość raportów, treść podpowiedzi
- krótko i długookresowa archiwizacja danych i wypracowanych informacji o stanie transformatora

Koncentratory danych

Koncentratory danych, instalowane w szafie sterowania monitorowanego transformatora, są przeznaczone do pomiarów prądów uzwojeń, temperatur oleju, rdzenia, a także temperatury otoczenia. Koncentratory gromadzą również dane dwustanowe, określające stan i pracę układu chłodzenia oraz sygnały z zabezpieczeń transformatora.

Kolejną funkcją koncentratorów jest odczyt danych w różnych protokołach komunikacyjnych ze specjalistycznych urządzeń monitorujących, takich jak analizatory zawilgocenia i gazów, układy monitorowania przełącznika zacze- pów, moduły monitoringu wyładowań niezupełnych, stanu izolatorów przepustowych. Te wielkości są wstępnie przetwarzane i przesyłane dowolnym protokołem komunikacyjnym do serwera systemu monitoringu. W razie potrzeby koncentrator może także osobnym kanałem transmisyjnym przysyłać wybrane sygnały do lokalnego lub zdalnego systemu dyspozytorskiego stacji energetycznej lub systemu sterowania DCS bloku energetycznego.

W niektórych aplikacjach koncentrator pełni także funkcje parametryzowanego, inteligentnego sterownika chłodzenia transformatora w oparciu o wbudowany, konfigurowalny model cieplny transformatora.

Serwer SYNDIS ESB

Serwer systemu SYNDIS ESB może realizować funkcje monitorowania ośmiu transformatorów, autotransfor- matorów lub dławików kompensacyjnych. Zgromadzone i wstępnie przetworzone wielkości w koncentratorach danych są przesyłane on-line do serwera systemu monitoringu, który realizuje zaawansowane funkcje analityczne i statystyczne. Poprzez połączenia sieciowe, serwer może także odczytywać bezpośrednio inteligentne urządzenia, moduły i podsystemy, monitorujące na przykład wyładowania niezupełne lub izolatory przepustowe

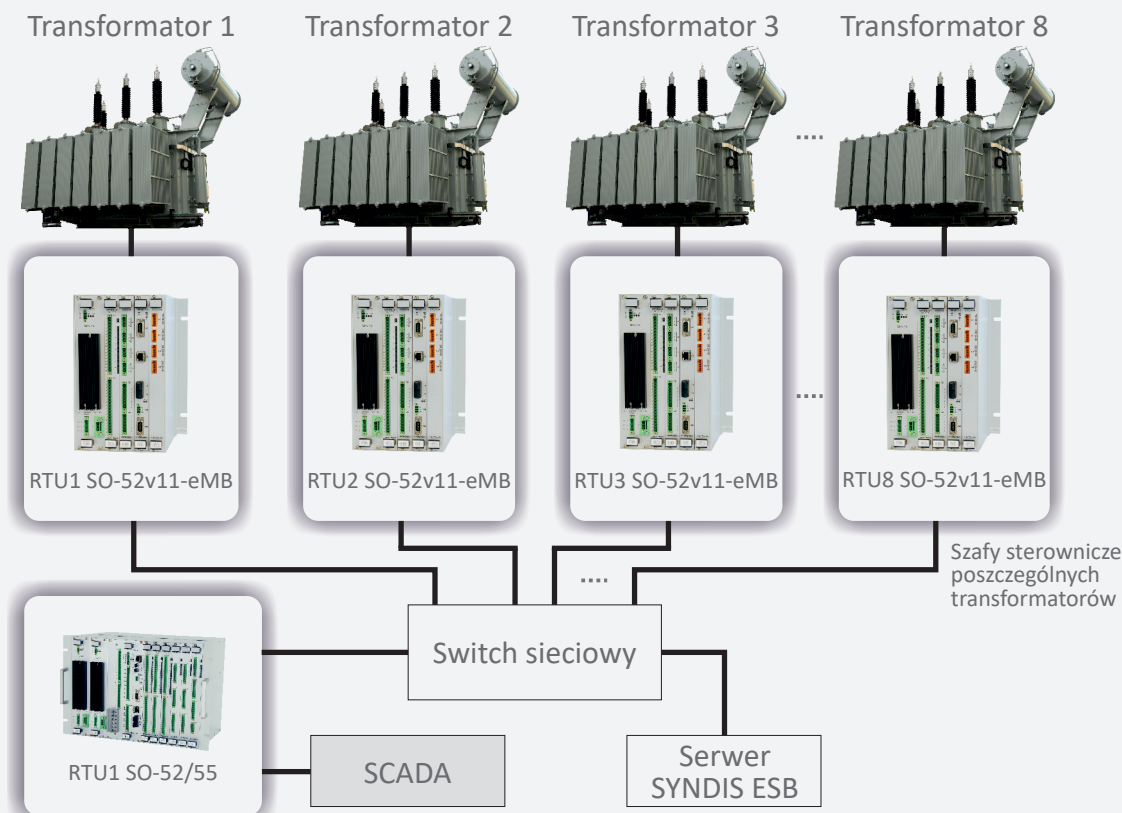
Do serwera można wprowadzać notatki, protokoły badań i dowolne komentarze. Serwer przetwarza, analizuje i archiwizuje otrzymane dane. Wynikiem działania zaimplementowanych funkcji eksperckich są ostrzeżenia, alarmy lub sygnalizacje awarii – przeznaczone dla obsługi dyspozytorskiej. System generuje podpowiedzi jakie czynności należy wykonać w stanach odbiegających od normalnych. Funkcje serwera umożliwiają także sporządzenie stosownych raportów i wykresów, ilustrujących stan aktualny i zmiany długookresowe stanu transformatora. Są one dostępne także zdalnie w trybie web serwera.

Obsługa

Ekspertowy System Monitoringu SYNDIS ESB posiada interfejs okienkowy oraz ma wbudowane wszystkie funkcje akwizycji i prezentacji dowolnych parametrów. System nie wymaga od użytkownika zaawansowanej wiedzy informatycznej w zakresie obsługi operatorskiej.

Architektura

Poniższy rysunek przedstawia przykład instalacji dla transformatorów z zainstalowanymi koncentratorami w szafach sterowania. Dane są transmitowane poprzez switch sieciowy do serwera systemu. Do switcha sieciowego jest podłączony także sterownik polowy przekazujący dane o napięciu stacji.



Raporty

System umożliwia wypracowywanie, tworzenie, drukowanie i udostępnianie różnorodnych raportów. Mogą one zawierać zestawienia, tabele, wykresy, histogramy. Zawartość raportów jest konfigurowalna.

Konfiguracja raportu z wykresami

The screenshot shows the 'Raport' (Report) configuration window. It includes fields for selecting the report type (Wybierz raport), date range (Zakres dat), measurement type (Pomiar), and chart content (Wykresy). Annotations point to specific elements:

- wybór obiektu (selection of object)
- zakres dat (date range)
- typ pomiaru (measurement type)
- zawartość; wybór wykresu (content; chart selection)

Przykład raportu dla parametrów kilku przełączników zaczepów

Transformator	TJRc 63000/121	TJRc 25000/121	TJRc 6300/10,5	TJRc 10000/115
Rodzaj sterowania			Automatyczne	Ręczne
Aktualna pozycja zaczepowa	2	2	3	3
Ostatniej zmiany pozycji dokonano	2013-09-17 12:23	2013-09-17 12:23	2013-09-17 12:23	2013-09-17 12:23
Napięcie strony regulowanej / napięcie zaczepowe	0.0 kV / 123.0 kV	420.0 kV / 135.9 kV	0.0 kV / 134.1 kV	400.0 kV / 134.1 kV
Prąd znamionowy zaczepowy	575.3 A	361.0 A	361.0 A	361.0 A
Poprzednia pozycja zaczepowa	3	3	2	2
Zużycie styków od ostatniego przeglądu	0 %	0 %	0 %	0 %
Osiągnięcie pozycji skrajnej	NIE	NIE	NIE	NIE
Ruch w górę			NIE	NIE
Ruch w dół			NIE	NIE
Blokada PZ od temperatury -25°C			0000-00-00 00:00	0000-00-00 00:00
Ostatnie zadziałanie zabezpieczenia głównego napędu			2013-04-25 15:04	0000-00-00 00:00
Poziom oleju konserwatora przełącznika zaczepów			Stan normalny	Stan normalny
Zadziałanie przekaźnika przepływowego			0000-00-00 00:00	0000-00-00 00:00
Data ostatniego przeglądu	2010- 6- 1	2010- 6- 1	2010- 6- 1	2010- 6- 1
Data następnego przeglądu	2013- 5- 31	2013- 5- 31	2013- 5- 31	2013- 5- 31

Monitoring zespołu transformatorów

W oknie głównym „Status transformatorów” znajdują się pola sygnalizacyjne. Ich kolor i treść określa status danego układu lub podzespołu transformatora. Rozróżniane są następujące stany:

- stan normalny** - normalna praca transformatora
- stan ostrzegawczy** - praca transformatora z zastrzeżeniami, konieczne zaplanowanie czynności obsługowych
- stan alarmowy** - zagrożenie awarią, konieczna niezwłoczna interwencja w celu uniknięcia niebezpieczeństwa
- stan awaryjny** - awaria, konieczne podjęcie działań ograniczających jej skutki

Dane off-line	Obliczenie dop. obciążenia	Raporty z wykresami	Raport zdarzeń	MIKRONIKA
Raport bieżący podstawowy				
Status transformatorów				
Transformator	TJRc 63000/121	TJRc 25000/121	TJRc 6300/10,5	TJRc 10000/115
Transformator pracuje	NIE	TAK	NIE	TAK
Sygnalizacja stanu transformatora	Stan awaryjny	Stan awaryjny	Stan normalny	Stan awaryjny
Stan systemu	Stan normalny	Stan normalny	Stan alarmowy	Stan normalny
Parametry obciążenia	Stan alarmowy	Stan ostrzegawczy	Stan normalny	Stan normalny
Średni prąd obciążenia strony GN	471.0 A 81.9 % I _{GN}	365.7 A 101.6 % I _{GN}	63.2 A 17.5 % I _{GN}	222.1 A 61.5 % I _{GN}
Kontrola przeciążeń	Stan normalny	Stan normalny	Stan normalny	Stan normalny
Temperatura oleju górnej warstwy	107.0 °C	31.0 °C	15.0 °C	29.0 °C
Temperatura Hot-Spot uzwojenia GN	107.1 °C	37.9 °C	0.0 °C	37.5 °C
Temperatura Hot-Spot uzwojenia DN	107.0 °C	31.0 °C	0.0 °C	29.0 °C
Wilgotność względna oleju RH%	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Poziom oleju konserwator główny	Stan normalny	Stan normalny	Stan normalny	Stan normalny
Zabezpieczenia fabryczne transformatora	Stan normalny	Stan normalny	Stan normalny	Stan normalny
Układ chłodzenia	Stan awaryjny	Stan awaryjny		Stan awaryjny
Przełącznik zaczepów			Stan ostrzegawczy	Stan ostrzegawczy
Pozycja przełącznika zaczepów	2	2	3	3