

PROJEKT TECHNICZNY

Dostosowanie istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej obiektu oraz funkcjonującego na obiekcie agregatu prądotwórczego firmy Texan 1540kVA do funkcji naprzemiennej synchronizacji z siecią w stacji SO-2

OBIEKT: Hala ERGO ARENA

INWESTOR: Hala Gdańsk-Sopot Sp. z o.o., Plac Dwóch Miast 1, 80-344 Gdańsk

Gdańsk, 05.2023

WTO-PROJEKT

Doradztwo Techniczne i Projektowanie

Wacław Tomaszewski

NIP: PL 5841063125

REGON: 190087663

ul. Malborska 5C/1

80-392 Gdańsk

tel. kom. +48 784 394 444

e-mail: wacław.tomaszewski@outlook.com

Bank: PL 84 1160 2202 0000 0005 5978 9687 (PLN)

PL 66 1160 2202 0000 0005 6011 7095 (EUR)

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Opis techniczny
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Stan istniejący systemu elektroenergetycznego obiektu
 - 1.3. Stan systemu elektroenergetycznego obiektu po modernizacji
 - 1.4. Zakres prac modernizacyjnych
 - 1.4.1. Skrzynka sterownicza TJ705 agregatu prądotwórczego
 - 1.4.2. Pole nr 1 rozdzielnic 1B09.RGS.060
 - 1.4.3. Pole nr 3 rozdzielnic 1B09.RGS.060
 - 1.4.4. Pole nr 4 rozdzielnic 1B09.RGS.060
 - 1.4.5. Bateria kondensatorów BK027/08
 - 1.4.6. Pole nr 1 rozdzielnic 1B09.RT.012
 - 1.4.7. Pole nr 2 rozdzielnic 1B09.RTR.012
 - 1.4.8. Pole nr 3 rozdzielnic 1B09.RTR.012
 - 1.4.9. Pole nr 4 rozdzielnic 1B09.RTR.012
 - 1.4.10. Pole nr 5 rozdzielnic 1B09.RTR.011
 - 1.4.11. Pole nr 6 rozdzielnic 1B09.RTR.011
 - 1.4.12. Pole nr 7 rozdzielnic 1B09.RTR.011
 - 1.4.13. Dodatkowe nowe pole nr 1A rozdzielnic 1B09.RT.012
 - 1.4.14. Synchronizacja napięcia agregatu z napięciem sieci
 - 1.4.15. Praca testowa agregatu
 - 1.4.16. System BMS
 - 1.4.17. Szafa telemechaniki
2. Uwagi końcowe

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest modernizacja układu elektroenergetycznego nn hali ERGO ARENA polegającą na rozszerzeniu funkcjonalności istniejącego agregatu prądotwórczego o pracę synchroniczną z siecią w podstacji SO2.

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie z dnia 10.03.2023
- projekt wstępny modernizacji układu zasilania w podstacji SO2 HALI ERGO ARENA dla uzgodnienia z ENERGA-OPERATOR w Gdańsku

1.2. STAN ISTNIEJĄCY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO OBIEKTU

Obecnie zainstalowany na obiekcie agregat prądotwórczy o mocy 1540kVA firmy Texan jest rezerwowym źródłem zasilania poprzez rozdzielnicę główną n.n. ppoz. 1B09.RGS060 dla rozdzielnic nn:

- rozdzielnica n.n. ppoz. 1B09.RGS.061
- rozdzielnica n.n. ppoz. 1D85.RGS.062
- rozdzielnica wozów transmisyjnych

zarówno w czasie utraty zasilania z obu linii zasilających jak i w czasie akcji pożarowej.

Agregat prądotwórczy jest okresowo testowany bez obciążenia.

1.3. STAN UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO OBIEKTU PO MODERNIZACJI

Niniejszy projekt przewiduje przy zachowaniu dotychczasowej funkcjonalności agregatu prądotwórczego rozszerzenie tej funkcjonalności o:

- pracę synchroniczną z siecią
- przeprowadzanie okresowych testów agregatu pod obciążeniem
- zasilanie rezerwowe rozdzielnic 1B09.RT.011 / 1B09.RT.012

Te dwie nowe funkcjonalności spowodują lepsze wykorzystanie istniejącego agregatu i zmniejszenie zużycia energii elektrycznej z sieci podczas imprez sportowych, artystycznych jak i w czasie przeprowadzania testów agregatu.

W ramach prac modernizacyjnych następujące elementy systemu elektroenergetycznego stacji SO-2 będą podlegały przebudowie:

- skrzynka sterownicza TJ705 agregatu prądotwórczego
- pole nr 1 rozdzielnic 1B09.RGS.060

- pole nr 3 rozdzielnic 1B09.RGS.060
- pole nr 4 rozdzielnic 1B09.RGS.060
- bateria kondensatorów BK 027/08
- pole nr 1 rozdzielnic 1B09.RT.012
- pole nr 2 rozdzielnic 1B09.RT.012
- pole nr 3 rozdzielnic 1B09.RT.012
- pole nr 4 rozdzielnic 1B09.RT.012
- pole nr 5 rozdzielnic 1B09.RT.011
- pole nr 6 rozdzielnic 1B09.RT.011
- pole nr 7 rozdzielnic 1B09.RT.011
- dodatkowe nowe pole 1A w rozdzielnic 1B09.RT.012

1.4. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH

1.4.1. - SKRZYŃKA STEROWNICZA TJ705 AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

W celu umożliwienia pracy synchronicznej agregatu z siecią projekt przewiduje wymianę istniejącego sterownika agregatu na sterownik firmy ComAp typu IntelliGen IG-NTC-BB z panelem IntelliVision5. Z uwagi na zwiększoną liczbę linii sygnałowych z i do sterownika konieczne będzie wykonanie nowej skrzynki sterowniczej. Niniejsza dokumentacja powykonawczo będzie uzupełniona o schematy połączeń nowej skrzynki sterowniczej. Niniejsza dokumentacja zawiera tylko schematy niezbędne do realizacji pracy synchronicznej agregatu z siecią. Pozostałe schematy dotyczące sterowania agregatu poprzez nowy sterownik będą dodane powykonawczo na podstawie dokumentacji przygotowanej przez firmę dokonującej modernizacji sterowania agregatu. Modernizacja sterowania agregatu zachowa dotychczasowe funkcje kontrolne pracy agregatu, umożliwi synchronizację napięcia agregatu zarówno z napięciem sieci z transformatora 1B09.TR.011 jak i z transformatora 1B09.TR.012 oraz umożliwi prawidłową pracę w następujących trybach:

- **praca normalna** – tak jak dotychczas dla wspomnianych powyżej rozdzielnic również będzie źródłem zasilania rezerwowego dla rozdzielnic 1B09.RT.011, 1B09.RT.012. Nowy sterownik agregatu tryb ten będzie identyfikował po jednoczesnym pojawieniu się sygnałów na zaciskach 16, 25 listwy X1, na wejściu „BI5” – zacisk 56 sterownika. Będzie to praca wyspowowa.
- **praca testowa** – będzie to praca synchroniczna z siecią od strony transformatora 1B09.TR.012. Nowy sterownik agregatu tryb ten będzie identyfikował po jednoczesnym pojawieniu się sygnałów na zaciskach 16, 25 listwy X1, na wejściu „BI9” – zacisk 12 sterownika oraz na wejściach 48, 49, 50, 51 pomiaru napięcia sieci. Agregat będzie generował po starcie określoną wcześniej i uzgodnioną z Użytkownikiem moc. W tym trybie

możliwe będzie sterowanie mocą agregatu w określonych granicach z uzgodnionym krokiem za pomocą sygnałów impulsowych na wejściach „BI10” – zacisk 13 sterownika (*zmniejsz moc agregatu*) i „BI11” – zacisk 14 sterownika (*zwiększ moc agregatu*) sterownika. Należy przewidzieć ręczne sterowanie mocą agregatu przez Użytkownika w zakresie „*zmniejsz moc agregatu*” i „*zwiększ moc agregatu*” oraz automatyczne tak, by nie dopuścić do pojawienia się mocy zwrotnej. W przypadku pojawienia się mocy zwrotnej zarówno od strony agregatu (za duża moc generowana) jak i od strony sieci (zanik napięcia z transformatora) test agregatu powinien zostać przerwany i agregat po czasie wybiegu powinien się zatrzymać.

- **praca synchroniczna** – sterownik agregatu tryb ten będzie identyfikował po jednoczesnym pojawieniu się sygnałów na zaciskach 16, 25 listwy X1, na wejściu „BI6” – zacisk 57 sterownika (praca równoległa z transformatorem 1B09.TR.011) lub „BI7” – zacisk 10 sterownika (praca równoległa z transformatorem 1B09.TR.012) sterownika oraz na wejściach 48, 49, 50, 51 pomiaru napięcia sieci. W tym trybie powinno być zapewnione automatyczne sterowanie mocą agregatu za pomocą sygnału impulsowego na wejściu „BI12” – zacisk 15 sterownika (*zmniejsz moc agregatu*) tak by nie dopuścić do pojawienia się mocy zwrotnej. Sygnał ten będzie się pojawiał w sytuacji, gdy moc generowana przez agregat będzie „niebezpiecznie” się zbliżała do poziomu mocy pobieranej z sieci. W przypadku pojawienia się mocy zwrotnej od strony agregatu (za duża moc generowana) czyli gdy zmniejszanie mocy agregatu było zbyt wolne agregat zostanie odstawiony. W przypadku pojawienia się mocy zwrotnej od strony sieci (zanik napięcia z transformatora) agregat przejdzie do pracy wyspowej i po ponownym zsynchronizowaniu się z napięciem drugiego transformatora (pojawi się sygnał na wejściu „BI6” lub „BI7” oraz ponownie napięcie na wejściach 48, 49, 50, 51) przejdzie do pracy synchronicznej z siecią.

Do skrzynki sterowniczej agregatu doprowadzone zostaną trzy nowe linie sygnałowe łączące skrzynkę z polem nr 3 rozdzielnic 1B09.RGS.060. Przewiduje się ułożenie kabli o odporności ogniowej E90 typu (N)HXH-O:

- kabel KS/2: (N)HXH-O 5x1,5
- kabel KS/4: (N)HXH-O 12x1,5
- kabel KS/5: (N)HXH-O 10x1,5

Kable te należy ułożyć wykorzystując trasę dotychczasowych kabli sterujących ES/x.

1.4.2. - POLE NR 1 ROZDZIELNICY 1B09.RGS.060

Projekt przewiduje, że z tego pola zasilana będzie nowe pole nr 1A rozdzielnic 1B09.RT.012. W tym celu należy wymienić pokrywę górną na nową umożliwiającą wprowadzenie do przedziału przyłączeniowego pola dodatkowych 18 żył kabla KZ/1 o przekroju 240mm². Na czas prowadzenia prac w tym polu należy bezwzględnie ustawić sterownik agregatu na sterowanie ręczne i wyłączyć jego wyłącznik główny. Dla ułożenia żył

kabla KZ/1 należy przygotować nową trasę kablową złożoną z drabinek kablowych o wymiarach dostosowanych do ilości kabli. Żyły fazowe L1,L2,L3 dla zapewnienia max obciążalności należy układać w trójkąt. Z uwagi na ograniczoną ilość miejsca przewiduje się zastosowanie kabli firmy BITNER typu Bit 1000 H Power 1x240 (żyły L1,L2,L3,N) i Bit 1000 H Power 1G240 (żyły PE)

1.4.3. - POLE NR 3 ROZDZIELNICY 1B09.RGS.060

Pole to pełnić będzie rolę pośredniczenia w przekazywaniu niezbędnych sygnałów z pola 1A rozdzielnic 1B09.RT.012 do szafki sterowniczej agregatu. Do pola doprowadzone będą w tym celu cztery nowe linie sygnałowe. Przewiduje się ułożenie kabli sterowniczych typu Bit 1000 CY FR:

- kabel KS1: Bit 1000 CY FR 5G1,0
- kabel KS3: Bit 1000 CY FR 14G1,0
- kabel KS6: Bit 1000 CY FR 3G1,0
- kabel KS7: Bit 1000 CY FR 8G1,0

Z uwagi na to, że w kablu KS/3 jest napięcie 24VDC kabel ten nie może być ułożony w tym samym korytku do pozostałe kable KS/x.

Projekt przewiduje zabudowę w tym polu przekaźników KG011, KG012, KGN, KGT, KSCH, KGP, KGP1, KGP2 oraz listew zaciskowych XAG, XAG1, XAG2, XS, X10, X11

1.4.4. - POLE NR 4 ROZDZIELNICY 1B09.RGS.060

Projekt przewiduje zabudowę w tym polu listwy zaciskowej XS1 oraz wykonanie połączeń wewnętrznych do sąsiedniego pola nr 3

1.4.5. - BATERIA KONDENSATORÓW BK 027/08

Szafa baterii kondensatorów będzie w uzgodnieniu z Użytkownikiem przestawiona w nową lokalizację. Przed rozpoczęciem przestawiania szafy należy zdemontować kable zasilające szafę.

Zwolnione miejsce zostanie wykorzystane do zabudowy nowego dodatkowego pola nr 1A

1.4.6. - POLE NR 1 ROZDZIELNICY 1B09.RT.012

Po zdemontowaniu kabli zasilających baterię kondensatorów BK 027/08 do wyłącznika F9.012 należy podpiąć nowe kable zasilające baterię.

1.4.7. - POLE NR 2 ROZDZIELNICY 1B09.RT.012

Dolny przedział tego pola będzie wykorzystany do zabudowy zasilacza stabilizowanego 24VDC 5A typu PSG120E24RM firmy Eaton oraz aparatury związanej napięciami sterującymi projektowaną automatykę synchronizacji z siecią oraz układami SZR: FS1, FS2, FZ1, FG1, FD1, FD2 oraz listwy zaciskowe X13, XZ, XUPS, XPOM. Projekt przewiduje

zabudowę dodatkowego gniazda serwisowego 230VAC oznaczonego na schematach jako GN1 stanowiącego źródło zasilania na urządzeń kontrolnych (np. laptop) niezbędnych podczas prac uruchomieniowych czy też konserwacyjnych.
Zabezpieczeniem linii zasilającej z zewnętrznego UPS-a (nowy odpływ F84 w rozdzielnicy RGT-R część 2) będzie aparat FZ1.

1.4.8. - POLE NR 3 ROZDZIELNICY 1B09.RT.012

W celu pomiaru prądu niezbędnego do prawidłowej pracy kontrolera mocy zwrotnej przewiduje się zabudowę na zasilaniu dodatkowych przekładników w postaci cewek Rogowskiego typu FASK-150 firmy MBS. Bardzo ważnym jest by cewki te zabudować patrząc od strony zasilania z transformatora przed oszynowaniem wyłącznika Q20. W dolnym przedziale projekt przewiduje zabudowę aparatury związanej z pomiarem prądu: zabezpieczenie FMZ62 i integrator trójfazowy KMZ62.

1.4.9. - POLE NR 4 ROZDZIELNICY 1B09.RT.011

Kontrola mocy zwrotnej przy synchronizacji z siecią transformatora 1B09.T.012 będzie realizowana za pomocą kontrolera firmy ComAp typu IntelliMains IM-NTC-BB oznaczonego na schematach jako KMZ61 i zabudowanego w dolnym przedziale pola. Kontrolery IM-NTC będą połączone ze sterownikiem IG-NTC-BB poprzez linię komunikacyjną CAN2. Dodatkowo w polu zabudowana będzie aparatura zapewniająca poprawną pracę kontrolera: FMZ61, FMZ63, KMZ61.1, KMZ61.2, KMZ61.3.

1.4.10. - POLE NR 5 ROZDZIELNICY 1B09.RT.011

Dla umożliwienia realizacji dodatkowych funkcji przewidzianych w ramach modernizacji projekt przewiduje wymianę istniejącego modułu automatyki SZR2 typu MAX-1 na nowy układ automatyki SZR zbudowany w oparciu nową generację przekaźników sterujących easy E4. Z uwagi na ograniczone miejsce zaleca się takie przygotowanie nowego układu automatyki by do minimum ograniczyć czas potrzebny na wymianę dotychczasowego układu MAX-1 na nowy. Z tego też względu projekt przewiduje zastosowanie w poszczególnych listwach zaciskowych następujących typów złączy firmy Conta Clip:
- listwy X1, X2, X3, X4, X12, XMZ41, XMZ61, XUPS, XPOM => złączki piętrowe RKD2.5
- listwa X10 => złączki piętrowe typu IKD2.5 oraz bezpiecznikowe typu STKD1
Oprogramowanie nowego układu automatyki powinno w 100% odwzorować dotychczasowe funkcje modułu MAX-1 a dodatkowo jeszcze umożliwić sterowanie nowym wyłącznikiem Q21, który będzie zabudowany w polu nr 1A.
Na górnych drzwiach pola należy rozszerzyć schemat mnemotechniczny o elementy pokazane na stronie 12 dokumentacji projektowej oraz zabudować dodatkową aparaturę sterująco-sygnalizacyjną związaną z wyłącznikiem Q21 przycisk S4 i lampkę H3.

Układ automatyki SZR2 będzie funkcjonalnie powiązany z nowym układem automatyki SZR2A zabudowanym w polu 1A.

1.4.11. - POLE NR 6 ROZDZIELNICY 1B09.RT.011

Kontrola mocy zwrotnej przy synchronizacji z siecią transformatora 1B09.T.011 będzie realizowana za pomocą kontrolera firmy ComAp typu IntelliMains IM-NTC-BB oznaczonego na schematach jako KMZ41 i zabudowanego w dolnym przedziale pola. Kontrolery IM-NTC będą połączone ze sterownikiem IG-NTC-BB poprzez linię komunikacyjną CAN2. Dodatkowo w polu zabudowana będzie aparatura zapewniająca poprawną pracę kontrolera: FMZ41, FMZ43, KMZ41.1, KMZ41.2, KMZ41.3.

1.4.12. - POLE NR 7 ROZDZIELNICY 1B09.RT.011

W celu pomiaru prądu niezbędnego do prawidłowej pracy kontrolera mocy zwrotnej przewiduje się zabudowę na zasilaniu dodatkowych przekładników w postaci cewek Rogowskiego typu FASK-150 firmy MBS. Bardzo ważnym jest by cewki te zabudować patrząc od strony zasilania z transformatora przed oszynowaniem wyłącznika Q19. W dolnym przedziale projekt przewiduje zabudowę aparatury związanej z pomiarem prądu: zabezpieczenie FMZ42 i integrator trójfazowy KMZ42.

1.4.13. - DODATKOWE NOWE POLE 1A W ROZDZIELNICY 1B09.RT.012

Bardzo ważnym elementem projektowanej modernizacji stacji SO-2 jest zapewnienie zasilania rozdzielnic 1B09.RT.011 / 1B09.RT.012 przez agregat prądotwórczy. W tym celu projekt przewiduje dobudowę nowej szafy wykonanej w technologii istniejącej rozdzielnic 1B09.RT.011 / 1B09.RT.012 czyli systemu xEnergy firmy Eaton. Projektuje się szafę z wyłącznikiem powietrznym 2500A w wykonaniu wysuwnym typu IZMX40N3-V25W-1. Z uwagi na konieczność podłączenie dużej ilości kabli przewiduje się szafę o szerokości 800mm. Kable będą wprowadzone do szafy od góry i podłączone do systemowego przyłącza kablowego typu XCSIY412 (nr kat. 283884).

W celu umożliwienia dobudowy szafy do istniejącej rozdzielnic 1B09.RT.012 należy wymienić szyny główne na wykonane zgodnie z wytycznymi systemu xEnergy. Wszystkie prace związane z dobudową nowego pola nr 1A należy przeprowadzać przy wyłączonej spod napięcia rozdzielnic 1B09.RT.012

Na górnych drzwiach szafy zabudowane zostaną:

- 7" panel operatorski HMI z funkcją PLC typu XV-303 firmy Eaton
- miernik parametrów sieci z komunikacją RS 485 typu DIRIS 30 firmy SOCOMEC
- przełącznik trzypozycyjny kluczykowy z samopowrotem systemu RMQ Titan firmy Eaton oznaczony na schematach jako „SCHT” spełniający funkcję wyboru transformatora z napięciem którego będzie się synchronizował agregat
- przełącznik dwupozycyjny kluczykowy bez samopowrotu systemu RMQ Titan firmy Eaton

WTO-PROJEKT

Doradztwo Techniczne i Projektowanie
Wacław Tomaszewski
NIP: PL 5841063125
REGON: 190087663

ul. Malborska 5C/1

80-392 Gdańsk

tel. kom. +48 784 394 444

e-mail: wacław.tomaszewski@outlook.com

Bank: PL 84 1160 2202 0000 0005 5978 9687 (PLN)

PL 66 1160 2202 0000 0005 6011 7095 (EUR)

oznaczony na schematach jako „SCH” spełniający funkcję wyboru trybu pracy synchronicznej agregatu z siecią

- przełącznik dwupozycyjny kluczykowy bez samopowrotu systemu RMQ Titan firmy Eaton oznaczony na schematach jako „SGT” spełniający funkcję wyboru trybu pracy testowej agregatu

- podświetlane przyciski z samopowrotem systemu RMQ Titan firmy Eaton oznaczone na schematach jako „STM” oraz „STW” spełniające funkcję ręcznego sterowania mocą agregatu podczas jego pracy testowej.

Miernik parametrów sieci należy włączyć w istniejącą sieć komunikacyjną.

W dolnym przedziale projekt przewiduje zabudowę aparatury związanej z układem automatyki SZR2A.

Układ automatyki SZR2A podobnie jak układ SZR2 zbudowany będzie w oparciu nową generację przekaźników sterujących easy E4. Projekt przewiduje zastosowanie

w poszczególnych listwach zaciskowych następujących typów złączy firmy Conta Clip:

- listwy X10, X11, X12, X13, XMZ41, XMZ61, XMZ62, XPLC => złączki piętrowe RKD2.5

Układ automatyki SZR2A zgodnie z projektem będzie współpracował z kontrolerami mocy zwrotnej, sterownikiem agregatu, układem automatyki SZR2 oraz nadzorował przebieg procesu synchronizacji agregatu z siecią i testowania agregatu.

1.4.14. – SYNCHRONIZACJA NAPIĘCIA AGREGATU Z NAPIĘCIEM SIECI

Użytkownik za pomocą kluczykowego dwupozycyjnego przełącznika „SCH” będzie mógł wybrać tryb pracy synchronicznej agregatu z siecią. Przy spełnieniu określonych warunków na panelu operatorskim wyświetli się komunikat:

- „*zezwolenie na pracę synchroniczną agregatu*”

oraz aktywny przycisk

- „*potwierdź wybór*”.

Przy niespełnieniu warunków umożliwiających przeprowadzenie testu agregatu na panelu wyświetli się komunikat:

- „*praca synchroniczna agregatu niemożliwa*”

Użytkownik za pomocą kluczykowego przełącznika trzypozycyjnego z samopowrotem „SCHT” będzie mógł wybrać linię zasilającą, z którą ma się synchronizować agregat. Po dokonaniu wyboru na panelu operatorskim wyświetli się komunikat:

- „*praca synchroniczna agregatu z transformatorem 1B09.TR.011*”

lub w zależności od wyboru

- „*praca synchroniczna agregatu z transformatorem 1B09.TR.012*”

oraz aktywny przycisk

- „*potwierdź wybór*”.

Po potwierdzeniu wyboru przez Użytkownika rozpocznie się proces synchronizacji napięcia

agregatu z napięciem wybranego transformatora. W trakcie trwania procesu synchronizacji w zależności od jego przebiegu na panelu mogą wyświetlać się następujące komunikaty:

- „*potwierdzenie synchronizacji z siecią*”
- „*brak synchronizacji z siecią*”

W czasie pracy synchronicznej z siecią zasilane będą obie rozdzielnice 1B09.RT.011 i 1B09.RT.012 a na panelu wyświetlany będzie komunikat:

- „*praca synchroniczna agregatu z transformatorem 1B09.TR.011*” lub
- „*praca synchroniczna agregatu z transformatorem 1B09.TR.012*” w zależności od dokonanego przez Użytkownika wyboru.

W przypadku zaniku napięcia z transformatora, z którym synchronicznie pracuje agregat oprogramowanie sterowników powinno zapewnić bezprzerwowe przejście agregatu do zasilania rozdzielnic 1B09.RT.011 i 1B09.RT.012 a następnie rozpoczęcie automatycznej synchronizacji napięcia agregatu z napięciem drugiego transformatora. Po udanej ponownej synchronizacji oprogramowanie powinno bezprzerwowo przywrócić pracę synchroniczną agregatu z siecią. Na panelu operatorskim wyświetlany będzie komunikat o pracy synchronicznej agregatu z określonym transformatorem.

1.4.15. – PRACA TESTOWA AGREGATU

Użytkownik za pomocą kluczykowego dwupozycyjnego przełącznika „**SGT**” będzie mógł uaktywnić okresowe przeprowadzenie testu agregatu pod obciążeniem. Przy spełnieniu określonych warunków na panelu operatorskim wyświetli się komunikat:

- „*zezwoleń na pracę testową agregatu*”
- oraz aktywny przycisk
- „*potwierdź wybór*”.

Przy niespełnieniu warunków umożliwiających przeprowadzenie testu agregatu na panelu wyświetli się komunikat:

- „*test agregatu niemożliwy*”

Z założenia projekt dopuszcza testowanie agregatu pod obciążeniem synchronicznie jedynie z napięciem transformatora 1B09.TR.012.

Po potwierdzeniu przez Użytkownika zamiaru testowania agregatu oprogramowanie sterowników ma zapewnić automatyczną synchronizację agregatu z siecią.

Agregat po uruchomieniu generuje wcześniej ustaloną z Użytkownikiem moc początkową. Podświetlenie przycisków „**SGM**” „*zmniejsz moc agregatu*” oraz „**SGW**” „*zwiększ moc agregatu*” informuje Użytkownika, że agregat prądotwórczy pracuje w trybie testowania i można za pomocą tych przycisków zwiększać lub zmniejszać aktualną moc agregatu.

W przypadku wystąpienia mocy zwrotnej test agregatu jest automatycznie przerywany.

1.4.16. – SYSTEM BMS

Z uwagi na rozbudowę układu automatyki SZR2 o dodatkowy wyłącznik Q21 oraz umożliwienie pracy synchronicznej agregatu prądotwórczego z siecią miejską wizualizację systemu BMS należy uzupełnić o dodatkowe informacje przedstawione w poniższej tabeli:

Tabela 1.1 – sygnały do BMS

Rozdzielnica	Pole	Opis	Sterownik	Urządzenie
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie fazowe UL1	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie fazowe UL2	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie fazowe UL3	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie międzyfazowe UL1-2	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie międzyfazowe UL2-3	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie międzyfazowe UL3-1	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat – prąd IL1	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat – prąd IL2	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat – prąd IL3	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - częstotliwość	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Praca testowa agregatu	ModBus RTU	A1-SZR2A – EASY-E4
1B09.RT.012	1A	Praca synchroniczna agregatu z transformatorem T011	ModBus RTU	A1-SZR2A – EASY-E4
1B09.RT.012	1A	Praca synchroniczna agregatu z transformatorem T012	ModBus RTU	A1-SZR2A – EASY-E4
1B09.RT.012	1A	Awaryjne wyłączenie agregatu	ModBus RTU	A1-SZR2A – EASY-E4
1B09.RT.012	1A	Transformator T011 – moc zwrotna zakłócenie od strony sieci	ModBus RTU	A1-SZR2A – EASY-E4
1B09.RT.012	1A	Transformator T011 – moc zwrotna zakłócenie od strony agregatu	ModBus RTU	A1-SZR2A – EASY-E4
1B09.RT.012	1A	Transformator T012 – moc zwrotna zakłócenie od strony sieci	ModBus RTU	A1-SZR2A – EASY-E4
1B09.RT.012	1A	Transformator T012 – moc zwrotna zakłócenie od strony agregatu	ModBus RTU	A1-SZR2A – EASY-E4
1B09.RT.011	5	Wyłącznik zasilający z agregatu Q21-załączony	ModBus RTU	A1-SZR2 – EASY-E4
1B09.RT.011	5	Wyłącznik zasilający z agregatu Q21-wyłączony	ModBus RTU	A1-SZR2 – EASY-E4
1B09.RT.011	5	Wyłącznik zasilający z agregatu Q21-zadziałanie zabezpieczeń	ModBus RTU	A1-SZR2 – EASY-E4
1B09.RT.011	5	Kontrola napięcia agregatu	ModBus RTU	A1-SZR2 – EASY-E4
			ModBus RTU	

WTO-PROJEKT

Doradztwo Techniczne i Projektowanie
Wacław Tomaszewski
NIP: PL 5841063125
REGON: 190087663

ul. Malborska 5C/1
80-392 Gdańsk
tel. kom. +48 784 394 444
e-mail: wacław.tomaszewski@outlook.com
Bank: PL 84 1160 2202 0000 0005 5978 9687 (PLN)
PL 66 1160 2202 0000 0005 6011 7095 (EUR)

1.4.17. – SZAFKA TELEMECHANIKI

Do szafy telemechaniki za pośrednictwem łączy komunikacyjnych ModBus RTU oraz Ethernet przekazywane będą wymagane przez system SCADA Energa Operator informacje o parametrach napięcia generowanego przez agregat prądotwórczy oraz będzie możliwe awaryjne zdalne wyłączenie agregatu prądotwórczego z systemu dyspozytorskiego EOP.

Tabela 1.2 – Pomiary do telemechaniki

Rozdzielnica	Pole	Opis	Sterownik	Urządzenie
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie fazowe UL1	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie fazowe UL2	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie fazowe UL3	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie międzyfazowe UL1-2	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie międzyfazowe UL2-3	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - napięcie międzyfazowe UL3-1	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat – prąd IL1	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat – prąd IL2	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat – prąd IL3	ModBus RTU	P21 – Diris A30
1B09.RT.012	1A	Agregat - częstotliwość	ModBus RTU	P21 – Diris A30

Tabela 1.3 – Sterowania z telemechaniki

Rozdzielnica	Pole	Opis	Sterownik	Urządzenie
1B12.GS.060		Wyłączenie awaryjne agregatu z systemu dyspozytorskiego EOP	Ethernet	Sterownik agregatu KG

Tabela 1.4 – Sygnały binarne do telemechaniki

Rozdzielnica	Pole	Opis	Sterownik	Urządzenie
1B09.RT.012	1	Wyłącznik baterii kondensatorów - załączony	ModBus RTU	F9.012
1B09.RT.012	1A	Praca synchroniczna agregatu z siecią – transformator T.011 - aktywowana	Ethernet	A1-SZR2A
1B09.RT.012	1A	Praca synchroniczna agregatu z siecią – transformator T.012 - aktywowana	Ethernet	A1-SZR2A
1B09.RT.011	11	Wyłącznik baterii kondensatorów - załączony	ModBus RTU	F19.011

2. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami, z informacjami zawartymi w kartach katalogowych zastosowanych urządzeń oraz normami.

Z uwagi na charakter obiektu wszelkie prace należy wykonywać dopiero po uprzednim ich uzgodnieniu z Użytkownikiem.

Po wykonaniu robót elektrycznych wykonawca winien przekazać zleceniodawcy:

- projekt powykonawczy
- protokół pomiaru rezystancji izolacji żył nowo układanych kabli
- atesty i certyfikaty zainstalowanych urządzeń