Grupa LOTOS S.A.	**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**	Spec. nr 3130
	Systemy dystrybucji napięcia zasilane z UPS	

Spis zawartości

1 Przedmiot specyfikacji 3
2 Zakres obowiązywania 3
2.1 Odstępstwa 3
2.2 Wyłączenia 3
3 Hierarchia dokumentów 3
4 Definicje i oznaczenia 4
5 Opis 4
5.1 Wymagania ogólne 4
5.2 Doprowadzenie zasilania do szaf dystrybucji 5
5.2.1 UPS 5
5.2.2 Doprowadzenie zasilania z UPSów do szaf dystrybucji 6
5.3 Wymagania dla UPS-ów 6
5.3.1 Wymagania ogólne 6
5.3.2 Wymagania projektowe 6
5.3.3 Zasilanie 11
5.3.4 Prostownik 11
5.3.5 Bateria 12
5.3.6 Inwerter 12
5.3.7 Przełącznik międzyobwodowy 13
5.3.8 Panel sterowania 13

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

5.3.9 Aparatura sterownicza, zabezpieczająca i sygnalizacyjna 13
5.3.10 Połączenia z DCS 15
5.3.11 Znakowanie 15
5.3.12 Malowanie 15
5.4 Dystrybucja zasilania 15
5.4.1 Szafy dystrybucji zasilania – wymagania ogólne 16
5.4.2 Redundancja zasileń 16
5.4.3 Rozdział poziomów napięć 230V AC i 24V DC 16
5.4.4 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa 16
5.5 Diagnostyka sieci zasilania 18
5.6 Okablowanie 19
5.6.1 Typy kabli 19
5.6.2 Kable redundantne 19
5.7 Koordynacja doboru kabli oraz urządzeń zabezpieczających 19
6 Dokumenty związane 20
7 Normy i przepisy 20
7.1 Dyrektywy Wspólnoty Europejskiej 20
7.2 PN-IEC 20
7.3 PN-EN 21
8 Załączniki 22
9 Karta zmian 23

1 Przedmiot specyfikacji

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu ze innymi specyfikacjami technicznymi Grupy LOTOS S.A. ustala minimalne wymagania odnośnie projektowania i wykonania systemu dystrybucji bezprzerwowego zasilania (z UPS) dla urządzeń KiA.

2 Zakres obowiązywania

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

Stanowi ona również podstawę do opracowania szczegółowych specyfikacji i zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych.

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 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 winien 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..

2.2 Wyłączenia

Zakres niniejszej specyfikacji nie obejmuje wymagań bezprzerwowego zasilania urządzeń branży elektrycznej. Wymagania takie ujęte są w specyfikacji:

- 4810 - System zasilania UPS

Następujące urządzenia bądź prace związane z przedmiotem niniejszej specyfikacji wchodzą w zakres prac projektowych i dostaw innych branż:

- Instalacja odgromowa, uziemienia i ochrony przed elektrycznością statyczną – Standard 4500
- Ochrona przeciwporażeniowa – Standard 4600
- Zasilanie Pomocnicze Prądem Stałym – Standard 4160

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

GLSA - Grupa LOTOS S.A..

KiA Branża automatyki

DCS - Rozproszony Komputerowy System Sterowania.

PLC - Sterownik Programowalny.

ESD - System Blokad Bezpieczeństwa.

SIS-PLC - sterownik PLC, w którym zaimplementowane są funkcje SIF, ze zdefiniowanymi wymaganiami SIL.

ESD-PLC - sterownik PLC, w którym zaimplementowane są funkcje bez zdefiniowanego poziomu SIL.

I/O - wejście/wyjście.

DC - napięcie stałe.

AC - napięcie przemienne.

UPS - system bezprzerwowego zasilania.

CR - pomieszczenie operatorskie / centralna sterownia.

TIR - Pomieszczenie techniczne automatyki.

ER - pokój stacji inżynierskich.

Teren - określenie to dotyczy części technologicznej instalacji.
W odniesieniu do urządzeń KiA, teren w odróżnieniu do sterowni (CR, TIR i ER) jest miejscem gdzie zamontowane są urządzenia pomiarowe i regulacyjne.

Zasilanie bezprzerwowe - zasilanie elektryczne poprzez UPS, gwarantujące ciągłą dostawę energii.

Zasilanie zwykłe - zasilanie elektryczne bez podtrzymania UPS.

Redundancja - technika zwielokrotniania elementów (lub ich podzespołów) w projektowanej instalacji, stosowana w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa postoju instalacji lub nawet jej części w skutek awarii pojedynczego elementu. Najczęściej spotykanym rozwiązaniem w przypadku urządzeń KiA, jest podwojenie elementów, tak, że w przypadku awarii urządzenia podstawowego, automatycznie wszelkie zadania przejmuje urządzenie rezerwowe. Co istotne, przełączenie następuje niezauważalnie dla procesu, bez wpływu na funkcjonalność spełnianą przez te (podwojone) elementy.

5 Opis

5.1 Wymagania ogólne

Dla potrzeb niniejszej specyfikacji, termin urządzenie (odbiornik, aparatura) KiA używany jest w odniesieniu do wszelkich urządzeń kontrolno-pomiarowych, przy czym dokładny zakres w odniesieniu do aparatury KiA wraz z listą wyłączeń podano w specyfikacji GLSA 3010.

Przy projektowaniu systemu zasilania dla aparatury KiA, jako zasadę ogólną należy przyjąć wymóg zasilania każdego odbiornika z bezprzerwowego źródła energii elektrycznej (UPS). Wyjątki stanowią zabudowane w kioskach analizatory o dużym poborze mocy, chyba, że pracują w układach regulacji

lub są ważne dla bezpieczeństwa instalacji. W celu zwiększenia niezawodności pracy instalacji, system zasileń winien spełniać założenie o ogólnie pojętej redundancji (szczegółowe wymagania opisano w poniższych paragrafach).

Dla nowopowstających kompleksowych instalacji o kluczowym znaczeniu technologicznym, wymagana jest pełna redundancja zasilania począwszy od zasilania dla UPS z rozdzielni, poprzez niezależne UPS-y aż po sieć dystrybucji wraz z podwojonymi zasilaczami dla niektórych ważnych strategicznie odbiorników końcowych branży KiA (np. serwery systemów sterowania, stacje operatorskie). Z kolei dla małych, mniej istotnych przedsięwzięć, dopuszcza się stosowanie pojedynczych zasileń, po uprzednim uzgodnieniu z GLSA.

Niniejsza specyfikacja kładzie główny nacisk na wymagania w kierunku pełnej redundancji zasileń.

Transfer energii elektrycznej, w wersji zasadniczej, począwszy od rozdzielni niskiego napięcia poprzez system UPS-ów po szafy dystrybucji zasilania przedstawiono na *załączniku nr 1*.

Jako podstawowe rozwiązanie przyjmuje się system dystrybucji bezprzerwowego zasilania w oparciu o jednofazową sieć niskiego napięcia: 230V 50Hz. Rozdział tego zasilania następuje w szafie dystrybucyjnej napięcia 230V AC. Dla odbiorników KiA, zasilanych napięciem stałym 24V, przewiduje się dedykowaną szafę dystrybucji napięcia 24V DC. Szafy dystrybucji będą skonstruowane i wyposażone zgodnie ze szczegółowymi zaleceniami z poniższych paragrafów.

Tam gdzie zachodzi konieczność zasilania trójfazowego 3x400V 50Hz dla urządzeń KiA (np. podyktowana specyficznymi wymaganiami zasilania systemu DCS), należy stosować UPS-y z trójfazowym napięciem wyjściowym. W takim przypadku przy projektowaniu sieci zasileń należy zadbać o równomierne obciążenie każdej z faz jak również uwzględnić ten fakt przy obliczeniach zabezpieczeń.

Dla małych, kompaktowych instalacji lub dostaw pakietowych dopuszczalnym rozwiązaniem (alternatywą) jest stosowanie tzw. ‘DC UPS’ z napięciem stałym 24V DC po stronie wtórnej.

5.2 Doprowadzenie zasilania do szaf dystrybucji

Zasilanie UPS-ów po stronie pierwotnej

Do dwóch niezależnych UPS-ów dostarczone będzie trójfazowe zasilanie 400/230V AC, z dwóch oddzielnych sekcji rozdzielni elektrycznej.

Należy bezwzględnie zachować układ zasilania, w którym:

UPS1, zasilanie podstawowe – z sekcji I-ej,

UPS1, zasilanie by-passu – z sekcji II-ej,

UPS2, zasilanie podstawowe – z sekcji II-ej,

UPS2, zasilanie by-passu – z sekcji I-ej.

W sytuacji, gdy dostępne są dwie rozdzielnie, tory podstawowe UPS-ów należy zasilić z oddzielnych sekcji, różnych rozdzielni.

Urządzenia zabezpieczające UPS przed przeciążeniami i przepięciami zostaną zainstalowane w polach odpływowych rozdzielni elektrycznej.

5.2.1 UPS

Wymagania dla UPS-ów opisano w punkcie 5.3.

Jak wspomniano powyżej, zasadniczym i preferowanym systemem zasilania jest sieć dystrybucji oparta o pracę dwóch niezależnych UPS-ów (patrz *załącznik nr 1*). W szczególnych przypadkach, gdy podyktowane względami bezpieczeństwa (lub innymi istotnymi względami, mającymi wpływ na pracę instalacji) jest stosowanie urządzeń KiA z pojedynczym zasilaniem 230V AC, należy rozważyć i za zgodą GLSA zastosować redundantne UPS-y pracujące na wspólną szynę wyjściową wraz ze stosownie zaprojektowaną siecią dystrybucji napięcia.

5.2.2 Doprowadzenie zasilania z UPSów do szaf dystrybucji

Redundantne zasilanie z dwóch niezależnych UPS-ów dostarczone będzie do szafy dystrybucji napięcia 230V AC, za pomocą dwóch kabli, o ile to możliwe prowadzonych w odrębnych trasach. Z kolei, do szafy dystrybucji napięcia 24V DC, redundantne napięcie zasilające 230V AC będzie doprowadzone dwoma kablami z szafy rozdziału napięcia 230V AC.

5.3 Wymagania dla UPS-ów

Celem zasilania aparatury KiA, należy przewidzieć dwa jednakowe UPS-y, gwarantujące każdy z osobna przejęcie zasilania wszystkich przypisanych odbiorów, w wymaganym zakresie mocy. Maksymalne obciążenie pojedynczego UPS w przypadku przejęcia przez niego zasilania (przy drugim UPS-ie niepracującym), nie może przekraczać 80% jego mocy nominalnej.

5.3.1 Wymagania ogólne

Dla wszystkich zastosowanych urządzeń wymagana jest niezawodność, płynna praca i łatwość obsługi. Należy zastosować aparaturę typową, stosowaną już, co najmniej 5lat. Nie wolno stosować urządzeń prototypowych, nie zarejestrowanych i niedopuszczonych do produkcji.

Wymaga się, aby dostępność serwisu dla dostarczanych urządzeń, określona jako czas pomiędzy zgłoszeniem a przyjazdem służb serwisowych, był nie dłuższy niż 4 godziny.

Części zapasowe muszą być dostępne przez minimum 10 lat.

Dane znamionowe urządzeń muszą odpowiadać danym znamionowym przy pracy ciągłej tych urządzeń w określonych warunkach pracy.

Nominalne warunki pracy aparatów muszą spełniać wymagania, co najmniej w zakresie znamionowych napięć i znamionowych prądów, dla wszystkich zastosowań i przy tolerancji napięcia ± 10%.

Dostawca winien dostarczyć bilans ciepła emitowanego przez urządzenia przy założeniu, że wszystkie urządzenia pracują pod pełnym obciążeniem.

UPS musi spełniać wymogi dyrektywy EMC, co oznacza, że powinien poprawnie pracować w określonym środowisku elektromagnetycznym bez wprowadzania dodatkowych zaburzeń elektromagnetycznych.

5.3.2 Wymagania projektowe

5.3.2.1 Parametry elektryczne

Znamionowe napięcie po stronie pierwotnej (w tym dla by-passu)	**400V ±10%, 50Hz ±5%, (3L+N+PE)**
Znamionowe napięcie po stronie wtórnej	**230V ±10%, 50Hz ±5%, (1L+N+PE)** lub **400V ±10%, 50Hz ±5%, (3L+N+PE)** lub w szczególnych przypadkach **24VDC** (dla DC UPS)

Czas podtrzymania (prac autonomiczna) **60min.**

Tryb pracy normalnej: „**On-line**” (podwójna konwersja)

5.3.2.2 Warunki pracy

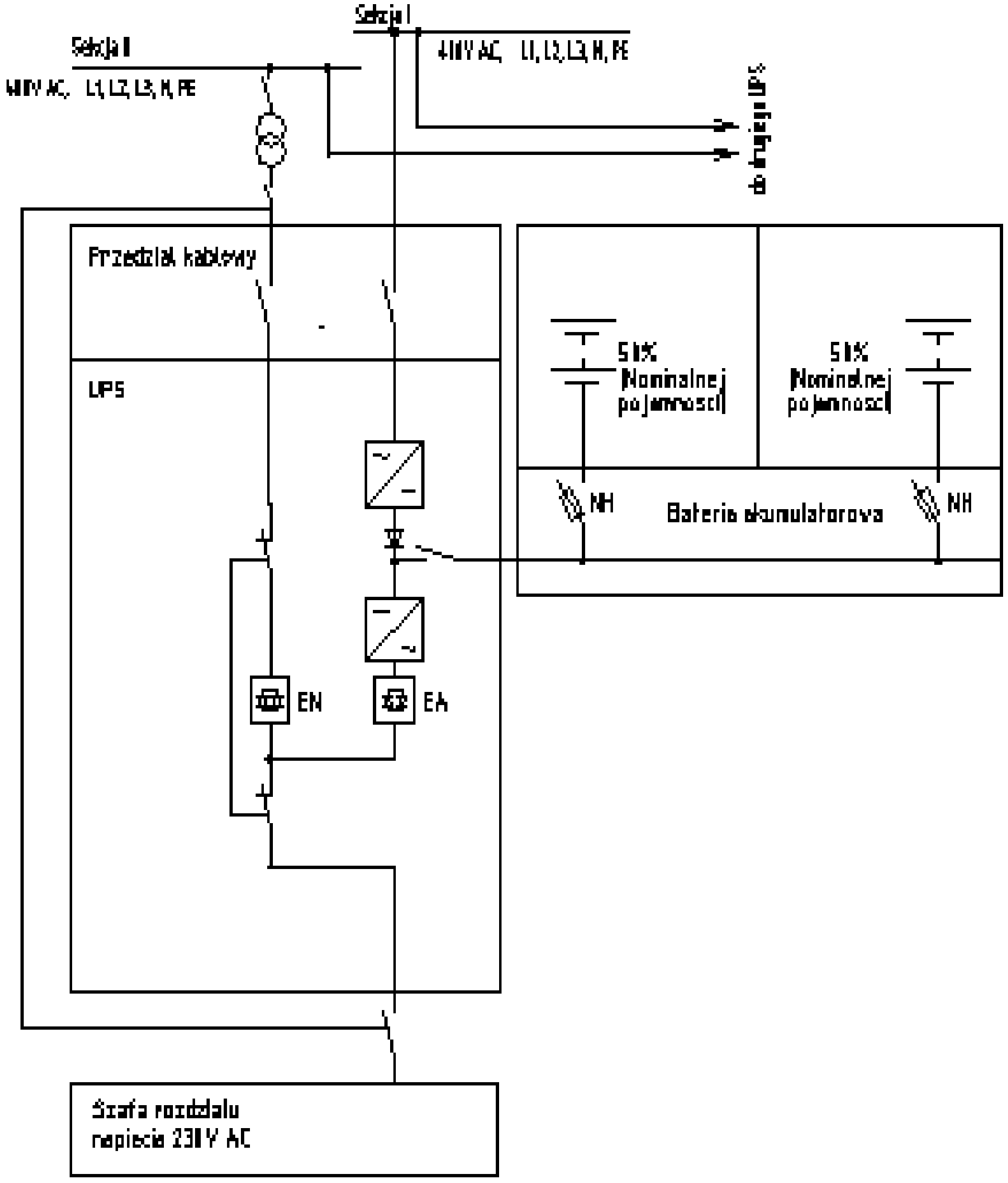
UPS będzie instalowany w wydzielonym pomieszczeniu.

5.3.2.3 Podstawowe wymagania techniczne

UPS powinien składać się z następujących elementów:

- Prostownika półprzewodnikowego (ze 100% mocą wyjściową) z separacją galwaniczną do zasilania inwertera (ze 100% mocą wyjściową) oraz ładowania /doładowywania baterii akumulatorów,
- Bezobsługowej baterii akumulatorów kwasowych,
- Tranzystorowego inwertera z sinusoidalnym wyjściem,
- By-passu statycznego (static switch), czyli przełącznika międzyobwodowego,
- By-passu serwisowego ręcznego zasilanego z sieci poprzez transformator separujący,
- Wielofunkcyjnego panelu z członem operacyjnym, cyfrowymi pomiarami stanu i modułem autodiagnostyki UPS-a oraz sygnalizacji alarmu (np. informacje o zakłóceniach w pracy UPS),
- Wejść i wyjść zabezpieczonych od przepięć poprzez ograniczniki przepięć, dobrane do warunków pracy UPS-a i zasilanych z niego urządzeń.

Schemat blokowy UPS przedstawiono poniżej:


Sekcja I
400V AC L1, L2, L3, N, PE
Sekcja II
400V AC L1, L2, L3, N, PE
do drugiego UPS
Przedział kablowy
UPS
50%
Nominalnej
pojemności
50%
Nominalnej
pojemności
NH
Bateria akumulatorowa
NH
EN
EA
Szafa rozdziału
napięcia 230V AC

Podstawowe wymagania konstrukcyjne

UPS-y muszą być zabudowane w osobnych, metalowych obudowach ze stopniem ochrony IP 40.

Zabudowane UPS-y muszą mieć zapewnioną wystarczającą wentylację.

Zamontowane wewnątrz obudów urządzenia muszą być łatwo dostępne.

Obudowy jak i wszystkie aparaty wewnątrz, muszą być jednoznacznie oznakowane, zgodnie z projektem.

5.3.2.4 Przedział kablowy

Przedział kablowy powinien być tak wykonany, aby kable zasilające i sterownicze mogły być łatwo podłączone do odpowiednich zacisków każdego odpływu.

Zaciski uziemiające przeznaczone do uziemienia ekranów lub zbrojenia kabli muszą być wykonane w przedziale kablowym.

Wszystkie elementy, które mogą znaleźć się pod napięciem, muszą być osłonięte. Przedział kablowy powinien być przystosowany do bezpiecznego prowadzenia i podłączania kabli bez stosowania dodatkowych środków ostrożności w przypadku, gdy rozdzielnica znajduje się pod napięciem.

Wszystkie dławiki kablowe i inne materiały izolacyjne niezbędne do wykonania połączeń stanowią część UPS-a i muszą odpowiadać liczbie i rodzajowi zastosowanych kabli. Kable będą wchodzić od dołu obudów.

Dla zamocowania kabli w przedziale kablowym muszą być wykonane odpowiednie konstrukcje.

5.3.2.5 Przedział UPS-a

Należy zastosować wszelkie niezbędne sposoby zabezpieczenia uniemożliwiające dostęp do aparatury zamontowanej wewnątrz obudowy. Wszystkie stałe izolowane styki muszą być osłonięte.

Energoelektronika UPS-a musi być umieszczona w osłonie metalowej, zapewniającej kompatybilność elektromagnetyczną (EMC).

Na górze lub u dołu obudowy należy zainstalować rozbieralne uchwyty służące do przenoszenia. Górna rama musi być na tyle mocna, aby wytrzymała wszystkie naprężenia występujące w czasie transportu.

Aparatura sterownicza, przekaźniki, bezpieczniki, wyłączniki nadmiarowo-prądowe muszą mieć odizolowane główne obwody prądowe od obwodów pomocniczych.

W celu zapewnienia właściwej ochrony od porażeń oraz ochrony przeciw elektryczności statycznej wszystkie przedziały UPS-a muszą być wyposażone w zaciski uziemiające. Zaciski te muszą być połączone z szyną uziemiająca, która poprzez zacisk kontrolny musi być połączona z głównym systemem uziemiającym. Zaciski uziemiające muszą być dostępne bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi.

Wszystkie wyspecyfikowane elementy zapasowe muszą być skompletowane i dostarczone wraz z dostawą UPS-a.

5.3.2.6 Oprzewodowanie

Główne obwody prądowe:

Przewód miedziany w powłoce polwinitowej – przekrój zgodnie ze standardem dostawcy.

Obwody sterownicze:

Przewód miedziany w powłoce polwinitowej – przekrój zgodnie ze standardem dostawcy.

Oprzewodowanie musi być wykonane starannie, zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi przepisami, normami i długoletnią praktyką wykonawczą oraz tak, aby łatwe było znalezienie i usunięcie ewentualnych awarii.

Do jednego zacisku można podłączyć tylko jeden przewód.

Przewody muszą być wielodrutowe. Przewody użyte do elastycznych połączeń (np. dla aparatury zamontowanej w drzwiach pola) muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi przy pomocy rurek ochronnych elastycznych.

Każdy koniec przewodu powinien być wyposażony w łączówkę umożliwiającą przyłączenie do listwy zaciskowej oraz w końcówkę umożliwiającą podłączenie do urządzenia. Dla przewodów wielodrutowych należy używać końcówek kablowych z tulejkami.

Dla przewodów nie wolno używać koloru zielonego i żółtego, aby uniknąć pomyłek z żółto-zielonym przewodem PE.

Wszystkie przewody muszą być oznakowane w pobliżu miejsca podłączenia. Zaciski urządzeń i aparatów także muszą być opisane, co pozwoli uniknąć nieprawidłowych połączeń z listwami zaciskowymi.

Izolacja przewodów musi być ognioodporna o odporności, powyżej 15sec.

W miejscach gdzie nie będą użyte przewody ognioodporne należy zastosować odpowiednie bariery zapobiegające rozprzestrzenianiu się ognia pomiędzy przedziałami rozdzielnicy.

Połączenia z zewnętrznymi systemami nadzoru (DCS, PLC) muszą być wykonane przy użyciu kabli pomiarowych, zgodnie z wymaganiami specyfikacji GLSA 3120 lub w przypadku łączy komunikacyjnych (transmisji danych) zgodnie z GLSA 3710. Ewentualne połączenia przy użyciu światłowodów, należy zawsze uzgodnić z GLSA.

Należy stosować następujące kolory izolacji:

AC obwody prądowe:	brązowy dla oznaczenia fazy, końcówek i zacisków (L1,L2,L3).
AC przewód neutralny:	jasnoniebieski.
AC obwody sterowania:	szary z numeracją końcówek.
DC obwody:	czerwony(+) / niebieski(-), z numeracją końcówek.
Szyna ochronna PE:	żółto /zielony.

Sposób oznakowania przewodów musi odpowiadać wymaganiom stawianym przez specyfikacje GLSA nr 3030 oraz 6120.

5.3.2.7 Zaciski

Wszystkie pola zasilające i odpływowe muszą być wyposażone w oddzielne zaciski.

Dla obwodów głównych należy zastosować zaciski z łącznikami zwarciowymi, aby wyłączenie jednego kabla nie powodowało wyłączenia pozostałych.

Wszystkie zaciski muszą być dobrane odpowiednio do zastosowanych kabli.

Wszystkie listwy zaciskowe oraz wszystkie zaciski muszą być jednoznacznie opisane.

Zaciski przyłączowe muszą być grupowane w sposób następujący:

- Osobno dla przekładników,
- Osobno dla prądu stałego DC,
- Osobno dla obwodów sterowania.

Poszczególne grupy zacisków muszą być odseparowane od siebie przy użyciu przegród izolacyjnych.

Na jeden zacisk można wprowadzić tylko jeden przewód. Połączenia wzajemne muszą być wykonane poprzez mostki.

Dla przekładników napięciowych i prądowych należy przewidzieć zaciski pomiarowe wraz ze stosownym zabezpieczeniem przeciwzwarciowym.

Dla każdej listwy zaciskowej należy przewidzieć 10% zacisków rezerwowych.

Wszystkie zaciski i listwy zaciskowe muszą być tego samego typu (od jednego producenta).

Listwy zaciskowe muszą być wykonane dla wszystkich wewnętrznych i zewnętrznych obwodów sterowania, pomiarów, zabezpieczeń i zasileń.

Listwy zaciskowe muszą być tak rozmieszczone w przedziale kablowym, aby była wystarczająca ilość miejsca niezbędnego do wykonania podłączeń, przełączeń przewodów i kabli oraz założenie oznaczników.

5.3.3 Zasilanie

Zasilanie doprowadzone do UPS-a z zewnątrz będzie zrealizowane dwoma kablami zasilającymi.

UPS powinien być wyposażony w dwa zasilania:

- Zasilanie główne,
- Zasilanie obejścia (by-pass).

5.3.4 Prostownik

Stało-prądowa część prostownika musi mieć:

- Element ograniczający natężenie prądu, dopasowany do charakterystyki baterii,

- Wyjście nieuziemione, zabezpieczone przed przeciążeniami.

Parametry wyjściowe prostownika muszą być tak dobrane, aby:

- Zapewnić odpowiednie ładowanie baterii, gdy UPS jest obciążany od 0 do pełnego obciążenia, przy zmiennym współczynniku mocy od równego 0,7 przy obciążeniu indukcyjnym do równego1,0.
- Zapewnić szybkie ładowanie baterii od częściowego rozładowania do 96% jej nominalnej pojemności w ciągu 10 godzin, przy pełnym obciążeniu UPS-a i współczynniku mocy zmieniającym się od 0,7 przy obciążeniu indukcyjnym do 1,0.

Prostownik powinien mieć łagodną charakterystykę rozruchową, aby uniknąć silnego uderzenia prądu.

Prostownik powinien posiadać ręczny i automatyczny tryb pracy dla zwiększenia możliwości doładowywania baterii. Kiedy prostownik jest nastawiany ręcznie w celu podładowania baterii a napięcie wyjścia prostownika jest zbyt wysokie dla inwertera , prostownik powinien przełączyć się na tryb konwersyjnego ładowania.

Prostownik powinien mieć regulację i kompensację wahania napięcia po stronie stałoprądowej. Wahania napięcia nie mogą przekroczyć dopuszczalnego zakresu ±1%.

5.3.5 Bateria

Dla każdego UPS-a należy przewidzieć dwusekcyjną baterię akumulatorów.

Bateria musi być zestawiona z bezobsługowych ogniw.

Wielkość baterii musi być tak dobrana, aby parametry wyjściowe UPS-a były osiągnięte przy minimalnej temperaturze +5°C.

Dopuszczalna ilość pełnych rozładowań baterii podczas jej gwarantowanej żywotności musi wynosić, co najmniej 250.

Bateria musi być automatycznie doładowywana podczas normalnego obciążenia.

Bateria musi być przyłączona do szyny i zaprojektowana na 60min. czasu pracy.

Stosować baterie o żywotności 10 lat.

5.3.6 Inwerter

Inwerter powinien być przystosowany do pracy w zakresie zdefiniowanych w projekcie parametrów wyjściowych, zarówno przy zasilaniu ciągłym z prostownika z przyłączoną baterią, jak i zasilaniu czasowym z baterii akumulatorów przy awarii prostownika.

Inwerter powinien być automatycznie odłączony od zasilania stałoprądowego przy dopuszczalnym minimalnym (i niższym) poziomie napięcia na wejściu lub, gdy zostaną przekroczone zakresy tolerancji zarówno dla napięcia jak i częstotliwości na wyjściu. W takim przypadku zasilanie UPS-a musi odbywać się poprzez by-pass. Przełączenie zasilania musi odbywać się bez przerw.

Inwerter powinien umożliwić pracę UPS-a z odłączoną baterią.

Gdy główny system jest gotowy, inwerter powinien być zsynchronizowany w granicy 1% w stosunku do częstotliwości sieci zasilającej. Jeżeli zaś częstotliwość głównego systemu przekroczy dopuszczalne granice, inwerter powinien wybrać własną generowaną częstotliwość.

Dopuszczalna zmiana częstotliwości musi wynosić 1Hz/sek. przy synchronizacji układu, jak i przy jej braku.

Inwerter powinien być przystosowany do następujących przeciążeń:

- 105% przy pracy ciągłej.
- 125% przez 10min.
- 150% przez 1min.

5.3.7 Przełącznik międzyobwodowy

Przełącznik międzyobwodowy powinien umożliwiać przełączanie głównego zasilania UPS-a na zasilanie bezpośrednie z głównej sieci zasilającej prądu zmiennego i składać się ze stycznika ze stykami przełącznymi oraz z równolegle przyłączonymi tyrystorami zapewniającymi bezprzerwowe przełączanie.

W normalnym położeniu przełącznika zasilanie z UPS-a musi odbywać się poprzez inwerter. W przypadku awarii zasilania poprzez inwerter, przełącznik międzyobwodowy powinien automatycznie przełączyć zasilanie na zasilanie bezpośrednio z głównej sieci prądu zmiennego, bez powodowania przerwy w zasilaniu odbiorów.

Przełączenie z przerwą musi być dozwolone dla przełączenia bez synchronizacji w przypadku awarii inwertera. Czas przerwy nie może być dłuższy niż 20 ms.

5.3.8 Panel sterowania

Wszystkie funkcje niezbędne do sterowania i kontroli UPS-a muszą być zrealizowane za pomocą panelu kontroli i sterowania. Panel ten powinien być wyposażony w wyświetlacz ciekłokrystaliczny, diody świecące LED, przyciski sterujące oraz klawiaturę umożliwiającą wygodna komunikację pomiędzy UPS-em a użytkownikiem.

Kontrola trybu pracy oraz podstawowych funkcji UPS-a musi odbywać się przy pomocy wskaźników LED. Celem zwiększenia czytelności oraz ułatwienia obsługi, UPS należy wyposażyć w uproszczony synoptyk (klasyczny), pokazujący przy użyciu wskaźników LED, stan położenia wyłączników UPS. Wyświetlacz ciekłokrystaliczny powinien służyć do obsługi, monitorowania pracy zasilacza UPS oraz wyświetlania informacji o alarmach.

5.3.9 Aparatura sterownicza, zabezpieczająca i sygnalizacyjna

Każdy UPS powinien być wyposażony w sterownik do realizacji funkcji wymienionych w punkcie 5.3.8.

5.3.9.1 Zabezpieczenie odpływów

Wszystkie odpływy muszą być zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi dwu-biegunowe. Dobrane zabezpieczenia muszą gwarantować selektywność działania zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciowych.

Wyłączniki nadmiarowo-prądowe muszą być załączane i wyłączane ręcznie oraz muszą być wyposażone w styki pomocnicze umożliwiające kontrolę tych wyłączników.

System sterowania i sygnalizacji winien być zasilany napięciem 230V AC, 50Hz.

5.3.9.2 Przekaźniki pomocnicze

Przekaźniki pomocnicze należy zastosować w celu:

- Zwielokrotnienia styków pomocniczych,
- Uzyskania zwłok czasowych w sterowaniu,
- Kontroli stanu napięcia w obwodach sterowania.

5.3.9.3 Przekładniki prądowe

Jeżeli jest to konieczne należy zastosować przekładniki prądowe o prądzie wtórnym 1A przy nominalnym prądzie pierwotnym.

Uzwojenia wtórne muszą być w sposób właściwy podłączone do listwy zaciskowej i jednoznacznie oznakowane.

Przekładniki muszą być dobrane zgodnie z wymaganiami zastosowanej aparatury pomiarowej.

Wytrzymałość dynamiczna i termiczna przekładników prądowych musi odpowiadać parametrom zwarciowym poszczególnych elementów instalacji.

Przekładniki prądowe muszą pracować bezprzerwowo przy obciążeniu równym 1,2 x prądu znamionowego.

- Przekładniki prądowe pomiarowe muszą być klasy 0,5 (dla amperomierzy).
- Przekładniki prądowe pomiarowe muszą być klasy 1 (dla przyrządów pomiarowych z wyłączeniem amperomierzy).
- Przekładniki prądowe dla urządzeń zabezpieczających muszą być klasy 3.

5.3.9.4 Aparatura pomocnicza - serwisowa

Aparatura wymieniona poniżej musi być zamontowana w UPS-ie jako minimum wyposażenia:

- Przełącznik wyboru trybu ładowania dla prostownika,
- Urządzenie umożliwiające nastawienie ograniczenia prądu prostownika,
- Urządzenie umożliwiające nastawienie napięcia wyjściowego inwertera,
- Urządzenie umożliwiające nastawienie częstotliwości wyjściowej inwertera,
- Urządzenie umożliwiające nastawienie zakresu synchronizacji inwertera,
- Przełącznik wyboru przełącznika międzyobwodowego.

Osprzęt dodatkowy wymieniony poniżej powinien być zamontowany jako minimum wyposażenia:

- Przełączniki ręczne: prostownik zał./wył., bateria zał./wył., zasilanie główne na przełącznik międzyobwodowy zał./wył., przełącznik na by-pass konserwacyjny,
- Przyrządy pomiarowe: urządzenie(moduł) do pomiaru prądu wyjścia, urządzenie (moduł) do pomiaru napięcia wyjścia falownika, urządzenie (moduł) do pomiaru częstotliwości wyjścia falownika,
- Wskaźniki / Alarmy: Wszystkie alarmy i sygnały kontrolne muszą być powielone poprzez styki beznapięciowe w celu zdalnego wskazania w DCS.

5.3.9.5 Organizacja obwodów

Obwody sterowania, zabezpieczenia, nadzoru i sygnalizacji występujące w rozdzielnicy muszą być wykonane zgodnie z metodą obwodu zamkniętego.

Wymienione wyżej obwody muszą być zasilane jednofazowo.

Wszystkie obwody sterowania muszą być kontrolowane przez przekaźniki napięciowe lub przez wyłączniki miniaturowe wyposażone w styki pomocnicze. Brak napięcia powinien być sygnalizowany przez odpowiednią lampkę.

Liczba przekaźników kontroli napięcia, styków pomocniczych i lampek sygnalizacyjnych musi być odpowiednia do potrzeb i zapewnić prawidłową kontrolę obwodów sterowania.

5.3.10 Połączenia z DCS

Połączenia z systemem DCS, celem wizualizacji stanu pracy UPS oraz jego diagnostyki może być zrealizowane połączeniami stałymi lub jako łącze komunikacyjne (Modbus RTU lub Profibus DP).

Następujące sygnały diagnostyczne muszą być wyprowadzone z każdego UPS-a do DCS jako minimum:

- Przejście na stan awaryjny (styk bezpotencjałowy)
- Praca z baterii (styk bezpotencjałowy),
- Zasilanie poprzez by-pass,
- Niskie napięcie baterii,
- Awaria podstawowej oraz rezerwowej sieci zasilającej,
- Wyjście przeciążone,
- Awaria wyjścia,
- Poziom napięcia baterii.

5.3.11 Znakowanie

Znakowanie urządzeń musi odpowiadać wymaganiom specyfikacji GLSA nr 3030, która w tym względzie ma znaczenie nadrzędne.

Szyny główne i szyny pomocnicze muszą być oznakowane.

Tabliczki opisowe, muszą być umieszczone na froncie obudowy. Jeżeli przewidziany jest dostęp do urządzeń z tyłu UPS-a niezbędne tabliczki opisowe należy umieścić także na tyle obudowy.

Wszystkie napisy mają być wykonane w języku polskim.

Każde urządzenie musi być opisane przy użyciu stałych tabliczek opisowych, zgodnie ze schematem sterowania i schematem montażowym.

Kolor lampek oraz przycisków sterowniczych powinien być zgodny z wymaganiami norm.

Wszystkie kable i przewody mają być opisane zgodnie ze schematem montażowym.

Treść tabliczek opisowych musi być uzgodniona z GLSA.

5.3.12 Malowanie

Należy zastosować fabryczne standardy malowania dla zdefiniowanych przez GLSA trudnych warunków otoczenia.

Minimalna grubość warstwy musi być większa niż 60 mikronów.

Finalny kolor to RAL1015.

5.4 Dystrybucja zasilania

Poniższe wymagania tyczące się zasad dystrybucji zasilania należy odnosić w równym stopniu do kolejnych poziomów jej hierarchicznej struktury. Zasadniczy rozdział następuje w szafach dystrybucji zasilania (patrz *załącznik nr 2)*. Jednak przy projektowaniu redystrybucji odpływów na kolejnych

poziomach rozdziału (np. szafy DCS, PLC, inne) należy zachować wszelkie zalecenia odnośnie zasad dystrybucji, redundancji, doboru środków ochrony i innych, adekwatnie do danego poziomu.

5.4.1 Szafy dystrybucji zasilania – wymagania ogólne

Generalne wymagania dla szaf, co do konstrukcji i wyposażenia zawarto w specyfikacji GLSA 3640.

Dystrybucję zasilania 230V AC oraz 24V DC należy realizować w odrębnych szafach.

Zasilacze 24V DC stosować zawsze ze stabilizacją napięcia wtórnego oraz w konfiguracji redundantnej.

Każdy zaprojektowany odpływ zasilania (do indywidualnego odbiornika), zarówno 230V AC jak i 24V DC będzie przyłączony do osobnej grupy zacisków. Odpływy zasilania chronione będą osobnymi, dedykowanymi urządzeniami zabezpieczającymi, spełniającymi stosowne wymagania ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa (opisana poniżej).

5.4.2 Redundancja zasileń

Dla każdego elementu systemu sterowania i monitoringu należy przewidzieć redundantne zasilania. Do tej grupy zaliczyć należy:

- Szafy sterowników, moduły wejść/wyjść, multiplekserów oraz łączy komunikacyjnych (wszystko w odniesieniu do: DCS, PLC, SIS-PLC, ESD-PLC, BMS, system monitoringu maszyn, regulatorów prędkości obrotowej maszyn, systemu detekcji gazu i innych),
- Serwery, stacje wizualizacji (operatorskie), stacje inżynierskie.

W takich przypadkach wymaga się, aby odbiornik wyposażony był w dwa zasilacze (niezależnie od faktu, że te odbiorniki najczęściej są urządzeniami redundantnymi!). Jeśli z jakichś przyczyn nie jest to możliwe, należy szukać alternatywnych rozwiązań zapewniających redundancję na poziomie funkcjonalności wspieranej redundowaniem zasileń, np. użycie dwóch stacji operatorskich do tych samych zadań, ale zasilanych z niezależnych źródeł UPS.

Wszędzie tam gdzie redundancja zasilania w odniesieniu do aparatury KiA (poza elementami wymienionymi powyżej) jest technicznie możliwa i zasadna, należy taką możliwość wykorzystać albo przynajmniej zwrócić się do GLSA o opinię. Urządzenia o zasilaniu 230V AC nieredundantnym (np. przepływomierze masowe), będą zasilane linią pojedynczą, z jednego UPS-a źródłowego. Należy wówczas pamiętać, aby projekt dystrybucji UPS1 i UPS2 uwzględniał równowagę w bilansie mocy obydwu źródeł (należy dążyć do jednakowego obciążenia mocą). W przypadku urządzeń zasilanych napięciem 24V DC, w bilansie mocy każdego z UPS-ów, należy uwzględnić wszystkie projektowane odpływy (ponieważ zasilacze 24V DC pracują na wspólną szynę dystrybucji).

5.4.3 Rozdział poziomów napięć 230V AC i 24V DC

Przy projektowaniu i wykonaniu szaf, w których obecne są napięcia 230V AC i 24V DC (np. szafa dystrybucji napięcia 24V DC, szafy DCS z własnymi zasilaczami), należy pamiętać o bezwzględnym wymaganiu rozdziału poziomów napięć. Listy zaciskowe, szyny do montażu zabezpieczeń jak również odrutowanie (w tym korytka) mają być osobne dla napięć fazowych 230V AC i 24V DC.

5.4.4 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa

W odniesieniu do środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa, mają zastosowanie zalecenia stosownych arkuszy części 4 normy PN-IEC 60364[1] a w szczególności dotyczących ochrony przeciwporażeniowej oraz ochrony przed prądem przetężeniowym.

[1] PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

W zakresie ochrony przeciwporażeniowej odbiorników zasilanych z UPS, należy uwzględnić wszelkie wymagania określone w tym względzie w specyfikacji GLSA 4600, punkt 4.7.2. Biorąc pod uwagę fakt, że obowiązującym w zakładach GLSA układem zasilania jest sieć w systemie TN, pośród środków ochrony przeciwporażeniowej należy bezwzględnie stosować samoczynne wyłączenie zasilania.

Aby zapewnić skuteczność szybkiego wyłączenia, wszystkie części metalowe (przewodzące) urządzenia należy przyłączyć przewodami ochronnymi do uziemionego punktu sieci zasilającej. W przypadku uszkodzenia (przebicie izolacji na urządzeniu) prąd zwarciowy poprzez zadziałanie zabezpieczenia winien samoczynnie odłączyć zasilanie w określonym czasie.

W zakresie ochrony przed prądem przetężeniowym, obowiązuje dobór środków ochrony przed prądami przeciążeniowymi i zwarciowymi.

Wzajemną koordynację w zakresie wymienionej ochrony przy doborze urządzeń zabezpieczających, omówiono w paragrafie ‘Koordynacja doboru kabli oraz urządzeń zabezpieczających’, natomiast zagadnienie koordynacji zabezpieczeń na różnych poziomach sieci dystrybucji w paragrafie „Selektywność zabezpieczeń”.

5.4.4.1 Wyłączniki instalacyjne

Dla zapewnienia stosownej ochrony przeciwporażeniowej oraz przed prądem przetężeniowym, jako rozwiązanie standardowe należy stosować wyłączniki nadmiarowo-prądowe dwubiegunowe o charakterystyce B. W uzasadnionych, udokumentowanych przypadkach dopuszcza się wyłączniki o charakterystyce C lub innej (np. w przypadku szczególnych zaleceń producentów aparatury KiA lub wyłączników).

5.4.4.2 Rozłączniki bezpiecznikowe (z wkładką topikową)

Alternatywą dla wyłączników instalacyjnych jest stosowanie rozłączników bezpiecznikowych z bezpiecznikami topikowymi, w szczególności, gdy wymaga tego kryterium selektywności zabezpieczeń.

5.4.4.3 Selektywność zabezpieczeń

Projekt sieci zasileń musi cechować selektywność zastosowanego systemu zabezpieczeń, zapewniająca ciągłość dostawy zasilania dla ogółu odbiorników KiA. Choć zadanie to jest trudne do zrealizowania oraz wymaga niekiedy wielu dodatkowych czynności projektowych, należy dołożyć wszelkich starań, aby z jak najlepszym skutkiem dopełnić jego wymogów.

Selektywność zabezpieczeń należy rozumieć jako zdolność systemu do odseparowania (odłączenia) indywidualnych gałęzi od zasilania w razie wystąpienia uszkodzenia czy zakłócenia, przy czym odłączenie musi być zrealizowane poprzez urządzenie zabezpieczające znajdujące się tuż powyżej wystąpienia uszkodzenia. Należy tutaj rozważyć stopniowanie zabezpieczeń (selektywność prądowa) oraz selektywność czasową zabezpieczeń (zabezpieczenia zwłoczne) jak również koordynację między nimi.

Selektywność prądowa – istotna w zakresie małych przeciążeń. Nominał prądowy (nastawa) zabezpieczenia dla gałęzi doprowadzającej zasilanie (bliżej źródła) ma być większy niż dla poszczególnych gałęzi odprowadzających (bliżej odbiornika).

Selektywność czasowa – istotna w zakresie prądów zwarciowych. Zabezpieczenie bliżej źródła zasilania musi działać „wolniej” niż zabezpieczenie bliżej odbiornika (jako pierwsze musi zadziałać zabezpieczenie położone dalej od źródła zasilania).

Mając na uwadze wymóg selektywności oraz biorąc pod uwagę aktywne ograniczanie prądu wyjściowego z UPS, przy doborze zabezpieczeń dla odbiorów zasilanych z UPS należy przestrzegać zasad i wymagań przywołanych w punkcie 4.7.2 specyfikacji GLSA 4600.

A. Uwaga generalna

Dobór zabezpieczeń przeciążeniowo-zwarciowych systemu rozdzielczego zasilanego z UPS należy ustalić w oparciu o tabele selektywności/wybiórczości podane przez producenta urządzeń zabezpieczających (dotyczy tak wyłączników instalacyjnych jak i wkładek bezpiecznikowych).

B. Wytyczne doboru oraz miejsca instalowania zabezpieczeń przeciążeniowo/zwarciowych

Hierarchię systemu zabezpieczeń w ujęciu schematycznym pokazano na *załączniku nr 3*.

- W celu zagwarantowania selektywności zwarciowej należy zminimalizować ilość stopni zabezpieczeń w linii zasilającej. W tym celu na dopływach do rozdzielni/podrozdzielni starać się wyeliminować zabezpieczenie przeciążeniowo/zwarciowe zamontowane już w szafie odpływu a stosować jedynie rozłączniki (rolę zabezpieczenia przejmie w tym układzie zabezpieczenie na odpływie nadrzędnej rozdzielni zasilającej).
- W wyjątkowych wypadkach stosować jednakowe zabezpieczanie po stronie odpływu i szafy odbiorczej – może do tego zmusić organizacja projektu, w sytuacji, gdy dostawca szafy odbiorczej (np. pakietowe PLC) celem zabezpieczenia własnej szafy wymusza zastosowanie zabezpieczenia na wejściu do swojej szafy.
- Przy doborze zabezpieczenia odpływów dla odbiorów o dużych prądach złączeniowych (np. zasilacz impulsowy) należy kierować się zaleceniami producenta danego urządzenia odbiorczego oraz w razie konieczności wytycznymi producenta urządzeń zabezpieczających (specyficzne charakterystyki urządzeń zabezpieczających).
- Zabezpieczenia przeciążeniowo/zwarciowe zainstalowane w UPS po stronie wtórnej muszą mieć możliwość nastaw gwarantujących selektywność z zabezpieczeniami zasilanego systemu
- Zabezpieczenie przez branżę elektryczną odpływu do zasilania UPS (sugerowane użycie bezpieczników topikowych) musi być skoordynowane w zakresie selektywności z nastawami zabezpieczeń w UPS po stronie pierwotnej.

5.4.4.4 Ochrona przed przepięciami

Branża elektryczna zapewni w rozdzielnicy niskiego napięcia ograniczniki przepięć stosownie do kategorii wytrzymałości udarowej urządzeń (kategorii przepięć). Wymagane napięcie udarowe określa branża KiA na podstawie informacji o zastosowanej aparaturze KiA.

Dodatkowo, w szafie rozdziału zasilania, dla kabli dystrybuujących zasilanie w teren (poza obręb budynku) należy w koordynacji z branżą elektryczną rozważyć zastosowanie środków ochrony przed przepięciami atmosferycznymi.

5.5 Diagnostyka sieci zasilania

W celu łatwej identyfikacji uszkodzeń, sieć dystrybucji zasilania należy wyposażyć w system diagnozowania. Poza wymaganiami w tym względzie dla UPS, obowiązuje poniższa lista jako minimalne wymagania odnośnie sygnalizacji:

- Obecność obydwu zasileń z UPS w szafie dystrybucji napięcia 230V AC (indywidualnie, dla każdej z faz),
- Obecność obydwu zasileń 230V AC w każdej z szaf odbiorczych (po dystrybucji). Dotyczy wszystkich odbiorników „kompleksowych" (np. szafy systemu DCS, PLC, SIS-PLC, ESD-PLC, detekcji gazu, etc.),
- Obecność 24V DC na wyjściu każdego zasilacza (dotyczy zasilaczy, w które są wyposażone szafy zasilania jak i tych w poszczególnych szafach odbiorczych – np. szafy DCS, PLC),
- Obecność 24V DC po dystrybucji w szafie zasilania – należy zaproponować rozsądny system diagnostyki (np. diagnostyka dla podgrup dystrybucyjnych),
- Obecność 24V DC po dystrybucji w poszczególnych szafach systemowych (np. DCS, PLC) – dotyczy dystrybuowanych zasileń na poszczególne moduły. Jeśli w jakimś systemie istnieje możliwość wewnętrznej diagnostyki napięć (z systemu), należy to wykorzystać,
- Przekroczenie temperatury dopuszczalnej wewnątrz szafy zasilania, w sytuacji, gdy taka sytuacja jest realnie możliwa.

Dla potrzeb diagnostycznych, należy w systemie sterowania i monitoringu (np. DCS) przewidzieć dedykowaną stronę synoptyczną ujmującą w sposób kompletny diagnostykę systemu zasilania.

5.6 Okablowanie

5.6.1 Typy kabli

Do rozprowadzania zasilania należy, w zależności od wymagań odbiorników, używać następujących kabli:

- Trzyżyłowych (L, N, PE) dla zasilań jednofazowych 230V AC,
- Pięciożyłowych (L1, L2, L3, N, PE) dla zasilań trójfazowych 400/230V AC,
- Dwużyłowych (+, –) dla zasileń 24V DC,

Wymagania dla kabli zawiera specyfikacja GLSA nr 3120.

5.6.2 Kable redundantne

Konsekwencją przyjętych rozwiązań w zakresie redundancji zasilania, należy stosować redundantne kable zgodnie z wymaganiami projektu dystrybucji zasilania w tym względzie.

Dla redundantnych kabli prowadzonych w terenie, bezwzględnie zachować odrębne trasy kablowe. Odrębność tras zachować w miarę możliwości dla redundantnych kabli rozprowadzanych w TIR oraz CR.

5.7 Koordynacja doboru kabli oraz urządzeń zabezpieczających

Przy doborze urządzenia zabezpieczającego (nominału, charakterystyki) oraz odpowiadającego mu kabla zasilającego (przekroju, przy określonej długości), należy każdorazowo zapewnić koordynację następujących wymagań/kryteriów:

A. Zabezpieczenia kabla przed prądem przeciążeniowym i zwarciowym
Dodatkowo należy wziąć pod rozwagę prąd rozruchowy zasilanego urządzenia (szczególnie istotne w przypadku np. zasilaczy),

B. Ochrona przeciw porażeniowa
Należy bezwzględnie sprawdzić skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania w określonym czasie,

C. Dopuszczalny spadek napięcia na kablu gwarantujący prawidłową pracę odbiornika, jednak w przypadku zasileń 230V AC nie większy niż 4% na trasie od UPS do odbiornika.

Ostateczny dobór zabezpieczeń i przewodów zasilających winien być udokumentowany stosownymi obliczeniami.

6 Dokumenty związane

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

7 Normy i przepisy

Projektowanie, wykonanie i montaż musi być zgodne z najnowszymi edycjami wyszczególnionych poniżej norm i przepisów.

Wymienia się tutaj głównie normy specyficznie związane z instalacjami elektrycznymi. Pozostałe normy dotyczące KiA podane są w specyfikacji nr GLSA 3010 - Wymagania ogólne.

7.1 Dyrektywy Wspólnoty Europejskiej

2006/95/WE	Sprzęt elektryczny przewidziany do stosowania w niektórych granicach napięcia (LVD).
2004/108/WE	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).
2008/768/WE	Wprowadzania produktów do obrotu.

7.2 PN-IEC

PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-7-707 `Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych

PN-HD 60364 Instalacje elektryczne niskiego napięcia

7.3 PN-EN

PN-EN 60146-1-1 Przekształtniki półprzewodnikowe. Wymagania ogólne i przekształtniki o komutacji sieciowej. Część 1-1: Wymagania podstawowe (oryg.).

PN-EN 60146-2 Przekształtniki półprzewodnikowe. Część 2: Przekształtniki półprzewodnikowe o komutacji wewnętrznej z uwzględnieniem bezpośrednich przekształtników prądu stałego.

PN-EN 60073 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych (oryg.).

PN-EN 60896-11 Baterie ołowiowe stacjonarne – Część 11: Typy otwarte – Ogólne wymagania i metody badań..

PN-EN 60896-21 Baterie ołowiowe stacjonarne – Część 21: Typy wyposażone w zawory – Metody badań.

PN-EN 60896-22 Baterie ołowiowe stacjonarne – Część 22: Typy wyposażone w zawory – Wymagania.

PN-EN 61439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne (oryg.)

PN-EN 61439-2 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej (oryg.)

PN-EN 61439-3 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługiwania przez osoby postronne (DBO) (oryg.)

PN-EN 61439-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych (oryg.)

PN-EN 61439-6 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 6: Systemy przewodów szynowych (oryg.)

PN-EN 60445 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów (oryg.).

PN-EN 60947 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.

PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 50091-1-1	Bezprzerwowe systemy zasilania (UPS). Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów.
PN-EN 62040-2	Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS). Część 2: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

8 Załączniki

- Załącznik nr 1, Doprowadzenie zasilania do szaf dystrybucyjnych.
- Załącznik nr 2, Schemat dystrybucji zasilania.
- Załącznik nr 3, Hierarchia zabezpieczeń w sieci zasilania UPS.

9 Karta zmian

Lp.	Data	Opis zmian	Zmianę wprowadził
1	30-11-2013 (rev. 1)	Przegląd, aktualizacja, ujednolicenie i zmiany standardu w ramach zlecenia OK/990/201	Redakcja zbiorowa. Koordynacja T. Wróbel
-	31-08-2015	Korekta nagłówka strony, bez mian w treści dokumentu	T. Wróbel