

01 - Opis przedmiotu zamówienia – specyfikacja szaf zabezpieczeń

1. Wymagania i normy

- 1.1. Oferowana aparatura zabezpieczeniowa musi być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności:
 - a) PN-EN 50263 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Norma wyrobu dotycząca przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych;
 - b) PN-EN 60255-6 – Przełączniki elektroenergetyczne. Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe;

2. Wymagania ogólne.

- 2.1. Aparatura zabezpieczeniowa EAZ rozdzielni 110kV musi spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach przywołanych. W przypadku, gdy wymagania podane w niniejszej specyfikacji są bardziej rygorystyczne od wymagań zawartych w dokumentach przywołanych, należy wówczas stosować się do wymagań zawartych w specyfikacji.
- 2.2. Dostawca musi gwarantować jakość i zgodność z dokumentami odniesienia aparatury zabezpieczeniowej.
- 2.3. Aparatura zabezpieczeniowa EAZ rozdzielni 110kV musi być dostosowana do zainstalowania w szafach sterowniczo-przełącznikowych w budynku nastawni i przystosowana do pracy ciągłej w warunkach środowiskowych istniejących w miejscu zainstalowania.
- 2.4. Aparatura zabezpieczeniowa EAZ rozdzielni 110kV musi być dostarczona jako kompletna tj. z możliwością bezproblemowego zainstalowania i uruchomienia, zgodnie z kartą konfiguracji i zamówienia określoną na etapie projektu wykonawczego.
- 2.5. Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie lub odporne na korozję poprzez wykonanie z metali nieulegających korozji.

3. Warunki środowiskowe

- 3.1. Warunki atmosferyczne - Aparatura EAZ zastosowana w podstacji trakcyjnej, powinna pracować poprawnie w następujących warunkach atmosferycznych:
 - a) temperatura otoczenia -5+50°C;
 - b) wilgotność względna do 80% (nie dopuszcza się kondensacji pary).
- 3.2. Stopień ochrony (szczelność) - Stopień ochrony przed ciałami stałymi i przed płynami dla aparatury EAZ instalowanej w szafach lub obudowach: IP50.
- 3.3. Odporność na zmiany zasilania pomocniczego - Aparatura EAZ powinna pracować bez zakłóceń przy zmianach napięcia pomocniczego w zakresie:
 - a) dla napięć zasilających 220V DC przy zmianie napięcia od 0,85 do 1,1 Un
 - b) przy zasilaniu napięciem izolowanym od ziemi i doziemienia jednego bieguna;
 - c) przy przerwie w zasilaniu do 50ms;
 - d) przy zawartości składowej zmiennej w zasilaniu 220V DC od 0 do 12% wartości znamionowej prądu stałego.
- 3.4. Poziomy izolacji - Izolacja aparatury EAZ powinna zapewniać wytrzymałość dielektryczną i udarową na następujących poziomach napięć próby:

- a) wytrzymałość dielektryczna dla wejść/wyjść obwodów i obwodów sygnałów analogowych AC 1A, 100V oraz zasilen 230V AC i 220V DC 2,5kVrms 50Hz w czasie 1 min.;
- b) wytrzymałość udarowa dla wejść/wyjść obwodów i obwodów sygnałów analogowych AC 1A, 100V oraz zasilen 230V AC i 220V DC impulsem 5kV, 1,2/50 μ s.

4. Wymagania podstawowe układów EAZ

- 4.1. Poszczególne elementy sieci dystrybucyjnej (linie zasilające, transformatory, szyny zbiorcze), powinny być wyposażone w urządzenia niezbędne do:
 - a) samoczynnej likwidacji zakłóceń sieciowych;
 - b) realizacji automatyki;
 - c) sterowania;
 - d) rejestracji przebiegu zakłóceń;
 - e) rejestracji zdarzeń;
 - f) monitoringu, sygnalizacji;
 - g) pomiarów napięć, prądów i mocy P, Q, S.
- 4.2. Każde z urządzeń zabezpieczeniowych EAZ rozdzielni 110kV musi spełniać następujące wymagania i parametry:
 - 1) napięcie zasilania Uzas: 220VDC;
 - 2) napięcie znamionowe pomiarowe Un: 100V AC;
 - 3) prąd znamionowy pomiarowy In: 1A (zabezpieczenie różnicowe transformatora: 1A po stronie 110 kV i 5A pozostałe strony);
 - 4) urządzenia przystosowane do zmiany przekładni przekładników prądowych, poprzez programową zmianę w zabezpieczeniu (wartość przekładni zostanie podana na etapie projektu wykonawczego);
 - 5) zakres napięcia zasilania 0,85-1,1 Un (Uzas);
 - 6) napięcie wejść/wyjść binarnych 220V DC;
 - 7) minimum 3 banki nastaw (w tym fabryczny) przełączane poprzez telemechanikę oraz wejściami stałoprądowymi;
 - 8) częstotliwość znamionowa fr: 50Hz;
 - 9) wyświetlacz HMI, program do obsługi lokalnej oraz w kanale inżynierskim w języku polskim;
 - 10) układ kontroli ciągłości obwodów wyłączających;
 - 11) znamionowy pobór mocy przez wejścia pomiarowe < 1VA dla pomiaru prądów, <0,5VA dla pomiaru napięć;
 - 12) zegar czasu rzeczywistego o dokładności 1ms, odporny na zaniki napięcia pomocniczego;
 - 13) możliwość automatycznej synchronizacji czasu z system nadzoru;
 - 14) możliwość sumowania wartości prądów zwarciovych wyłączanych przez zabezpieczenie;
 - 15) rejestrator zakłóceń odporny na zaniki napięcia pomocniczego – minimalna pojemność 8 zdarzeń, ilość rejestrowanych wejść dwustanowych co najmniej 15, ilość rejestrowanych wejść analogowych co najmniej 8, czas przedawaryjny i awaryjny programowalny od 2 do 3600 ms, wyzwalanie sygnałem dwustanowym bądź przekroczeniem wartości analogowej;
 - 16) rejestrator zdarzeń odporny na zaniki napięcia pomocniczego – pojemność rejestratora zdarzeń co najmniej 1000 rekordów (z różnymi znacznikami czasu);
 - 17) wyjście przekątnikowe AI (uszkodzenia wewnętrzne);
 - 18) obciążalność długotrwała wejść prądowych min. 2xIn;

- 19) wyświetlacz zapewniający odczyt bieżących parametrów oraz zmianę nastaw zabezpieczenia z lokalnego panelu obsługi.
 - 20) port dla komunikacji lokalnej z PC dostępny bezpośrednio na zabezpieczeniu;
 - 21) oprogramowanie do nadzoru w kanale inżynierskim (w języku polskim);
 - 22) zaleca się stosowanie zabezpieczeń jednego producenta;
 - 23) terminale sterowniczo-zabezpieczeniowe i urządzenia automatyki (takie jak np. regulator napięcia), mają posiadać:
 - a) 3 kanały podstawowe:
 - a.1. kanał podstawowy SSiN „energetyki zawodowej” (mogący pracować w protokole IEC 103, jak i w protokole sieciowym);
 - a.2. dwa kanały podstawowe SSiN PKP Energetyka S.A. (mogące pracować w protokole PPM2 po magistrali CAN-Bus/RS485).
 - b) kanał inżynierski pracujący w protokole sieciowym;
 - 24) terminale powinny być niewrażliwe na zakłócenia zewnętrzne, szczególnie elektromagnetyczne, pochodzące od zasilaczy prądu stałego, obwodów pomiarowych i innych urządzeń;
 - 25) konstrukcja zabezpieczenia: technologia cyfrowa;
 - 26) oprogramowanie do komunikacji lokalnej i zdalnej szt. 1 (w systemie Windows).
- 4.3. W przypadku zabezpieczenia szyn zbiorczych, układu lokalnej rezerwy wyłącznikowej i analizatora jakości energii dopuszcza się brak interfejsu CAN-Bus/RS485.
 - 4.4. W przypadku zabezpieczeń autonomicznych transformatorów i nadprądowych prostowników dopuszcza się brak interfejsu CAN-Bus/RS485.
- ### 5. Wymagania dla zabezpieczeń pól 110kV
- 5.1. Szafy sterowniczo-przełącznikowe pól liniowych rozdzielni 110kV wyposażać w następujące przekładniki zabezpieczeniowe:
 - a) zabezpieczenie różnicowe linii /oddinkowe/ (zab. podstawowe),
 - b) zabezpieczenie nadprądowe z funkcją sterownika polowego (zab. rezerwowe),
 - c) analizator jakości energii.
 - 5.2. Szafę sterowniczo-przełącznikową pola łącznika szyn rozdzielni 110kV wyposażać w następujące przekładniki zabezpieczeniowe:
 - a) zabezpieczenie. nadprądowe z funkcją sterownika polowego (zab. podstawowe),
 - b) moduł zabezpieczenia szyn zbiorczych,
 - c) moduł automatyki LRW.
 - 5.3. Szafy sterowniczo-przełącznikowe pól transformatorów prostownikowych 110/15/1,3/1,3 kV wyposażać w następujące przekładniki zabezpieczeniowe:
 - a) zabezpieczenie nadprądowe z funkcją sterownika polowego (zab. podstawowe),
 - b) zabezpieczenie różnicowo-prądowe transformatora 4-uzw. (zab. rezerwowe),
 - c) zabezpieczenie autonomiczne (zab. rezerwowe),
 - d) regulator napięcia transformatora czterouzwojenowego – wykonanie z regulacją napięcia po stronie 110kV transformatora.
 - 5.4. Szafę sterowniczo-przełącznikową pola transformatora mocy 110/15kV wyposażać w następujące przekładniki zabezpieczeniowe:
 - a) zabezpieczenie nadprądowe z funkcją sterownika polowego (zab. podstawowe),
 - b) zabezpieczenie różnicowo-prądowe transformatora 2-uzw. (zab. rezerwowe),
 - c) zabezpieczenie autonomiczne (zab. rezerwowe),
 - d) regulator napięcia transformatora dwuuzwojenowego.

- 5.5. Szafę sygnalizacji centralnej wyposażać w moduł /przełącznik/ sygnalizacji centralnej wyposażony w diody LED synoptyki 106 wejść i 16 wyjść – 2 szt.
- 5.6. Wzdłuż linii kablowych 110kV zasilających podstację trakcyjną zostaną wybudowane łącza światłowodowe Z-(XV)OTKtsdD 24J.
- 5.7. Postępowaniem objęte są półkomplety zabezpieczeń dla Podstacji Grodzisk Mazowiecki jak i również dla stacji GPZ Grodzisk Maz.
- 5.8. Półkomplet zabezpieczeń dla GPZ Grodzisk Maz. należy dostosować do standardu wykonania PGE Dystrybucja. Szczegółowa specyfikacja parametrów technicznych półkompletów przeznaczonych do zamontowania w stacji GPZ Grodzisk Mazowiecki, w tym wytyczne, co do wymaganego protokołu komunikacyjnego, zostaną przekazane wykonawcy po rozpoczęciu przez PGE Dystrybucja prac projektowych. W przypadku braku uzgodnienia PGE Dystrybucja dla zaferowanych przez Wykonawcę zabezpieczeń odcinkowych Wykonawca będzie zobowiązany do zmiany zabezpieczeń bez dodatkowego wynagrodzenia.
- 5.9. Zabezpieczenia pól R110 kV mają komunikować się ze stacyjnym koncentratorem telemechaniki zgodnie z „Wytycznymi dla budowy i eksploatacji systemów zdalnego sterowania urządzeniami zasilania elektroenergetycznego”- wersja 2.3. Podstawowa komunikacja - podwójna magistrala CAN-Bus/RS485 z protokołem transmisji PPM2.
- 5.10. Zakres wyposażenia szaf zabezpieczeń zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia. Wyposażenie szaf zabezpieczeń rozdzielni 110kV nie obejmuje dostawy sterowników polowych i zabezpieczeń pól rozdzielni 15kV.

6. Wymagania szczegółowe dla zabezpieczeń pól 110kV

- 6.1. Poniżej Zamawiający przedstawia opisy wszystkich typów zabezpieczeń mających znaleźć zastosowanie w rozdzielnicy 110 kV. Wykaz typów i ilości zabezpieczeń objętych niniejszym postępowaniem określony jest w poniższym zestawieniu.

Zestawienie układów EAZ		
Lp.	Wyszczególnienie aparatury	Ilość
1	Zabezpieczenie różnicowe linii /odcinkowe/	2 szt.
2	Zabezpieczenie nadprądowe /nadprądowo – ziemnozwarciowe/ z funkcją sterownika polowego	6 szt.
3	Zabezpieczenie różnicowo - prądowe transformatora prostownikowego	2 szt.
4	Zabezpieczenie różnicowo - prądowe transformatora mocy	1 szt.
5	Zabezpieczenie autonomiczne transformatora	3 szt.
6	Zabezpieczenie nadprądowe prostownika	4 szt.
7	Zabezpieczenie szyn zbiorczych i lokalna rezerwa wyłącznikowa	1 kpl.
8	Regulator napięcia transformatora prostownikowego	2 szt.
9	Regulator napięcia transformatora mocy	1 szt.
10	Przełącznik sygnalizacji centralnej	1 szt.
11	Szafa sterowniczo - przełącznikowa	6 szt.
12	Szafa obwodów pomocniczych - szafa sygnalizacji centralnej	1 szt.

- 6.2. Zamawiający dopuszcza zastosowanie zabezpieczenia szyn zbiorczych zintegrowanego z automatyką lokalnej rezerwy wyłącznikowej. Układy te można wykonać, jako scentralizowane (bez jednostek polowych).
- 6.3. Zabezpieczenie odcinkowe wyposażać w następujące funkcje i parametry techniczne:
 - 6.3.1. Funkcje zabezpieczeniowe podstawowe: różnicowa prądowa wzdlużna i porównawczo-fazowa;
 - 6.3.2. funkcja zabezpieczeniowa rezerwowa: ziemnozwarciowa;
 - 6.3.3. programowalny kierunek prądu;
 - 6.3.4. funkcja rozruchu zabezpieczenia (detekcja zwarc nadprądowa);
 - 6.3.5. układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, kontroli bezpieczników, samokontroli zabezpieczenia;
 - 6.3.6. automatyka SPZ trójfazowa jednokrotna;
 - 6.3.7. układ logiki programowalnej: wykonywanie operacji logicznych na sygnałach binarnych – co najmniej 10 AND/OR z możliwością negacji wejść i co najmniej 6 opóźnień czasowych;
 - 6.3.8. co najmniej 4 styki mocne, szybkie przeznaczone do sygnałów OW/ZW o zdolności łączeniowej, moc: 300W, prąd: 5A DC, napięcie: 220V DC;
 - 6.3.9. co najmniej 25 wejść binarnych i 20 wyjść binarnych – preferuje się wejścia/wyjścia binarne separowane. Zamawiający dopuszcza zastosowanie przez dostawcę wejść/wyjść częściowo mostkowanych na wspólnej szynie [-], pod warunkiem zapewnienia możliwości odseparowania obwodów sterowania (3 obwody), sygnalizacji i sygnalizacji alarmowej w przekaźniku;
 - 6.3.10. wejścia analogowe napięciowe: UL1, UL2, UL3, UN, możliwość pomiaru napięcia 3Uo;
 - 6.3.11. wejścia analogowe prądowe: IL1, IL2, IL3, IN;
 - 6.3.12. sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 10;
 - 6.3.13. współpraca z pozostałymi zabezpieczeniami na drodze światłowodowej zapewniająca czas działania zabezpieczenia poniżej 20ms;
 - 6.3.14. zabezpieczenie przystosowane do pracy współbieżnej z półkompletami zainstalowanymi na pozostałych końcach linii.
 - 6.3.15. W związku ze specyfiką działania zabezpieczenia odcinkowego dokładny typ zabezpieczenia zostanie określony na etapie projektu wykonawczego (po uzgodnieniu z OSD).
- 6.4. Zabezpieczenie nadprądowo-ziemnozwarciowe wyposażać w następujące funkcje i parametry techniczne:
 - 6.4.1. funkcja zabezpieczeniowa podstawowa: dwustopniowe zabezpieczenie nadprądowe oraz zabezpieczenie ziemnozwarciowe;
 - 6.4.2. funkcja zabezpieczeniowa rezerwowa: nadmiarowo-prądowa przeciążeniowa;
 - 6.4.3. układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, samokontroli zabezpieczenia;
 - 6.4.4. automatyka SPZ trójfazowa jednokrotna;
 - 6.4.5. układ logiki programowalnej: wykonywanie operacji logicznych na sygnałach binarnych – co najmniej 10 AND/OR z możliwością negacji wejść i co najmniej 6 opóźnień czasowych
 - 6.4.6. co najmniej 4 styki mocne, szybkie przeznaczone do sygnałów OW/ZW o zdolności łączeniowej, moc: 300W, prąd: 5A DC, napięcie: 220V DC;
 - 6.4.7. co najmniej 25 wejść binarnych i 20 wyjść binarnych – preferuje się wejścia/wyjścia binarne separowane. Zamawiający dopuszcza zastosowanie przez dostawcę wejść/wyjść częściowo mostkowanych na wspólnej szynie [-], pod warunkiem zapewnienia możliwości odseparowania obwodów sterowania (3 obwody), sygnalizacji i sygnalizacji alarmowej w przekaźniku;
- 6.4.8. wejścia analogowe napięciowe: UL1, UL2, UL3, UN, możliwość pomiaru napięcia 3Uo;

- 6.4.9. wejścia analogowe prądowe: IL1, IL2, IL3, IN;
- 6.4.10. sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 10.
- 6.5. Zabezpieczenie różnicowo-prądowe transformatora prostownikowego wyposażić w następujące funkcje i parametry techniczne:
 - 6.5.1. funkcja zabezpieczeniowa podstawowa: różnicowo-prądowa stabilizowana z programowaniem blokady od 2 i 5 harmonicznej;
 - 6.5.2. funkcja zabezpieczeniowa rezerwowa: nadprądowa dwustopniowa;
 - 6.5.3. układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, samokontroli zabezpieczenia;
 - 6.5.4. układ logiki programowalnej: wykonywanie operacji logicznych na sygnałach binarnych;
 - 6.5.5. co najmniej 4 styki mocne, szybkie przeznaczone do sygnałów OW o zdolności łączeniowej, moc: 300W, prąd: 5A DC, napięcie: 220V DC;
 - 6.5.6. co najmniej 10 wejść binarnych i 15 wyjść binarnych – zaleca się wejścia/wyjścia binarne separowane. Jednocześnie zamawiający dopuszcza zastosowanie przez dostawcę wejść/wyjść częściowo mostkowanych na wspólnej szynie [L], pod warunkiem zapewnienia możliwości odseparowania obwodów sterowania (3 obwody), sygnalizacji i sygnalizacji alarmowej w przekaźniku;
 - 6.5.7. wejścia analogowe prądowe: IL1, IL2, IL3 – pomiar wszystkich stron transformatora prostownikowego (cztery strony transformatora);
 - 6.5.8. sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 10;
- 6.6. Zabezpieczenie nadprądowe prostownika przyłączone będzie do przekładników prądowych, zainstalowanych na szynach 1.3 kV. Zabezpieczenie to będzie działać na wyłączenie strony 110 kV transformatora prostownikowego i powinno zostać umieszczone w szafie sterowniczo - przekaźnikowej. Każdy zespół prostownikowy będzie wyposażony w dwa zabezpieczenia tego typu, chroniące odpowiednio uzwojenia Y i Δ. Podstawowe wymagania techniczne dla opisanych zabezpieczeń wyszczególniono poniżej:
 - 6.6.1. przekaźnik wykonany w technologii cyfrowej, bez interfejsów komunikacyjnych;
 - 6.6.2. funkcja zabezpieczeniowa nadprądowa bezwzględna oraz zwłoczna niezależna;
 - 6.6.3. urządzenie wyposażone w wewnętrzny układ diagnostyczny (samokontrola);
 - 6.6.4. pomiar trzech prądów fazowych IL1-IL2-IL3, prąd znamionowy wejść 5A;
 - 6.6.5. co najmniej trzy styki wykonawcze (1 x pobudzenie, 2 x zadziałanie);
 - 6.6.6. co najmniej dwa styki sygnalizacyjne (1 x uszkodzenie, 1 x blokada);
 - 6.6.7. możliwość blokowania zabezpieczenia wejściem dwustanowym;
 - 6.6.8. możliwość konfiguracji zabezpieczenia z panelu czołowego;
 - 6.6.9. wyświetlacz LED prezentujący wartość skuteczną prądu;
 - 6.6.10. sygnalizacja optyczna głównych stanów przekaźnika;
 - 6.6.11. rejestracja wartości prądu ostatniego zadziałania;
 - 6.6.12. wykonanie z tablicowe, stopień ochrony IP40;
 - 6.6.13. zasilanie napięciem pomocniczym 220V DC;
- 6.7. Zabezpieczenie różnicowo-prądowe transformatora energetycznego wyposażić w następujące funkcje i parametry techniczne:
 - 6.7.1. funkcja zabezpieczeniowa podstawowa: różnicowo-prądowa stabilizowana z programowaniem blokady od 2 i 5 harmonicznej;
 - 6.7.2. funkcja zabezpieczeniowa rezerwowa: nadprądowa dwustopniowa;
 - 6.7.3. układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, samokontroli zabezpieczenia;
 - 6.7.4. układ logiki programowalnej: wykonywanie operacji logicznych na sygnałach binarnych;
 - 6.7.5. co najmniej 4 styki mocne, szybkie przeznaczone do sygnałów OW o zdolności łączeniowej, moc: 300W, prąd: 5A DC, napięcie: 220V DC;

- 6.7.6. co najmniej 10 wejść binarnych i 15 wyjść binarnych – zaleca się wejścia/wyjścia binarne separowane. Jednocześnie zamawiający dopuszcza zastosowanie przez dostawcę wejść/wyjść częściowo mostkowanych na wspólnej szynie [-], pod warunkiem zapewnienia możliwości odseparowania obwodów sterowania (3 obwody), sygnalizacji i sygnalizacji alarmowej w przekazywniku;
- 6.7.7. wejścia analogowe prądowe: IL1, IL2, IL3 – pomiar wszystkich stron transformatora energetycznego (dwa strony transformatora);
- 6.7.8. sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 10.
- 6.8. Zabezpieczenie autonomiczne transformatora wyposażać w następujące funkcje i parametry techniczne:
 - 6.8.1. działanie na wydzieloną cewkę wyłącznika pola TR str. 110kV;
 - 6.8.2. zasilanie z obwodów przekładnika napięciowego transformatora str. 15kV, w przypadku zaniku napięcia sterowniczego (pomocniczego);
 - 6.8.3. wejścia analogowe prądowe: IL1, IL2, IL3, IN;
- 6.9. Regulacja napięcia transformatora prostownikowego. Dla każdego z transformatorów należy przewidzieć osobny regulator. Przekaznik należy dostosować do współpracy z zastosowanym napędem przelącznika zaczepów w szczególności do współpracy z nadajnikiem numeru zaczepu dostarczonym wraz z transformatorem. Układ automatyki ARN powinien spełniać wymogi:
 - 6.9.1. przystosowany do pracy z transformatorem prostownikowym 110/15/1,3/1,3kV (zasilanie prostownika diodowego);
 - 6.9.2. działanie w oparciu o pomiar napięcia WN transformatora;
 - 6.9.3. praca w trybie regulacji automatycznej i manualnej;
 - 6.9.4. blokada od skrajnych położeń zaczepu;
 - 6.9.5. kontrola przelącznika zaczepów z możliwością wizualizacji numeru zaczepu i poziomu napięcia [V];
 - 6.9.6. możliwość miejscowego blokowania i odblokowania regulatora z sygnalizacją do systemu nadrzędnego;
 - 6.9.7. zliczanie liczby przeląceń zaczepów.
- 6.10. Regulacja napięcia transformatora energetycznego. Przekaznik należy dostosować do współpracy z zastosowanym napędem przelącznika zaczepów w szczególności do współpracy z nadajnikiem numeru zaczepu dostarczonym wraz z transformatorem. Układ automatyki ARN powinien spełniać wymogi:
 - 6.10.1. przystosowany do pracy z transformatorem mocy 110/15kV;
 - 6.10.2. działanie w oparciu o pomiar napięcia SN transformatora;
 - 6.10.3. praca w trybie regulacji automatycznej i manualnej;
 - 6.10.4. możliwość ustawienia kilku stref czasowych w ciągu doby;
 - 6.10.5. blokada nadnapięciowa i podnapięciowa;
 - 6.10.6. blokada od skrajnych położeń zaczepu;
 - 6.10.7. kontrola przelącznika zaczepów z możliwością wizualizacji numeru zaczepu i poziomu napięcia [V];
 - 6.10.8. możliwość miejscowego blokowania i odblokowania regulatora z sygnalizacją do systemu nadrzędnego;
 - 6.10.9. zliczanie liczby przeląceń zaczepów.
- 6.11. Wymagania dodatkowe dla urządzeń pełniących funkcję sterowników polowych
 - 6.11.1. zabezpieczenie pola rozdzielni pełniące funkcję sterownika pola powinno posiadać wyświetlacz graficzny z możliwością prezentacji: schematu synoptycznego pola, pomiarów i stanu automatyki;
 - 6.11.2. możliwość sterowania łącznikami w polu (lokalnie i zdalnie);

- 6.11.3. co najmniej 20 dodatkowych wejść binarnych;
- 6.11.4. zaleca się wejścia/wyjścia binarne separowane. Jednocześnie zamawiający dopuszcza zastosowanie przez dostawcę wejść/wyjść częściowo mostkowanych na wspólnej szynie [-], pod warunkiem zapewnienia możliwości odseparowania obwodów sterowania (3 obwody), sygnalizacji i sygnalizacji alarmowej w przekaźniku;
- 6.11.5. możliwość obsługi co najmniej 10 łączników;
- 6.11.6. dodatkowa sygnalizacja LED (konfigurowalna) minimum 4.
- 6.12. Zabezpieczenie Szyn i Lokalna Rezerwa Wyłącznikową 110kV należy zrealizować w oparciu o układ spełniający wymagania:
 - 6.12.1. Zabezpieczenia szyn zbiorczych, działającego w oparciu o dwa niezależne kryteria: różnicowe systemu i różnicowe sumy, powiązane logiką "dwa z dwóch", zapewniającą brak zadziałań zbędnych powodowanych nasycaniem się rdzeni przekładników prądowych przy zwarciach zewnątrznych;
 - 6.12.2. lokalna rezerwa wyłącznikowa, spełniająca następujące funkcje:
 - a) dwa kryteria stanu położenia wyłącznika: prądowe i zestyku pomocniczego,
 - b) automatyka LRW ma za zadanie realizować funkcje powtórzenia impulsu wyłączającego na wyłącznik tego pola;
 - 6.12.3. dwa obwody wyłączające dla każdego wyłącznika rozdzielni, umożliwiające przerwanie prądu cewki wyłącznika;
 - 6.12.4. dwubitowe odwzorowanie odłącznika i wyłączników;
 - 6.12.5. możliwość blokowania automatyki ZSZ/LRW z panelu lokalnego.
 - 6.12.6. Zamawiający dopuszcza zastosowanie zabezpieczenia szyn zintegrowanego z układem lokalnej rezerwy wyłącznikowej.
- 6.13. Sygnalizacja Centralna rozdzielni 110kV - W celu wizualizacji i sygnalizacji stanów awaryjnych rozdzielni 110kV w zakresie sygnałów min.: Aw, Up, Al. i innych, należy zrealizować w oparciu o dedykowany przekaźnik sygnalizacji centralnej, z wejściami stałoprądowymi (min. 106 wejść) i odpowiadającymi im diodami LED.
- 6.14. Analizator jakości energii zrealizowany zgodnie z PN-EN 610004-30 w klasie A o następujących parametrach:
 - 6.14.1. Dokładność pomiaru napięcie - klasa A
 - 6.14.2. Określanie przedziałów czasowych - klasa A
 - 6.14.3. Znakowanie zdarzeń w czasie pomiarów - klasa A
 - 6.14.4. Harmoniczne, interharmoniczne - klasa A
 - 6.14.5. Częstotliwość - klasa A
 - 6.14.6. Asymetria napięcia - klasa A
 - 6.14.7. Rejestracja zdarzeń - klasa A
 - 6.14.8. Synchronizacja (z DCF77 lub GPS) - klasa A
- 6.14.8. Analizator zawierający trzy różne rejestratory przebiegu zakłóceń. Rejestrator oscylograficzny rejestrujący wartości chwilowe napięcie i prądów co 100 μs, gdzie długość informacji przed i po wykryciu zaburzenia jest swobodnie programowalna.
- 6.14.9. Rejestrator wartości 10ms zapisujący wartości skuteczne RMS napięcie i prądów co każde 10ms. Długości zarejestrowanych przebiegów przed i po wykryciu zaburzenia swobodnie programowalne.
- 6.14.10. Rejestrator harmonicznych rejestrujący odpowiadające zaburzeniu widmo od 2 do 50 harmonicznej jeżeli poziom wybranych harmonicznych lub wartość THD został przekroczony.
- 6.14.11. Jednoczesna rejestracja zdarzeń fazowych i międzyfazowych.

- 6.14.12. Przekroczenie zadanych poziomów sygnalizowane za pomocą wskaźników LED oraz wyjść przekaźnikowych.
- 6.14.13. Wejścia prądowe mierzące przy 20-to krotnym przekroczeniu wartości nominalnych prądów - rejestracja zmian prądów podczas zaburzenia.
- 6.14.14. 4 wejścia z przekładników napięciowych i 4 wejścia z przekładników prądowych dla analizy jakości energii.
- 6.14.15. Pozostałe wymagania:
- Pomiar jakości napięcia zgodnie z PN-EN50160
 - Klasa urządzenia A zgodnie z PN-EN 61000- 4-30
 - Częstotliwość próbkowania 10.24 KHz
 - Funkcja rejestracji zaburzeń 20 x In
 - Możliwe jednoczesne pomiary L-L i L-N
 - Napięciowe kanały pomiarowe U12 , U23 , U31 , UNE
 - Dodatkowe pomiary prądów I1 , I2 , I3
 - Swobodnie programowalne poziomy progowe i wyjścia z wykorzystaniem połączeń izolowanych
 - Swobodnie programowalne diody LED
 - Swobodnie programowalne wejścia dwustanowe do zdalnego wyzwalania rejestracji
 - Oprogramowanie umożliwiające analiza danych
 - Połączenia do systemów nadrzędnych
 - Wejścia pomiarowe prądowe AC
 - Dowolny Zakres kształtu sygnału
 - częstotliwości 45...50...60...65 Hz dla sygnału podstawowego
 - Przepiętność 10 A ciągła
 - 100 In dla 1 s (max. 300 A)
 - 30 In dla 10 s
 - 500 A dla 5 ms

7. Szafy sterowniczo-przekaźnikowe rozdzielni 110KV

- 7.1. Wszystkie urządzenia zabezpieczeniowe aparatury EAZ, urządzenia obwodów wtórnych, oraz pozostały osprzęt i urządzenia pomocnicze, należy zainstalować w szafach sterowniczo-przekaźnikowych, zgodnie z projektem wykonawczym. Należy w osobnych szafach zainstalować aparaturę każdego pola rozd. 110KV oraz przewidzieć wspólną szafę pola łącznika szyn Zabezpieczenia Szyn Zbiorczych i Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej.
- 7.2. Na ramie uchylnej powinna być zabudowana aparatura zabezpieczeniowa, sygnalizacyjna i pomiarowa. Wewnątrz szafy należy zainstalować urządzenia i obwoły pomocnicze obwodów wtórnych (styczniki, przekaźniki, wyłączniki nadprądowe, rozłączniki bezpiecznikowe, ochronniki przepięciowe, przyciski sterownicze, manetki, łączniki warstwowe, lampki sygnalizacyjne, wskaźniki położenia, mierniki tablicowe, wyświetlacze LED, a także listwy zaciskowe oraz wewnętrzne okablowanie), niezbędne w celu realizacji prawidłowej pracy pól rozdzielni 110KV. Zabezpieczenia elektroenergetyczne i sterowniki polowe powinny być połączone z przekładnikami poprzez listwy kontrolne, umożliwiające łatwe zwieranie obwodów prądowych i rozwieranie napięciowych.
- 7.3. Szafa sterowniczo-przekaźnikowa powinna spełniać następujące wymagania:
- 7.3.1. Szafę należy wykonać jako stalową bądź aluminiową wykonaną na zewnątrz i od wewnątrz, pokrytą powłoką antykorozyjną, malowaną proszkowo na kolor szary lub beżowy.
- 7.3.1. Szafa wolnostojąca z dostępem z obu stron, podziatka 800 mm, wyposażona w cokoł 100 mm, drzwi wyposażone w zamki z kluczem (przednie przeszklone, tylne pełne).

- 7.3.2. Szafę należy wykonać tak, aby charakteryzowała się łatwością dostępu w czasie testów i konserwacji oraz zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.
- 7.3.3. Szafa musi posiadać konstrukcję przyścienną mocowaną do podłogi i musi być umieszczona na cokole o wysokości 100 mm.
- 7.3.4. Dostęp do urządzeń i obwodów wewnątrz musi być możliwy poprzez drzwi zamknięte na klucz.
- 7.3.5. Szafę należy wyposażać w drzwi frontowe przeszklone, ścianka tylna blaszana.
- 7.3.6. Szafę należy wyposażać w ramę uchylną asymetryczną 19" oraz płytę montażową.
- 7.3.7. Należy zapewnić trwałą i pewną sieć uziemiająca wewnątrz szafy.
- 7.3.8. Wejście dla wprowadzenia kabli, światłowodów itp. należy umieścić od spodu szafy i należy uszczelnić.
- 7.3.9. Szafę należy wyposażać w trójprzewodowe, podwójne gniazdo do wyprowadzenia zasilania 230VAC do celów serwisowych.
- 7.3.10. Gniazdo serwisowe oraz inne niezbędne listwy (na które nie ma miejsca na płycie montażowej) należy umieścić pod demontowalną bez użycia narzędzi maskownicą opisaną z zewnątrz „~230 V AC”; korytka grzebieniowe pionowe należy umieścić za listwami.
- 7.3.11. Szafa wyposażona w obwody oświetlenia (sterowanie poprzez łącznik krańcowy), wentylacji (sterowanie poprzez termostat).
- 7.3.12. Szafę należy wyposażać w panel sterowniczy ze schematem synoptycznym pola.
- 7.3.13. Wentylację szafy należy wykonać jako grawitacyjną i mechaniczną.
- 7.3.14. Szafę należy ustawić na cokole oraz zastosować tuleje dystansowe do wentylacji grawitacyjnej.
- 7.3.15. Każdy aparat w szafie należy wyposażać w opis grawerowany na tabliczce opisowej; oznaczenia aparatów należy wykonać z obu stron tj. od strony elewacji (przedniej) oraz od strony wewnętrznej szafy (okablowania).
- 7.3.16. Panele synoptyczne należy wyposażać w diody sygnalizacyjne odwzorowujące stany położenia łączników i stanu automatyk. Ponadto panele synoptyczne należy wyposażać w przelączniki umożliwiające lokalne sterowanie łącznikami 110kV oraz automatykami rozdzielni 110kV.
- 7.3.17. Do wykonania połączeń wewnętrznych należy stosować przewody typu o następujących kolorach izolacji:
- a) obwody prądowe: kolor brązowy,
 - b) obwody napięciowe: kolor szary,
 - c) obwody sterownicze i pozostałe: kolor czarny.
- 7.3.18. Każdy koniec przewodu lub kabla przyłączony do listwy zaciskowej lub aparatu wyposażać w końcówkę adresową opisaną zgodnie ze schematami dołączonymi do szaf. Ponadto końcówkę przewodu od strony zacisku listwy czy aparatu oznaczyć numerem zacisku, do którego dany przewód jest podłączony. Wolne żyły kabli i przewodów przyłączyć do zacisków PE.
- 7.3.19. Konstrukcje szaf należy przyłączyć do uziemienia ochronnego stacji przewodem LgY 750 50mm² w izolacji koloru zielono-żółtego. Każdą obudowę urządzenia zainstalowanego w szafie należy przyłączyć oddzielnym przewodem LgY 750 4mm² w izolacji koloru zielono-żółtego do konstrukcji szaf. Przekazniki zabezpieczeniowe oraz realizujące automatyki w wykonaniu zatabcicowym.

Wymaganie	Zakres
Wymiary (szer./głęb./wys.):	800/800/2100 mm
Stopień ochrony:	IP45