

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE NA OKRĘTACH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Rozdzielnice okrętowe niskonapięciowe Ogólne wymagania i badania	3083-35
		Zamiast BN-77/3083-35
		Grupa katalogowa 0617

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres stosowania normy
- 1.3. Normalne warunki pracy
- 1.4. Określenia

2. PODZIAŁ

3. WYMAGANIA OGÓLNE

- 3.1. Napięcia znamionowe
- 3.2. Napięcia znamionowe izolacji
- 3.3. Częstotliwość znamionowa
- 3.4. Odstępy izolacyjne
- 3.5. Nagrzewanie
- 3.6. Wytrzymałość zwarciowa
- 3.7. Bezpieczeństwo pracy i użytkowania
- 3.8. Ochrona przed zakłóceniami radioelektrycznymi
- 3.9. Materiały
- 3.10. Wyposażenie
- 3.11. Elementy mocujące
- 3.12. Wprowadzanie, układanie, zakańczanie i łączenie przewodów
- 3.13. Schematy, napisy, oznaczenia i barwy rozpoznawcze
- 3.14. Wykończenie
- 3.15. Właściwości wyrobów gotowych
- 3.16. Cechowanie
- 3.17. Zakres i sposób dostawy
- 3.18. Pozostałe wymagania

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC
WOLNO STOJĄCYCH I PRZYŚCIENNYCH

- 4.1. Stopnie ochrony
- 4.2. Wymiary rozdzielnic i podział na zestawy transportowe
- 4.3. Dostęp do organów manipulacyjnych
- 4.4. Rozmieszczenie elementów wyposażenia
- 4.5. Oświetlenie
- 4.6. Sekcjonowanie szyn głównych

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC NAŚCIENNYCH
I WNĘKOWYCH

- 5.1. Stopnie ochrony
- 5.2. Wymiary
- 5.3. Zamknięcia
- 5.4. Dostęp do aparatów i osprzętu

6. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

7. BADANIA

- 7.1. Przepisy odbiorcze
- 7.2. Program badań
- 7.3. Opis badań
- 7.4. Ocena wyników badań

8. POSTĘPOWANIE Z WYROBAMI WADLIWYMI

9. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

INFORMACJE DODATKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące okrętowych rozdzielnic prefabrykowanych na napięcie znamionowe do 1,0 kV prądu przemiennego i 0,5 kV prądu stałego.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy rozdzielnic prefabrykowanych, instalowanych na statkach o nieograniczonym rejonie pływania. Postanowienia normy nie dotyczą rozdzielnic przeznaczonych do pracy w atmosferach wybuchowych. Norma nie zawiera wymagań i badań dotyczących aparatów wchodzących

w skład rozdzielnicy ani schematów układów elektrycznych rozdzielnic.

1.3. Normalne warunki pracy

1.3.1. Temperatura otoczenia

- a) od 0 do 45°C dla rozdzielnic zainstalowanych w pomieszczeniach maszynowni, kuchniach oraz w pomieszczeniach zamkniętych ruchu elektrycznego,
- b) od -25 do 45°C dla rozdzielnic zainstalowanych na otwartych pokładach,
- c) od 0 do 40°C dla rozdzielnic zainstalowanych w pozostałych pomieszczeniach i miejscach.

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 18 czerwca 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 13/1986 poz. 25)

1.3.2. Największa wilgotność względna powietrza — $95 \pm 3\%$ przy $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

1.3.3. Warunki zasilania. Dopuszczalne odchylenia długotrwałe od wartości znamionowej:

- napięcia zasilania $+6\%$, -10% ,
- częstotliwości $\pm 5\%$.

Dopuszczalne odchylenia krótkotrwałe od wartości znamionowej:

- napięcia zasilania $\pm 20\%$ o czasie powrotu 1,5 s,
- częstotliwości $\pm 10\%$ o czasie powrotu 5 s.

1.4. Określenia

1.4.1. materiał niehigroskopijny — materiał, który poddany próbie wg

- a) PN-76/E-06307 — dla materiałów ceramicznych,
- b) PN-81/C-89032 (woda zimna, wariant A) — dla tworzyw sztucznych nie wykazuje zwiększenia masy ponad 1,5%.

1.4.2. materiał nie rozprzestrzeniający płomienia — materiał, który przeszedł próbę wg 7.3.19 z wynikiem dodatnim.

1.4.3. napięcie bezpieczne — napięcie nie przekraczające 50 V wartości skutecznej przy prądzie przemienym między przewodami lub między każdym z przewodów a ziemią, w obwodzie oddzielonym od zasilania takimi środkami, jak transformator bezpieczeństwa lub przekształtnik z rozdzielonymi uzwojeniami.

Napięcie nie przekraczające 50 V prądu stałego między przewodami lub każdym z przewodów a ziemią w obwodzie oddzielonym od obwodów wyższego napięcia.

Uwaga:

1. Należy mieć na uwadze obniżenie granicy 50 V w szczególnych warunkach, takich jak: wilgotne otoczenie lub narażenie na zalewanie falą morską albo tam gdzie jest możliwy bezpośredni kontakt z częściami pod napięciem.

2. Wartość 50 V nie powinna być przekraczana ani przy pełnym obciążeniu ani przy braku obciążenia, jednak dla celów niniejszego określenia przyjmuje się, że każdy transformator lub przekształtnik pracuje przy swoim znamionowym napięciu zasilania.

1.4.4. zestaw transportowy — rozdzielnica lub jej część przeznaczona do transportowania bez demontowania konstrukcji nośnej.

1.4.5. Pozostałe określenia — wg PN-74/E-01007.

2. PODZIAŁ

Podział — wg PN-71/E-05160 p. 2.1, 2.3 i 2.5.

3. WYMAGANIA OGÓLNE

3.1. Napięcia znamionowe

— torów głównych:

24, 220, 380, 440, 660, 1000 V dla prądu przemien-
nego,

24, 110, 220, 440 V dla prądu stałego,

— torów pomocniczych:

24, 220, 380, 440 V dla prądu przemien-
nego,

24, 220 V dla prądu stałego.

W uzasadnionych przypadkach za zgodą zamawiającego i Instytucji Klasyfikacyjnej dopuszcza się inne wartości napięć znamionowych.

3.2. Napięcia znamionowe izolacji torów głównych i pomocniczych powinny być następujące: 60, 250, 380, 500, 660, 750, 1000 V.

3.3. Częstotliwość znamionowa torów głównych i pomocniczych rozdzielnic na prąd przemienny powinna wynosić 50 lub 60 Hz.

3.4. Odstępy izolacyjne między nie izolowanymi częściami szyn głównych należących do różnych biegunów lub faz, między nie izolowanymi częściami szyn lub przewodów bezpośrednio przyłączonych do szyn głównych należących do różnych biegunów lub faz oraz między tymi częściami a częściami uziemionymi (masą) nie powinny być mniejsze od podanych w tabl. 1.

Tablica 1

Znamionowe napięcie izolacji V	Odstęp w powietrzu mm	Odstęp powierzchniowy mm
do 250	15	20
od 251 do 660	20	30
powyżej 660	25	35

Odstępy izolacyjne między pozostałymi nie izolowanymi częściami szyn i przewodów należących do różnych biegunów lub faz oraz między tymi częściami a częściami uziemionymi (masą) nie powinny być mniejsze od podanych w tabl. 2.

Tablica 2

Znamionowe napięcie izolacji V	Odstęp w powietrzu mm	Odstęp powierzchniowy mm
do 250	6	8
od 251 do 660	10	14
powyżej 660	12	16

Odstępy izolacyjne aparatów wbudowanych w rozdzielnice powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi dotyczącymi tych aparatów.

Odstępy izolacyjne między nie izolowanymi częściami szyn i przewodów przyłączonych do aparatów, jak i między tymi częściami a częściami uziemionymi (masą) powinny być nie mniejsze od tych, które umożliwia konstrukcja samego aparatu i jego zacisków.

3.5. Nagrzewanie. Dopuszczalne przyrosty temperatury rozdzielnic przewidzianych do pracy przy temperaturze otoczenia 45°C podano w tabl. 3.

W przypadku rozdzielnic przewidzianych do pracy przy innej temperaturze otoczenia dopuszczalne przyrosty temperatury powinny być takie, aby nie była przekroczona temperatura graniczna obliczona jako suma przyrostu temperatury wg tabl. 3 plus 45°C .

Tablica 3

Lp.	Część rozdzielnic	Dopuszczalny przyrost temperatury, $^\circ\text{C}$
1	Części manipulacyjne — metalowe — niemetalowe	10 20
2	Oslony i obudowy	35
3	Szyny i przewody gołe	45

cd. tabl. 3

Lp.	Część rozdzielnic	Dopuszczalny przyrost temperatury, °C
4	Zaciski i połączenia części z miedzi i jej stopów	45
5	Zaciski i połączenia części ze srebra lub pokrytych warstwą srebra o grubości co najmniej 7 μm	75

Zaciski, do których są przyłączone żyły przewodów izolowanych nie powinny powodować nagrzewania izolacji przewodów do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla danej klasy izolacji. Części stykające się z materiałami izolacyjnymi nie powinny nagrzewać się do temperatur wyższych od dopuszczalnych dla danej klasy materiału izolacyjnego.

Jeżeli są wymagane specjalne warunki chłodzenia rozdzielnic, powinny być one określone przez wytwórcę.

3.6. Wytrzymałość zwarciova. Rozdzielnice powinny wytrzymywać działanie dynamiczne i cieplne prądu zwarciova o wartości podanej przez wytwórcę dla wyrobów zunifikowanych lub o wartości wynikającej z obliczeń zwarciova sieci, w której rozdzielnica ma pracować, w czasie wynikającym z warunków wybiórczości zabezpieczeń¹⁾.

3.7. Bezpieczeństwo pracy i użytkowania

3.7.1. Konstrukcja rozdzielnic przy uwzględnieniu jej wykonania i warunków pracy powinna chronić przed możliwością przypadkowego dotknięcia części metalowych znajdujących się pod napięciem.

Rozdzielnice wolno stojące i przyściennie należy wyposażyć w poręcze z materiału izolacyjnego, umieszczone na ich przedniej stronie. Rozdzielnice z dostępem od tyłu należy wyposażyć także w poręcze umieszczone z tylnej strony. W przypadku gdy tylna strona jest nie osłonięta, poręcze powinny być poziome. Rozdzielnice wyposażone w drzwiczki powinny być zaopatrzone w urządzenia do ich unieruchomienia w stanie otwartym. Rozdzielnice zaleca się budować w stopniach ochrony IP20, IP21, IP22, IP23, IP44, IP55 i IP56 wg PN-79/E-08106.

3.7.2. Ochrona przed porażeniem. Bezpieczniki gwintowe powinny być tak zainstalowane, aby zasilanie było przyłączone do dolnego styku gniazda. Tam, gdzie to jest możliwe, łączniki mechanizmowe należy tak instalować, aby w stanie otwarcia styki ruchome i cała związana z łącznikiem aparatura zabezpieczająca i kontrolna była w stanie beznapięciowym.

Nie izolowane części pod napięciem, w bezpośrednim sąsiedztwie aparatów wymagających ręcznej obsługi, powinny być osłonięte osłoną izolacyjną. Wymaganie to nie dotyczy sąsiedztwa organów służących do wstępnego nastawiania, korekcji itp. oraz organów manipulacyjnych obsługiwanych za pomocą narzędzi lub uchwytów izolacyjnych. Sprzęgniki (złącza wtykowe), które mogą być rozłączane w czasie eksploatacji po-

winny być tak przyłączone, aby gołe (nieosłonięte) styki po rozłączeniu pozostawały bez napięcia. Rozdzielnice budowane na napięcie wyższe od bezpiecznego (wg 1.4.3) powinny mieć stopień ochrony przed dotknięciem części pod napięciem co najmniej IP2X wg PN-79/E-08106.

Szczególne środki przeciwko nie zamierzonemu dotknięciu części pod napięciem należy stosować w przypadku rozdzielnic na napięcie wyższe od 500 V. Pola zasilające rozdzielnic zaleca się wyposażać w aparaty umożliwiające stworzenie widocznej przerwy izolacyjnej (odłączniki, bezpieczniki, wyłączniki w wykonaniu wysuwym itp.) umożliwiające bezpieczne przeprowadzenie konserwacji.

3.7.3. Uziemienia ochronne

3.7.3.1. Uziemienie części nie przeznaczonych do przewodzenia prądu. W rozdzielnicach na napięcie wyższe od bezpiecznego wszystkie części metalowe dostępne dla przypadkowego dotknięcia, a nie przeznaczone do przewodzenia prądu i nie pozostające pod napięciem podczas normalnej pracy powinny być skutecznie uziemione. Przyrządy, aparaty oraz ich osłony powinny być uziemione za pomocą przewodu uziemiającego, łączącego zacisk uziomowy z konstrukcją rozdzielnic. Drzwi, pokrywy i osłony rozdzielnic, na których nie jest umieszczone wyposażenie elektryczne, powinny być połączone z konstrukcją rozdzielnic za pomocą przewodu uziemiającego o przekroju 1,5 mm².

Drzwi, pokrywy i osłony rozdzielnic, na których jest umieszczone wyposażenie elektryczne, powinny być połączone z konstrukcją rozdzielnic za pomocą giętkiego przewodu uziemiającego o przekroju dobranym wg tabl. 4. W przypadku rozdzielnic dwuczłonowych, w których kasety wysuwne są wyposażone w połączenia wtykowe, uziemienie kaset może być wykonane za pomocą łącznika wtykowego lub w inny sposób, pod warunkiem że przy wsuwaniu kasety połączenie toru uziomowego nastąpi wcześniej niż torów prądowych, zaś przy wysuwaniu rozłączenie będzie przebiegać w kolejności odwrotnej.

3.7.3.2. Uziemienie przekładników. Uzwojenia wtórne wszystkich przekładników prądowych i napięciowych powinny być uziemione.

3.7.3.3. Rezystancja połączeń uziemiających nie powinna przekraczać wartości 0,02 Ω .

3.7.3.4. Przewody uziemiające. Połączenia uziemiające powinny być wykonane przewodami miedzianymi jedno- lub wielodrutowymi o przekroju nie mniejszym od podanego w tabl. 4.

Tablica 4

Przekrój żyły przewodu zasilającego urządzenie mm ²	Przekrój przewodu uziemiającego mm ²	
	przewód jednodrutowy	przewód wielodrutowy
do 2,5	2,5	1,5
powyżej 2,5 do 120	połowa przekroju żyły przewodu zasilającego, lecz nie mniej niż 4	
powyżej 120	70	

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 6.

3.7.3.5. Zaciski uziomowe. Każda rozdzielnica lub zestaw transportowy powinny być wyposażone w co najmniej jeden zacisk uziomowy o wielkości odpowiedniej do przekroju zastosowanego przewodu uziemiającego, jednak nie mniejszy niż M8, umieszczony w miejscu dostępnym po zainstalowaniu rozdzielnicy na statku oraz w odpowiednią liczbę zacisków o wielkości co najmniej M4 dla umożliwienia uziemienia metalowych powłok i ekranów kabli w pobliżu dławnic lub przepustów kablowych. Zaciski uziomowe w miejscu styczności z końcówką przewodu uziemiającego powinny być zabezpieczone przed korozją i postępującym wzrostem rezystancji zestyku.

3.8. Ochrona przed zakłóceniami radioelektrycznymi. Poziom napięcie zakłóceń elektrycznych generowanych przez urządzenia znajdujące się w rozdzielnicy, zmierzony na zaciskach tego urządzenia, nie powinien przekraczać dopuszczalnego przez Instytucję Klasyfikacyjną.

3.9. Materiały

3.9.1. Materiały konstrukcyjne. Rozdzielnice powinny być zbudowane z materiałów odpornych na narażenia mechaniczne, cieplne oraz skutki wilgotności, które mogą wystąpić podczas normalnej pracy. Konstrukcja wsporcza, płyty czołowe i obudowy rozdzielnic powinny być wykonane z metali lub innego materiału nie rozprzestrzeniającego płomienia. Połączenia części konstrukcyjnych stalowych i z innych metali z aluminium należy wykonać w taki sposób, aby na złączach nie mogła wystąpić korozja elektrolityczna. Ochronę przed korozją należy zapewnić przez zastosowanie właściwych materiałów lub odpowiednich powłok ochronnych odpornych na działanie korozji w warunkach morskich z uwzględnieniem warunków użytkowania i konserwacji. Powłoki galwaniczne powinny być zgodne z BN-84/3702-02.

3.9.2. Tworzywa sztuczne powinny być niehigroskopijne, odporne na wpływy atmosferyczne, smary i paliwa płynne, nie rozprzestrzeniające płomienia w warunkach próby wg 7.3.19 oraz mieć temperaturę ugięcia co najmniej 120°C wg PN-68/C-89025.

Materiał części, w których osadzone są części wiodące prąd, powinien mieć temperaturę ugięcia co najmniej 130°C wg PN-68/C-89025. Pod wpływem wilgoci i wahań temperatury w zakresie -40°C do 85°C tworzywa sztuczne nie powinny zmieniać swych właściwości fizycznych i mechanicznych w stopniu szkodliwym dla poprawnego działania rozdzielnicy.

Tworzywa części, które są narażone na działanie łuku, powinny być wytrzymałe na żar w stopniu odpowiadającym temperaturze $960 \pm 15^\circ\text{C}$ w warunkach próby wg PN-83/E-06300/19.

Porównawczy wskaźnik odporności na prądy pełzające części izolacyjnych, wyznaczony metodą wg PN-74/E-04407 powinien być nie mniejszy niż 301 V.

3.9.3. Materiały ceramiczne zależnie od rodzaju i warunków pracy powinny mieć własności nie gorsze niż odmiany 110, 111 i 220 wg PN-76/E-06301. Zaleca się stosować steatyt. Powierzchnie robocze części izolacyj-

nych powinny być szkliwione. Porównawczy wskaźnik odporności na prądy pełzające jak w 3.9.2.

3.9.4. Części wiodące prąd powinny być wykonane z miedzi lub ze stopów miedzi o własnościach elektrycznych nie gorszych od M1E wg PN-77/H-82120. Elementy zacisków i połączeń śrubowych należy wykonywać z materiałów o własnościach nie gorszych niż wykazywanych przez mosiądz MO58 wg PN-77/H-87025. Powierzchnie styczności powinny być zabezpieczone przed postępującym utlenianiem. Do połączeń wewnętrznych należy stosować przewody wielodrutowe i szyny.

3.9.5. Guma na uszczelki, amortyzatory itp. Własności gumy powinny uwzględniać narażenia środowiskowe w miejscu zainstalowania rozdzielnicy.

3.10. Wyposażenie

3.10.1. Odporność wyposażenia na wpływy środowiskowe. Wyposażenie powinno spełniać wymagania wg norm przedmiotowych lub odpowiedniej dokumentacji technicznej uwzględniających okrętowe warunki środowiskowe.

3.10.2. Rozmieszczenie wyposażenia. Aparaty wymagające okresowej obsługi powinny być rozmieszczone w taki sposób, aby był zapewniony łatwy i bezpośredni dostęp do nich. Zaleca się takie rozmieszczenie aparatów, aby wymiana któregokolwiek z nich nie wymagała demontażu sąsiednich ani rozłączania przewodów i połączeń nie związanych bezpośrednio z danym aparatem.

Kolejność rozmieszczenia faz lub biegunów w torach głównych powinna być następująca:

— w rozdzielnicach prądu przemiennego fazy 1, 2, 3, licząc od czoła do tylnej części rozdzielnicy, od góry do dołu lub od strony lewej do prawej, patrząc na ściankę czołową rozdzielnicy,

— w rozdzielnicach prądu stałego biegun dodatni, przewód środkowy, biegun ujemny, licząc od czoła do tylnej części rozdzielnicy, od góry do dołu lub od lewej do prawej, patrząc na ściankę czołową rozdzielnicy.

W uzasadnionych przypadkach za zgodą zamawiającego i Instytucji Klasyfikacyjnej dopuszcza się inną kolejność rozmieszczenia faz lub biegunów w torach głównych.

Rozmieszczenie osprzętu na płycie czołowej powinno zapewniać wygodę sterowania i dozoru oraz ograniczać możliwość pomyłek przy manipulacji. Zaleca się, aby lampki sygnalizacyjne, przełączniki przyrządów pomiarowych itp. były umieszczone w pobliżu aparatów współpracujących tak, aby na podstawie rozmieszczenia możliwe było określenie ich przynależności.

Przycisk „I” (start) powinien być umieszczony po prawej stronie lub powyżej przycisku „0” (stop). Światło lampek sygnalizacyjnych powinno być widoczne w warunkach istniejących w miejscu zainstalowania rozdzielnicy.

3.11. Elementy mocujące

3.11.1. Zabezpieczenie przed samoczynnym odkręceniem i zagubieniem. Śruby, nakrętki i wkręty powinny być zabezpieczone przed samoczynnym odkręcaniem pod wpływem drgań. Śruby i elementy mocujące, od-

kręcane lub w inny sposób demontowane podczas eksploatacji w celu obsługi rozdzielnic lub poszczególnych aparatów, powinny być zabezpieczone przed zagubieniem.

3.11.2. Wytrzymałość połączeń gwintowych — wg PN-75/E-06300/13.

3.12. Wprowadzanie, układanie, zakańczanie i łączenie przewodów

3.12.1. Wprowadzanie przewodów i kabli. Przewody i kable mogą być wprowadzane do rozdzielnic za pomocą dławnic wg PN-69/E-93600 lub kołnierzy, zależnie od wymaganego stopnia ochrony rozdzielnic. Zaleca się, aby kable i przewody były wprowadzane do rozdzielnic od dołu. Rozdzielnice przeznaczone do instalowania w pomieszczeniach, gdzie na sufitach mogą gromadzić się skropliny, nie powinny być wyposażone w kołnierze lub dławnice grupowe w dachach.

3.12.2. Układanie i mocowanie przewodów. Przewody wewnątrz rozdzielnic nie powinny utrudniać dostępu do aparatów i urządzeń. Wydłużenie się szyn pod wpływem temperatury nie powinno wywoływać w izolacyjnych elementach mocujących naprężeń przekraczających wartości dopuszczalne. Przewody izolowane powinny być prowadzone w korytkach lub spiralach. Dopuszcza się łączenie przewodów w wiązki lub inny równoważny pod względem mocowania sposób. Przewody powinny być wiązane w odstępach nie mniejszych niż 150 mm i mocowane do konstrukcji wsporczej w odstępach nie większych niż 300 mm. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na krawędziach konstrukcji, w miejscach przejść przez otwory itp.

Wewnątrz dużych rozdzielnic należy przewidzieć konstrukcję do zamocowania kabli dochodzących z zewnątrz.

3.12.3. Zakończenia przewodów. Przewody izolowane powinny być tak zakończone, aby izolacja i odzież nie strzępiły się, a odzież włóknista nie dotykała żył ani innych części pod napięciem. Końce żył wielodrutowych wprowadzane pod zacisk w stanie wyprostowanym powinny być zabezpieczone przed rozkręcaniem się drutów żył.

3.12.4. Zaciski i przyłączanie przewodów. Wkręty zaciskowe powinny być osadzone w gwincie wykonanym w metalu. Zaciski nie powinny uszkadzać przewodów ani obracać się podczas zamocowywania przewodów. Powinna być zapewniona możliwość oznaczania zacisków. Końce żył przewodów powinny być zaciskane między powierzchniami metalowymi lub przylutowane.

Zaciski przyłączowe powinny być tak wykonane, aby nie ulegały rozluźnieniu pod wpływem drgań, wahań temperatury itp. Połączenia lutowane powinny mieć zapewniony styk na długości równej co najmniej 1,5-krotnej średnicy przewodu. Nie dopuszcza się przyłączania przez lutowanie żył o przekroju większym niż 2,5 mm².

Zaciski w obwodach o napięciu powyżej 500 V powinny być oddzielone od zacisków na niższe napięcia, tak aby uniemożliwić ich nie zamierzone dotknięcie oraz wyraźnie oznakowane. Zaciski na napięcie bez-

pieczne powinny być oddzielone od zacisków na napięcie wyższe i oznakowane.

W przypadku łączenia („mostkowania“) zacisków aparatów różnych obwodów po stronie zasilania za pomocą przewodów, powinna być zapewniona ciągłość połączeń w razie rozluźnienia zacisku aparatu, np.: zacisnięcie we wspólnej końcówce kablowej, dwustronne zasilanie doprowadzone do skrajnych aparatów w szeregu itp.

3.13. Schematy, napisy, oznaczenia i barwy rozpoznawcze

3.13.1. Schematy. W zakres dostawy rozdzielnic powinny wchodzić schematy połączeń.

W przypadku schematów rozbudowanych, dopuszcza się ich wykonanie na oddzielnych formatach jako dokumentację wg 3.17. Przy prostych rozdzielnicach, np. zaciskowych, nie wymaga się dołączania schematów.

3.13.2. Napisy i oznaczenia rozpoznawcze. Wszystkie aparaty i przyrządy powinny być oznaczone zgodnie ze schematem. Obok aparatów należy umieszczać ich oznaczenia zgodnie z dokumentacją (na drzwiczkach umieszczać od strony wewnętrznej). W przypadku braku miejsca na konstrukcji obok aparatu, oznaczenie aparatu należy umieszczać na konstrukcji przed przymocowaniem aparatu (po przymocowaniu oznaczenia niewidocznie) oraz na samym aparacie.

Oznaczenia aparatów powinny być czytelne i trwałe. Aparaty i przyrządy służące do dozoru i manipulacji powinny być zaopatrzone w napisy lub oznaczenia objaśniające przeznaczenie aparatu. Ponadto aparaty, niezależnie od sposobu i miejsca zainstalowania, powinny mieć oznaczenia ułatwiające manipulację (obsługę) w warunkach normalnej eksploatacji, np.:

- a) wyłączniki — stany „załączony“ i „wyłączony“ lub „zamknięty“ i „otwarty“ lub „I“ — „0“,
- b) przełączniki — oznaczenia obwodów przyłączonych w poszczególnych stanach łącznika,
- c) bezpieczniki — prąd znamionowy wkładki topikowej.

Jeżeli w przypadku bezpieczników na napięcie powyżej 500 V, gniazda bezpiecznikowe umożliwiające umieszczenie w nich wkładek o niższym napięciu znamionowym, należy umieścić tabliczkę ostrzegawczą, np. „Uwaga! Tylko dla bezpieczników 660 V“,

- d) nastawniki wzbudzenia — kierunek podwyższania i obniżania napięcia,
- e) przyciski — napisy lub oznaczenia „I“ — „0“ (lub „start“, „stop“) itp.,
- f) przełączniki — wartość nastawioną (prądu, napięcia, czasu itp.).

W przypadku produkcji seryjnej rozdzielnic, których przeznaczenia nie można jednoznacznie określić, nie wymaga się oznaczania aparatów oraz danych wg b), c), f), jednak powinna istnieć możliwość uzupełnienia tych oznaczeń przez zamawiającego. Końce przewodów połączeń wewnętrznych i zaciski powinny być trwale i czytelnie oznaczone zgodnie ze schematem. Pola rozdzielnic powinny być ponumerowane zgodnie z dokumentacją. Tabliczki opisowe powinny być wykonane z trwałego materiału. Napisy zaleca się wykonywać jako

grawerowane i barwione na kolor wyraźnie odcinający się od tła lub inną techniką zapewniającą trwałość i czytelność. Miejsce zamocowania tabliczek powinno być tak wybrane, aby nie było wątpliwości, jakiego aparatu, elementu czy podzespołu dotyczą.

Zaleca się zamocowanie tabliczek powyżej tych aparatów, elementów czy podzespołów. Tabliczki opisowe powinny być zamocowane w sposób trwały.

3.13.3. Oznaczenia barwne

3.13.3.1. Barwy lampek sygnalizacyjnych. W przypadku stosowania lampek sygnalizacyjnych, ich barwy muszą być dobrane wg tabl. 5. Zastosowanie światła migającego lub ciągłego zależy od zasięgu, rodzaju alarmu oraz systemu sygnalizacji.

Światło migające należy stosować dla wskazania stanu wymagającego bezzwłocznej interwencji.

Tablica 5

Barwa	Znaczenie	Przykłady zastosowania
Czerwona	alarm przy stacjach niebezpiecznych	zatrzymanie ważnego mechanizmu, np. maszyny sterowej, pompy olejowej, silnika głównego itp.
Żółta (o odcieniu pomarańczowym)	ostrzeżenie o stacjach nienormalnych	temperatura i ciśnienie, których wartości różnią się od poziomów normalnych, wzrost temperatury wody chłodzącej nie osiągnięty wartości niebezpiecznej
Zielona	normalny stan pracy, normalne warunki pracy	maszyna w ruchu, płyn w obiegu, ciśnienie, temperatura, prąd itp. — normalne
Niebieska	instrukcje i informacje	silnik gotów do uruchomienia, nie obciążona prądnica gotowa do włączenia, obwód ogrzewania elektrycznego nieczynnej maszyny elektrycznej
Biała ¹⁾	dodatkowe wskazania i informacje ogólne	wskaźnik stanu izolacji, lampki synchronizacyjne, wezwania telefoniczne, informacje dotyczące działania układów automatyki

¹⁾ Do napisów świetlnych w sterowni zamiast barwy białej można stosować niebieską.

3.13.3.2. Barwy przycisków. Przyciski załączające powinny być barwy zielonej, wyłączające — barwy czerwonej.

Przyciski służące kolejno do załączania i wyłączania (sterowanie jednoprzyciskowe) nie powinny być czerwone ani zielone.

3.13.3.3. Barwy szyn i połączeń nie izolowanych. Biegunowość szyn i połączeń nie izolowanych należy wyróżniać następującymi barwami:

- w przypadku prądu stałego
 - biegun dodatni — czerwona,
 - biegun ujemny — ciemnoniebieska,
 - przewód uziemiający — żółto-zielone paski.
- w przypadku prądu przemiennego
 - faza 1 — żółta,

- faza 2 — zielona,
- faza 3 — fioletowa,
- przewód zerowy — jasnoniebieska,
- przewód uziemiający — żółto-zielone paski.

Dopuszcza się stosowanie innych barw na żądanie zamawiającego, jeżeli wynika ono z wymagań Instytucji Klasyfikacyjnej.

3.14. Wykończenie. Powłoki malarskie rozdzielnic powinny być wykonane w klasie II lub na żądanie w klasie I wg BN-82/3702-09. Galanteria metalowa, tj. wszelkie okucia, uchwyty, nie ukryte łby śrub itp., powinny być wykończone:

- w rozdzielnicach o stopniu ochrony IP55 i IP56 — jak dla warunków ciężkich wg BN-84/3702-02,
- w rozdzielnicach o niższych stopniach ochrony — jak dla warunków umiarkowanych wg BN-84/3702-02.

Zaleca się, aby obudowy mierników i łączników, rękojeści i kółka napędowe, oprawki lampek sygnalizacyjnych itp. były o jednolitej barwie.

Widoczne powierzchnie z tworzyw sztucznych powinny być gładkie, bez uszkodzeń pogarszających estetykę.

3.15. Właściwości wyrobów gotowych

3.15.1. Rezystancja izolacji rozdzielnic powinna być mierzona miernikiem indukcyjnym o napięciu probierczym równym co najmniej 500 V i nie mniejszym niż 1,5-krotne napięcie znamionowe rozdzielnicy. Pomiar należy wykonać między częściami wiodącymi prąd o różnej biegunowości lub fazach oraz między tymi częściami a częściami uziemionymi. Rezystancja rozdzielnicy zimnej w normalnych warunkach otoczenia powinna być nie mniejsza od 1 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych zestawów transportowych powinna być odpowiednio większa.

3.15.2. Wytrzymałość izolacji. Rozdzielnice powinny wytrzymywać w czasie 1 min bez przebicia lub przeskoiku próbę napięciem probierczym przemiennym o wartości wg tabl. 6 i częstotliwościach zawierających się w granicach od 25 Hz do 100 Hz.

Tablica 6

Znamionowe napięcie izolacji V	Napięcie probiercze V
$Un_{iz} \leq 60$	$500 + 2Un_{iz}$
$Un_{iz} > 60$	$1000 + 2Un_{iz}$

Napięcie probiercze obwodów pomocniczych i sterowniczych, które wg wskazań wytwórcy nie są przewidziane do bezpośredniego przyłączenia do torów głównych wynosi:

1000 V — jeśli znamionowe napięcie izolacji nie przekracza 60 V.

$2Un_{iz} + 1000$ V — lecz nie mniej niż 1500 V, jeśli znamionowe napięcie izolacji przekracza 60 V.

3.15.3. Odporność na przypadkowe narażenia mechaniczne. Rozdzielnice o stopniu ochrony IP56 wg PN-79/E-08106 powinny być odporne na przypadkowe narażenia mechaniczne w stopniu 6 wg PN-71/E-06150. Rozdzielnice o niższych stopniach ochrony powinny być odporne na przypadkowe narażenia mechaniczne w stopniu 3 wg tej samej normy.

3.15.4. Wytrzymałość i odporność na suche gorąco i zimno. Rozdzielnice powinny być wytrzymałe i odporne na suche gorąco i na zimno w warunkach prób wg 7.3.10 i 7.3.11.

3.15.5. Wytrzymałość i odporność na drgania sinusoidalne i udary mechaniczne wielokrotne. Rozdzielnice powinny być wytrzymałe i odporne na drgania sinusoidalne i udary mechaniczne wielokrotne o parametrach wg 7.3.15 i 7.3.16.

3.15.6. Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe. Rozdzielnice powinny być wytrzymałe na wilgotne gorąco stałe w warunkach próby wg 7.3.13.

3.16. Cechowanie. Każda rozdzielnica lub zestaw transportowy powinny być zaopatrzone w tabliczkę znamionową zawierającą:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) typ rozdzielnicy,
- c) numer kolejny,
- d) rok budowy,
- e) wartość i rodzaj napięć znamionowych, rozdzielnice na napięcie wyższe od 500 V powinny być wyposażone w tabliczki ostrzegawcze,
- f) wytrzymałość zwarciova (znamionowy prąd szczytowy i znamionowy prąd n -sekundowy),
- g) miejsce na znak kontroli technicznej i Instytucji Klasyfikacyjnej,
- h) stopień ochrony,
- i) masę.

3.17. Zakres i sposób dostawy. Dostawa powinna obejmować rozdzielnicę kompletną, przyjętą przez komórkę kontroli jakości wytwórcy i zaopatrzoną w atest Instytucji Klasyfikacyjnej (jeśli jest wymagany), narzędzia specjalne i wyposażenie dodatkowe niezbędne do obsługi rozdzielnicy oraz dokumentację wg PN-71/E-05160. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w części zapasowe wg uznania wytwórcy, jednak w zakresie nie mniejszym niż wymaga się w przepisach Instytucji Klasyfikacyjnej. Sposób dostawy i pakowania części zapasowych powinien być uzgodniony pomiędzy zainteresowanymi. Części zapasowe powinny być właściwie oznakowane.

3.18. Pozostałe wymagania dotyczące znamionowych prądów ciągłych, ukształtowania i stanu powierzchni odstępów izolacyjnych, wytrzymałości izolacji i rozdzielnic dwuczłonowych — wg PN-71/E-05160.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC WOLNO STOJĄCYCH I PRZYŚCIENNYCH

4.1. Stopnie ochrony. Rozdzielnice wolno stojące i przyściennicze zaleca się budować o stopniach ochrony IP20, IP21, IP22 i IP23 wg PN-79/E-08106.

4.2. Wymiary rozdzielnic i podział na zestawy transportowe. Wymiary rozdzielnic jednopolowych oraz pojedynczych pól rozdzielnic wielopolowych powinny być zgodne z BN-76/3083-29. W uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu pomiędzy wytwórcą i zamawiającym, dopuszcza się wymiary niezgodne z BN-76/3083-29. Dla ułatwienia transportu i montażu na statku, duże rozdzielnice zaleca się wykonywać jako

złożone z zestawów transportowych. Każdy zestaw transportowy powinien tworzyć odrębną całość konstrukcyjną i obejmować jedno lub kilka kompletnych pól. Wymiary gabarytowe rozdzielnicy lub zestawu transportowego nie powinny przekraczać wysokości 2245 mm, długości 3000 mm i głębokości 1330 mm. Jeżeli zachodzi potrzeba przekroczenia tych wartości, należy uzgodnić z projektantem statku możliwość i sposób przetransportowania rozdzielnicy do miejsca zainstalowania na statku. Poszczególne zestawy transportowe powinny być wyraźnie i trwale oznakowane. Zestawy transportowe powinny być wyposażone w otwory lub uchwyty transportowe. Na konstrukcji rozdzielnicy powinny być oznaczone miejsca zakładania lin lub łańcuchów do transportu.

4.3. Dostęp do organów manipulacyjnych. Napędy łączników i przyciski sterownicze powinny być dostępne do czoła rozdzielnicy. W rozdzielnicach wolno stojących o jednej stronie czołowej organy służące do wstępnego nastawiania, korekcji, bezpieczniki oraz napędy nie używane w normalnej eksploatacji rozdzielnicy, takie jak łączniki szynowe itp., mogą być dostępne od tylnej strony rozdzielnicy.

4.4. Rozmieszczenie elementów wyposażenia. Napędy łączników, przyrządy pomiarowe, bezpieczniki, należy umieszczać na wysokościach zgodnych z wymaganiami obowiązujących przepisów.

4.5. Oświetlenie. Jeżeli rozdzielnica jest wyposażona we własne oświetlenie, to powinno ono w normalnych warunkach zapewniać widoczność osprzętu manipulacyjnego i wskazań mierników. Na każdym polu prądnic powinien być przynajmniej jeden punkt świetlny przyłączony do prądnicy tak, aby zasilanie jego nie zostało przerwane, gdy prądnica będzie odłączona od szyn zbiorczych.

4.6. Sekcjonowanie szyn głównych. Jeżeli łączna moc prądnic przyłączonych do rozdzielnicy przekracza 1 MW, to szyny główne powinny być podzielone na co najmniej dwie sekcje połączone rozłączalnymi mostkami lub w inny równoważny sposób. W miarę możliwości prądnice i inne zdublowane urządzenia należy równomiernie rozdzielić pomiędzy poszczególne sekcje.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC NAŚCIENNYCH I WNĘKOWYCH

5.1. Stopnie ochrony. Rozdzielnice naścienne i wnękowe zaleca się budować o stopniach ochrony IP20, IP21, IP22, IP23, IP44 i IP56 wg PN-79/E-08106.

Konstrukcja rozdzielnic powinna nie dopuszczać do kondensacji pary wodnej w stopniu szkodliwym dla poprawnej pracy urządzeń. Dla rozdzielnic o stopniu ochrony IP56 zaleca się stosowanie grzałek antykondensacyjnych lub pochłaniaczy wilgoci.

5.2. Wymiary. Główne wymiary rozdzielnic budowanych w kształcie skrzynek i szaf powinny być zgodne z BN-76/3083-29. W uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu pomiędzy wytwórcą i zamawiającym, dopuszcza się wymiary niezgodne z BN-76/3083-29.

5.3. Zamknięcia. Rodzaj zamknięć należy dobrać zależnie od stopnia ochrony.

Zaleca się następujące rodzaje zamknięć:

- przy stopniu ochrony IP20, IP21, IP22, IP23 i IP44 — zamki z kluczem lub rękojeścią,
- przy stopniu ochrony IP56 — zamki dźwigniowe
- mimośrodowe lub zamknięcia śrubowe.

5.4. Dostęp do aparatów i osprzętu

5.4.1. Dostęp do napędów łączników w rozdzielnicach instalowanych w pomieszczeniach ogólnie dostępnych powinien być możliwy tylko po otwarciu drzwiczek, jeżeli napęd łącznika nie jest blokowany za pomocą klucza.

W rozdzielnicach przeznaczonych do instalowania w pomieszczeniach pozostałych, napędy łączników mogą być wyprowadzone na zewnątrz rozdzielnicy, przy czym przejścia napędów przez obudowy powinny być tak rozwiązane, aby były spełnione wymagania wg 5.1.

5.4.2. Dostęp do zacisków. Otwarcie pokryw osłaniających wyłącznic zaciski powinno wymagać użycia narzędzi.

Wymaganie nie dotyczy rozdzielnic na napięcia niższe lub równe bezpiecznemu.

6. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport — wg PN-71/E-05160.

7. BADANIA

7.1. Przepisy odbiorcze. Każda rozdzielnica podlega odbiorowi technicznemu przez komórkę kontroli jakości wytwórcy, a na żądanie zamawiającego dodatkowo przez przedstawiciela armatora i Instytucji Klasyfikacyjnej po uzgodnieniu z nią celowości i zakresu odbioru.

Jeżeli umożliwia to schemat rozdzielnicy, można badać oddzielnie poszczególne zestawy transportowe.

7.2. Program badań

7.2.1. Rodzaje badań — wg PN-71/E-05160.

7.2.2. Badania pełne wykonuje się w przypadkach określonych w PN-71/E-05160 lub na żądanie zamawiającego, stosując program wg tabl. 7.

7.2.3. Badania niepełne wykonuje się na każdej rozdzielnicy, stosując program badań wg tabl. 7.

Tablica 7

Lp.	Nazwa badania	Sprawdzenie wymagania wg	Opis badania wg	Badania pełne	Badania niepełne
1	2	3	4	5	6
1	Sprawdzenie dokumentacji	3.6, 3.7.3.4, 3.9, 3.10.1, 3.17	7.3.1	+	+
2	Sprawdzenie układu elektrycznego	3.7.3.4, 3.7.3.5, 4.6	7.3.2	+	+
3	Oględziny	3.7.1, 3.7.2, 3.7.3.1, 3.7.3.2, 3.7.3.5, 3.9.1, 3.9.2, 3.9.3, 3.9.5, 3.10.2, 3.11.1, 3.12, 3.13, 3.14, 3.16, 3.18, 4.3, 4.6, 5.3, 5.4	7.3.3	+	+
4	Sprawdzenie wymiarów	3.10.2, 4.2, 4.4, 5.2	7.3.4	+	+
5	Sprawdzenie połączeń gwintowych	3.11.2	PN-75/E-06300/13	+	-
6	Sprawdzenie odstępów izolacyjnych	3.4	7.3.5	+	-
7	Sprawdzenie rezystancji połączeń uziemiających	3.7.3.3	7.3.6	+	+
8	Sprawdzenie nagrzewania	3.5	PN-71/E-05160 ¹⁾	+	-
9	Sprawdzenie wytrzymałości izolacji	3.15.2	7.3.7	+	+
10	Sprawdzenie wytrzymałości elektrodynamicznej	3.6	PN-71/E-05160 i 7.3.1	+	-
11	Sprawdzenie obciążalności zwarciowej jednosekundowej	3.6	7.3.8	+	-
12	Sprawdzenie zakłóceń radioelektrycznych	3.8	7.3.9	+	-
13	Sprawdzenie działania mechanicznego i trwałości mechanicznej ^{2), 3)}	3.18	PN-71/E-05160	+	+
14	Sprawdzenie zmienności kaset ²⁾	3.18	PN-71/E-05160	+	-
15	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na suche gorąco	3.15.4	7.3.10	+	-
16	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zimno	3.15.4	7.3.11	+	-
17	Sprawdzenie rezystancji izolacji	3.15.1	7.3.12	+	+
18	Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	3.15.6	7.3.13	+	-

cd. tabl. 7

Lp.	Nazwa badania	Sprawdzenie wymagania wg	Opis badania wg	Badania pełne	Badania niepełne
1	2	3	4	5	6
19	Sprawdzenie wytrzymałości na korozję	3.7.3.5, 3.9.1, 3.9.4, 3.10.1	7.3.14	+	-
20	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na drgania sinusoidalne	3.11.1, 3.15.5	7.3.15	+	-
21	Sprawdzenie ochrony od przypadkowych narażeń mechanicznych	3.15.3	PN-71/E-06150	+	-
22	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na udary mechaniczne wielokrotne	3.15.5	7.3.16	+	-
23	Sprawdzenie działania	4.5	7.3.17.1	+	+
			7.3.17.2	+	-
24	Sprawdzenie stopnia ochrony	3.7.1, 4.1, 5.1	7.3.18	+	-
25	Sprawdzenie tworzyw sztucznych a) temperatury ugięcia b) wytrzymałości na żar c) nierozprzestrzeniania płomienia	3.9.2	PN-68/C-89025 PN-83/E-06300/19 7.3.19	+	-
26	Ogłędziny końcowe		7.3.20	+	-
Znak + oznacza, że dane sprawdzenia wykonuje się. Znak - oznacza, że danych sprawdzeń nie wykonuje się. ¹⁾ Przekroje przewodów przyłączeniowych dobrać wg Przepisów PRS. ²⁾ Dotyczy tylko rozdzielnic dwuczłonowych. ³⁾ W badaniach niepełnych nie przeprowadza się sprawdzania trwałości mechanicznej.					

7.3. Opis badań

7.3.1. Sprawdzenie dokumentacji. Należy zapoznać się z dokumentacją badanej rozdzielnicy i sprawdzić, czy do jej budowy zastosowano właściwe, zgodne z normami i dokumentacją materiały i aparaty.

Przy sprawdzeniu dokumentacji należy upewnić się, czy zdolność łączeniowa i wytrzymałość zwarciovą aparatów odpowiada warunkom zwarciovym, na które została zaprojektowana rozdzielnica oraz czy wytrzymałość mechaniczna szyn i izolatorów jest zgodna z wartościami przyjętymi w obliczeniach naprężeń dynamicznych od prądów zwarciovych.

W przypadku braku wymaganych atestów, zaświadczeń lub protokołów oraz w przypadku zakwestionowania ich słuszności należy zalecić wykonanie odpowiednich badań lub wymianę elementów budzących zastrzeżenia. W przypadku gdy przewodność właściwa szyn i przewodów gołych jest mniejsza od przepisanej, o przyjęciu decyduje próba nagrzewania i rzeczywiste przyrosty temperatury.

W badaniach niepełnych należy sprawdzić zgodność dokumentacji badanej rozdzielnicy z dokumentacją rozdzielnicy tego samego typu poddanej badaniom pełnym (3.6, 3.7.3.4, 3.9, 3.10.1, 3.17).

7.3.2. Sprawdzenie układu elektrycznego. Należy uważnie prześledzić układ elektryczny rozdzielnicy i sprawdzić:

- zgodność połączeń ze schematem,
- zgodność z dokumentacją przekrojów przewodów i szyn,

- zgodność z dokumentacją danych znamionowych aparatów, przyrządów pomiarowych, łączników i bezpieczników,

- wstępne nastawienie przekaźników i łączników samoczynnych (3.7.3.4, 3.7.3.5, 4.6).

7.3.3. Ogłędziny. W celu dokonania szczegółowych ogłędzin, zaleca się postępować wg następujących wytycznych:

- dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania konstrukcji rozdzielnicy, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość dopasowania części i montażu, sztywność konstrukcji, skrzywienie i wchrowatość ram, zamocowania wsporników pod aparaty, jakość i ciągłość spoin itd. (3.7.1, 3.7.2, 3.7.3.5, 3.10.2, 3.18).

- sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręcaniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed zagubieniem śrub itp., przytrzymujących osłony przewidziane do zdejmowania podczas eksploatacji (3.11.1),

- sprawdzić zabezpieczenie przed korozją drobnych elementów konstrukcyjnych z powłokami galwanicznymi (przebieg świadectw kontroli międzyoperacyjnej). Jeżeli zachodzi obawa, że powłoki nie są zgodne z BN-84/3702-02, to należy wykonać próby przewidziane w tej normie (3.9.1),

- sprawdzić sposób wykonania przejść dla przewodów i kabli dochodzących do rozdzielnicy, istnienie i wielkość dławnic, stępienie i zabezpieczenie krawędzi przejść nie dławionych, sposób ułożenia i unieruchomienia przewodów wewnątrz rozdzielnicy, ich zakończenia i zamocowania w zaciskach, możliwość dostępu do zacisków i części aparatów do nastawiania (3.7.3.1, 3.7.3.2, 3.12, 4.3, 5.4),

e) sprawdzić działanie zamków, zatrząsków, przytrzymywaczy itp. (3.7.1, 3.18, 5.3),

f) sprawdzić zgodność z dokumentacją oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, zgodność z dokumentacją barw lampek sygnalizacyjnych, materiału, sposób i miejsce zamocowania tabliczek rozpoznawczych, kolorów szyn (3.13, 3.16),

g) w celu oceny powłok malarskich należy zapoznać się z protokołami kontroli międzyoperacyjnych, stanem powierzchni przed malowaniem i technologią malowania oraz z atestami na farby i lakiery, a następnie wykonać oględziny powierzchni malowanych. Jeżeli oględziny będą zastrzeżenia, należy wykonać badania wg BN-82/3702-09 (3.14),

h) sprawdzić stan i estetykę wykonania elementów dekoracyjnych oraz jednolitość barwy płyt czołowych aparatów, przyrządów pomiarowych, rękojeści i kółek napędowych, lampek sygnalizacyjnych itp. (3.14),

i) sprawdzić stan powierzchni elementów z tworzyw sztucznych i gumy, powierzchnie nie obrobione mechanicznie powinny być gładkie a powierzchnie obrobione zabezpieczone przed nasiąkaniem (3.9.2, 3.9.3, 3.9.5).

7.3.4. Sprawdzenie wymiarów. W celu stwierdzenia zgodności z dokumentacją, należy sprawdzić:

a) wymiary gabarytowe rozdzielnic (4.2, 5.2),

b) rozmieszczenie wyposażenia (3.10.2),

c) rozmieszczenie przyrządów pomiarowych, bezpieczników i napędów łączników (4.4),

d) w przypadku rozdzielnic dzielonych na zestawy transportowe wymiary i rozmieszczenie elementów montażowych i współpracujących po połączeniu zestawów transportowych (4.2),

e) rozmieszczenie otworów fundamentowych,

f) rozmieszczenie otworów i uchwytów transportowych (4.2).

Pomiary należy wykonać przyrządami warsztatowymi. Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na możliwość zainstalowania na statku i prawidłową eksploatację rozdzielnic.

7.3.5. Sprawdzenie odstępów izolacyjnych — wg PN-71/E-05160. Jeżeli stwierdzi się, że odstępy izolacyjne są mniejsze od podanych w 3.4, rozdzielnica powinna być uznana za niezgodną z normą i nie może być dopuszczona do eksploatacji.

7.3.6. Sprawdzenie rezystancji połączeń uziemiających. Rezystancję połączeń uziemiających mierzy się między wybranymi częściami rozdzielnic, podlegającymi uziemieniu a zaciskiem uziomowym. Zmierzona wartość rezystancji nie powinna być większa od $0,02 \Omega$ (3.7.3.3).

7.3.7. Sprawdzenie wytrzymałości izolacji wykonuje się wg PN-71/E-05160 z tym, że źródło napięcia probierczego powinno mieć moc wystarczającą do utrzymania w czasie próby stałej wartości napięcia wg 3.15.2, o częstotliwości dowolnej w zakresie od 25 Hz do 100 Hz.

7.3.8. Sprawdzenie obciążalności zwarciowej jednosekundowej wykonuje się wg PN-71/E-05160, w czasie 0,5 s.

W przypadku torów prądowych wyposażonych w zabezpieczenia zwarciowe bezzwłoczne próby nie wykonuje się.

Rozdzielnice przeznaczone do zasilania sieci okrętowej z łądu powinny być badane prądem probierczym jednosekundowym (3.6).

7.3.9. Sprawdzenie zakłóceń radioelektrycznych — wg PN-78/T-04502. Próby nie wykonuje się dla rozdzielnic, które wytwarzają zakłócenia tylko przy otwieraniu i zamykaniu łączników. Poziom zakłóceń nie powinien przekraczać wartości dopuszczonych w przepisach Instytucji Klasyfikacyjnej (3.8).

7.3.10. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na suche gorąco wykonuje się na rozdzielnicach kompletnych lub w przypadku dużych rozdzielnic na reprezentatywnych ich częściach w sposób następujący:

a) sprawdzenie wytrzymałości wykonuje się metodą Bb wg PN-84/E-04602, stosując temperaturę probierczą 70°C . Czas próby 8 h,

b) sprawdzenie odporności wykonuje się tą samą metodą, stosując temperaturę 70°C dla rozdzielnic o stopniu ochrony IP56, a 55°C dla stopni niższych.

W przypadku rozdzielnic o stopniu ochrony IP56 dopuszcza się łączenie prób wg a) i b), przy czym łączny czas prób wynosi 8 h.

Wynik próby uważa się za dodatni, jeżeli w czasie trwania próby wg b) rozdzielnica nie zmieni stanu pracy, a po próbie wg a) i b) nie stwierdzi się uszkodzeń (3.15.4).

7.3.11. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zimno wykonuje się na rozdzielnicach kompletnych lub w przypadku dużych rozdzielnic na reprezentatywnych ich częściach w sposób następujący:

a) sprawdzenie wytrzymałości wykonuje się metodą Ab wg PN-84/E-04601, stosując temperaturę probierczą -40°C dla rozdzielnic o stopniu ochrony IP56, a -10°C dla stopni niższych. Czas próby wynosi 8 h,

b) sprawdzenie odporności wykonuje się tą samą metodą, stosując temperaturę probierczą -25°C dla rozdzielnic o stopniu ochrony IP56, a 0°C dla stopni niższych.

Wynik próby uważa się za dodatni, jeżeli w czasie trwania próby wg b) rozdzielnica nie zmieni stanu pracy, a po próbie wg a) i b) nie stwierdzi się uszkodzeń (3.15.4).

7.3.12. Sprawdzenie rezystancji izolacji. Przed sprawdzeniem należy:

— rozdzielnice wolno stojące i przyściennie, niezależnie od rodzaju badań oraz rozdzielnice naścienne i wnękowe w przypadku badań niepełnych umieścić na 24 h w pomieszczeniu o wilgotności względnej $45 \div 75\%$ i temperaturze $15 \div 35^{\circ}\text{C}$,

— rozdzielnice naścienne i wnękowe, w przypadku badań pełnych — poddać próbie na wilgotne gorąco stałe wg 7.3.13.

Przed pomiarem należy odłączyć układ wskazujący stan izolacji oraz inne aparaty i przyrządy włączone między częściami pod napięciem, a więc woltomierze, cewki napięciowe aparatów, żarówki, lampki sygnalizacyjne, elementy półprzewodnikowe itp. Pomiar wyko-

nuje się między częściami podanymi w 3.15.1. Wskazania miernika należy odczytywać po upływie 1 min od chwili doprowadzenia napięcia.

Jeżeli rezystancja izolacji jest mniejsza od wartości podanej w 3.15.1, rozdzielnica powinna być uznana za niezgodną z normą i nie dopuszczona do dalszych prób.

7.3.13. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe wykonuje się metodą wg PN-84/E-04603, stosując czas próby 4 doby. Rozdzielnice o stopniu ochrony IP56 stabilizuje się w stanie otwartym. Po próbie należy sprawdzić rezystancję izolacji wg 7.3.12 (rozdzielnice naścienne i wnekowe) oraz wytrzymałość elektryczną izolacji wg 7.3.7, lecz przy napięciu probierczym obniżonym o 20%.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli:

— przy oględzinach nie stwierdzono uszkodzeń (np. spęczeń, rozwarstwień lub innych zniekształceń elementów izolacyjnych),

— rezystancja izolacji odpowiada wymaganiom wg 3.15.1,

— wynik próby wytrzymałości izolacji był dodatni.

7.3.14. Sprawdzenie wytrzymałości na korozję. Sprawdzeniu poddaje się kompletną rozdzielnicę lub jej reprezentatywne części. Rozdzielnicę należy umieścić w komorze, w której w ciągu 96 h rozpylany jest roztwór chlorku sodowego. Temperatura powietrza w komorze, roztworu i powietrza do wytwarzania mgły powinna wynosić $35 \pm 2^\circ\text{C}$. Rozdzielnice o stopniu ochrony IP56 należy badać przez $\frac{2}{3}$ czasu próby w stanie zamkniętym, a w pozostałej $\frac{1}{3}$ czasu — w stanie otwartym.

Jako czynnik zraszający należy stosować roztwór powstały z rozpuszczenia 50 ± 1 g chemicznie czystego chlorku sodowego w wodzie destylowanej tak, aby uzyskać objętość $1 \pm 0,02$ l w temperaturze 20°C . Wykładnik stężenia jonów wodorowych (pH) roztworu powinien się zawierać w granicach od 6,5 do 7,2. Do regulacji pH należy stosować czysty kwas solny lub wodorotlenek sodowy. Gęstość mgły w komorze powinna być taka, aby pozioma powierzchnia 80 cm^2 otrzymywała 1 do 3 ml roztworu na godzinę. Skroplonej mgły nie należy powtórnie stosować.

Powietrze do rozpylania roztworu powinno być wolne od oleju i zanieczyszczeń i nasycone parą wodną w temperaturze komory.

Po próbie rozdzielnicę lub jej reprezentatywne części należy płukać w bieżącej wodzie przez 5 min, opłukać w wodzie destylowanej, usunąć krople i poddać stabilizowaniu w normalnych warunkach atmosferycznych wg PN-84/E-04600 p. 5.3, w ciągu $1 \div 2$ h, po czym poddać oględzinom. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli powierzchnie części metalowych nie wykazują śladów korozji. Dopuszcza się ślady korozji na ostrych krawędziach (3.7.3.5, 3.9.1, 3.9.4, 3.10.1).

7.3.15. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na drgania sinusoidalne wykonuje się wg PN-86/E-04606/03 z tym, że parametry próby powinny być następujące:

— amplituda przemieszczenia 1,0 mm w pasmie częstotliwości $2 \div 13,2$ Hz,

— amplituda przyspieszenia 0,7 g w pasmie częstotliwości $13,2 \div 80$ Hz.

Dopuszcza się stosowanie parametrów wg tabl. 8.

Tablica 8

Częstotliwość Hz	Amplituda przemieszczenia mm
2 \div 13,2	1
13,2 \div 18	0,75
18 \div 30	0,35
30 \div 80	0,075

Czas próby wynosi 120 min w każdej płaszczyźnie dla wyrobów nie wykazujących efektów wibracyjnych i 90 min przy każdej częstotliwości efektów wibracyjnych dla wyrobów o wyraźnych efektach wibracyjnych. Za zgodą Instytucji Klasyfikacyjnej dopuszcza się obniżenie górnego zakresu częstotliwości drgań probierczych.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli w czasie próby odporności rozdzielnica nie zmienia stanu pracy, a po próbie wytrzymałości i odporności nie wykazuje uszkodzeń (3.11.1, 3.15.5).

7.3.16. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na udary mechaniczne wielokrotne wykonuje się metodą Fb wg PN-85/E-04605/02 w trzech nawzajem prostopadłych kierunkach, stosując parametry wg tabl. 9.

Tablica 9

Próba	Przyspieszenie szczytowe		Czas ms	Liczba uderów w każdej płaszczyźnie
	m/s ²	g _n		
1	2	3	4	5
wytrzymałości	98	10	16	1000
odporności	49	5	50	≥ 20

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli rozdzielnica w czasie trwania próby odporności nie zmienia stanu pracy, w po próbie wytrzymałości i odporności nie wykazuje uszkodzeń (3.15.5).

7.3.17. Sprawdzenie działania

7.3.17.1. Sprawdzenie w stanie bezprądowym. Do zacisków wejściowych należy przyłączyć źródła prądu o napięciach i rodzaju przewidzianym dla danej rozdzielnicy. Następnie należy sprawdzić:

- wychylenie woltomierzy,
- działanie sygnalizacji świetlnej i akustycznej,
- istnienie napięcia na zaciskach odbiorczych po założeniu bezpieczników i zamknięciu łączników,
- działanie oświetlenia rozdzielnicy,
- działanie układu kontroli stanu izolacji,
- działanie układu przemagnesowania prądnic,
- działanie styczników i przekaźników,
- działanie wyzwalaczy zanikowych po wyłączeniu napięcia zasilającego (4.5).

7.3.17.2. Sprawdzenie w stanie obciążenia. Próbie poddaje się wybrane obwody rozdzielnicy w uzgodnieniu pomiędzy wytwórcą i zamawiającym. Badane obwody należy zasilć napięciem probierczym i obciążyć prądem o wartości wynikającej z warunków obciążenia poszczególnych obwodów.

Tam gdzie jest to potrzebne do zapewnienia odpowiedniego położenia styków ruchomych, należy doprowadzić do uzwojeń łączników napięcia znamionowe. Gdy to jest możliwe, należy zapewnić właściwe położenie styków ruchomych innymi sposobami. W czasie próby obciążenia należy sprawdzić:

- a) wychylenie amperomierzy,
- b) działanie zabezpieczeń nadprądowych,
- c) działanie zabezpieczeń zwrotnoprądowych (na czas próby należy odłączyć cewki napięciowe zabezpieczeń i zasilić je napięciem znamionowym),
- d) działanie układu odłączania odbiorników mniej ważnych itp.

W czasie próby działania dopuszcza się doregulowanie wyzwalaczy i aparatury łączeniowej.

Dla rozdzielnic specjalnych o skomplikowanym układzie zakres i sposób wykonania badania ustala wytwórca w porozumieniu z Instytucją Klasyfikacyjną i zamawiającym.

7.3.18. Sprawdzenie stopnia ochrony rozdzielnic należy wykonać wg PN-79/E-08106, chyba że zamawiający lub Instytucja Klasyfikacyjna zażąda inaczej.

W przypadkach gdy poszczególne powierzchnie rozdzielnic są chronione w różnym stopniu, należy je badać metodami właściwymi dla poszczególnych stopni ochrony.

W przypadku rozdzielnic o stopniach ochrony IP55 i IP56 sprawdzenie pyłoszczelności wykonuje się tylko na specjalne żądanie zamawiającego lub Instytucji Klasyfikacyjnej (3.7.1, 4.1, 5.1).

7.3.19. Sprawdzenie nierozprzestrzeniania płomienia

7.3.19.1. Zasada próby. Próbkę poddaje się działaniu płomienia w określonych odstępach czasu, a nierozprzestrzenianie płomienia ocenia się na podstawie ilości spalonego lub uszkodzonego materiału.

7.3.19.2. Opis sprzętu do wykonania próby. Należy użyć palnik (umowny palnik Bunsena) zasilany gazem miejskim, którego płomień po wyregulowaniu w nieruchomym powietrzu i pozycji pionowej powinien mieć długość około 125 mm, a długość niebieskiej części płomienia — około 35 mm. Próbkę należy przymocować do cienkiego drutu metalowego w taki sposób, aby jej oś wzdłużna była pochylona pod kątem około 45° do poziomu, a jej oś poprzeczna była pozioma.

7.3.19.3. Próbką. Próbkę stanowi pręt lub pasek o długości co najmniej 120 mm, szerokości 10 mm i grubości 3 mm. Dopuszcza się również próbki o innych wymiarach. Zwiększenie długości ponad 120 mm jest nieistotne. W przypadku rurek lub kształtowników, których przekrój nie jest znacząco większy od prostokąta o wymiarach i powierzchni 10 × 3 mm, próba może być wykonywana na długości 120 mm elementu.

Grubość próbki może osiągać wielkość 10 mm bez niekorzystnego wpływu na wynik badań.

7.3.19.4. Wykonywanie próby. Próba powinna być wykonywana w normalnej temperaturze otoczenia i w miejscu nie narażonym na przeciągi.

Oś palnika Bunsena powinna być ustawiona pionowo w taki sposób aby czubek niebieskiej części płomienia zaledwie dotykał niżej położonego końca próbki.

Płomień powinien być stosowany 5 razy po 15 s za każdym razem w odstępach czasu równych 15 s.

Po ostatnim użyciu płomienia próbkę należy pozostawić do samodzielnego wypalania się.

7.3.19.5. Wynik próby. Przyjmuje się, że materiał jest nierozprzestrzeniający płomienia, jeśli spalona lub uszkodzona część próbki ma długość nie większą niż 60 mm.

7.3.20. Oględziny końcowe. Po wykonaniu wszystkich prób, rozdzielnicę poddaje się powtórny oględzinom w celu stwierdzenia, czy i jakie zmiany zaszły podczas badania. Należy skontrolować:

- a) przesunięcie i odkształcenie szyn i połączeń przewodami gołymi powodujące zmniejszenie odstępów izolacyjnych,
- b) uszkodzenie izolacji, takie jak: deformacja, rozwarstwienie, zmięknienie, zwęglenie itp.,
- c) stan powłok malarskich (również na szynach), które nie powinny wykazywać przegrzania, zmiany barw, łuszczyć się itp.,
- d) stan zacisków i bezpieczników gwintowych, które nie powinny wykazywać rozluźnienia ani rozkręcenia,
- e) stan gwintowych połączeń konstrukcyjnych, które nie powinny wykazywać rozluźnienia.

7.4. Ocena wyników badań

7.4.1. Badania pełne. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania wg 7.2.2 dadzą wynik dodatni.

W przypadku wyniku ujemnego, dopuszcza się powtórzenie tych badań, których wynik był ujemny na dwóch następujących egzemplarzach rozdzielnic lub ich reprezentatywnych częściach wykonywanych wg tej samej dokumentacji.

Jeżeli badania powtórne wykonane na dwóch egzemplarzach, dadzą wyniki dodatnie, to wynik badań pełnych należy uznać za dodatni.

7.4.2. Badania niepełne. Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania wg 7.2.3 dały wynik dodatni.

8. POSTĘPOWANIE Z WYROBAMI WADLIWYMI

Postępowanie z wyrobami wadliwymi uzależnia się od stopnia zagrożenia bezpieczeństwa obsługi i stopnia zmniejszenia niezawodności rozdzielnic. W przypadku wykrycia wad, które nie mogą być usunięte przez doraźną wymianę elementów lub poprawienia jakości wykonania rozdzielnic, rozdzielnica powinna być uznana za niezgodną z normą i nie może być dopuszczona do eksploatacji. Jeżeli wykryte wady wskazują na to, że dalsze badanie może być niebezpieczne dla badających i otoczenia lub zagraża uszkodzeniem lub zniszczeniem rozdzielnic, badania należy przerwać, a rozdzielnicę pozostawić do dyspozycji wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad, błędów i uszkodzeń, które mogą być usunięte przez wymianę elementów, poprawienie jakości montażu itp., badania należy przeprowadzić i zalecić wykonanie poprawek. Po dokonaniu poprawek należy powtórzyć próbę lub próby sprawdzające dany rodzaj wad, po czym badanie kontynuuje się w normalnym trybie.

9. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1987 r. dopuszcza się w 3.12.4 łączenie zacisków aparatów różnych obwodów po stronie zasilania za pomocą przewodów bez zapewnienia ciągłości połączeń w razie rozluźnienia zacisku aparatu.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-77/3083-35

a) doprowadzono do zgodności z normą IEC Publ. 92-302 (1980) w zakresie wymagań istniejących w BN (Pozostałe wymagania wdrażane są do przepisów PRS),

b) zwiększono napięcia znamionowe rozdzielnic do 1000 V prądu przemiennego i 500 V prądu stałego,

c) zweryfikowano parametry do prób zgodnie z nowym wydaniem Publikacji nr 11/P Polskiego Rejestru Statków „Próby środowiskowe wyposażenia statków”,

d) układ normy dostosowano do PN-71/E-05160,

e) wprowadzono punkt „Normalne warunki pracy”,

f) podano określenie wraz z opisem próby na nierozprzestrzenianie płomienia wg normy IEC Publ. 92-101(1980) P. 2.20.2 i 31.2,

g) podano określenie napięcia bezpiecznego wg normy IEC Publ. 92-101(1980) Zmiana nr 1(1984) p. 2.19.

3. Normy i dokumenty związane

PN-68/C-89025 Tworzywa sztuczne. Oznaczania temperatury ugięcia metodą Martensa

PN-81/C-89032 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody

PN-74/E-01007 Rozdzielnice prefabrykowane. Nazwy i określenia

PN-74/E-04407 Materiały elektroizolacyjne stałe. Badanie odporności na prądy pełzające metodą kropłową

PN-84/E-04600 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

PN-84/E-04601 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próby A — zimno

PN-84/E-04602 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próby B — suche gorąco

PN-85/E-04605/02 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Eb — udary wielokrotne

PN-86/E-04606/03 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Fc — wibracje sinusoidalne

PN-84/E-04603 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Ca — wilgotne gorąco stałe

PN-71/E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania

PN-71/E-06150 Łączniki mechanizmowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania

PN-75/E-06300/13 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Połączenia elektryczne i mechaniczne

PN-83/E-06300/19 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Wytrzymałość na żar

PN-76/E-06301 Elektroizolacyjne materiały ceramiczne. Klasyfikacja i wymagania

PN-76/E-06307 Elektroizolacyjne materiały ceramiczne. Metody badań

PN-79/E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział, wymagania i badania

PN-69/E-93600 Dławnice okrętowe do przewodów elektrycznych. Wymagania i badania

PN-77/H-82120 Miedź. Gatunki

PN-77/H-87025 Mosiądz do przeróbki plastycznej. Gatunki

PN-78/T-04502 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Typowe metody pomiarów

BN-76/3083-29 Urządzenia elektryczne okrętowe o kształcie skrzynek i szaf. Główne wymiary

BN-84/3702-02 Elektrolityczne powłoki metalowe w okrętownictwie

BN-82/3702-09 Ochrona przed korozją. Wymagania i metody oceny jakości powłok lakierowych na konstrukcjach okrętowych

Polski Rejestr Statków (PRS). Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich, Gdańsk 1982

Polski Rejestr Statków, Publikacja nr 11/P. Próby środowiskowe wyposażenia statków, Gdańsk 1982

4. Dokumenty międzynarodowe:

IEC Publication 439 (1973) Factory-built assemblies of low voltage switchgear and controlgear

IEC Publication 92-101 (1980) Electrical installations in ships. Part 101; Definitions and general requirements

IEC Publication 92-202 (1980) Electrical installations in ships. Part 202; System design — Protection

IEC Publication 92-302 (1980) Electrical installations in ships. Part 302; Equipment — Switchgear and controlgear assemblies

— norma równoważna (pominięte wymagania dotyczące przyrządów pomiarowych, przyrządów w polach prądnicowych, hamulców i sprzęgieł magnetycznych, przekrojów i obciążalności obwodów głównych występują w przepisach PRS)

IEC Publication 363 (1972) Short-circuit current evaluation with special regard to rated short-circuit capacity of circuit-breakers in installations in ships

5. Zgodność z przepisami PRS. Norma zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniono dnia 2 czerwca 1986 r.

6. Obliczenia zwarciove. Odsyła się do normy IEC Publ. 92-202 (1980) „Projektowanie układu — Zabezpieczenia” i do Raportu IEC Publ. 363 „Obliczanie prądów zwarciowych ze szczególnym uwzględnieniem znamionowej wytrzymałości zwarciowej wyłączników w instalacjach okrętowych”.

7. Dostawa rozdzielnic wg przepisów innych Instytucji Klasyfikacyjnych niż PRS — należy uwzględnić ich przepisy.

8. Autorzy projektu normy — mgr inż. Andrzej Otlewski, mgr inż. Andrzej Szemro — Centrum Techniki Okrętowej, mgr inż. Antoni Trzcziński — ZUOEiA ELMOR Gdańsk.