

Polski Rejestr Statków

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY MORSKICH JEDNOSTEK SZYBKICH

CZEŚĆ VII INSTALACJE ELEKTRYCZNE I SYSTEMY STEROWANIA

2014



GDAŃSK

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY MORSKICH JEDNOSTEK SZYBKICH

opracowane i wydane przez Polski Rejestr Statków S.A., zwany dalej PRS, składają się z następujących części:

- Część I – Zasady klasyfikacji
- Część II – Kadłub
- Część III – Wyposażenie kadłubowe
- Część IV – Pływalność stateczność i niezatapialność
- Część V – Ochrona przeciwpożarowa
- Część VI – Urządzenia i instalacje maszynowe
- Część VII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania

natomiast w odniesieniu do materiałów i spawania obowiązują wymagania określone w *Przepisach klasyfikacji i budowy statków morskich, Część IX – Materiały i spawanie*.

Część VII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania – 2014 została zatwierdzona przez Zarząd PRS w dniu 15 października 2014 r. i wchodzi w życie z dniem 20 października 2014 r.

© Copyright by Polski Rejestr Statków S.A., 2014

PRS/OP, 10/2014

ISBN 978-83-7664-226-0

SPIS TREŚCI

	str.
1 Postanowienia ogólne	5
1.1 Zakres zastosowania.....	5
1.2 Określenia i objaśnienia.....	5
1.3 Dokumentacja techniczna jednostki.....	5
1.4 Zakres nadzoru.....	5
1.5 Wymagania ogólne.....	5
2 Układy sterowania kierunkiem ruchu	6
3 Zdalne sterowanie, układy alarmowe i bezpieczeństwa	7
3.1 Postanowienia ogólne.....	7
3.2 Awaryjne urządzenia sterujące.....	8
3.3 Układy alarmowe.....	8
3.4 Układy bezpieczeństwa.....	9
4 Instalacje elektryczne	10
4.1 Główne źródło energii elektrycznej.....	10
4.2 Awaryjne źródło energii elektrycznej.....	11
4.3 Urządzenia rozruchowe awaryjnych zespołów prądotwórczych.....	14
4.4 Sterowanie i stabilizacja kierunku ruchu i położenia jednostki.....	14
4.5 Środki ostrożności przeciwko porażeniu prądem i innym zagrożeniom.....	15
4.6 Kable i przewody.....	16
4.7 Zabezpieczenia.....	17
4.8 Baterie akumulatorów oraz układy rozdziału energii elektrycznej.....	17
5 Wymagania dodatkowe	19
5.1 Jednostki pasażerskie – znak PASSENGER.....	19
5.2 Jednostki pasażerskie kategorii A – znak PASSENGER CATEGORY A.....	21
5.3 Jednostki pasażerskie kategorii B – znak PASSENGER CATEGORY B.....	22
5.4 Jednostki ro-ro – znak RO-RO.....	24
5.5 Jednostki dowozowe personelu przemysłowego – znak CREW BOAT.....	24

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

Wymagania niniejszej *Części VII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania* (zwanej dalej *Przepisami*) mają zastosowanie do jednostek szybkich, określonych w *Części I – Zasady klasyfikacji*.

1.2 Określenia i objaśnienia

Ogólne oznaczenia i określenia podane są w *Części I – Zasady klasyfikacji* oraz *Części VI – Urządzenia i instalacje maszynowe*.

1.3 Dokumentacja techniczna jednostki

Przed rozpoczęciem budowy jednostki należy przedstawić w Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia dokumentację techniczną w zakresie podanym w punkcie 1.4 *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VIII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania*.

1.4 Zakres nadzoru

Zasady dotyczące nadzoru nad produkcją i instalacją na jednostce elementów wyposażenia elektrycznego podane są w podrozdziale 1.3 *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VIII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania*.

1.5 Wymagania ogólne

1.5.1 Instalacje elektryczne powinny być takie, aby zapewnione było:

- .1** działanie wszystkich elektrycznych urządzeń pomocniczych niezbędnych do utrzymania jednostki w normalnych warunkach eksploatacyjnych i bytowych bez udziału awaryjnego źródła energii elektrycznej;
- .2** działanie urządzeń elektrycznych ważnych dla bezpieczeństwa w różnych stanach awaryjnych; oraz
- .3** bezpieczeństwo pasażerów, załogi i jednostki związane z zagrożeniami elektrycznymi.

1.5.2 Analiza rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA) powinna obejmować również instalację elektryczną, biorąc pod uwagę wpływ uszkodzenia instalacji na zasilane systemy. W przypadkach, gdy mogą wystąpić uszkodzenia, których nie można wykryć w czasie rutynowych przeglądów instalacji, analiza powinna uwzględniać możliwość wystąpienia uszkodzeń równocześnie lub sukcesywnie.

1.5.3 Instalacja elektryczna powinna być zaprojektowana i zainstalowana w taki sposób, aby prawdopodobieństwo powstania sytuacji niebezpiecznej dla jednostki, w wyniku zaprzestania działania tej instalacji, było minimalne.

1.5.4 Jeżeli brak działania określonego ważnego urządzenia może spowodować zagrożenie jednostki, to urządzenie takie powinno być zasilane przez co najmniej dwa niezależne obwody w taki sposób, aby żadne pojedyncze uszkodzenie w systemach zasilania lub rozdziału energii nie miało wpływu na oba obwody zasilające.

1.5.5 Należy podjąć środki ostrożności dla zmniejszenia do minimum prawdopodobieństwa przerwania zasilania urządzeń podstawowych i awaryjnych w wyniku niezamierzonego lub przypadkowego użycia przełączników lub wyłączników prądu.

1.5.6 Dla zdwojonych odbiorników energii o podstawowym znaczeniu należy zapewnić rozdzielone i zdwojone zasilanie energią elektryczną. Podczas normalnej eksploatacji odbiorniki mogą być podłączone do tych samych szyn – bezpośrednio, poprzez rozdzielnice grupowe lub grupowe wyłączniki stycznikowe, lecz powinna być możliwość ich rozłączenia za pomocą usuwalnych łączników lub innych uznanych środków. Każda sekcja szyn powinna zasilac wszystkie urządzenia niezbędne do utrzymania napędu, sterowania, stabilizacji, nawigacji, oświetlenia i wentylacji oraz umożliwiać uruchomienie największego silnika elektrycznego o ważnym przeznaczeniu pod każdym obciążeniem. Jednakże, można zgodzić się na częściowe zmniejszenie możliwości zasilania w stosunku do normalnej eksploatacji. Można zezwolić na podłączenie odbiorników o podstawowym znaczeniu, które nie są zdwojone, do rozdzielnic awaryjnej, bezpośrednio lub przez rozdzielnice. Dopuszcza się stosowanie automatycznego odłączania odbiorników mniej ważnych w zależności od obciążenia.

2 UKŁADY STEROWANIA KIERUNKIEM RUCHU

2.1 Jednostka powinna być wyposażona w co najmniej dwa niezależne urządzenia oraz przyrządy zapewniające sterowanie kierunkiem ruchu (układy sterowania) we wszystkich możliwych warunkach eksploatacji jednostki.

2.2 Sterowanie kierunkiem ruchu jednostki może być zapewnione poprzez dowolne urządzenia sterowe.

2.3 Należy wykluczyć możliwość jednoczesnego uszkodzenia wszystkich układów sterowania.

2.4 W przypadku braku co najmniej dwóch niezależnych układów sterowania należy przewidzieć odpowiednie urządzenia dodatkowe, zapewniające sterowanie przy uszkodzeniu podstawowych elementów układu.

2.5 Jako drugi układ sterowania może być za zgodą PRS zaakceptowane urządzenie do sterowania ręcznego, przy uwzględnieniu konieczności zapewnienia odpowiednich parametrów manewrowości/ruchu jednostki.

2.6 Układy sterowania powinny być wykonane w taki sposób, aby w przypadku pojedynczego uszkodzenia nie mogła wystąpić sytuacja zagrażająca bezpieczeństwu jednostki. PRS może zaakceptować krótką przerwę niezbędną do podłączenia odpowiednich zapasowych urządzeń kontrolno-sterowniczych, która nie zagrazi bezpieczeństwu jednostki.

2.7 Układy sterowania powinny obejmować analiza rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA).

2.8 Przerwa w działaniu urządzeń zapewniających sterowanie jednostką powinna wynosić nie więcej niż 5 sekund. Niezbędne mogą być zapasowe źródła energii i instalacje z nimi związane.

2.9 Układy sterowania powinny zapewniać pełną kontrolę z głównego stanowiska sterowania.

2.10 Jeżeli oprócz głównego stanowiska sterowania przewiduje się zainstalowanie dodatkowych stanowisk sterowania, to jednostka powinna być wyposażona w system komunikacji wewnętrznej pomiędzy nimi a głównym stanowiskiem sterowania jednostką.

2.11 Jednostka powinna być wyposażona w sygnalizację potwierdzającą poprawne wykonanie komend/wychylenia steru, a także wskazującą wszelkie uszkodzenia i niepoprawne reakcje napędu oraz urządzeń sterowych. Wskaźniki urządzeń sterowych lub wskaźniki wychylenia steru powinny być niezależne od układów sterowania.

3 ZDALNE STEROWANIE, UKŁADY ALARMOWE I BEZPIECZEŃSTWA

3.1 Postanowienia ogólne

3.1.1 Uszkodzenie jakiegokolwiek układu zdalnego lub automatycznego sterowania powinno powodować uruchomienie alarmu wizualnego i dźwiękowego. Uszkodzenie takie nie powinno uniemożliwiać normalnego sterowania ręcznego.

3.1.2 Podstawowe i awaryjne urządzenia sterujące powinny umożliwiać członkom załogi właściwe wypełnianie obowiązków, za które ponoszą oni odpowiedzialność, bez trudności, zmęczenia lub nadmiernej koncentracji.

3.1.3 Na jednostce, gdzie można sterować napędem lub manewrami z dodatkowych stanowisk sterowania, leżących poza głównym stanowiskiem sterowania, dokonanie zmiany miejsca sterowania powinno być możliwe wyłącznie ze stanowiska, które przejmuje sterowanie. Pomiedzy wszystkimi stanowiskami, z których mogą być wykonywane czynności sterowania, a także między takimi stanowiskami

a stanowiskiem nadzoru, powinna być zapewniona głosowa łączność dwukierunkowa. Uszkodzenie układu sterowania lub nieudana zmiana miejsca sterowania powinny powodować zmniejszenie prędkości jednostki, bez narażania pasażerów lub jednostki na niebezpieczeństwo.

3.2 Awaryjne urządzenia sterujące

3.2.1 Stanowisko lub stanowiska w pomieszczeniu dowodzenia, z których steruje się manewrami jednostki i/lub jej głównymi urządzeniami maszynowymi, powinny być wyposażone w łatwo dostępne, będące w zasięgu członka załogi obecnego na tym stanowisku, awaryjne urządzenia sterujące przeznaczone do:

- uruchamiania stałych instalacji gaśniczych;
- zamykania otworów wentylacyjnych i zatrzymywania wentylatorów dostarczających powietrze do przedziałów chronionych przez stałe instalacje gaśnicze;
- odcinania zasilania paliwem urządzeń maszynowych w głównych i pomocniczych przedziałach maszynowych;
- odłączania wszystkich źródeł energii elektrycznej od normalnego systemu rozdzielczego, przy czym urządzenie sterujące powinno być tak zabezpieczone, żeby zmniejszyć niebezpieczeństwo niezamierzonego lub nierozważnego uruchomienia; oraz
- zatrzymywania silników głównych i pomocniczych.

3.2.2 Jeżeli zastosowane jest sterowanie napędem głównym i manewrami ze stanowisk dodatkowych, umieszczonych poza pomieszczeniem dowodzenia, to takie stanowiska powinny być wyposażone w bezpośrednią łączność ze stale obsadzonym pomieszczeniem dowodzenia.

3.3 Układy alarmowe

3.3.1 Na jednostce powinny być zastosowane układy alarmowe, które za pomocą środków wizualnych i dźwiękowych sygnalizują na stanowisku dowodzenia jednostką niewłaściwe działanie lub stany niebezpieczne urządzeń. Sygnały alarmowe powinny trwać dopóki nie zostaną potwierdzone, a wskazania wizualne indywidualnych alarmów powinny trwać do czasu, dopóki ich przyczyna nie zostanie usunięta, po czym układ alarmowy powinien automatycznie powracać do wyjściowego stanu funkcjonalnego. Jeżeli po potwierdzeniu alarmu, przed usunięciem jego przyczyn, wystąpi drugie uszkodzenie, alarm wizualny i dźwiękowy powinien zadziałać ponownie. W skład układu alarmowego powinno wchodzić urządzenie testujące.

3.3.2 Alarmy sygnalizujące stan wymagający natychmiastowego działania powinny wyróżniać się i być w zasięgu oczu wszystkich członków załogi obecnych w pomieszczeniu dowodzenia. Takie alarmy powinny obejmować:

- zadziałanie instalacji wykrywczej pożaru;
- całkowity zanik normalnego zasilania energią elektryczną;

- nadmierną prędkość obrotową silnika głównego;
- niekontrolowany wzrost temperatury każdej zainstalowanej na stałe baterii kadmowo-niklowej.

3.3.3 Alarmy z sygnalizacją wizualną powinny wskazywać sytuacje wymagające działania w celu zapobieżenia pogłębianiu się stanu niebezpiecznego. Takie alarmy powinny obejmować co najmniej:

- przekraczanie granicznych wartości parametrów jednostki, urządzeń lub systemów, innych niż nadmierne obroty silnika;
- zanikanie normalnego zasilania urządzeń sterujących kierunkiem ruchu jednostki i kontrolą przegłębień;
- włączanie się którejkolwiek z działających automatycznie pomp zęzowych;
- wysoki poziom zęzy w każdym przedziale wodoszczelnym poniżej wodnicy konstrukcyjnej;
- uszkodzenie systemu kompasów;
- niski poziom paliwa w zbiorniku;
- przelewanie zbiornika paliwa;
- zgaśnięcie nawigacyjnych świateł burtowych, masztowych lub rufowego;
- niski poziom zawartości jakiegokolwiek zbiornika cieczy, którego zawartość ma podstawowe znaczenie w normalnej eksploatacji jednostki;
- uszkodzenie każdego załączonego źródła energii elektrycznej;
- uszkodzenie każdego wentylatora zainstalowanego w celu wentylowania przedziałów, w których mogą zbierać się palne opary;
- uszkodzenie rurociągu paliwa silnika wysokoprężnego.

3.3.4 Wszystkie sygnały alarmowe powinny być odbierane na wszystkich stanowiskach, z których może być wykonywane sterowanie.

3.3.5 Dla wymaganych alarmów układ alarmowy powinien spełniać odpowiednie wymagania dotyczące działania i konstrukcji.

3.3.6 Urządzenia monitorujące przedziały pasażerskie, ładunkowe i maszynowe w celu wykrycia pożaru lub zalania powinno, na ile to wykonalne, tworzyć zintegrowaną podcentralę zawierającą sprzęt monitorujący oraz urządzenia uruchamiające akcję przeciwdziałającą wszystkim sytuacjom awaryjnym. W takiej podcentrali powinien być zainstalowany układ sygnalizujący pełne wdrożenie zainicjowanej akcji.

3.4 Układy bezpieczeństwa

3.4.1 Jeżeli zastosowano środki umożliwiające wyłączenie jakiegokolwiek układu automatycznego zatrzymania urządzeń maszynowych napędu głównego, to powinny one być takie, aby ich niezamierzone użycie było wykluczone. Jeżeli nastąpiło automatyczne zatrzymanie, to na stanowisko sterowania powinien być przekazywany alarm wizualny i dźwiękowy. Powinny istnieć środki do wyłączenia

automatycznego zatrzymywania, z wyjątkiem przypadków, przy których takie wyłączenie groziłoby całkowitym zniszczeniem urządzeń lub wybuchem.

4 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

4.1 Główne źródło energii elektrycznej

4.1.1 Na jednostce powinno być zainstalowane główne źródło energii elektrycznej o mocy wystarczającej do zasilania wszystkich tych urządzeń, o których mowa w 1.3.1. Główne źródło energii elektrycznej powinno się składać z co najmniej dwóch zespołów prądowców.

4.1.2 Moc tych zespołów powinna być taka, aby w przypadku zatrzymania lub uszkodzenia jednego z nich, było możliwe ciągle zasilanie urządzeń niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa i normalnych warunków pracy napędu głównego. Powinny także być zapewnione minimalne warunki socjalno-bytowe.

4.1.3 Główne źródło energii elektrycznej jednostki powinno być tak rozwiązane, żeby zapewniało działanie urządzeń wymienionych w 1.3.1.1, niezależnie od liczby obrotów i kierunku obrotów urządzeń napędowych lub linii wałów.

4.1.4 Powinny być przewidziane środki umożliwiające przywrócenie pracy ważnych urządzeń maszynowych ze stanu bezenergetycznego bez pomocy z zewnątrz. Stan bezenergetyczny należy rozumieć jako stan, w którym główny układ napędowy oraz związane z nim urządzenia pomocnicze nie pracują oraz nie jest dostępne żadne źródło energii umożliwiające rozruch i zapewnienie działania napędu głównego, podstawowych źródeł energii elektrycznej oraz ważnych urządzeń pomocniczych. Dodatkowo należy przyjąć, że jest zapewniona stała gotowość do rozruchu awaryjnego zespołu prądowcowego lub jednego z podstawowych zespołów prądowców umieszczonych zgodnie z wymaganiami 5.1.2.

Jeżeli awaryjnym źródłem energii elektrycznej jest awaryjny zespół prądowcowy, który spełnia wymagania 4.3, lub podstawowy zespół prądowcowy, który spełnia wymagania 5.1.2, należy przyjąć, że przewidziane są środki zapewniające rozruch tego zespołu, a następnie zespół ten może zostać użyty do przywrócenia pracy głównego układu napędowego i związanych z nim ważnych urządzeń pomocniczych, gdzie jakiegokolwiek źródła energii niezbędne do pracy silnika głównego posiadają taki sam stopień zapewnienia bezpieczeństwa jak układy rozruchowe.

Jeżeli na jednostce nie zainstalowano awaryjnego zespołu prądowcowego lub jeżeli zespół ten nie spełnia wymagań 4.3, wówczas środki zapewniające możliwość przywrócenia do pracy głównych oraz ważnych pomocniczych urządzeń maszynowych powinny być takie, aby naładowanie zbiorników sprężonego powietrza lub naładowanie baterii akumulatorów rozruchowych odbywało się bez pomocy z zewnątrz. Jeżeli w tym celu niezbędna jest awaryjna sprężarka lub prądnicza elektryczna, powinna ona być napędzana silnikiem spalinowym z rozruchem ręcz-

nym lub obsługiwana ręcznie (np. sprężarka ręczna). Środki służące do przywrócenia pracy głównych i ważnych pomocniczych urządzeń maszynowych powinny posiadać taką wydajność, aby energia zgromadzona do rozruchu oraz zapewnienia zasilania urządzeń pomocniczych silnika głównego była dostępna w czasie do 30 minut od momentu wystąpienia stanu bezenergetycznego.

Jeżeli transformatory stanowią podstawową część wymaganego w tym rozdziale układu zasilania energią elektryczną, to układ powinien być tak rozwiązany, aby zapewniał taką samą ciągłość zasilania jakiej wymaga się w 4.1.

4.1.5 Instalacja elektryczna oświetlenia głównego, która powinna zapewniać oświetlenie tych wszystkich części jednostki, które są normalnie dostępne i użytkowane przez pasażerów lub załogę, powinna być zasilana z głównego źródła energii elektrycznej.

4.1.6 Układ instalacji elektrycznego oświetlenia głównego powinien być taki, aby pożar lub inna awaria w pomieszczeniach mieszczących awaryjne źródło energii elektrycznej, należące do niego transformatory, jeżeli zastosowano, awaryjną tablicę rozdzielczą oraz tablicę rozdzielczą oświetlenia awaryjnego, nie spowodował unieruchomienia instalacji oświetlenia głównego, zasilanej według 4.1.6.

4.1.7 Rozdzielnica główna powinna być tak umieszczona względem prądnic głównych, aby ciągłość normalnego zasilania energią elektryczną była narażona na zakłócenie przez pożar lub inny wypadek tylko w jednym z przedziałów jednostki, na ile jest to możliwe. Osłona środowiskowa rozdzielnicy głównej, jaką może stanowić centrala manewrowo-kontrolna usytuowana w obrębie głównych ścian ograniczających pomieszczenie, nie może być uważana za sposób oddzielenia rozdzielnic od prądnic.

4.1.8 Szyny zbiorcze rozdzielnicy głównej powinny być podzielone na co najmniej dwie sekcje, połączone między sobą wyłącznikiem prądowym lub w inny uznany sposób. Na ile jest to wykonalne, podłączenie zespołów prądotwórczych oraz innego zdwojonego wyposażenia powinno być równo rozdzielone między sekcje.

4.2 Awaryjne źródło energii elektrycznej

4.2.1 Jednostka powinna być wyposażona w niezależne i autonomiczne awaryjne źródło energii elektrycznej.

4.2.2 Awaryjne źródło energii elektrycznej, związane z nim transformatory, jeżeli są zainstalowane, tymczasowe awaryjne źródło energii, rozdzielnica awaryjna i rozdzielnica oświetlenia awaryjnego powinny być umieszczone powyżej linii wodnej dla końcowego stanu awaryjnego, określonego w *Części IV – Pływalność stateczność i niezatapialność* i powinny być w tym stanie zdolne do działania i łatwo dostępne.

4.2.3 Usytuowanie awaryjnego źródła energii elektrycznej i związanych z nim transformatorów, tymczasowego awaryjnego źródła energii, rozdzielnic awaryjnej i rozdzielnic oświetlenia awaryjnego względem głównego źródła energii elektrycznej, związanych z nim transformatorów oraz rozdzielnic głównej powinno być takie, aby pożar lub inna awaria w pomieszczeniach zawierających główne źródło energii elektrycznej, związane z nim transformatory oraz rozdzielnicę główną nie spowodowały zakłóceń w zasilaniu, sterowaniu i rozdziale energii elektrycznej ze źródła awaryjnego. Pomieszczenie zawierające awaryjne źródło energii elektrycznej, związane z nim transformatory, tymczasowe awaryjne źródło energii elektrycznej oraz rozdzielnicę awaryjną nie powinno przylegać do głównych przedziałów maszynowych lub do pomieszczeń, w których usytuowano główne źródło energii elektrycznej, związane z nim transformatory lub rozdzielnicę główną.

4.2.4 Prądnica awaryjna może być używana do zasilania obwodów nie związanych z bezpieczeństwem wyjątkowo i przez krótki okres, pod warunkiem że zastosowane są odpowiednie środki do zabezpieczenia niezależnego zasilania odbiorów awaryjnych we wszystkich możliwych okolicznościach.

4.2.5 Rozdział energii powinien być tak rozwiązany, żeby kable z głównego i awaryjnego źródła były od siebie oddalone, zarówno w pionie, jak i w poziomie, tak daleko jak to jest wykonalne.

4.2.6 Awaryjnym źródłem energii elektrycznej może być prądnica lub bateria akumulatorów, spełniające poniższe wymagania:

4.2.6.1 Jeżeli awaryjnym źródłem energii jest prądnica, to powinna:

- .1 być napędzana odpowiednim silnikiem, niezależnie zasilanym paliwem o punkcie zapłonu zgodnym z wymaganiami 7.1.2.2 *Kodeksu HSC*;
- .2 być uruchamiana automatycznie tuż po zaniku zasilania z głównego źródła energii elektrycznej i automatycznie załączana do rozdzielnic awaryjnej. Zadania, o których mowa w punkcie 5.1.5 lub w punkcie 6.1.3 powinny być wówczas przejęte przez awaryjny zespół prądowórczy. Układ automatycznego rozruchu oraz właściwości silnika napędowego powinny być takie, aby umożliwiły pełne obciążenie prądnicy tak szybko, jak to jest bezpieczne i wykonalne, w czasie nie dłuższym niż 45 s; oraz
- .3 być uzupełniona o tymczasowe awaryjne źródło energii elektrycznej zgodne z wymaganiami 5.1.5 lub 6.1.3.

4.2.6.2 Jeżeli awaryjnym źródłem energii elektrycznej jest bateria akumulatorów, to powinna ona być zdolna do:

- .1 wytrzymania elektrycznego obciążenia awaryjnego bez doładowywania, przy zachowaniu napięcia baterii przez cały okres rozładowywania w granicach do 12% powyżej lub poniżej jej napięcia znamionowego;
- .2 automatycznego załączenia się do rozdzielnic awaryjnej w przypadku awarii głównego źródła energii elektrycznej; oraz

.3 niezwłocznego zasilania co najmniej tych urządzeń, które są wymienione w 5.1.5 i 6.1.3.

4.2.7 Rozdzielnica awaryjna powinna być umieszczona możliwie jak najbliżej awaryjnego źródła energii elektrycznej.

4.2.8 Jeżeli awaryjnym źródłem energii jest prądnica, to rozdzielnica awaryjna powinna być umieszczona w tym samym pomieszczeniu, chyba że wpływałoby to ujemnie na jej pracę.

4.2.9 Nie powinno się instalować żadnych baterii akumulatorów w tym samym pomieszczeniu, w którym zainstalowana jest rozdzielnica awaryjna. W odpowiednim miejscu pomieszczenia dowodzenia jednostką powinien być zainstalowany wskaźnik, sygnalizujący kiedy baterie stanowiące awaryjne lub tymczasowe awaryjne źródło energii elektrycznej, wymienione w punkcie 4.2.6.1.3, są w trakcie rozładowywania.

4.2.10 W czasie normalnej pracy rozdzielnica awaryjna powinna być zasilana z rozdzielnic głównej przez kabel sprzęgający, który w rozdzielnic głównej powinien być odpowiednio zabezpieczony przed przeciążeniem i zwarcie, i który powinien być automatycznie odłączany w rozdzielnic awaryjnej w momencie awarii głównego źródła energii elektrycznej. Jeżeli w układzie przewidziane jest zasilanie zwrotne, to kabel łączący rozdzielnice powinien być także zabezpieczony w rozdzielnic awaryjnej co najmniej przed zwarcie. Uszkodzenie rozdzielnic awaryjnej w czasie użytkowania jej w celach innych niż awaryjne nie powinno spowodować zagrożenia dla eksploatacji jednostki.

4.2.11 W celu zapewnienia stałej dostępności do awaryjnego źródła energii elektrycznej należy tam, gdzie to niezbędne, zastosować rozwiązania umożliwiające automatyczne odłączenie od rozdzielnic awaryjnej odbiorników nie pełniących funkcji awaryjnych w celu zapewnienia zasilania odbiorników pełniących funkcje awaryjne.

4.2.12 Prądnica awaryjna i jej silnik napędowy, a także każda awaryjna bateria akumulatorów powinny być tak wykonane i usytuowane, aby zapewnione było ich działanie z pełną mocą znamionową w czasie, gdy jednostka jest w pozycji wyprostowanej, a także kiedy jednostka ma przechył lub przegłębienie, biorąc pod uwagę wszystkie stany awaryjne określone w *Części IV – Pływalność stateczność i niezatapialność*.

4.2.13 Jeżeli do zasilania odbiorników pełniących funkcje awaryjne zastosowano baterie akumulatorów, to należy zapewnić możliwość ich ładowania w miejscu ich zainstalowania z niezawodnego źródła na jednostce. Urządzenia do ładowania powinny być tak wykonane aby, bez względu na to czy baterie są aktualnie ładowane czy nie, możliwe było zasilanie przez nie odbiorników energii. Należy zastosować

środki zmniejszające do minimum niebezpieczeństwo przeładowania lub przegrzania baterii.

4.3 Urządzenia rozruchowe awaryjnych zespołów prądowórczych

4.3.1 Awaryjne zespoły prądowórcze powinny być łatwo uruchamiane ze stanu zimnego przy temperaturze otoczenia 0°C. Jeżeli to nie jest wykonalne lub gdy można się spodziewać niższych temperatur, powinny być przewidziane środki do ogrzewania pomieszczenia w celu zapewnienia łatwego rozruchu zespołów prądowórczych.

4.3.2 Każdy awaryjny zespół prądowórczy powinien być wyposażony w urządzenie rozruchowe z zapasem energii wystarczającym na co najmniej trzy kolejne rozruchy. Zapas zgromadzonej energii powinien być zabezpieczony w sposób wykluczający jego krytyczne wyczerpanie przez automatyczny system rozruchowy, chyba że zastosowano drugie niezależne urządzenie rozruchowe. Należy przewidzieć drugie źródło energii umożliwiające wykonanie dodatkowych trzech rozruchów w czasie 30 min, chyba że można wykazać skuteczność rozruchu ręcznego.

4.3.3 Zapas energii powinien być stale podtrzymywany następującymi sposobami:

- .1** dla systemów rozruchowych elektrycznych i hydraulicznych – z rozdzielnic awaryjnej;
- .2** dla systemów rozruchowych na sprężone powietrze – z głównych lub pomocniczych zbiorników sprężonego powietrza poprzez odpowiedni zawór zwrotny lub z awaryjnej sprężarki powietrza, która, gdy ma napęd elektryczny, jest zasilana z rozdzielnic awaryjnej;
- .3** wszystkie wymienione urządzenia do rozruchu, ładowania i podtrzymywania zmagazynowanej energii powinny być usytuowane w pomieszczeniu prądnicy awaryjnej. Urządzenia te nie powinny być używane do innych celów niż związanych z pracą awaryjnego zespołu prądowórczego. Nie wyklucza to możliwości zasilania zbiorników sprężonego powietrza awaryjnego zespołu prądowórczego z głównego lub pomocniczego systemu sprężonego powietrza poprzez zawór zwrotny, usytuowany w pomieszczeniu prądnicy awaryjnej.

4.4 Sterowanie i stabilizacja kierunku ruchu i położenia jednostki

4.4.1 Jeżeli sterowanie i/lub stabilizacja jednostki są w sposób zasadniczy zależne od jednego urządzenia, takiego jak pojedynczy ster lub urządzenie pędnikowo-sterowe, którego działanie uzależnione jest od ciągłego zasilania energią elektryczną, to takie urządzenie powinno być zasilane przez co najmniej dwa niezależne obwody, z których jeden powinien być zasilany bądź z awaryjnego źródła energii elektrycznej, bądź z niezależnego źródła ulokowanego w takim miejscu, w którym pozostałoby ono w stanie nieuszkodzonym podczas pożaru lub zatopienia, przy których zostałyby uszkodzone główne źródło energii. Uszkodzenie któregokolwiek

zasilania nie powinno spowodować żadnego zagrożenia jednostki lub pasażerów w czasie przełączania na drugie zasilanie. Obwody, o których mowa wyżej, powinny posiadać zabezpieczenie zwarciovie i sygnalizację alarmową przeciążenia.

4.4.2 Można zastosować zabezpieczenie przeciążeniowe, jednak w takim przypadku powinno ono przenieść co najmniej podwójną wartość całkowitego prądu obciążeniowego silnika lub obwodu chronionego, i powinno być tak dobrane, aby przenosiło, z uzasadnionym zapasem, właściwy prąd rozruchowy. Jeżeli zastosowano zasilanie trójfazowe, to na widocznym miejscu w pomieszczeniu dowodzenia powinna być przewidziana sygnalizacja alarmowa zaniku którejkolwiek fazy.

4.4.3 Jeżeli omawiane systemy nie są w sposób zasadniczy uzależnione od ciągłego zasilania energią elektryczną i zainstalowany jest co najmniej jeden zamieniony system niezależny od zasilania energią elektryczną, wówczas system napędzany lub sterowany elektrycznie może być zasilany z jednego obwodu, odpowiednio zabezpieczonego.

4.5 Środki ostrożności przeciwko porażeniu prądem i innym zagrożeniom

4.5.1 Odkryte części metalowe maszyn elektrycznych lub urządzeń, które w czasie normalnej pracy nie są pod napięciem, ale które mogą się znaleźć pod napięciem w przypadku uszkodzenia, powinny być uziemione, chyba że te maszyny lub urządzenia:

- .1** zasilane są napięciem nieprzekraczającym 50 V prądu stałego lub 50 V wartości skutecznej pomiędzy przewodami, przy czym dla uzyskania tego napięcia nie należy stosować autotransformatorów; lub
- .2** zasilane są napięciem nieprzekraczającym 250 V przez separacyjne transformatory bezpieczeństwa zasilające tylko pojedyncze urządzenia odbiorcze; lub
- .3** wykonane są zgodnie z zasadą podwójnej izolacji.

4.5.2 PRS może wymagać dodatkowych środków ostrożności dla przenośnych urządzeń elektrycznych, przeznaczonych do użytku w ciasnych lub wyjątkowo wilgotnych pomieszczeniach, w których może zaistnieć szczególne niebezpieczeństwo spowodowane przewodnością elektryczną.

4.5.3 Wszystkie urządzenia elektryczne powinny być tak wykonane i zainstalowane, aby nie powodowały obrażeń przy ich normalnej obsłudze i dotykaniu.

4.5.4 Rozdzielnica główna i awaryjna powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały łatwy niezbędny dostęp do urządzeń i wyposażenia, bez narażania obsługujących je osób. Boki i ściana tylna oraz, jeżeli to jest niezbędne, ściana czołowa powinny być odpowiednio zabezpieczone. Części odkryte, mające potencjał względem ziemi przekraczający wysokość napięcia określoną przez PRS, nie powinny być instalowane na ścianach czołowych takich rozdzielnic. Wszędzie, gdzie to jest nie-

zbędne, z przodu i z tyłu rozdzielniczy powinny znajdować się maty lub gretingi z materiału nieprzewodzącego prądu.

4.5.5 Jeżeli w systemach rozdziału energii zarówno głównych, jak i drugorzędnych, przeznaczonych dla napędu, ogrzewania lub oświetlenia nie zastosowano uziemienia, to należy zastosować urządzenie kontrolujące w sposób ciągły stan izolacji oraz sygnalizujące wizualnie i dźwiękowo jej nienormalnie niski stan. Dla drugorzędnych, o ograniczonym zasięgu, systemów rozdziału energii PRS może zgodzić się na urządzenie do ręcznego pomiaru stanu izolacji.

4.6 Kable i przewody

4.6.1 Z wyjątkiem przypadków, gdy PRS w wyjątkowych okolicznościach wyrazi zgodę, wszystkie metalowe osłony i ekrany kabli powinny być ciągłe pod względem elektrycznym i uziemione.

4.6.2 Wszystkie kable i przewody biegnące na zewnątrz urządzeń powinny być co najmniej typu nierozprzestrzeniającego płomienia i tak ułożone, aby nie utraciły swych pierwotnych właściwości nierozprzestrzeniania płomienia. Tam gdzie to jest niezbędne ze względu na szczególne zastosowania, PRS może zezwolić na zastosowanie kabli specjalnego typu, takich jak kable dla częstotliwości radiowych, które nie spełniają powyższych wymagań.

4.6.3 Kable i przewody, które zasilają ważne i awaryjne odbiory siłowe, oświetlenie, łączność wewnętrzną lub sygnalizację powinny być, na ile jest to wykonalne, poprowadzone z dala od przedziałów maszynowych i ich szybów, a także od innych rejonów o dużym zagrożeniu pożarowym. Tam gdzie to jest możliwe, wszystkie takie kable powinny być prowadzone w sposób zapobiegający utracie ich przydatności do pracy wskutek podgrzania grodzi, które może być spowodowane pożarem w przyległym pomieszczeniu.

4.6.4 Jeżeli kable zainstalowane w niebezpiecznych rejonach wprowadzają zagrożenie pożarem lub wybuchem w przypadku uszkodzenia instalacji elektrycznej, to dla wyeliminowania takiego zagrożenia powinny być przewidziane szczególne środki ostrożności:

- .1** kable i przewody powinny być zamontowane i podparte w sposób zapobiegający ich przetarciu lub innym uszkodzeniom;
- .2** końcówki i złącza wszystkich przewodów powinny być tak wykonane, aby zachować pierwotne własności elektryczne, mechaniczne, właściwości nierozprzestrzeniania płomienia oraz, tam gdzie to jest niezbędne, ognioodporności kabli.

4.7 Zabezpieczenia

4.7.1 Każdy oddzielny obwód powinien być, z wyjątkami określonymi w podrozdziale 4.4, zabezpieczony od zwarcia i od przeciążenia, chyba że PRS wyjątkowo wyrazi zgodę na inne rozwiązanie.

4.7.2 Wartość znamionowa lub właściwa wartość nastawy urządzenia zabezpieczającego od przeciążeń każdego obwodu powinna być oznaczona w sposób trwały w miejscu usytuowania urządzenia zabezpieczającego.

4.7.3 Sprzęt oświetleniowy powinien być tak rozmieszczony, aby uniknąć wzrostu temperatury, która mogłaby uszkodzić kable lub przewody, a także uniknąć nadmiernego nagrzewania materiałów w otoczeniu.

4.7.4 Wszystkie obwody oświetleniowe i elektroenergetyczne kończące się w zbiorniku zapasowym paliwa lub w pomieszczeniu ładunkowym powinny być wyposażone w wyłącznik wielobiegunowy, umieszczony na zewnątrz tych pomieszczeń, służący do odłączania tych obwodów.

4.8 Baterie akumulatorów oraz układy rozdziału energii elektrycznej

4.8.1 Baterie akumulatorów powinny być usytuowane w specjalnych wentylowanych skrzyniach lub odpowiednich pomieszczeniach przeznaczonych tylko do ich przechowywania. Pomieszczenie to powinno być właściwie wykonane i skutecznie wentylowane.

4.8.2 Baterie akumulatorów nie powinny być umieszczane w pomieszczeniach załogi.

4.8.3 Baterie akumulatorów powinny być usytuowane w taki sposób, aby ich przemieszczanie się nie było możliwe.

4.8.4 Nie wolno umieszczać żadnego wyposażenia elektrycznego w jakimkolwiek pomieszczeniu, w którym mogą gromadzić się palne mieszaniny (np. pomieszczenia baterii akumulatorów, magazynki farb, acetylenu i w inne podobne pomieszczenia), chyba że takie wyposażenie:

- .1** jest niezbędne dla celów eksploatacji jednostki;
- .2** jest takiego typu, że nie spowoduje ono zapłonu danej mieszaniny;
- .3** jest odpowiednie do rozpatrywanego pomieszczenia; oraz
- .4** posiada odpowiednie świadectwa, stwierdzające możliwość ich bezpiecznego używania w pyłach, parach lub gazach, które mogą się tam znajdować.

4.8.5 Powinny być spełnione dodatkowe wymagania od .1 do .7, a ponadto dla jednostek niemetalowych również wymagania od .8 do .13:

- .1** na jednostce mogą być stosowane układy rozdziału energii elektrycznej prądu stałego i przemiennego. Napięcia nie powinny przekraczać:

- .1.1 500 V dla gotowania, ogrzewania i dla innego, na stałe podłączonego, wyposażenia oraz
- .1.2 250 V dla oświetlenia, łączności wewnętrznej, gniazd zewnętrznych. PRS może zaakceptować wyższe napięcia dla celów napędu głównego;
- .2 do rozdziału energii elektrycznej należy stosować układy dwu- lub trójprzewodowe. Może być również zastosowany układ czteroprzewodowy z uziemionym punktem zerowym, lecz bez wykorzystania kadłuba jednostki jako przewodu powrotnego. Tam, gdzie to ma zastosowanie, powinny być także spełnione wymagania 7.5.6.4 lub 7.5.6.5 *Kodeksu HSC*;
- .3 należy zapewnić skuteczne środki dla odcięcia napięcia od każdego obwodu i urządzenia;
- .4 wyposażenie elektryczne powinno być tak wykonane, aby możliwość przypadkowego dotknięcia części będących pod napięciem, wirujących lub ruchomych oraz powierzchni nagrzewanych, co mogłoby spowodować oparzenia lub wywołać pożar, była sprowadzona do minimum;
- .5 wyposażenie elektryczne powinno być odpowiednio bezpieczne. Prawdopodobieństwo pożaru lub niebezpiecznych skutków uszkodzenia wyposażenia elektrycznego powinno być sprowadzone do możliwego do przyjęcia minimum;
- .6 wartość znamionowa lub właściwa wartość nastawy urządzenia zabezpieczającego od przeciążeń każdego obwodu powinna być oznaczona w sposób trwały w miejscu usytuowania urządzenia zabezpieczającego;
- .7 jeżeli zastosowanie elektrycznych środków zabezpieczających dla określonych kabli zasilanych z akumulatorów, np. kabli wewnątrz pomieszczeń akumulatorów lub w obwodach rozruchu silnika spalinowego, jest niemożliwe do wykonania, to niezabezpieczone odcinki kabli powinny być możliwie najkrótsze. Równocześnie, dla zmniejszenia niebezpieczeństwa uszkodzenia, powinny być podjęte specjalne środki ostrożności np. stosowanie kabli jednożyłowych z dodatkową osłoną na izolacji każdego kabla i chronionymi końcówkami;
- .8 aby zmniejszyć niebezpieczeństwo pożaru, uszkodzenia konstrukcji, porażenia prądem lub zakłóceń radiowych w wyniku wyładowania atmosferycznego lub rozładowania elektrostatycznego, wszystkie metalowe części jednostki powinny być połączone ze sobą, na ile to możliwe ze względu na korozję elektrochemiczną między różnymi metalami, dla utworzenia ciągłej sieci elektrycznej, odpowiedniej do wyposażenia elektrycznego uziemionego, a także do połączenia z wodą jednostki znajdującej się na wodzie. Łączenie z masą izolowanych części wewnątrz konstrukcji nie jest w zasadzie wymagane, z wyjątkiem zbiorników paliwowych;
- .9 w każdym punkcie ciśnieniowego napełniania paliwem należy zapewnić środki łączące elektrycznie sprzęt do tankowania z jednostką;

- .10 metalowe rury, na których mogą na skutek przepływu cieczy i gazów zbierać się ładunki elektryczne, powinny być tak połączone, aby były ciągłe elektrycznie na całej ich długości oraz odpowiednio uziemione;
- .11 przewody uziemiające, wykonane z miedzi, dla prądów z wyładowań atmosferycznych powinny mieć przekrój co najmniej 50 mm^2 . Przewody z aluminium powinny mieć równoważną zdolność przewodzenia prądów udarowych;
- .12 przewody drugorzędne, przewidziane dla wyrównywania ładunków statycznych, łączenia wyposażenia, itd., lecz nieprzewodzące wyładowań atmosferycznych, powinny posiadać minimalny przekrój 5 mm^2 – dla miedzi lub równoważną zdolność przewodzenia prądów udarowych – dla aluminium;
- .13 oporność elektryczna między połączonymi obiektami a konstrukcją podstawową nie powinna przekraczać $0,05 \Omega$ z wyjątkiem przypadków, dla których można wykazać, że większa oporność nie spowoduje zagrożenia. Gałąź łącząca powinna mieć przekrój wystarczający do przeniesienia, bez nadmiernego spadku napięcia, maksymalnego prądu jaki może przez nią przepłynąć.

5 WYMAGANIA DODATKOWE

5.1 Jednostki pasażerskie – znak PASSENGER

5.1.1 Dla zdwojonych odbiorników energii o podstawowym znaczeniu powinno być zapewnione rozdzielone i zdwojone zasilanie energią elektryczną. Podczas normalnej eksploatacji odbiory mogą być podłączone do tej samej sekcji szyn, lecz należy zapewnić środki do łatwego ich rozdzielania. Każda z sekcji szyn powinna móc zasilić wszystkie urządzenia niezbędne do utrzymania napędu, sterowania, stabilizacji, nawigacji, oświetlenia i wentylacji oraz umożliwiać uruchomienie największego silnika elektrycznego o ważnym przeznaczeniu pod każdym obciążeniem. Dopuszcza się stosowanie automatycznego odłączania odbiorników mniej ważnych w zależności od obciążenia.

5.1.2 System rozdziału energii powinien być tak rozwiązany, aby pożar w jakiegokolwiek głównej strefie pionowej nie wpływał na działanie urządzeń istotnych dla bezpieczeństwa w jakiegokolwiek innej strefie pionowej. Wymaganie to jest spełnione, jeżeli główne i awaryjne przewody zasilające, przechodzące przez taką strefę, są oddalone od siebie w pionie i w poziomie tak daleko, jak to jest możliwe do wykonania.

5.1.3 Jeżeli główne źródło energii elektrycznej umieszczone jest w dwóch lub więcej nieprzylegających do siebie pomieszczeniach – przy czym każde źródło stanowi niezależny system, łącznie z systemem rozdziału energii i układem sterowania, każde jest całkowicie niezależne od innych oraz takie, że pożar lub inny wypadek w jednym z pomieszczeń nie spowoduje zakłócenia rozdziału energii z

pozostałych pomieszczeń lub dostarczania energii do urządzeń wymaganych w 5.1.3 albo 5.1.4 – to można uznać, że wymagania 4.2.1, 4.2 i 4.2.3 są spełnione bez dodatkowego awaryjnego źródła energii elektrycznej, pod warunkiem że:

- .1 przynajmniej jeden zespół prądotwórczy w każdym z co najmniej dwóch nieprzylegających do siebie przedziałów spełnia wymagania 4.2.12 i ma odpowiednią moc dla spełnienia wymagań 5.1.3 lub 5.1.4;
- .2 rozwiązanie wymagane przez ustęp .1 jest w każdym przedziale, o którym jest tam mowa, równoważne z rozwiązaniami wymaganymi w 4.2.6.1, 4.2.7 do 4.2.11 i 4.3 na tyle, że źródło energii elektrycznej jest przez cały czas dostępne dla zadań określonych w wymaganiach 5.1.3 lub 5.1.4; oraz
- .3 zespoły prądotwórcze, o których mowa w .1 oraz ich niezależne systemy są zainstalowane w taki sposób, że jeden z nich pozostaje sprawny po uszkodzeniu lub zatopieniu jakiegokolwiek pojedynczego przedziału.

5.1.4 Tymczasowe awaryjne źródło energii elektrycznej wymagane w 4.2.6.1.3 może składać się z baterii akumulatorów, umieszczonej odpowiednio do jej wykorzystania w sytuacjach awaryjnych, która powinna pracować bez doładowania przy zachowaniu napięcia przez cały okres rozładowywania w zakresie 12% powyżej i poniżej jej normalnego napięcia oraz powinna mieć odpowiednią pojemność i powinna być tak wykonana, aby w przypadku zaniku zasilania z głównego lub awaryjnego źródła energii elektrycznej zasilila automatycznie co najmniej wymienione urządzenia, jeżeli ich działanie jest zależne od zasilania elektrycznego:

- .1 odbiorniki wymienione w 5.1.3.1, .2 i .3 lub w 5.1.4.1, .2 i .3 – przez okres 30 minut; oraz
- .2 urządzenia drzwi wodoszczelnych, w zakresie:
 - .2.1 poruszania, niekoniecznie równoczesnego, drzwi wodoszczelnych, chyba że zastosowano tymczasowe niezależne źródło energii magazynowanej. Źródło energii powinno mieć pojemność wystarczającą do co najmniej trzykrotnego działania drzwi, tj. zamknięcie – otwarcie – zamknięcie, przy przechyle 15° na niekorzystną stronę; oraz
 - .2.2 zasilanie układów sterowania, wskazujących i alarmowych drzwi wodoszczelnych przez pół godziny.

5.1.5 Wymagania 5.1.4 mogą być uznane za spełnione bez instalowania tymczasowego awaryjnego źródła energii elektrycznej, jeżeli wszystkie urządzenia wymienione w tym punkcie posiadają niezależne zasilanie z baterii akumulatorów, wystarczające na podany okres, usytuowane w sposób dogodny do wykorzystania w sytuacjach awaryjnych. Awaryjne zasilanie przyrządów i układów sterowania napędem głównym i kierunkiem ruchu powinno być ciągłe (tzn. bez przerw w zasilaniu).

5.2 Jednostki pasażerskie kategorii A – znak PASSENGER CATEGORY A

5.2.1 Dla jednostek pasażerskich kategorii A awaryjne źródło energii elektrycznej powinno być zdolne zasilić równocześnie, w podanych okresach czasu, następujące urządzenia:

- .1 przez 5 godzin awaryjne oświetlenie:
 - .1.1 na miejscach składowania, przygotowania, wodowania i pozostawiania przy burcie urządzeń ratunkowych i urządzeń do wsiadania do tych jednostek;
 - .1.2 na wszystkich drogach ucieczki, takich jak korytarze i klatki schodowe, wyjściach z pomieszczeń mieszkalnych i służbowych, miejscach wsiadania do jednostek ratunkowych, itp.;
 - .1.3 w przestrzeniach ogólnodostępnych;
 - .1.4 w przedziałach maszynowych i głównym pomieszczeniu awaryjnego zespołu prądotwórczego, wraz ze stanowiskami sterowania w tych przedziałach;
 - .1.5 na stanowiskach sterowania i kontroli;
 - .1.6 w miejscu składowania wyposażenia strażackiego oraz
 - .1.7 przy urządzeniu sterowym.
- .2 przez 5 godzin:
 - .2.1 główne światła nawigacyjne, z wyjątkiem światel ograniczonej zdolności manewrowej (NUC);
 - .2.2 elektryczny sprzęt do łączności wewnętrznej służący do ogłaszania komunikatów dla pasażerów i załogi w czasie ewakuacji;
 - .2.3 systemy wykrywcze pożaru oraz alarm ogólny, a także ręczne środki alarmu pożarowego; oraz
 - .2.4 urządzenia zdalnego sterowania systemów gaszenia pożaru, o ile są zasilane elektrycznie.
- .3 przez 4 godziny, działanie przerywane:
 - .3.1 lampy sygnalizacji dziennej, jeżeli nie mają niezależnego zasilania z własnych baterii akumulatorów oraz
 - .3.2 gwizdek okrętowy, jeżeli jest zasilany elektrycznie.
- .4 przez 5 godzin:
 - .4.1 wyposażenie radiowe jednostki i inne odbiory określone w punkcie 14.13.2 *Kodeksu HSC*; oraz
 - .4.2 zasilane energią elektryczną podstawowe przyrządy i układy sterowania urządzeń maszynowych napędu głównego, jeżeli nie jest dla nich przewidziane zastępcze źródło zasilania;
- .5 przez 12 godzin: światła ograniczonej zdolności manewrowej (NUC); oraz
- .6 przez 10 minut: napędy urządzeń sterowania kierunkiem, łącznie z napędami urządzeń do sterowania naporem naprzód i wstecz, chyba że zastosowano ręczne urządzenia rezerwowe, uznane przez PRS.

5.2.2 Na jednostkach pasażerskich kategorii A z ograniczoną ilością miejsc ogólnodostępnych, można uznać instalację oświetlenia awaryjnego opisaną w 5.1.9.1 za spełniającą wymagania 5.1.3.1 i 5.1.5.1, pod warunkiem że zapewniony zostanie odpowiedni poziom bezpieczeństwa.

5.2.3 Należy zapewnić możliwość przeprowadzania okresowych prób kompletnego systemu zasilania awaryjnego, łącznie z odbiornikami awaryjnymi wymaganymi w 5.1.3 lub 5.1.4 i 5.1.5. W zakres tych prób powinny wchodzić próby urządzeń do automatycznego rozruchu.

5.3 Jednostki pasażerskie kategorii B – znak PASSENGER CATEGORY B

5.3.1 Dodatkowo do wymagań podrozdziału 3.1 na jednostkach pasażerskich kategorii B układy zdalnego sterowania urządzeniami maszynowymi napędu i sterowania kierunkiem powinny być wyposażone w rezerwowe układy sterowania z pomieszczenia dowodzenia.

5.3.2 Dodatkowo do wymagań podrozdziału 3.2 na jednostkach pasażerskich kategorii B sterowanie napędem głównym i manewrami oraz czynnościami awaryjnymi powinno być możliwe również ze stanowisk umieszczonych poza pomieszczeniem dowodzenia. Takie stanowiska powinny być wyposażone w bezpośrednią łączność z pomieszczeniem dowodzenia ze stale obsadzonym stanowiskiem kontroli i sterowania.

5.3.3 Dodatkowo do wymagania 4.1.8 na jednostkach pasażerskich kategorii B każda sekcja szyn zbiorczych rozdzielnic głównej wraz z przynależnymi prądnicami powinna być umieszczona w oddzielnych pomieszczeniach.

5.3.4 Na jednostkach pasażerskich kategorii B zainstalowana moc elektryczna powinna być wystarczająca do zasilania wszystkich urządzeń, które są niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa w zagrożeniu, biorąc odpowiednio pod uwagę urządzenia, które będą musiały działać równocześnie. Awaryjne źródło energii elektrycznej powinno być zdolne, biorąc pod uwagę wartości prądów rozruchowych oraz przejściowy charakter niektórych obciążeń, zasilac jednocześnie co najmniej niżej podane urządzenia, jeżeli ich działanie zależy od elektrycznego źródła energii, w podanych okresach.

- .1** przez 12 godzin oświetlenie awaryjne:
 - .1.1** na miejscach składowania, przygotowania, wodowania i pozostawiania przy burcie urządzeń ratunkowych i urządzeń do wsiadania do tych jednostek;
 - .1.2** na wszystkich drogach ucieczki, takich jak korytarze i klatki schodowe, wyjściach z pomieszczeń mieszkalnych i służbowych, miejscach wsiadania do jednostek ratunkowych, itp.;
 - .1.3** w pomieszczeniach pasażerskich;

- .1.4 w przedziałach maszynowych i głównych pomieszczeniach awaryjnego zespołu prądotwórczego, wraz ze stanowiskami sterowania w tych przedziałach.
- .1.5 na stanowiskach sterowania i kontroli;
- .1.6 w miejscu składowania wyposażenia strażaka oraz
- .1.7 przy urządzeniu sterowym.
- .2 przez 12 godzin:
 - .2.1 światła nawigacyjne i inne światła wymagane przez obowiązujące przepisy o zapobieganiu zderzeniom na morzu;
 - .2.2 elektryczny sprzęt do łączności wewnętrznej służący do ogłaszania komunikatów dla pasażerów i załogi w czasie ewakuacji;
 - .2.3 systemy wykrywcze pożaru oraz alarm ogólny, a także ręczne środki alarmu pożarowego; oraz
 - .2.4 urządzenia zdalnego sterowania systemów gaszenia pożaru, o ile zasilane elektrycznie.
- .3 przez 4 godziny, działanie przerywane:
 - .3.1 lampy sygnalizacji dziennej, jeżeli nie mają niezależnego zasilania z własnych baterii akumulatorów oraz
 - .3.2 gwizdek okrętowy, jeżeli jest zasilany elektrycznie.
- .4 przez 12 godzin:
 - .4.1 wymagane wyposażenie nawigacyjne. Jeżeli taki warunek jest nieuzasadniony lub niewykonalny, to PRS, w odniesieniu do jednostek poniżej 5000 GT, może takie wymaganie uchylić;
 - .4.2 zasilane energią elektryczną podstawowe przyrządy i układy sterowania urządzeń maszynowych napędu głównego, jeżeli nie jest dla nich przewidziane zastępcze źródło zasilania;
 - .4.3 jedna z pomp pożarowych wymaganych w *Części V – Ochrona przeciwpożarowa*;
 - .4.4 pompy systemu tryskaczowego i systemu zraszania, jeśli są zainstalowane;
 - .4.5 awaryjna pompa zęzowa i całe wyposażenie niezbędne do działania zasilanych elektrycznie zdalnie sterowanych zaworów zęzowych, zgodnie z wymaganiami *Części VI – Urządzenia i instalacje maszynowe* oraz
 - .4.6 wyposażenie radiowe jednostki oraz dodatkowe odbiory;
- .5 przez 30 minut: wszystkie drzwi wodoszczelne, dla których w wymagany jest napęd mechaniczny, razem z ich wskaźnikami i sygnalizacją ostrzegawczą;
- .6 przez 10 minut: napędy urządzeń sterowania kierunkiem łącznie z napędami urządzeń do sterowania naporem naprzód i wstecz, chyba że zastosowano ręczne urządzenia rezerwowe, uznane przez PRS.

5.4 Jednostki ro-ro – znak RO-RO

5.4.1 Dodatkowo do oświetlenia awaryjnego wymaganego w 5.1.3.1, 5.1.4.1 i 5.1.5.1 na wszystkich jednostkach z pomieszczeniami typu ro-ro:

- .1 wszystkie pasażerskie pomieszczenia ogólnodostępne oraz korytarze powinny być wyposażone w dodatkowe oświetlenie elektryczne, które może działać przez co najmniej 3 godziny, przy dowolnym przechyle, po wystąpieniu zaniku zasilania ze wszystkich innych źródeł energii elektrycznej. Oświetlenie to powinno być takie, aby dojścia do dróg ewakuacji były wyraźnie widoczne. Źródłem energii dla tego dodatkowego oświetlenia powinny być dwie baterie akumulatorów umieszczone w zespołach oświetleniowych, stale ładowane, o ile to jest praktycznie wykonalne, z rozdzielni cy awaryjnej. Alternatywnie PRS może uznać każde inne urządzenie oświetleniowe, które jest co najmniej tak samo skuteczne. Dodatkowe oświetlenie powinno być takie, żeby każde uszkodzenie lampy było natychmiast widoczne. Każda bateria zainstalowanych akumulatorów powinna być wymieniana w odstępach czasu odpowiednich z uwagi na określoną trwałość użytkowania w warunkach otoczenia panujących w miejscu zainstalowania; oraz
- .2 w każdym korytarzu pomieszczeń załogowych, w pomieszczeniu rekreacyjnym oraz w każdym pomieszczeniu roboczym, w którym normalnie przebywają ludzie, powinna się znajdować przenośna lampa zasilana doładowywanym akumulatorem, chyba że zainstalowano tam dodatkowe oświetlenie awaryjne zgodne z wymaganiami zawartymi w ustępie .1.

5.5 Jednostki dowozowe personelu przemysłowego – znak CREW BOAT

5.5.1 Urządzenia elektryczne powinny poprawnie pracować w następujących warunkach:

- .1 przy przechyle trwałym 15° ;
- .2 w temperaturze otoczenia $+45^\circ\text{C}$;
- .3 przy wahaniami napięcia $\pm 0,2U_n$ (przez 1,5 sekundy);
- .4 przy wahaniami częstotliwości $\pm 0,1f_n$ (przez 3 sekundy).

gdzie:

U_n – znamionowa wartości napięcia, [V],

f_n – znamionowa wartości częstotliwości, [Hz].

5.5.2 Urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w obudowy o stopniu ochrony zgodnym z tabelą 5.6.1.2.

5.5.3 Rozdział energii elektrycznej

5.5.3.1 Wymagania podstawowe

5.5.3.1.1 W instalacjach izolowanych rozdziału energii elektrycznej należy przewidzieć układ stałego pomiaru oporu izolacji z odpowiednią sygnalizacją spadku (przekroczenia) wartości poniżej dopuszczalnego poziomu.

5.5.3.1.2 Gniazda wtyczkowe wykorzystywane do zasilania z zewnętrznego źródła, w przypadku gdy napięcie wynosi powyżej 50 V, powinny być wyposażone w zacisk uziemiający. Konstrukcja gniazd powinna zapewniać połączenie zacisku uziemiającego przed połączeniem pozostałych zacisków.

Tabela 5.6.1.2

Lp.	Miejsce ustawienia urządzenia elektrycznego	Warunki w miejscu ustawienia	Stopień ochrony obudowy
1	Suche pomieszczenia mieszkalne Suche pomieszczenia kontrolno-sterownicze	Niebezpieczeństwo dotyku części znajdujących się pod napięciem	IP20
2	Pomieszczenia na mostku Przestrzenie silników i kotłów znajdujące się powyżej podłogi Pomieszczenia maszyny sterowej	Niebezpieczeństwo padania kropli wody i/lub niebezpieczeństwo małych uszkodzeń mechanicznych	IP22
	Maszynownie chłodnicze (wyłączając instalacje amoniaku) Maszynownie awaryjne Magazyneki ogólnego przeznaczenia Pentry Pomieszczenia prowiantowe	Zwiększone niebezpieczeństwo występowania cieczy i uszkodzeń mechanicznych	IP44
3	Pomieszczenia przetwórstwa ryb Tunele wałów lub rurociągów w dnie podwójnym Ładownie	Niebezpieczeństwo natrysku cieczy, obecności pyłu ładunkowego, niebezpieczeństwo poważnego uszkodzenia mechanicznego, agresywne wyziewy	IP55
4	Otwarte pokłady	Niebezpieczeństwo występowania cieczy w wielkich ilościach	IP56

5.5.3.1.3 Dla systemów trójfazowych prądu przemiennego należy przewidzieć urządzenie do kontroli biegunowości lub kolejności faz.

5.5.3.1.4 Jednostki posiadające dwa silniki główne z rozruchem elektrycznym powinny posiadać dwie osobne baterie rozruchowe, dla każdego silnika po jednej. Każda bateria powinna mieć możliwość przełączenia w taki sposób, aby był możliwy rozruch dowolnego silnika z dowolnej baterii.

5.5.3.2 Światła nawigacyjne

5.5.3.2.1 Należy przewidzieć osobną rozdzielnicę świateł nawigacyjnych, która powinna służyć tylko do zasilania świateł nawigacyjnych. Rozdzielnica świateł nawigacyjnych powinna być zasilana z rozdzielnicy głównej oraz drugim obwodem ze źródła awaryjnego. Należy przewidzieć możliwość ręcznego przełączania zasilania ze źródła głównego na źródło awaryjne.

5.5.3.2.2 W przypadku braku możliwości kontroli świateł ze stanowiska na mostku nawigacyjnym należy przewidzieć układy kontroli działania świateł.

5.5.3.3 Napędy elektryczne urządzeń sterowych

5.5.3.3.1 Urządzenie sterowe elektryczne lub elektro-hydrauliczne posiadające dwa silniki elektryczne powinno być zasilane dwoma obwodami prowadzonymi bezpośrednio z rozdzielnicy głównej (osobne zasilanie silników). Kable te powinny być prowadzone w odległości między sobą tak dalekiej jak to możliwe.

5.5.3.3.2 Silniki elektryczne urządzenia sterowego oraz obwody sterowania urządzeniem sterowym powinny być zabezpieczone tylko przed skutkami zwarć.

5.5.3.3.3 Na głównym stanowisku sterowania należy przewidzieć sygnalizację pracy silników elektrycznych urządzenia sterowego, wskaźnik wychylenia steru oraz sygnalizację awarii (zatrzymania) i przeciążenia silnika elektrycznego urządzenia sterowego.

5.5.3.4 Napędy elektryczne wentylatorów i pomp

5.5.3.4.1 Silniki elektryczne wentylatorów i pomp paliwowych powinny posiadać przyciski zdalnego wyłączenia usytuowane poza pomieszczeniami, w których są usytuowane.

5.5.4 Układy alarmowe i komunikacja

5.5.4.1 Jednostka powinna być wyposażona w układ sygnalizacji alarmu ogólnego. Włączenie tej sygnalizacji powinno być możliwe z mostka nawigacyjnego.

5.5.4.2 Jednostka powinna być wyposażona w urządzenia zapewniające możliwość przekazywania komunikatów do pomieszczeń mieszkalnych, pomieszczeń ogólnego użytku oraz stanowisk sterowania urządzeniami maszynowymi.

5.5.4.3 Jednostki o długości L większej niż 12 m powinny posiadać dodatkowy niezależny system, zapewniający możliwość przekazywania komunikatów oraz sygnalizacji alarmowej, działający w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych, w celu zapewnienia bezpiecznego opuszczania jednostki.

5.5.4.4 Mostek nawigacyjny powinien być wyposażony w telegraf maszynowy oraz drugi niezależny środek przekazywania poleceń do stanowiska sterowania urządzeniami maszynowymi. W przypadku gdy instalacja tych urządzeń nie spełnia swoich potrzeb, ze względu na wielkość/konstrukcję jednostki, można przewidzieć jedynie dwustronne urządzenie komunikacji głosowej.

5.5.4.5 Lokalne stanowiska sterownia, umiejscowione bezpośrednio przy urządzeniach maszynowych układu napędowego, powinny być wyposażone w co najmniej jeden telegraf maszynowy. W przypadku gdy instalacja tych urządzeń nie spełnia swoich potrzeb, ze względu na wielkość/konstrukcję jednostki, należy przewidzieć dwustronne urządzenia komunikacji głosowej z lokalnym stanowiskiem sterowania maszyną sterową, pomieszczeniem urządzeń maszynowych układu napędowego oraz pomieszczeniami służbowymi.

5.5.4.6 Jednostka powinna być wyposażona w urządzenia komunikacji głosowej z personelem pomieszczeń pasażerskich, chyba że pomieszczenia znajdują się obok siebie i komunikaty można przekazywać bezpośrednio.

5.5.4.7 Na mostku nawigacyjnym powinna być zainstalowana sygnalizacja alarmowa wysokiego poziomu cieczy w maszynowni usytuowanej poniżej najwyższej wodnicy awaryjnej.

5.5.4.8 We wszystkich zęzach i studzienkach zęzowych powinna być zainstalowana sygnalizacja alarmowa.

5.5.5 Maszyny elektryczne

Maszyny elektryczne jednostki powinny spełniać wymagania rozdziału 10 *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VIII*.
