

Pola zasilające w rozdzielnicy RSN wyposażone są w wyłączniki wysuwne typu HD4/R współpracujące z elektronicznymi sterownikami pól typu MUPASZ 5.Y1.

Rozdzielnica RNN wyposażona jest w układ SZR współpracujący z agregatem prądotwórczym oraz baterie kondensatorów w obu sekcjach.

Technologia obiektu zasilana jest rozbudowaną siecią kablową 0,4 kV poprzez lokalne złącza kablowe oraz rozdzielnice.

Aktualnie na terenie oczyszczalni nie ma zainstalowanych źródeł wytwórczych energii elektrycznej.

Pomiar rozliczeniowy energii pobieranej przez oczyszczalnię odbywa się po stronie SN w układzie pośrednim na obu sekcjach oddzielnie.

6 Charakterystyka ogólna planowanej elektrowni PV

Zgodnie z projektem budowlanym na terenie nieczynnej laguny projektuje się montaż wolnostojącej instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 300 kW, podzielonej na dwie sekcje po 150 kW każda.

Wyprowadzenie mocy z elektrowni planuje się poprzez projektowane złącze kablowo-pomiarowe do istniejącej rozdzielnicy RG-RO zlokalizowanej w obiekcie 08.

Planowane źródło wytwórcze zaprojektowano w konfiguracji przyłączenia do pracy równoległej z siecią elektroenergetyczną, w związku z czym nie przewiduje się generacji na sieć OSD - cała wyprodukowana energia elektryczna zostanie wykorzystana na potrzeby własne Wytwórcy.

7 Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa EAZ

Zgodnie z wytycznymi OSD dotyczącymi przyłączenia źródła wytwórczego, istniejące przekaźniki typu Mupasz 5.Y1 w polach zasilających po stronie 15 kV należy wymienić na nowe sterowniki zabezpieczeniowe -A41 oraz -A42, będące uniwersalnymi sterownikami polowymi wyposażonymi w moduły wejść/wyjść, pomiarowe oraz komunikacyjne umożliwiającymi elastyczne dostosowanie urządzenia do potrzeb użytkownika.

Transmisję teletechniczną do systemu stacyjnego OSD zaprojektowano w oparciu o sieć GSM, przy czym w chwili obecnej nie będzie ona wykorzystywana.

Zgodnie z wymogami OSD dla par sterowników należy przewidzieć możliwość odłączania źródła wytwórczego po stronie nN w momencie zadziałania zabezpieczeń zwrotnomocowych po stronie SN.

7.1 Ogólna charakterystyka zabezpieczeń

Zastosowane przekaźniki są zintegrowanymi uniwersalnymi sterownikami zabezpieczeniowymi wyposażonymi w programowe moduły zabezpieczeniowe i automatyki umożliwiające elastyczne dostosowanie urządzenia do potrzeb użytkownika.

Projektowane sterowniki będą posiadać panele z wyświetlaczami umożliwiającymi odczyt pomiaru parametrów elektrycznych oraz przyciski umożliwiające sterowanie wyłącznikami i diody LED informujące o stanie pola, zakłóceniach i blokadach. Ponadto będą wyposażone w moduły rejestratorów zakłóceń, przy czym rejestracje będą miały możliwość odczytywania lokalnie przez kanał inżynierski bądź zdalnie poprzez główny kanał łączności.

Moduły montowane będą na systemowej płycie głównej i zamknięte w systemowej obudowie zatablicowej.

Sterowniki będą stanowić niezależne zabezpieczenia dodatkowe dla fabrycznych zabezpieczeń inwerterów pracujących na obie sekcje.

7.2 Podstawowe funkcje przekaźników zabezpieczeniowych i ich nastawy

Zgodnie z wytycznymi OSD sterowniki muszą posiadać co najmniej następujące funkcje:

- zabezpieczenie podnapięciowe $U <$
- zabezpieczenie nadnapięciowe $U >$
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe $f <$
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe $f >$
- zabezpieczenie od zmian częstotliwości df/dt
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe zwłoczne
- zabezpieczenie zwarciowo-prądowe z krótką zwłoką
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe – admitancyjne zwłoczne
- zabezpieczenie zwrotnomocowe

7.3 Rejestracja zakłóceń i zdarzeń

Do rejestracji zakłóceń i zdarzeń wykorzystana będzie funkcja rejestracji w zabezpieczeniach cyfrowych.

Rejestrowane będą sygnały analogowe i dwustanowe wprowadzone do zabezpieczenia.

7.4 Telemechanika do systemu dyspozytorskiego OSD

W chwili obecnej ze względu na wyspowy charakter pracy instalacji telemechanika do centrum dyspozytorskiego w zakresie telepomiarów, telesygnalizacji oraz telesterowania nie jest wymagana, jednak w chwili obecnej zrealizowane są następujące funkcje (zostaną one zachowane również po wymianie sterowników):

- 1) Telesygnalizacja
 - odwzorowanie stanu wyłącznika -Q1.1
 - odwzorowanie stanu wyłącznika -Q7.1
- 2) Telesterowanie
 - otwarcie wyłącznika -Q1.1
 - otwarcie wyłącznika -Q7.1
- 3) Telepomiar
 - pomiar parametrów elektrycznych w miejscu przyłączenia
 - pomiar parametrów elektrycznych „na zaciskach” elektrowni

Sygnały w zakresie telemechaniki w istniejącej rozdzielniczy 15 kV, które obecnie doprowadzone są do obu istniejących przełączników zabezpieczeniowych po stronie 15 kV należy w sposób analogiczny „przełączyć” do nowych sterowników, przy czym obecnie do zabezpieczeń doprowadzone są następujące sygnały:

- sygnalizacja stanu styków obu wyłączników po stronie SN
- sygnalizacja awaryjnego wyłączenia
- sygnalizacja uszkodzenia zabezpieczenia
- sterowanie załącz/wyłącz wyłącznikami po stronie SN
- kasowanie sygnalizacji w zabezpieczeniu
- sygnalizacja zadziałania członu nadprądowego
- sygnalizacja zadziałania członu ziemnozwarciowego
- pomiar prądów fazowych
- pomiar prądu doziemienia I_0
- pomiar napięcia $3U_0$

Do nowych przełączników należy dodatkowo doprowadzić następujące obwody sygnałowe:

- sygnalizacja zadziałania zabezpieczeń temperaturowych transformatorów
- sygnalizacja zaniku napięcia $3U_0$
- sygnalizacja napięcia 100V
- sygnalizacja stanu położenia wyłącznika sąsiedniego w celu realizacji blokady pracy równoległej
- sygnalizacja położenia uziemników w polach zasilających po stronie SN
- sygnalizacja położenia rozłączników w polach zasilających po stronie SN

Wykonawca na etapie realizacji robót dokona identyfikacji przewodów aktualnie wykorzystywanych w sterownikach, dokona przełączenia w odpowiednie wejścia/wyjścia poszczególnych modułów nowych sterowników oraz wykona w tym zakresie dokumentację powykonawczą.

7.5 Pomiary analogowe zabezpieczenia

Aktualnie do przekaźników zabezpieczeniowych doprowadzone są następujące sygnały pomiarowych:

- pomiar prądów fazowych IL1, IL2, IL3
- pomiar prądu ziemnozwarciowego I_0
- pomiar napięcia $3U_0$

Wgląd w powyższe parametry możliwy będzie z poziomu wyświetlacza panelu sterowniczego zabezpieczenia cyfrowego.

7.6 Sterowanie łącznikami

7.6.1 Sterowanie lokalne

Sterowanie wyłącznikami sprzęgającymi -Q1.1 oraz -Q7.1 odbywać się będzie analogicznie jak w chwili obecnej, tj. z poziomu paneli wyłączników, za pomocą paneli sterowania lub klawiatur sterowniczych w przekaźnikach zabezpieczeniowych -A41 lub -A42.

Sterowanie pozostałymi łącznikami jest zrealizowane za pomocą napędów ręcznych.

7.6.2 Sterowanie zdalne

W celu zapewnienia odłączania źródła wytwórczego (wyłączenie któregoś z wyłączników odcinających =O-08+R2-Q1 i =O-08+R2-Q2) wskutek zadziałania zabezpieczenia zwrotnomocowego w którymś ze sterowników połowych po stronie SN, przewidziano zestawienie transmisji pomiędzy sterownikami po stronie SN, a wyłącznikami sprzęgającymi po stronie nN. W tym celu pomiędzy sterownikiem =ST1+R1-A41, a wyłącznikiem =O-08+R2-Q1 oraz pomiędzy sterownikami =ST1+R1-A42, a wyłącznikiem =O-08+R2-Q2 należy zestawić kanały łączności z wykorzystaniem sygnałów napięciowych poprzez ułożenie pomiędzy główną stacją transformatorową PZO Oczyszczalnia, a obiektem 08 dwóch kabli typu YKY 3×4 mm² 0,6/1 kV. Ze względu na odległość zdalne sterowanie wyłącznikami odcinającymi źródło wytwórcze przewidziano za pomocą sygnału napięciowego 230V AC oraz dodatkowo zaprojektowano układ kontroli ciągłości obwodu sterowniczego, dzięki któremu w przypadku uszkodzenia kabla i utraty możliwości zdalnego sterowania źródło zostanie automatycznie rozłączone przez wyłączniki sprzęgające po stronie nN.

Zastosowane przekształtniki napięcia 24VDC/230VAC oraz 230VAC/24VDC muszą posiadać możliwość ciągłej samokontroli napięcia.

Przed układaniem wszelkich kabli w ziemi dokonać geodezyjnego wytyczenia ich tras pokazanych na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Kable układać po trasie bezkolizyjnej na głębokości min. 70 cm na 10 centymetrowej podsypce z piasku, linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. W miejscach kolizji z istniejącym podziemnym uzbrojeniem terenu projektowane kable układać w rurach osłonowych. Na ułożone w ziemi kable założyć opaski informacyjne rozmieszczone w odstępach co 10 m oraz po obu stronach rur ochronnych i muf. Opaski informacyjne powinny zawierać informacje zgodnie z Polską Normą N-SEP-E-004 (2003) „*Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa*”. Wykonać inwentaryzację geodezyjną nowo ułożonych kabli i przysypać 10 centymetrową warstwą piasku, 15 centymetrową warstwą ziemi i oznakować folią PCV koloru niebieskiego.