

Zakres prac do zadania: Modernizacja regulatorów napięcia G1, G2, G3, G4, G5 G6 EW Włocławek

1. Szczegółowy zakres rzeczowy robót

1.1. Opracowanie i dostarczenie dokumentacji:

- (a) Inwentaryzacja układu wzbudzenia,
- (b) Projekt odtworzenia regulatorów napięcia układów wzbudzenia generatorów nr 1,2,3,4,5,6
- (c) Programy: prób FAT, uruchomienia, pomiarów i testów,
- (d) Harmonogram prac.

1.2. Dostawy:

- (a) Sprzęt – cała elektronika obwodów regulacji (w tym zawartość szafy regulatora napięcia, przekaźniki, przetworniki prądu i napięcia wzbudzenia, elementy pomocnicze wzbudzenia, wyłączniki samoczynne i zabezpieczenia, listwy zaciskowe, okablowanie), układ sterowania wzbudzenia wstępnego, wentylator prostownika wzbudzenia, układ zabezpieczenia temperaturowego transformatora wzbudzenia, oprogramowanie serwisowe.
- (b) Dostawa płyt głównych PLC regulatorów otwarcia wraz z niezbędnymi kasetami rozszerzeń i interfejsami komunikacyjnymi do zabudowy w szafach regulatorów turbin.

1.3. Odbiór układu regulatora napięcia u dostawcy regulatora, próby FAT, sprawozdanie z prób.

1.4. Montaż i uruchomienie na obiekcie - realizacja zadania

- (a) Demontaż i montaż sprzętu.
- (b) Oprogramowanie i konfiguracja sprzętu,
- (c) Przegląd obwodów pierwotnych układu wzbudzenia,
- (e) Połączenia komunikacyjne układu wzbudzenia z systemem blokowym ASICS za pomocą łącza Ethernetowego - uzgodnienie z wykonawcą systemu ASICS firmą SPIE Energotest Sp. z o.o.
- (g) Podłączenie układu wzbudzenia do serwera NTP
- (h) Wykonanie niezbędnych modyfikacji oprogramowania w sterownikach regulatorów turbin w celu powiązania z nowymi płytami PLC regulatorów otwarcia. Należy zapewnić wszystkie dotychczasowe funkcjonalności regulatora turbiny w zakresie sterowania i komunikacji z układami zewnętrznymi (m.in. systemem sterowania, układem hamowania, układem wzbudzenia itp.)
- (h) Uruchomienie, próby funkcjonalne i odbiorcze dostarczonych układów,
- (i) Sprawozdanie z prób funkcjonalnych i odbiorowych.
- (j) Po zakończeniu prac Wykonawca jest zobowiązany przywrócić teren robót do stanu pierwotnego i usunąć na własny koszt wszelkie odpady i materiały po wykonanych pracach

1.5. Szkolenie

- (a) Szkolenie obsługi – teoria i praktyka na obiekcie,
- (b) Szkolenie inżynierów – w siedzibie dostawcy regulatorów napięcia.

2. Parametry gwarantowane

Zachowanie funkcjonalności układu wzbudzenia oraz spełnienie aktualnych wymogów Operatora Systemu Przesyłowego (PSE Operator S.A.) zawartych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej (IRiESP), dotyczących układu wzbudzenia jednostki wytwórczej.

4. Opis stanu istniejącego

Część siłowa układy wzbudzenia; prostownik oraz szafa wyłącznika wzbudzenia znajduje się przy wyprowadzeniach mocy z poszczególnych generatorów, szafa sterowania w pomieszczeniu rozdzielni

elektrycznej. Układu wzbudzenia typu WGSY-37 produkcji Instytutu Energetyki. Są to szafa regulatora napięcia, oraz szafy mocowe prostownik wzbudzenia, szafa wyłącznika wzbudzenia i odwzbudzenia oraz transformator wzbudzenia.

5. Opis wymaganego rozwiązania

- 5.1. Modernizacja układu sterowania WGSY-37 poprzez wymianę regulatora napięcia, układów wyzwalania tyrystorów oraz pozostałej aparatury i koniecznego okablowania obwodów wtórnych.
- 5.2. Zainstalowanie nowego oprogramowanie dla wymienionych regulatorów napięcia z narzędziami do diagnostyki układu i sprawdzania zabezpieczeń wraz z programatorem.
- 5.3. Zachowanie dotychczasowych sposobów sterowania regulatorem napięcia oraz powiązań z układami zabezpieczeń, synchronizacji i wyłącznikiem generatorowym,
- 5.4. Komunikacja z systemem ASICS ma odbywać się przy pomocy łącza Ethernetowego – uzgodnienie z wykonawcą systemu ASICS firmą SPIE Energotest Sp. z o.o.
- 5.5. Regulator napięcia ma spełniać poniższe wymagania:
 - 5.5.1. Regulator cyfrowy - wszystkie wartości analogowe filtrowane i przetwarzane cyfrowo.
 - 5.5.2. Regulator musi być dostosowany do specyfikacji Elektrowni Wodnej:
 - a) Mieć dwa banki nastaw dla różnych trybów pracy (Generator, kompensator, blackout)
 - b) Posiadać stabilizator systemowy typu PSS2B
 - 5.5.3. Regulator musi być wyposażony w następujące ograniczniki:
 - a) ogranicznik prądu wzbudzenia bezzwłoczny i termiczny z oddzielnymi nastawami (charakterystyka czasowo-zależna),
 - c) ogranicznik prądu stojana działający w części indukcyjnej i pojemnościowej obszaru pracy generatora,
 - d) ogranicznik kąta mocy, którego charakterystykę działania wyznacza co najmniej 6 punktów; na przesunięcie charakterystyki działania ogranicznika ma mieć wpływ kwadrat napięcia generatora zgodnie ze wzorem $(1-U_2)/X_d$ w taki sposób, że przy większym napięciu generatora ogranicznik działa przy mniejszej mocy biernej pojemnościowej,
 - e) ogranicznik indukcji U/f ,
 - f) ogranicznik minimalnego prądu wzbudzenia.
 - 5.5.4. Sterownik mikroprocesorowy realizujący funkcje regulatora napięcia wzbudzenia charakteryzujący się następującymi parametrami:
 - g) stabilizator systemowy typu PSS2B, umożliwiający zmianę reaktancji kompensacji napięcia używanego do wyznaczenia częstotliwości, wraz z funkcją pomiaru charakterystyki amplitudowo-fazowej zmian mocy częstotliwości i napięcia w funkcji zmiany wartości zadanej w zakresie częstotliwości do 0,1 do 10Hz z krokiem 0,1Hz
 - h) Symulatora generatora umożliwiającego zbadanie dynamicznego zachowania się układu w czasie postępu bloku. Umożliwiającego: symulacje startu i stopu wzbudzenia, synchronizacji, zmiany wartości zadanych, zmian obciążenia, zbadania zachowania się ograniczników i PSS. Realizowane symulacje winny być wyświetlane w oprogramowaniu narzędziowym regulatora napięcia.
 - i) rejestracja pomiarów i zdarzeń z rozdzielczością min 1ms z archiwizacją na wbudowanej pamięci masowej
 - j) Czas cyklu procesora max. 0,2 ms (200 us).
 - k) Optoizolowane wejścia binarne.
 - l) Przekątnikowe wyjścia binarne.
 - m) Wejścia analogowe o rozdzielczości min. 16-bitów.
 - n) Jedno złącze Ethernet z protokołem Modbus TCP do wymiany informacji z systemem nadrzędnym (lub panelem operatorskim) oraz do synchronizacji czasu za pomocą protokołu NTP.

- o) Dwa złącza RS485 z protokołem Modbus RTU do wymiany informacji z systemem nadrzędnym lub panelem operatorskim.
- p) Jedno złącze do komunikacji z dedykowany programem do nastaw uruchamianym na Laptopie.
- q) Jedno złącze 1-WIRE do komunikacji z czujkami temperatury.
- r) Regulację automatyczną,
- s) Regulację ręczną – prądu wzbudzenia
- t) Regulację mocy biernej.
- u) Regulację współczynnika mocy.
- v) Rejestrator zakłóceń zapamiętujący min. 100 ostatnich zdarzeń dwustanowych.
- w) Rejestrator oscylograficzny uruchamiany na wypadek wyłączenia wzbudzenia, zapamiętującego stany pracy silnika (napięcia i prądy fazowe) oraz stany pracy układu wzbudzenia (napięcie prąd wzbudzenia oraz przebiegi sygnału sterującego i wszystkich ograniczników) z dokładnością min. 1ms przez okres min. 10s, przy czym 80% czasu rejestracji dotyczyć winno czasu przed wyłączeniem.
- x) Wbudowany wyświetlacz LCD.
- y) Wbudowany wyświetlacz umożliwiający wyświetlanie pomiarów parametrów pracy generatora
- z) Wbudowany wyświetlacz umożliwiający wyświetlanie wybranych sygnałów regulatora napięcia.
- aa) Wbudowany wyświetlacz umożliwiający wyświetlanie nastaw regulatora napięcia.

5.5.5. Regulator napięcia wzbudzenia ma posiadać co najmniej dwa niezależne kanały. W każdym kanale będzie odrębny sterownik z zaimplementowanymi regulatorami napięcia generatora i prądu wzbudzenia.

5.5.6. Regulator napięcia ma posiadać synchronizację czasu wewnętrznego zegara z serwerem NTP

5.5.7. Regulator napięcia wzbudzenia ma być wyposażony w co najmniej dwa redundantne układy zasilania, każdy z modułów ma być przystosowany do zasilania z co najmniej dwóch źródeł, obwody wewnętrzne układu zasilania powinny być selektywnie zabezpieczone od zwarc wewnątrznych,

5.5.8. Konstrukcja układu zasilania ma umożliwiać wymianę uszkodzonego zasilacza w czasie pracy regulatora napięcia wzbudzenia bez wpływu na pracę tego regulatora,

5.5.9. Wszystkie kanały regulacji mają być wyposażone w układ aktywnego śledzenia regulacji umożliwiający automatyczne i ręczne bezawaryjne przejście na kanał rezerwowy oraz przełączenie trybu sterowania RĘKA <-> AUTO

5.5.10. Regulator ma zapewniać samoczynne awaryjne przełączenie na kanał rezerwowy regulatora wg algorytmu: I (Auto-reg. napięcia), II (Auto-reg. napięcia), II (Ręka-reg. prądu) I (Ręka-reg. prądu).

5.5.11. Regulator napięcia wzbudzenia ma posiadać funkcje nadzoru i zabezpieczeń m.in.:

- (a) kontrolę przekładników prądowych (I_{gen}),
- (b) kontrolę przekładników napięciowych (U_g),
- (c) kontrolę pracy układu odwzbudzenia (CROWBAR),
- (d) zabezpieczenia od wewnętrznych i zewnętrznych zwarć w układzie wzbudzenia,
- (e) kontrolę prądów w każdym mostku tyrystorowym,
- (f) kontrolę napięć do synchronizacji impulsów,
- (g) kontrolę komunikacji między każdym modułem procesorowym,
- (h) powielenie ograniczników jako funkcje zabezpieczeniowe,
- (i) zabezpieczenie temperaturowe wirnika generatora (model cieplny),
- (j) zabezpieczenie przed nieprawidłowym kierunkiem wirowania faz na zasilaniu przekształtników wzbudzenia,
- (k) zabezpieczenie przed długotrwałym forsowaniem wzbudzenia,
- (i) kontrolę ciągłości obwodów wyłączających

5.5.12. Przy planowym wyłączeniu bloku regulator ma realizować funkcję odwzbudzenia

operacyjnego przed wyłączeniem wyłącznika wzbudzenia,

- 5.5.13. Każdy kanał regulatora napięcia ma być całkowicie niezależny począwszy od układów pomiarowych do układów wyzwalania tyrystorów oraz niezależnych układów wejść wyjść analogowych jak i dwustanowych.
- 5.5.14. Układ wyzwalania przekształtnika ma posiadać funkcję kontroli impulsów zapłonowych oraz przewodności tyrystorów w każdej szafie z dokładną detekcją każdego pulsu co powinno zapewniać wyłączenie układu wzbudzenia dopiero po zaniku przepływu prądu przez co najmniej dwa tyrystory w gałęziach równoległych.
- 5.5.15. Układ regulatora napięcia ma mieć wbudowany w drzwi szafy regulatora napięcia terminal sterowania i nadzoru regulatora napięcia (przemysłowy wyświetlacz dotykowy minimum 15 cali) z pełną prezentacją danych (w tym wykres kołowy z aktualnym punktem pracy oraz aktualnie wyznaczonymi charakterystykami i ogranicznikami).
- 5.5.16. Regulator napięcia ma posiadać możliwość rejestracji i archiwizacji wybranych co najmniej sześciu przebiegów analogowych z rozdzielczością co najmniej 1 ms dla rejestracji nie krótszych niż 10 sek.; zarówno z rejestratora zdarzeń i wielkości analogowych ma istnieć możliwość pozyskania danych w celu ich dalszego przetwarzania
- 5.5.17. Zmianie nie ulegają dotychczasowe połączenia układu wzbudzenia z pozostałymi urządzeniami bloku
- 5.5.18. Regulator napięcia w dotychczasowy sposób (drutowy) ma być powiązany z wyłącznikiem wzbudzenia, układem odwzbudzenia CROWBAR, układem zabezpieczeń (m.in. zabezpieczenie ziemnozwarciowe wzbudzenia), , układem synchronizacji generatora, wzbudzeniem początkowym,
- 5.5.19. Regulator ma posiadać możliwość przechowywania listy zdarzeń: co najmniej 100 ostatnich zdarzeń, z zarejestrowanym czasem rzeczywistym, z rozdzielczością min 1 ms.

KTOS