Grupa LOTOS S.A.	**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**	Spec. nr 4860
	Agregat prądotwórczy zasilania awaryjnego	

Spis zawartości

1 Przedmiot specyfikacji 3
2 Zakres obowiązywania 3
2.1 Odstępstwa 3
3 Hierarchia dokumentów. 3
4 Definicje i oznaczenia 3
4.1 Oznaczenia 4
5 Opis 4
5.1 Opis ogólny 4
5.2 Atmosferyczne warunki otoczenia zewnętrznego 4
5.3 Parametry sieci 5
5.4 Główne wymagania projektowe 5
5.4.1 Dokumentacja 5
5.4.2 Wymagania ogólne 6
5.5 Wymagania techniczne 6
5.5.1 Tryby pracy 6
5.5.2 Wymagane parametry pracy 7
5.5.3 Wykonanie 7
5.5.4 Kontener 8
5.5.5 Silnik diesla 9
5.5.6 Generator 12
5.5.7 Panele sterownicze 15
5.6 Malowanie 18
5.7 Kontrola jakości 18

Opracowanie jest własnością Grupy LOTOS SA i nie może być reprodukowane ani udostępniane osobom trzecim w całości lub w części bez pisemnej zgody Grupy LOTOS SA

5.7.1 Inspekcja 19
5.7.2 Testy fabryczne 19
5.7.3 Odbiór 20
5.7.4 Badania i testy montażowe 20
5.8 Wymagania Gwarancyjne 20
5.9 Ekspedycja 20
6 Dokumenty związane 21
7 Normy i przepisy 21
8 Załączniki 22
9 Karta zmian 23

1 Przedmiot specyfikacji

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu z innymi specyfikacjami technicznymi Grupy LOTOS S.A. ustala minimalne wymagania odnośnie projektowania i wykonania agregatu prądotwórczego zasilania awaryjnego.

2 Zakres obowiązywania

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy sporządzaniu zapytań ofertowych i kontraktów dla nowo planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych i modernizacyjnych Grupy LOTOS S.A..

Stanowi ona również podstawę do opracowania szczegółowych specyfikacji i zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych.Wykonawca jest niezależnie odpowiedzialny za dobór kupowanych przez siebie urządzeń i materiałów na podstawie projektu technicznego.

2.1 Odstępstwa

Wszelkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji oraz specyfikacji, norm i dokumentów związanych łącznie z propozycjami, które wg oferenta urządzeń lub prac pokazują bardziej ekonomiczne ekonomiczne i/lub lepsze technicznie rozwiązania muszą być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia przez Grupę LOTOS S.A. Niedopuszczalne są żadne odstępstwa niezatwierdzone na piśmie przez Grupę LOTOS S.A.

Oferent musi zgłosić w formie pisemnej każdą niejasność w tej lub innej specyfikacji Grupy LOTOS S.A. lub niezgodność z przywołanymi dokumentami/normami i uzyskać pisemne wyjaśnienie Grupy LOTOS S.A.

3 Hierarchia dokumentów.

W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy wymaganiami poszczególnych dokumentów należy zachować następującą hierarchię ważności:

- Aktualne polskie przepisy prawne
- Zapisy kontraktu i inne pisemnie uzgodnione wymagania GLSA
- Arkusze danych zatwierdzone przez Grupę LOTOS S.A.
- Niniejsza specyfikacja
- Inne specyfikacje
- Rysunki i inne dokumenty
- Normy

4 Definicje i oznaczenia

KONTRAHENT: Grupa LOTOS Spółka Akcyjna / KUPUJĄCY

DOSTAWCA: OFERENT / DOSTAWCA / WYKONAWCA

4.1 Oznaczenia

GLSA - Grupa LOTOS Spółka Akcyjna

SN – średnie napięcie

DC – prąd stały

IT – Sieć z izolowanym punktem zerowym

CSNiM – Centralny System Nadzoru i Monitorowania

KiA – Kontrola i Automatyka

EMC – ElectroMagnetic Compatibility (Kompatybilność elektromagnetyczna)

5 Opis

5.1 Opis ogólny

Zadaniem agregatu prądotwórczego zasilania awaryjnego jest dostarczenie energii elektrycznej, aby możliwa była kontynuacja pracy wybranych urządzeń elektrycznych zasilających i sterujących pracą instalacji technologicznej w przypadku awarii zasilania podstawowego. Agregat prądotwórczy musi mieć możliwość uruchomienia zarówno automatycznego jak i ręcznego.

Niniejsza specyfikacja ustala minimalne wymagania dotyczące projektowania, dokumentacji, materiałów, wykonania, kontroli, testów, dostaw oraz montażu agregatu prądotwórczego dla GLSA.

Wszystkie elementy konieczne do zapewnienia bezpiecznej oraz wymaganej warunkami pracy mają zostać uwzględnione, nawet jeżeli zostały pominięte w niniejszej specyfikacji.

Wykonawca jest niezależnie odpowiedzialny za dobór kupowanych przez siebie urządzeń i materiałów na podstawie projektu technicznego w szczególności aparatury i urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Agregat prądotwórczy musi być wykonany i zamontowany zgodnie z zamówieniem, niniejszą specyfikacją, arkuszem danych przedstawionym w załączniku nr 1 oraz pozostałymi dokumentami do których odwołuje się niniejsza specyfikacja.

Dostawca agregatu prądotwórczego ponosi odpowiedzialność za całokształt projektowania, dobór elementów agregatu, montaż, okablowanie i oprzewodowanie wewnętrzne agregatu prądotwórczego oraz jego uruchomienie, uwzględniając warunki pracy agregatu zgodnie z punktem 4.2.

5.2 Atmosferyczne warunki otoczenia zewnętrznego

- Atmosfera — morska, agresywna przemysłowa, chemiczna i pyłowa
- Temperatura otoczenia (max/min) — +36°C/-25 ^{o}C
- Wilgotność wzgledna (max/min) — 90%/70%
- Wysokość nad poziomem morza — 1m
- Prędkość wiatru — 26 m/s
- Opady śniegu — 290mm

- Warunki pracy — rafineryjne, nadmorskie

5.3 Parametry sieci

- Średnie napięcie — 15kV(LOTOS Kolej, Port Północny i Ujęcie Wody Przejazdowo), 3-fazowe, IT (sieć izolowana)
  10,5kV (GPZ3), 3-fazowe, IT (sieć izolowana)
  6kV (GPZ1, GPZ2), 3-fazowe, IT (sieć izolowana)
- Częstotliwość — 50Hz z dopuszczoną tolerancją +4% /-6%
- Niskie napięcie — 400V, TN-C-S, z tolerancją ±10%
- Niskie napięcie (oświetlenie, ogrzewanie) — 230V, TN-S
- Niskie napięcie (oświetlenie awaryjne) — 110V DC
- Napięcie sterownicze prądu zmiennego — 230V, 1-fazowe
- Napięcie sterownicze prądu stałego — 24V DC, 110V DC lub 220V DC

5.4 Główne wymagania projektowe

5.4.1 Dokumentacja

Oferent (dostawca) musi przedłożyć do zatwierdzenia następujące dokumenty:

- spis dokumentów i rysunków
- opis techniczny
- instrukcję montażu i konserwacji
- arkusz danych dostarczony przez GLSA wypełniony przez dostawcę
- opis techniczny i rysunki elementów wyposażenia
- rysunki wymiarowe oraz montażowe dla silnika oraz generatora
- rysunki wymiarowe oraz montażowe kontenera agregatu prądotwórczego (jeśli występuje)
- rysunki wymaganej wolnej przestrzeni wokół agregatu prądotwórczego lub kontenera
- rysunki wymiarowe oraz montażowe paneli silnika i generatora
- arkusze danych wyposażenia dodatkowego
- rysunek fundamentu wraz lokalizacją kotwienia oraz przepustów kablowych
- schematy ideowe połączeń elektrycznych dla generatora
- schematy ideowe połączeń elektrycznych dla silnika
- schematy ideowe połączeń elektrycznych dla wyposażenia dodatkowego
- schematy ideowe połączeń kablowych
- rysunki montażowe listew zaciskowych
- schemat ideowy instalacji smarowania
- schemat ideowy instalacji paliwowej

- bilans ciepła emitowanego przez urządzenie przy pracy pod pełnym obciążeniem
- wykaz aparatury
- wykaz części zapasowych
- procedurę transportu i magazynowania
- harmonogram testów
- certyfikaty
- deklaracje EMC
- deklarację zgodności

5.4.2 Wymagania ogólne

Dla wszystkich zastosowanych urządzeń wymagana jest niezawodność, płynna praca i łatwość obsługi. Należy zastosować aparaturę typową, nie wolno stosować urządzeń prototypowych, nie zarejestrowanych i nie dopuszczonych do produkcji.

Wszystkie części i wyposażenie agregatu muszą być fabrycznie nowe (nieużywane).

Części zapasowe muszą być dostępne przez minimum 10 lat.

Dane znamionowa urządzeń muszą odpowiadać danym znamionowym przy pracy ciągłej tych urządzeń w określonych (podanych w punkcie 4.2) warunkach pracy.

Agregat prądotwórczy musi być zaprojektowany tak, aby zapewnić wysoką niezawodność działania i ograniczyć do minimum czas jego postoju w przypadku remontu lub kontroli.

Agregat musi spełniać wymogi dyrektywy EMC, co oznacza, że musi poprawnie pracować w określonym środowisku elektromagnetycznym bez wprowadzania dodatkowych zaburzeń elektromagnetycznych. Poziom zakłóceń elektromagnetycznych musi być klasy N.

Poziom natężenia hałasu wytwarzanego przez agregat prądotwórczy, musi być nie większy niż 85dB w odległości 1m od urządzenia w przypadku gdy jest on instalowany jako wolnostojący (nie w budynku). W przypadku instalacji w budynku, przy zapewnieniu przez GLSA pomieszczenia z obudową dźwiękochłonną maksymalny poziom natężenia hałasu oraz warunki zabudowy, muszą być każdorazowo uzgadniane z GLSA.

Zawartość wyższych harmonicznych nie może być wyższa niż 5%.

5.5 Wymagania techniczne

5.5.1 Tryby pracy

Agregat prądotwórczy musi być zaprojektowany i wykonany tak, aby mógł pracować w dwóch trybach pracy:

- automatyczny (z automatycznym startem oraz auto-synchronizacją, w przypadku pracy równoległej z siecią zasilania podstawowego),
- ręczny (z ręcznym startem i stopem, ręcznym załączeniem i wyłączaniem obciążenia).

Agregat prądotwórczy będzie pracować jako jedyne niezależne źródło zasilania elektrycznego po awarii i zaniku zasilania podstawowego (praca w warunkach awaryjnych).

Parametry elektryczne agregatu prądotwórczego:

- moc Zgodnie z arkuszem danych

- napięcie pracy 400/230V, TN-C
- znamionowe napięcie izolacji Ui = 1000V
- częstotliwość 50Hz z dopuszczoną tolerancją ±1%
- niskie napięcie (ogrzewanie antykondensacyjne) 230V, TN-S
- napięcie sterownicze prądu zmiennego 230V, 1-fazowe
- napięcie sterownicze prądu stałego 24V DC lub 110V DC
- napięcie baterii akumulatorów 24V DC
- prędkość obrotowa Zgodnie ze standardem producenta

5.5.2 Wymagane parametry pracy

Agregat prądotwórczy musi uruchomić się, osiągnąć nominalną prędkość, napięcie oraz możliwość obciążenia nominalnego w czasie maksimum 10 sekund od momentu otrzymania komendy automatycznego lub ręcznego startu.

Agregat musi być zdolny do pracy ciągłej przy pobieranej mocy znamionowej przy współczynniku mocy równym 0,8.

Konstrukcja agregatu umożliwi przeciążenie go o 10% powyżej mocy znamionowej w ciągu jednej godziny podczas pracy ciągłej trwającej nie krócej niż 12 godzin przy pracy warunkach znamionowych.

Konstrukcja agregatu umożliwi również przekroczenie prędkości znamionowej o 25% nie powodując żadnych uszkodzeń urządzenia.

Agregat prądotwórczy będzie mógł być jednorazowo obciążony mocą równą 50% mocy znamionowej podczas pracy na biegu jałowym oraz mocą równą 30% mocy znamionowej przy pracy z obciążeniem równym 50% mocy znamionowej z przysiadem napięcia nie większym niż 15% napięcia znamionowego.

Generator musi spełniać wymagania dyrektywy EMC, co oznacza, że będą poprawnie działać w określonym środowisku elektromagnetycznym.

Poziom zakłóceń elektromagnetycznych winien mieć klasę N.

Poziom hałasu generowanego przez agregat prądotwórczy generator nie może być większy niż 85 dB w odległości 1 m od urządzenia w przypadku, gdy jest zainstalowany jako wolnostojący (nie w budynku). W przypadku instalacji w pomieszczeniach, należy to wykonać zg. z wymogami GL SA, należy zastosować obudowę dźwiękochłonną. Warunki instalacji i maksymalny poziom hałasu winien być każdorazowo uzgodniony z GL SA

Zawartość wyższych harmonicznych nie przekracza 5%.

5.5.3 Wykonanie

Przewiduje się trzy rodzaje wykonania generatora:

- W obudowie kontenerowej – do pracy na zewnątrz pomieszczeń,

  Wszystkie elementy wyposażenia agregatu prądotwórczego będą zabudowane wewnątrz lub na dachu kontenera. Silnik diesla, prądnica, zbiornik paliwa, baterie rozruchowe, układ ładowania akumulatora rozruchowego oraz tablice elektryczne będą zainstalowane wewnątrz kontenera. Chłodnica może być zabudowana na dachu kontenera, ale dopuszcza się również montaż na

korpusie silnika. Tłumik może być zamontowany wewnątrz kontenera na ramie montażowej, jak i na dachu kontenera.

Stopień ochrony kontenera min. IP54.

- Bez obudowy, do zainstalowania wewnątrz budynku,

  Wszystkie elementy wyposażenia agregatu prądotwórczego będą zabudowane na wspólnej ramie z wyjątkiem:

  - żaluzji regulujące wpływ / odpływ powietrza (sterowanych elektrycznie),
  - kanału wlotu / wylotu powietrza z zabezpieczeniem przeciw wpływowi warunków atmosferycznych,
  - tłumika,
  - systemu wydechu spalin .

  Lokalizacja zbiornika paliwa zgodnie z punktem 4.5.5.7.

  Stopień ochrony min. IP21.

- Bez obudowy kontenerowej, do zainstalowania na zewnątrz, pod zadaszeniem (wiata).

  Wszystkie elementy wyposażenia agregatu prądotwórczego będą zabudowane na wspólnej ramie z wyjątkiem:

  - tłumika,
  - systemu wydechu spalin.

  Lokalizacja zbiornika paliwa zgodnie z punktem 4.5.5.7.

  Stopień ochrony min. IP54.

Każdorazowo należy uzgodnić z GLSA rodzaj wykonania agregatu prądotwórczego oraz warunki instalacji osprzętu dodatkowego w przypadku instalacji w budynku lub pod wiatą.

5.5.4 Kontener

Jeżeli dostarczany agregat prądotwórczy będzie wyposażony w obudowę kontenerową, przyjmuje się, że dostarczony będzie typowy kontener oferowany przez producenta/dostawcę, przy spełnieniu poniższych wymagań:

- konstrukcja stalowa, ściany z blachy stalowej,
- wyciszenie kontenera, tak aby spełnić wymagania punktu 4.4.2,
- kontener instalowany będzie na zewnątrz, jego konstrukcja musi zapewnić, że cały osprzęt zainstalowany wewnątrz będzie odpowiednio chroniony przed wpływami środowiska zewnętrznego, jak deszcz, śnieg, etc. Stopień ochrony min. IP54,
- żaluzje wlotu i wylotu powietrza sterowane elektrycznie,
- wielkość kontenera będzie zapewniać możliwość montażu wymaganego wyposażenia oraz zapewniać wymaganą przestrzeń dla obsługi oraz konserwacji w przypadku kontenera z możliwością wejścia do środka przez obsługę,
- kable z zewnątrz będą wprowadzane do kontenera od dołu,

- w przypadku kontenera z możliwością wejścia do środka przez obsługę, wewnątrz należy zapewnić oświetlenie za pomocą opraw świetlówkowych, ogrzewanie regulowane termostatem oraz co najmniej jedno gniazdo 1-fazowe 230V, 50Hz. Należy zapewnić również załączanie oświetlenia za pomocą łącznika oświetleniowego umieszczonego wewnątrz kontenera, przy wejściu,
- dostawca dostarczy informacji wymaganych dla zaprojektowania fundamentu, jak wymiary, obciążenie, kotwienie, etc.

5.5.5 Silnik diesla

5.5.5.1 Wymagania ogólne

Silnik diesla musi być 4-suwowy, typu stacjonarnego, chłodzony cieczą / powietrzem, wstępnie podgrzewany, zamontowany razem z generatorem na wspólnej ramie i podłączony bezpośrednio do niego. Moc znamionowa oraz prędkość znamionowa dobrana do wymagań generatora podczas jego znamionowego ciągłego obciążenia, z uwzględnieniem warunków w punkcie 4.5.2.

5.5.5.2 Wyposażenie silnika

Silnik diesla musi być wyposażony we wszystkie akcesoria wymagane dla bezpiecznej oraz pewnej pracy.

Wymagane minimalne wyposażenie:

- elektryczny rozrusznik wraz z zestawem akumulatorów,
- kompletny system chłodzenia (układ zamknięty) z pompą napędzaną mechanicznie, termostatem, wymaganym orurowaniem, chłodnicą, zbiornikiem wyrównawczym płynu chłodniczego,
- kompletny system smarujący, z pompą napędzaną mechanicznie, wymaganym orurowaniem i filtrami, automatycznym lub ręcznym pracującym smarowaniem wstępnym,
- kompletna instalacja paliwowa z filtrem paliwa wstępnym oraz zasadniczym, z pompą paliwa napędzana mechanicznie, wymaganym orurowaniem i zaworami paliwa oraz systemem wtryskowym,
- filtr oraz tłumik powietrza wlotowego,
- rura wydechowa,
- tłumik,
- izolacja termiczna,
- uchwyty transportowe,
- regulator obrotów,
- system podgrzewania cieczy chłodniczej,
- tłumiki drgań pomiędzy silnikiem a ramą montażową oraz pomiędzy ramą a płytą podłogową kontenera (jeśli występuje),
- sprzęgło podatne pomiędzy silnikiem a generatorem,
- koło zamachowe,
- stacyjka kontrolna silnika,
- oprzewodowanie elektryczne pomiędzy silnikiem a panelami oraz puszkami łączeniowymi,

- tabliczka znamionowa oraz instrukcja obsługi.

5.5.5.3 Urządzenie rozruchowe

Dla silnika diesla przewiduje się rozrusznik elektryczny zasilany z baterii akumulatorów o napięciu 24V. Baterie akumulatorów mają być wysokowydajne, o obudowie zamkniętej, bezobsługowe, typ zgodnie ze standardem producenta. Baterie będą umieszczone w obudowie izolacyjnej w celu zabezpieczenia obsługi przed porażeniem. Obudowa zapewni łatwy dostęp do akumulatorów w celach konserwacyjnych. Zapewniona będzie wentylacja z obudowy akumulatorów do atmosfery zewnętrznej.

Wraz z rozrusznikiem należy dostarczyć panel kontrolny wyposażony w automatyczny prostownik ze sterowaniem tyrystorowym. W normalnych warunkach prostownik będzie zasilany z podstawowej sieci zasilającej, zasilanie 1-fazowe 230V, 50Hz. Prostownik będzie zapewniać utrzymanie baterii w stanie pełnego naładowania. Po uruchomieniu silnika diesla, system ma zapewnić odcięcie zasilania zewnętrznego prostownika i przełączenie na zasilanie z generatora w celu uzupełnienia stanu naładowania akumulatorów po rozruchu silnika.

Urządzenie rozruchowe zdolne będzie do przeprowadzenia 6-ciu rozruchów silnika następujących bezpośrednio po sobie, w cyklu: 15 sekund rozruch, 15 sekund stan spoczynkowy.

5.5.5.4 System chłodzący

Silnik diesla musi być wyposażony w system chłodzenia o wydajności wystarczającej dla chłodzenia silnika pracującego przy ciągłym pełnym obciążeniu generatora z zakładaną rezerwą 10%. System chłodzący musi być niezależny i nie może wymagać podłączania cieczy chłodzącej z zewnątrz. Pojemność zbiornika wyrównawczego musi być wystarczająca do zapewnienia możliwości pracy w warunkach jak w punkcie 4.2 w czasie 8-miu godzin nieprzerwanej pracy bez konieczności uzupełniania cieczy chłodzącej.

System chłodzący musi być wyposażony w zawór termostatyczny umiejscowiony w systemie pomiędzy silnikiem a źródłem cieczy chłodzącej. Zawór musi utrzymywać temperaturę chłodzenia zgodnie z wymaganiami i wytycznymi producenta, przy warunkach pracy opisanych jak w punkcie 5.2. Nastawy dla zaworu termostatycznego muszą być dokonane przez producenta / dostawcę agregatu.

System chłodzący musi być wyposażony w pompę odśrodkową, napędzaną mechanicznie (sprzężenie z wałem silnika) dla zapewnienia cyrkulacji cieczy chłodzącej w korpusie silnika, głowicach cylindrów i chłodnicy.

System chłodzący musi być wyposażony w chłodnicę wraz z wentylatorem. Rura odprowadzająca ciecz chłodzącą z silnika musi być odpowiednio izolowana w celu ochrony przed poparzeniem pracowników obsługi.

Do celów projektowych maksymalną temperaturę powietrza na wlocie do chłodnicy należy przyjąć zgodnie z warunkami środowiskowymi, zgodnie z punktem 4.2.

Wentylator chłodnicy musi być zabezpieczony przed dotknięciem za pomocą osłony.

System chłodzący musi mieć zabudowaną grzałkę sterowaną za pomocą termostatu, zapewniającą utrzymanie właściwej temperatury cieczy chłodzącej (zgodnie z wymaganiami producenta) podczas okresu postoju aby zapewnić odpowiednie warunki chłodzenia w momencie uruchomienia agregatu prądotwórczego.

5.5.5.5 System odprowadzania spalin

System odprowadzania spalin musi zapewnić usuwanie spalin z silnika na zewnątrz kontenera przy zapewnieniu poziomu hałasu zgodnie z punktem 4.4.2. Rura wydechowa musi być wykonana z

materiału odpornego na korozję i wyposażona w łapacz iskier. Końcówka rury wydechowej musi być wyposażona w kapturek przeciwdeszczowy mocowany na zawiasach w przypadku wylotu pionowego lub wylot spalin będziepoziomy. Orurowanie systemu odprowadzania spalin musi być solidnie zamocowane, a w punktach o wysokich wibracjach muszą być użyte sprężyny lub inne amortyzatory.

Wszystkie punkty gdzie orurowanie systemu przechodzi przez ściany lub sufit muszą być zbrojone metalowym pierścieniem.

System odprowadzania spalin musi być zabezpieczony przed możliwością przypadkowego dotknięcia przez obsługę.

5.5.5.6 Instalacja smarowania

Silnik musi być wyposażony w pompę olejową, napędzaną mechanicznie dostarczającą olej pod ciśnieniem do łożysk głównych, wału korbowego, tłoków, sworzni tłoków, układu rozrządu, łożysk układu rozrządu oraz dźwigni zaworów.

Konstrukcja silnika musi zapewniać odpowiednie chłodzenie oleju, wodne lub powietrzne, z zabudowanym bypassem w głównym układzie olejowym. Chłodzenie oleju musi być załączane za pomocą termostatu w momencie przekraczania dozwolonej temperatury roboczej.

Zbiornik oleju musi być wykonany w postaci miski olejowej umieszczonej pod skrzynią korbową silnika. Na zbiorniku musi być zabudowany wlew oleju, probierz poziomu oleju, odpowietrznik, oraz zawór spustowy w dolnej części miski olejowej. Zbiornik oleju musi być wyposażony w grzałkę elektryczną sterowaną termostatem zapewniającą nagrzanie oleju do temperatury odpowiedniej do rozruchu silnika. Temperatura oleju musi być utrzymywana na poziomie określonym przez producenta, umożliwiając natychmiastowy rozruch w każdej chwili podczas spoczynku silnika. Grzałka musi być zamontowana na zewnątrz zbiornika, umożliwiając jej konserwację lub wymianę bez konieczności otwierania zbiornika. Temperatura oleju musi być utrzymywana na stałym poziomie.

Filtr olejowy musi być typowy z zapewnieniem łatwej możliwości wymiany.

W zakresie odpowiedzialności producenta / dostawcy jest dostarczenie oleju do pierwszej wymiany po uruchomieniu i nadzorowanie tej czynności w miejscu pracy generatora.

5.5.5.7 Zbiornik paliwa

Agregat prądotwórczy musi być dostarczony łącznie ze zbiornikiem paliwa o pojemności wystarczającej do ciągłej pracy przy pełnym obciążeniu przez co najmniej 8 godzin.

W przypadku agregatu prądotwórczego zabudowywanego w kontenerze zbiornik paliwa musi być umieszczony wewnątrz kontenera, przy czym wlew paliwa umieszczony będzie na zewnątrz, w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi.

W przypadku agregatu prądotwórczego bez obudowy kontenerowej, zbiornik paliwa może być instalowany w ramie agregatu lub jako wolnostojący.

Zbiornik paliwa będzie wyposażony w zawór odpowietrzający z tłumikiem ogniowym, wskaźnik poziomu paliwa na obudowie, podłączenie rurek doprowadzającej i odprowadzającej paliwo, właz inspekcyjny, przyłącz odwadniający zbiornika oraz zabezpieczenie przed przepełnieniem zbiornika (wyłącznik przelewu z zaworem automatycznym).

Pomiędzy zbiornikiem paliwa a silnikiem musi być przewidziany zawór odcinający, zamykany ręcznie.

Dostarczone będzie całe niezbędne oprzyrządowanie, jak system rurowy, pompa (jeśli wymagana), zawory, odpowietrzenie, itp..

W przypadku instalacji osobnego głównego zbiornika paliwa, na konstrukcji agregatu zabudowany będzie pomocniczy zbiornik paliwa, umożliwiający pracę przez krótki czas (min. 0,5h).

5.5.5.8 Wlot i wylot powietrza

W przypadku instalowania agregatu prądotwórczego w kontenerze lub wewnątrz budynku, dla zapewnienia odpowiedniego przepływu powietrza przewiduje się w ścianach kontenera lub budynku otwory wlotowy i wylotowy powietrza.

Wlot i wylot powietrza muszą być wyposażone w:

- żaluzje sterowane elektrycznie,
- daszki ochronne w celu zapewnienia ochrony przed deszczem,
- osłony zabezpieczające przed dostaniem się do wnętrza ptaków lub zwierząt.

Dodatkowo wlot powietrza musi być wyposażony w filtr powietrza zgodnie z wymaganiami czystości dla przewidzianego silnika.

Wlot powietrza musi być tak zlokalizowany, aby nie dopuścić do możliwości dostania się do wnętrza spalin z układu wydechowego silnika.

5.5.5.9 Zabezpieczenia silnika

Silnik musi być wyposażony w następujące zabezpieczenia:

- przed nadmiernym wzrostem prędkości
- przed nadmiernym wzrostem temperatury cieczy chłodzącej
- przed nadmiernym wzrostem ciśnienia oleju
- przed nadmiernym wzrostem temperatury oleju

5.5.5.105.5.5.10 Tabliczka znamionowa silnika

Silnik musi być oznakowany za pomocą trwałej tabliczki wykonanej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Tabliczka znamionowa będzie wykonana ze stali nierdzewnej i umocowana do nieusuwalnej części ramy za pomocą śrub ze stali nierdzewnej.

Tabliczka znamionowa będzie zawierać następujące informacje:

- numer identyfikacyjny
- nazwę producenta
- model / nr seryjny silnika
- prędkość znamionową
- moc znamionową
- czas znamionowej pracy przy maksymalnym obciążeniu
- inne dane znamionowe, charakterystyczne dla urządzenia

5.5.6 Generator

5.5.6.1 Wymagania ogólne

Agregat prądotwórczy będzie się składał z generatorasynchronicznego 2- lub 4-polowego, zgodnie ze standardem producenta, z wirnikiem cylindrycznym, chłodzonym powietrzem, samowentylującym się, o napięciu znamionowym 400V, 3-fazowy, system 4-przewodowy, 50Hz, współczynnik mocy 0,8 przy obciążeniu maksymalnym. Wszystkie parametry muszą być zgodne z danymi podanymi w arkuszu danych (patrz załącznik nr 1).

Generator ma być przystosowany do montażu na ramie montażowej wspólnie z silnikiem diesla.

5.5.6.2 Wirnik

Wirnik musi być cylindryczny, wykonany z jednolitej odkuwki stalowej z wysokogatunkowej stali. W wyfrezowanych żłobkach ułożone będą uzwojenia wzbudzenia generatora. Na wspólnym wale zamontowany będzie również wentylator. Wzbudnica zamontowana będzie na przedłużeniu wału generatora.

Wirnik musi być podparty przez dwa łożyska toczne lub ślizgowe na obu końcach wału. W przypadku łożysk ślizgowych ze smarowaniem wymuszonym, musi być zapewniony system smarowania olejem.

Kontrola temperatury łożysk tocznych będzie wykonywana za pomocą czujników PT-100.

Wirnik musi być dynamicznie wyważony.

5.5.6.3 Stojan

Obudowa stojana będzie mieć postać walca spawanego z blach stalowych i wzmocnionego podłużnymi i poprzecznymi żebrami, tworzącymi szkielet nośny. Wewnątrz szkieletu nośnego osadzony będzie rdzeń, składający się z pakietu niskostratnych izolowanych blach magnetycznych. Wewnątrz umieszczone będą uzwojenia. Po nawinięciu uzwojeń stojan musi być impregnowany.

5.5.6.4 5.5.6.4 Uzwojenia

Uzwojenia stojana będą połączone w gwiazdę.

Uzwojenia będą miedziane, izolowane zgodnie ze standardem producenta. Izolacja zapewniać ma prawidłową pracę w warunkach dużej wilgotności i zapylenia, agresywnych gazów i par, musi mieć dużą wytrzymałość na naprężenia mechaniczne oraz nie zmieniać swoich właściwości izolacyjnych w różnych temperaturach przez cały okres użytkowania.

Kontrola temperatury uzwojeń stojana będzie wykonana za pomocą 6-ciu czujników PT-100, po 2 w każdej fazie (1 pracujący, 1 zapasowy)

5.5.6.5 Układ wzbudzenia

Preferowana jest wzbudnica bezszczotkowa, z wirującym układem prostowników półprzewodnikowych. Układ wzbudzenia będzie posiadał zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem natężenia wytwarzanego pola.

Wzbudnica będzie miała własny układ chłodzenia (chłodzenie powietrzne – wentylator osadzony na wspólnym wale).

5.5.6.6 Regulator napięcia

Regulator napięcia będzie wykonany w technologii półprzewodnikowej. Zadaniem regulatora jest utrzymanie żądanej wartości napięcia wyjściowego poprzez ciągłą kontrolę jego wartości i w zależności od jego zmian zwiększanie lub zmniejszanie prądu w obwodzie wzbudzenia.

Regulator napięcia pozwoli utrzymać napięcie wyjściowe w zakresie ±1% nastawionej wartości poprzez forsowanie wzbudzenia w reakcji na zmiany napięcia wyjściowego.

Regulator napięcia będzie miał możliwość ręcznego ustawienia wartości napięcia wyjściowego w zakresie ±5% napięcia znamionowego.

Uszkodzenie układu regulacji napięcia musi uruchamiać alarm i jednocześnie ustalać wartość prądu wzbudzenia do stałej, nastawionej przez producenta / dostawcę wartości.

5.5.6.7 Grzałka antykondensacyjna

Generator będzie wyposażony w grzałkę antykondensacyjną, 1-fazową, 230V, 50Hz. Grzałka ma pracować w okresie postoju generatora.

5.5.6.8 Skrzynki zaciskowe

Generator będzie wyposażony w następujące skrzynki zaciskowe o stopniu ochrony min. IP44:

- główna skrzynka zaciskowa

  Główna skrzynka zaciskowa będzie przeznaczona do podłączenia kabli siłowych z generatora. Ilość kabli, przekrój oraz typ będą każdorazowo określone przez GLSA w arkuszu danych.

- skrzynka zaciskowa połączenia w gwiazdę uzwojeń głównych

  Połączenia uzwojeń stojana musi być wyprowadzone w skrzynce zaciskowej. W skrzynce zaciskowej należy przewidzieć wolne miejsce dla zainstalowania dodatkowych przekładników prądowych (jeśli będą wymagane).

  Każdorazowo należy uzgodnić z GLSA celowość instalowania oraz parametry przekładników prądowych w układzie uzwojeń stojana.

  Niezależnie, konieczne jest zainstalowanie dodatkowej skrzynki pomocniczej z zaciskami dla podłączenia uzwojeń wtórnych przekładników prądowych.

- skrzynka zaciskowa czujników temperatury PT-100

  Wszystkie przewody czujników temperatury uzwojeń i łożysk muszą być wyprowadzone na listwę zaciskową w osobnej skrzynce zaciskowej.

- inne skrzynki zaciskowe

  Inne skrzynki zaciskowe muszą być instalowane w razie potrzeby.

Wszystkie skrzynki zaciskowe będą wyposażone w odpowiednią liczbę zacisków o wielkości odpowiedniej do przewidywanych połączeń kablowych. W każdej skrzynce zaciskowej należy przewidzieć zacisk do podłączenia uziemienia. Wszystkie skrzynki zaciskowe muszą być wyposażone w dławiki kablowe metryczne. Ilość, wielkość oraz typ dławików kablowych w zależności od podłączanych kabli – na podstawie arkuszu danych – patrz załącznik nr 1.

5.5.6.9 Zabezpieczenia generatora

W celu zabezpieczenia generatora musi być zamontowane wielofunkcyjne, programowalne urządzenie zabezpieczające, posiadające następujące funkcje:

- zabezpieczenie przed zmianą kierunku przepływu energii (do generatora)
- zabezpieczenie od przetężeń wywołanych zwarciami zewnętrznymi
- zabezpieczenie od zwarć międzyfazowych w uzwojeniu stojana
- zabezpieczenie od zwarć międzyzwojowych

- zabezpieczenie od zwarć doziemnych w uzwojeniu stojana
- zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem lub spadkiem napięcia wyjściowego
- zabezpieczenie od utraty wzbudzenia
- zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem lub spadkiem częstotliwości
- kontrola temperatury uzwojeń
- kontrola temperatury łożysk

5.5.6.10 Tabliczka znamionowa generatora

Generator musi być oznakowany za pomocą trwałej tabliczki wykonanej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Tabliczka znamionowa będzie wykonana ze stali nierdzewnej i umocowana do nieusuwalnej części ramy za pomocą śrub ze stali nierdzewnej.

Tabliczka znamionowa będzie zawierać następujące informacje:

- numer identyfikacyjny,
- nazwę producenta,
- model / nr seryjny,
- klasę izolacji,
- prędkość znamionową,
- moc znamionową,
- napięcie znamionowe,
- częstotliwość znamionową,
- prąd znamionowy oraz maksymalny,
- współczynnik mocy,
- stopień ochrony,
- czas znamionowej pracy przy maksymalnym obciążeniu,
- inne dane znamionowe charakterystyczne dla urządzenia,
- schemat połączeń.

5.5.7 Panele sterownicze

5.5.7.1 Wymagania ogólne

Cały osprzęt sterowniczy oraz wyposażenie dodatkowe, włączając w to urządzenia pomiarowe oraz lokalne alarmy, wymagane dla prawidłowej pracy agregatu prądotwórczego, będą zamontowane w metalowych szafkach, zlokalizowanych, w zależności od konstrukcji agregatu:

- wewnątrz kontenera (w przypadku kontenera z możliwością wejścia do środka przez człowieka),
- na elewacji kontenera (zamykane przeszklonymi drzwiami, zapewniającymi stopień ochrony zgodnie z punktem 4.5.3),

- zabudowane na ramie agregatu prądotwórczego w przypadku agregatu bez obudowy kontenerowej.

Dostęp do szafek sterowniczych zapewniony będzie od frontu. Wszystkie panele wyposażone będą w grzałki antykondensacyjne.

Wszystkie połączenia kablowe będą realizowane przez dławiki kablowe.

Wszystkie wskaźniki, przełączniki, lampki umieszczone na elewacjach panelów sterowniczych muszą być oznaczone za pomocą trwale przymocowanych tabliczek opisowych zgodnie z ich funkcją, a wewnątrz oznaczone zgodnie ze schematami ideowymi.

Dopuszcza się dwa rozwiązania dotyczące elementów sterowniczych i kontrolnych agregatu prądotwórczego:

- wspólny panel dla generatora i silnika,
- osobne panele dla generatora i silnika.

Poniżej przedstawiono wymagania osobno dla paneli silnika oraz generatora.

5.5.7.2 Panel kontrolny silnika

Panel kontrolny silnika będzie wyposażony w następujące funkcje:

- wskaźnik oraz kontrola ciśnienia oleju (alarm + wyłączenie),
- wskaźnik oraz kontrola temperatury cieczy chłodzącej (alarm + wyłączenie),
- wskaźnik oraz kontrola prędkości (alarm + wyłączenie),
- wskaźnik oraz kontrola temperatury oleju (alarm + wyłączenie),
- wskaźnik prądu ładowania akumulatorów,
- wskaźnik poziomu paliwa w zbiorniku oraz kontrola wartości minimalnej (alarm),
- woltomierz napięcia akumulatorów oraz wskaźnik niskiego napięcia akumulatorów,
- wskaźnik poziomu cieczy chłodzącej w zbiorniku wyrównawczym,
- licznik czasu pracy,
- wskaźnik ilości uruchomień,
- lampki wskaźnikowe dla stanów alarmowych.

Panel kontrolny silnika musi umożliwić następujące operacje:

- obsługę ręczną silnika,
- sterowanie automatyczne.

5.5.7.3 Panel kontrolny generatora

Panel kontrolny generatora musi być wyposażony w następujące wyposażenie sterownicze i pomiarowe:

- Sterowanie

  Na płycie czołowej panelu będzie umieszczone następujące wyposażenie:

  - przyciski sterownicze generatora,
  - przyciski sterownicze wyłącznika,

- wskaźnik położenia styków głównych wyłącznika,
- nastawnik prędkości z przełącznikiem wyboru automatyczny/ręczny,
- przycisk wyłączenia awaryjnego,
- zestaw lampek sygnalizacyjnych (LED) dla wskazań zakłóceń,
- przycisk testu lampek kontrolnych.

- Pomiary

  Wszystkie mierzone wielkości fizyczne wyszczególnione poniżej mogą być przedstawione za pomocą osobnych urządzeń pomiarowych lub też możliwe jest zastosowanie wielofunkcyjnego zintegrowanego elektronicznego urządzenia pomiarowego.

  Urządzenia pomiarowe musi mieć dokładność min. 1,5%.

  Następujące wielkości muszą być mierzone:

  - prąd w każdej fazie,
  - napięcia fazowe i międzyfazowe,
  - częstotliwość,
  - moc czynna,
  - współczynnik mocy,
  - napięcie w układzie wzbudzenia,
  - energia czynna.
  -

5.5.7.4 5.5.7.4 Współpraca z układem nadrzędnym (DCS, SAP, etc.)

Agregat musibyć przystosowany do współpracy z układem nadrzędnym. Agregat musi mieć możliwość sterowania oraz monitoringu.

- Sygnały binarne

  Wszystkie sygnały binarne muszą być przekazywane za pomocą odseparowanych styków bezpotencjałowych.

  Minimalna lista sygnałów przekazywanych pomiędzy agregatem prądotwórczym, a systemem nadrzędnym została przedstawiona poniżej.

Sygnał	**Praca zestyku**	**Opis**
1. Sygnały z układu nadrzędnego do agregatu prądotwórczego		
Zezwolenie na pracę	Ciągła	Zamknięty = Zezwolenie, Otwarty = Stop
Start	Impuls	Zamkniecie (min. 2s) = Start
Stop	Impuls	Otwarcie (min. 2s) = Stop

2. Sygnały z agregatu prądotwórczego do układu nadrzędnego		
Praca	Ciągła	Zamknięty = Praca, Otwarty = Stop
Gotowość	Ciągła	Zamknięty = Gotowość, Otwarty = Brak gotowości
Praca Automatyczna / Ręczna	Ciągła	Zamknięty = Praca Automatyczna, Otwarty = Praca ręczna
Potwierdzenie osiągnięcia parametrów znamionowych po rozruchu	Ciągła	Zamknięty = Potwierdzenie, Otwarty = Brak potwierdzenia
Alarm (wspólny)	Ciągła	Zamknięty = Brak alarmu, Otwarty = Alarm
Alarm – niski poziom paliwa w zbiorniku	Ciągła	Zamknięty = Brak alarmu, Otwarty = Alarm
Błąd / Uszkodzenie (wspólny)	Ciągła	Zamknięty = Stan poprawny, Otwarty = Błąd / Uszkodzenie

-
- Sygnały analogowe

  Jako rozwiązanie opcjonalne przewiduje się transmisję sygnałów analogowych, reprezentujących mierzone wielkości, wymienione w punkcie 4.5.8.3 z agregatu prądotwórczego do układu nadrzędnego.

  Preferowane są następujące rodzaje transmisji:

  - sygnały analogowe 4÷20mA,
  - Modbus,
  - Profibus,
  - dedykowane dostawcy.

Każdorazowo należy uzgadniać z GLSA celowość transmisji sygnałów analogowych, ich wybór oraz rodzaj transmisji danych.

5.6 Malowanie

Należy zastosować fabryczne standardy malowania dla zdefiniowanych warunków otoczenia zgodnie z warunkami środowiskowymi, przedstawionymi w punkcie 4.2.

Finalny kolor RAL. należy uzgodnić z GLSA.

5.7 Kontrola jakości

Kontrola jakości musi być przeprowadzona zgodnie z wymogami obowiązujących norm ISO 9001 i przepisów. Jako minimum należy wykorzystać procedury producenta.

5.7.1 Inspekcja

Inspekcja agregatu prądotwórczego musi być przeprowadzona w obecności kupującego lub wyznaczonych przez niego przedstawicieli.

Akceptacja kupującego nie zwalnia dostawcy od odpowiedzialności za dotrzymanie terminów zakupowych, dostarczenie wymaganych dokumentów oraz spełnienie wszystkich wymagań niniejszej specyfikacji.

5.7.2 Testy fabryczne

Dostawca musi przeprowadzić wszystkie wymagane testy zgodnie z procedurami fabrycznymi, niniejszą specyfikacją, odpowiednimi arkuszami danych oraz odpowiednimi przepisami krajowymi i międzynarodowymi.

Wypełnione świadectwo dla przeprowadzonych testów musi być wydane po ich pozytywnym zakończeniu.

Dostawca musi przedłożyć do GLSA harmonogram testów fabrycznych i czynności wynikających z procedur dotyczących tych testów do przeglądnięcia na minimum 8 tygodni przed terminem ich rozpoczęcia.

Dostawca jest odpowiedzialny za dostarczenie kopii aktualnych warunków pracy dla testów potwierdzonych świadectwem przeprowadzonych testów.

Wszystkie urządzenia i przyrządy pomiarowe muszą posiadać aktualne certyfikaty wydane przez niezależne organizacje.

W przypadku pomiarów parametrów urządzenia w czasie pracy, badania muszą być przeprowadzone dla minimum 25%, 50%, 75%, 100% oraz 110% obciążenia znamionowego.

Muszą być przeprowadzone co najmniej niżej wymienione testy i próby, potwierdzone świadectwem.

5.7.2.1 Testy i próby mechaniczne:

- pomiar temperatury pracy łożysk,
- pomiar poziomu wibracji,
- pomiar zużycia paliwa,
- pomiar emisji spalin,
- pomiar prędkości obrotowej,
- pomiar momentu obrotowego,
- pomiar natężenia hałasu,
- sprawdzenie instalacji paliwowej, smarowania oraz chłodzenia.

5.7.2.2 Testy i próby elektryczne:

- próba obciążenia generatora,
- wyznaczenie charakterystyki napięciowej,
- wyznaczenie charakterystyki częstotliwościowej,
- kontrola kolejności oraz zgodności faz,

- pomiar wartości strat oraz sprawności,
- próba generatora przy przekroczeniu znamionowej prędkości obrotowej,
- próby wytrzymałości dielektrycznej,
- pomiar oporności izolacji,
- pomiar rezystancji uzwojeń,
- pomiar temperatury uzwojeń.

5.7.2.3 Testy i próby funkcjonalne:

- szczegółowy test symulacyjny blokad, alarmów oraz wyłączeń awaryjnych agregatu prądotwórczego,
- szczegółowy test symulacyjny dla pracy lokalnej agregatu prądotwórczego,
- szczegółowy test symulacyjny dla pracy zdalnej agregatu prądotwórczego.

Dostawca musi określić liczbę i rodzaj testów, które muszą być przeprowadzone okresowo dla zainstalowanego agregatu.

5.7.3 Odbiór

Odbiór agregatu prądotwórczego przez kupującego może się odbyć po:

- przeprowadzeniu przez dostawcę wszystkich testów z wynikami zadowalającymi kupującego,
- zatwierdzeniu przez kupującego wszystkich dokumentów wymienionych w dokumentacji zakupowej.

5.7.4 Badania i testy montażowe

Agregat prądotwórczy musi być przebadany w miejscu zainstalowania zgodnie z zaleceniami instrukcji montażu i eksploatacji.

5.8 Wymagania Gwarancyjne

Główne wymagania dotyczące gwarancji zawarte są dokumentacji zakupowej. Gwarancja musi obejmować wszystkie urządzenia i przyrządy będące elementem wyposażenia agregatu prądotwórczego (łącznie z kontenerem jeśli jest przedmiotem dostawy).

5.9 Ekspedycja

Agregat prądotwórczy musi być tak zabezpieczony, aby uchronić go na okres jednego roku przed zniszczeniem na skutek wnikania wilgoci, niewłaściwego obchodzenia się w czasie transportu i składowania na zewnątrz.

Wszystkie urządzenia muszą być zabezpieczone na czas transportu. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie przyrządów pomiarowych i aparatury kontrolno-sterowniczej.

Miejsca do wprowadzenia kabli do kontenera (w przypadku obudowy kontenerowej) muszą być zabezpieczone w taki sposób, aby zapewnić stopień ochrony nie gorszy niż dla samego kontenera agregatu.

Wirnik generatora należy zabezpieczyć poprzez założenie blokady u producenta na czas transportu, tak aby nie nastąpiło uszkodzenia łożysk. Blokada musi być odpowiednio oznaczona, tak aby w czasie instalowania / rozruchu agregatu można było ją łatwo dostrzec i usunąć.

6 Dokumenty związane

Pozostałe Specyfikacje Techniczne, wymienione na przekazanym wykazie Specyfikacji Technicznych Grupy LOTOS S.A..

7 Normy i przepisy

Agregat prądotwórczy musi być wykonany zgodnie z wymienionymi poniżej normami polskimi PN-EN.

PN-EN 60034-1	Maszyny elekt ryczne wirujące. Część 1: Dane znamionowe i parametry
PN-EN 60034-5	Maszyny elektryczne wirujące. Część 5: Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych wirujących (kod IP). Klasyfikacja
PN-EN 60034-6	Maszyny elektryczne wirujące. Sposoby chłodzenia (kod IC)
PN-EN 60034-7	Maszyny elektryczne wirujące. Część 7: Klasyfikacja form wykonania, sposobów montażu i umiejscowienia skrzynki zaciskowej (kod IM)
PN-EN 60034-8	Maszyny elektryczne wirujące. Część 8: Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania
PN-EN 60034-9	Maszyny elektryczne wirujące. Część 9: Dopuszczalne poziomy hałasu
PN-EN 60034-11	Maszyny elektryczne wirujące. Część 11: Zabezpieczenia cieplne
PN-EN 60034-16-1	Maszyny elektryczne wirujące. Część 16-1:Układy wzbudzenia maszyn synchronicznych. Definicje
PN-EN 60034-22	Maszyny elektryczne wirujące. Prądnice prądu przemiennego do zespołów prądotwórczych napędzanych tłokowymi silnikami spalinowymi
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. (Wszystkie części)
PN-EN 60439	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (Wszystkie części)
PN-EN 60255	Przekaźniki energoelektryczne. (Wszystkie części)
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. (Wszystkie części)
PN-EN 50274	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych

PN-EN 60073	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
PN-EN 60445	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów

Agregaty prądotwórcze wykonywane wg innych norm i standardów muszą być przedłożone GLSA do akceptacji.

8 Załączniki

- Załącznik Nr 1, Arkusz danych

9 Karta zmian

Lp.	Data	Opis zmian	Zmianę wprowadził
1	30-11-2013 (rew. 1)	Przegląd, aktualizacja, ujednolicenie i zmiany standardu w ramach zlecenia OK/990/2012	Redakcja zbiorowa, Koordynacja: T. Wróbel
-	31-08-2015	Korekta nagłówka strony, bez mian w treści dokumentu	T. Wróbel