

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE NA OKRĘTACH	NORMA BRANŻOWA	BN-79 3083-20
	Sprzęt elektroinstalacyjny okrętowy na napięcie do 660 V Ogólne wymagania i badania	Zamiast BN-73/3083-20
		Grupa katalogowa VI 71

PRZEDMOWA

Istniejące normy ustalające wymagania i badania dotyczące poszczególnych rodzajów sprzętu elektroinstalacyjnego okrętowego:

- BN-75/3063-14 dotycząca opravek gwintowych do lamp elektrycznych,
- BN-75/3063-15 dotycząca opravek bagnetowych do lamp elektrycznych,
- BN-75/3064-26 dotycząca gniazd wtyczkowych i wtyczek do pomieszczeń mieszkalnych,
- BN-76/3064-29 dotycząca gniazd wtyczkowych i wtyczek typu przemysłowego,
- BN-74/3066-15 dotycząca bezpieczników instalacyjnych nie obejmują wszystkich rodzajów sprzętu.

W celu wypełnienia istniejącej luki, przemysł okrętowy od dawna posługuje się normą ogólną, praktycznie przydatną dla wszystkich rodzajów sprzętu instalacyjnego oraz wyrobów o zbliżonym charakterze. Pierwotnie była to norma zakładowa, od roku 1955 — resortowa RN-55/MPM-020181, a od roku 1966 jest stosowana BN-66/3083-20.

W miarę ukazywania się norm szczegółowych, zakres stosowania normy ogólnej zmniejszy się, tym niemniej dalsze utrzymywanie jej w mocy uznano za niezbędne. W obecnym wydaniu z roku 1979 norma jest ściśle powiązana z PN-75/E-06300 dotyczącą sprzętu instalacyjnego w wykonaniu lądowym oraz z przepisami PRS o próbach środowiskowych wyposażenia statków. Dzięki temu przewiduje się uzyskanie znacznego ułatwienia adaptacji typowych wyrobów lądowych bez naruszania ich konstrukcji, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwych charakterystyk środowiskowych. Ponadto norma będzie podstawą do opracowywania i nowelizowania norm szczegółowych z tego zakresu.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące elektroinstalacyjnego sprzętu okrętowego, na napięcie do 660 V i natężenie prądu do 25 A.

Norma nie dotyczy elektroinstalacyjnego sprzętu okrętowego będącego przedmiotem obowiązujących norm przedmiotowych oraz sprzętu w wykonaniu przeciwybuchowym.

1.2. Określenia — wg PN-75/E-06300.00.

2. WYMAGANIA

2.1. Napięcia i prądy znamionowe

2.1.1. Napięcia znamionowe izolacji wyrobów powinny być wybierane z następującego szeregu: 60, 250, 380, 500, 660 V.

2.1.2. Napięcia znamionowe robocze wyrobów powinny być wybrane z następujących szeregów:

- a) napięcie przemienne o częstotliwości 50 Hz, 24, 220, 380 i 660 V,
- b) napięcie przemienne o częstotliwości 60 Hz, 24, 220 i 440 V,

c) napięcie stałe 24 i 220 V.

Wyroby mogą być budowane na więcej niż jedno napięcie.

2.1.3. Prądy znamionowe. Jeżeli wyrób jest cechowany prądem, to prąd znamionowy wyrobu powinien być wybrany z następującego szeregu: 2; 2,5; 6; 10; 16; 20; 25 A.

2.2. Materiał

2.2.1. Materiały konstrukcyjne

2.2.1.1. Części metalowe powinny być odporne na działanie korozji w warunkach morskich lub pokryte skutecznymi powłokami ochronnymi. Elektrolityczne powłoki antykorozyjne powinny być zgodne z BN-75/3702-02. Materiały stykających się części powinny być dobierane zgodnie z BN-76/3702-06 w celu uniknięcia korozji kontaktowej.

Elementy połączeń gwintowych przewidzianych do częstego rozkręcania i elementy ruchome w miejscach przejść przez dławnice oraz przeguby narażone na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych powinny być wykonane z metali odpornych na korozję.

W przypadku wyrobów o stopniu ochrony IP56 zaleca się wykonywanie wszystkich części narażonych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych z metali odpornych na korozję.

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 30 listopada 1979 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1980 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1980 poz. 17)

2.2.1.2. Części z tworzyw sztucznych powinny mieć dostateczną wytrzymałość mechaniczną. W przedziale temperatur od -40 do 100°C nie powinny zmieniać swych własności fizycznych i chemicznych w stopniu szkodliwym dla poprawnej pracy wyrobu. W szczególności nie powinny wydzielać gazów palnych, deformować się, rozwarstwiać i mięknąć. Ponadto powinny być co najmniej trudnozapalne w warunkach próby wg 3.4.19, grupa probiercza 1: temperatura pętli żarnika 650°C , czas próby 60 s.

2.2.1.3. Guma na uszczelki powinna być o własnościach nie gorszych niż $0.40.10.30.T_{-40}^{60}$ wg PN-64/C-94152.

2.2.2. Części wiodące prąd powinny być wykonane z miedzi lub stopów zawierających co najmniej 58% miedzi, jeżeli są wykonane przez obróbkę plastyczną na zimno i co najmniej 50% miedzi, jeżeli są wykonane w inny sposób. Dopuszcza się stosowanie innych metali o nie gorszej przewodności elektrycznej, wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję.

Części wiodące prąd należy pokrywać trwałymi powłokami galwanicznymi niklowymi albo srebrnymi lub z metali o podobnych własnościach antykorozyjnych.

Powierzchnie stykowe zacisków należy pokrywać powłokami z metali, których utlenianie nie powoduje postępującego zwiększenia oporności zestyku.

2.2.3. Materiały izolacyjne

2.2.3.1. Części z tworzyw sztucznych powinny spełniać wymagania wg 2.2.1.2. Ponadto powinny być odporne na prądy pełzające, przy czym porównawczy wskaźnik odporności wg PN-74/E-04407 powinien być nie mniejszy niż 201 V. Tworzywa na części izolacyjne, w których są osadzone części wiodące prąd oraz części narażone na działanie łuku, powinny być trudnozapalne w warunkach próby wg 3.4.19, grupa probiercza 2: temperatura pętli żarnika 960°C , czas trwania próby 30 s.

Części izolacyjne z tworzyw sztucznych warstwowych powinny być pokrywane na całej powierzchni lakierem elektroizolacyjnym.

2.2.3.2. Materiały ceramiczne powinny mieć własności nie gorsze niż rodzaju 111 lub 220 wg PN-76/E-06301.

2.2.3.3. Masy zalewowe powinny co najmniej nie rozprzestrzeniać płomienia, powinny być niehigroskopijne oraz mieć dobrą przyczepność do zalewanych nimi metali i materiałów izolacyjnych.

W zakresie temperatur od -40 do 100°C masy nie powinny się kruszyć, pękać, wypadać ani wyciekać z otworów nimi zalewanych.

2.3. Konstrukcja

2.3.1. Stopnie ochrony sprzętu przed dotknięciem, przedostaniem się obcych ciał stałych oraz wody powinny być IP00, IP20, IP22, IP44, IP55 i IP56 wg PN-79/E-08106.

2.3.2. Wymiennosc części. Jednakowe części i zespoły wyrobów tego samego typu powinny być nawzajem wymienne bez konieczności dodatkowej obróbki, poprawek, dopasowywania itp.

2.3.3. Zabudowanie części pod napięciem

2.3.3.1. Mocowanie części pod napięciem. Części wiodące prąd lub znajdujące się pod napięciem podczas normalnej pracy nie powinny zmieniać swego położenia w przypadku zluźnienia śrub i nakrętek mocujących.

2.3.3.2. Wpuszczanie śrub w podstawy. Łby śrub, nakrętki i inne części pod napięciem, dostępne od spodu podstawy izolacyjnej, powinny być wpuszczane w podstawę i zalane warstwą masy zalewowej wg 2.2.3.3, o grubości co najmniej 2 mm.

Masa zalewowa powinna wypełniać całą objętość zalanego otworu lub zagłębienia w podstawie i nie powinna wystawać ponad jego krawędź.

2.3.4. Części manipulacyjne i napędowe. Pokręta, rękojeści, przyciski itp. części służące do manipulowania powinny być wykonane z materiału izolacyjnego lub obłożone w sposób trwały dostatecznie grubą warstwą materiału izolacyjnego i tak skonstruowane, aby w przypadku uszkodzenia nie nastąpiło niebezpieczne odsłonięcie części znajdujących się pod napięciem.

Części metalowe napędów takie, jak sworznie, ośki itp., wychodzące na zewnątrz obudowy, nie powinny znajdować się pod napięciem nawet jeżeli są pokryte materiałem izolacyjnym.

2.3.5. Wprowadzanie, zakańczanie i łączenie przewodów

2.3.5.1. Wprowadzanie przewodów. Miejsca przejść przewodów przez osłony i obudowy wyrobów o stopniu ochrony IP20 i IP22 powinny być wystarczająco obszerne, aby nie zachodziła potrzeba gięcia przewodów według promieni mniejszych od dopuszczalnych. Przejścia nie powinny mieć ostrych krawędzi. Wyroby o stopniu ochrony IP44, IP55 i IP56 powinny być wyposażone w dławnice kablowe wg PN-69/E-93600.

Wprowadzanie przewodów w wyrobach przenośnych — wg PN-76/E-06300.10.

2.3.5.2. Obciążanie zacisków i ochrona przewodów giętkich — wg PN-76/E-06300.10.

2.3.5.3. Układanie i unieruchamianie przewodów. Wewnątrz wyrobów przewody powinny być ułożone w sposób przejrzysty, nie utrudniający dostępu do zacisków i części wymagających konserwacji. Przewody gołe powinny być rozmieszczone i zamocowane w sposób zapewniający zachowanie właściwych odstępów izolacyjnych oraz wystarczającej sztywności przy drganiach i wstrząsach.

2.3.5.4. Zakończenie przewodów połączeń wewnętrznych. Końce przewodów wielodrutowych powinny być ocynowane, a jeżeli tego wymaga konstrukcja zacisku, powinny być zaopatrzone w końcówki.

W przypadku końcówek lutowanych długość części przewodu wlotowej w końcówkę powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej średnicy żyły. W przypadku końcówek zaciskowych przewód powinien być wsunięty w końcówkę na pełną głębokość otworu. Końce przewodów jednodrutowych, jeżeli to jest konieczne, powinny być ukształtowane w formie oczek.

Izolacja powinna być zdjęta z przewodu na długości nie większej niż jest to konieczne do prawidłowego zakończenia i zamocowania przewodu w zacisku.

Końce przewodów powinny być tak przygotowane, aby izolacja i odzież nie wykazywały postrzępień i wyszarpań.

2.3.5.5. Łączenie przewodów połączeń wewnętrznych.

Końce przewodów powinny być zaciskane między powierzchniami metalowymi.

W przypadku połączeń lutowanych przewody powinny być uprzednio połączone mechanicznie ze sobą bądź z końcówkami. Połączenia powinny być tak wykonane, aby nie uległy rozluźnieniu pod wpływem drgań i wstrząsów wg 2.7.1 i wahań temperatury wg 2.8.3.

2.3.6. Zaciski

2.3.6.1. Rodzaj i wielkość zacisków. W wyrobach należy stosować zaciski przyłączeniowe wg PN-79/E-06300.07. Dopuszcza się stosowanie zacisków przyłączeniowych innych rodzajów, na podstawie porozumienia między dostawcą i odbiorcą. Zaciski powinny być w wykonaniu U, kategorii W, do pracy w temperaturze otoczenia co najmniej 55°C (T55). W wyrobach służących do odgałęziania przewodów należy stosować zaciski X, w pozostałych X lub Y.

W wyrobach instalowanych na stałe dopuszcza się stosowanie zacisków w wykonaniu N, a wyrobach przenośnych — zacisków w wykonaniu L. Wielkość zacisków powinna być zgodna z tabl. 1 z tym, że w wyrobach o znamionowym napięciu izolacji 60 V zaciski powinny być o wielkości co najmniej 4.

Tablica 1

Dane znamionowe sprzętu		Wielkość i rodzaj zacisków wg PN-79/E-06300.07		
Prąd ¹⁾ znamionowy A	Znamionowy ²⁾ przekrój przewodu mm ²	Wielkość zacisku	Rodzaj zacisku	
			dla sprzętu do rozgałęziania przewodów	dla pozostałego sprzętu
1	2	3	4	5
do 6	1,5	1	co najmniej X 3	X 2 lub Y
10	2,5	2		
16	4	3		
25	6	4		
-	10	6		

¹⁾ Dla sprzętu cechowanego prądem znamionowym.
²⁾ Dla sprzętu cechowanego znamionowym przekrojem przewodu.

2.3.6.2. Wymagania konstrukcyjne — wg PN-79/E-06300.07. Ponadto zaciski nie powinny rozluźniać się pod wpływem drgań i wstrząsów wg 2.7.1 oraz wahań temperatury wg 2.8.3.

2.3.6.3. Rozmieszczenie zacisków. Jeśli w normach przedmiotowych nie podano inaczej, to zaciski powinny być tak rozmieszczone, aby przyłączanie przewodów było możliwe po zamocowaniu w miejscu zainstalowania zasadniczej części wyrobu (podstawy, korpusu, obudowy, puszkii itp.).

2.3.7. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

2.3.7.1. Klasy ochronności przeciwporażeniowej i ciągłość uziemień. Wyroby powinny być budowane w klasach ochronności przeciwporażeniowej I, II lub III wg PN-75/E-06300.00. Niezależnie od klasy ochronności wyroby powinny być tak zbudowane i wyposażone w dostateczną liczbę zacisków na zewnątrz i wewnątrz obudowy, aby istniała możliwość połączenia metalowych powłok i żył uziemiających przyłączonych kabli i przewodów.

2.3.7.2. Uziemienie części nie przeznaczonych do przewodzenia prądu. W przypadku sprzętu klasy I części metalowe nie przeznaczone do przewodzenia prądu i nie pozostające pod napięciem podczas normalnej pracy powinny być skutecznie uziemione.

Wymagania tego punktu nie dotyczą:

- części metalowych osłoniętych materiałem izolacyjnym w stopniu co najmniej uniemożliwiającym dotknięcie palcem probierczym,
- śrub mocujących pokrywy itp., w przypadku obudów z materiałów izolacyjnych,
- śrub mocujących sprzęt do konstrukcji wsporczej itp.

2.3.7.3. Rozmieszczenie zacisków uziemiających powinno spełniać następujące wymagania:

- zaciski służące do przyłączania żył uziemiających — wg 2.3.6,
- jeżeli obudowa sprzętu jest wykonana z metalu, zaciski uziemiające powinny być umieszczone na głównej części obudowy w miejscu łatwo dostępnym po zainstalowaniu sprzętu oraz wewnątrz obudowy — w pobliżu zacisków przyłączeniowych; wszystkie części przeznaczone do uziemienia powinny być połączone z tą częścią obudowy,
- jeżeli obudowa metalowa jest wyposażona w dławnice kablowe — zewnętrzne zaciski uziemiające powinny być umieszczone w pobliżu dławic; należy stosować taką liczbę zacisków uziemiających, aby było możliwe łatwe przyłączanie oplotów i płaszczy metalowych wszystkich dochodzących kabli,
- pokrywy metalowe powinny być połączone z częściami przeznaczonymi do uziemiania za pośrednictwem śrub mocujących lub oddzielnych zacisków uziemiających,

e) jeżeli sprzęt nie ma obudowy lub obudowa jest wykonana z materiału nie przewodzącego, zacisk uziemiający powinien być umieszczony na podstawie sprzętu na jednej z części przeznaczonych do uziemiania.

2.3.7.4. Wielkość i konstrukcja zacisków uziemiających. Zaciski uziemiające powinny być o wielkości co najmniej 2 wg PN-79/E-06300.07. Zaciski uziemiające powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom stawianym zaciskom wg 2.3.6.2. Jedna z części połączenia gwintowego może być wykonana ze stali, pod warunkiem zastosowania odpowiednich pokryw ochronnych.

2.3.7.5. Oznaczenie zacisków uziemiających. Zaciski uziemiające powinny być oznaczone trwałym znakiem ≡ .

2.3.8. Połączenia gwintowe

2.3.8.1. Zabezpieczenie przed zagubieniem. Śruby, wkręty i nakrętki konstrukcyjne, przewidywane do odkręcania podczas eksploatacji, szczególnie wkręty mocujące osłony, pokrywy itp., powinny być zabezpieczone przed zagubieniem. Luźne części odcinane podczas eksploatacji należy przytwierdzać do korpusu wyrobu za pomocą łańcuszka.

2.3.8.2. Zabezpieczenie przed samoczynnym odkręcaniem. Wszystkie połączenia gwintowe niezależnie od przeznaczenia powinny być zabezpieczone przed samokręcaniem pod wpływem drgań i wstrząsów wg 2.7.1 chyba, że w czasie prób wg 3.4.13 i 3.4.14 nie stwierdza się obluźowania połączeń, a po próbach wyrób spełnia swą funkcję.

2.3.8.3. Konstrukcja i wytrzymałość połączeń gwintowych — wg PN-75/E-06300.13 z tym, że nie dopuszcza się stosowania wkrętów samogwintujących wkręcanych w metal.

2.4. Odstępy izolacyjne — wg PN-76/E-06300.06. Przy ustalaniu odstępów izolacyjnych należy brać pod uwagę, że właściwości izolacyjne mogą ulec pogorszeniu w wyniku osadzania się kurzu i zabrudzenia, a odstępy izolacyjne mogą się zmniejszyć w wyniku przemieszczania się przewodów pod wpływem drgań i wstrząsów.

2.5. Wykończenie

2.5.1. Wykończenie części metalowych. Krawędzie części metalowych powinny być stępione. Części odlewane nie powinny mieć rąbków odlewniczych, zbędnych nadlewków, jam odlewniczych, rzadzisz itp. wad. Części nie pokryte powłokami galwanicznymi powinny być zabezpieczone przed korozją w inny sposób. Jeżeli w normach szczegółowych lub zamówieniu nie postanowiono inaczej, zaleca się stosować pokrycia malarskie na powierzchniach zewnętrznych koloru szarego, a na powierzchniach wewnętrznych jasne, identyczne jak na powierzchniach zewnętrznych lub białe, kremowe itp.

Powłoki powinny być o jednolitej barwie, bez smug, podcieków i innych wad pogarszających wygląd i odporność antykorozyjną. Obudowy ze stopów aluminium należy pokrywać powłoką chromianową lub pasywować, a następnie pokrywać dwoma warstwami farby.

2.5.2. Wykończenie części z tworzyw sztucznych. Części z tworzyw sztucznych wykonane jako wypraski powinny mieć powierzchnie gładkie, o wysokim połysku, bez pęcherzy, wzdęć, zmatowień, zanieczyszczeń i uszkodzeń mechanicznych. Rąbki i wypłytki powinny być usunięte, a miejsca obróbki mechanicznej na powierzchniach widocznych — wypolerowane. Powierzchnie części z tworzyw sztucznych powinny być gładkie bez uszkodzeń mechanicznych. Miejsca cięcia i obróbki mechanicznej części z tworzyw sztucznych warstwowych powinny być wygładzone, a cała powierzchnia pokryta emalią izolacyjną zwiększającą odporność na prądy pełzające.

2.6. Wymagania elektryczne dotyczące wyrobów gotowych

2.6.1. Opór izolacji

a) po 24-godzinnej klimatyzacji w warunkach normalnych określonych temperaturą otoczenia $20 \pm 5^\circ\text{C}$ i względną wilgotnością powietrza $50 \div 70\%$ powinien być nie mniejszy niż $50 \text{ M}\Omega$ dla wyrobów nie zawierających uzwojeń oraz nie mniejszy niż $20 \text{ M}\Omega$ w przypadku wyrobów zawierających uzwojenia,

b) po próbie na wilgotne gorąco opór izolacji wyrobów nie zawierających uzwojeń nie powinien być mniejszy od wartości wg PN-75/E-06300.05 tabl. 1; opór izolacji wyrobów zawierających uzwojenia, między częściami oddzielnymi izolację roboczą, nie powinien być mniejszy niż $2 \text{ M}\Omega$.

Opór izolacji należy mierzyć:

— między częściami pod napięciem o różnej biegunowości,

— między rozwartymi stykami toru prądowego o danej biegunowości,

— między zwartymi częściami wiodącymi prąd a zaciskiem uziemiającym, metalową obudową lub metalową płytą, na której ustawiono wyrób,

— między zwartymi częściami wiodącymi prąd a izolacyjnymi pokrętłami, przyciskami, rękojeściami itp. oraz izolacyjną obudową, owiniętymi metalową folią.

2.6.2. Wytrzymałość elektryczna izolacji — wg PN-75/E-06300.05. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej należy wykonywać między częściami wg 2.6.1.

2.7. Wymagania mechaniczne dotyczące wyrobów gotowych

2.7.1. Wytrzymałość i odporność na drgania i wstrząsy. Wyroby powinny być wytrzymałe i odporne na wstrząsy w warunkach prób wg 3.4.13 i 3.4.14.

2.7.2. Wytrzymałość na uderzenia

a) wyroby o stopniu ochrony IP56 oraz pozostałe o metalowych obudowach odlewanych powinny wytrzymać bez uszkodzeń uderzenia o energii 20 J skierowane w dowolne punkty obudowy;

b) pozostałe wyroby przewidziane do instalowania na stałe powinny wytrzymać bez uszkodzeń uderzenia o energii 1 J skierowane w dowolne punkty obudowy;

c) wyroby przenośne powinny być wytrzymałe na wielokrotne upadki swobodne wg PN-75/E-06300.15.

2.7.3. Wytrzymałość na korozję. Wyroby nie powinny ulegać korozji w warunkach próby wg 3.4.20.

2.7.4. Trwałość, odporność na zużycie oraz poprawność działania — wg norm przedmiotowych.

2.8. Wymagania cieplne dotyczące wyrobów gotowych

2.8.1. Wytrzymałość na podwyższoną temperaturę oraz na naciski i zginięcie w podwyższonej temperaturze — wg PN-75/E-06300.16.

2.8.2. Wytrzymałość i odporność na zimno. Wyroby o stopniu ochrony IP56 powinny być wytrzymałe na wpływ temperatury -40°C oraz poprawnie pracować przy temperaturze -25°C . Wyroby o pozostałych stopniach ochrony powinny być wytrzymałe na wpływ temperatury -25°C oraz poprawnie pracować przy tempe-

raturze -10°C . Na żądanie zamawiającego wyroby o stopniu ochrony IP56 powinny być wytrzymałe na wpływ temperatury -50°C .

2.8.3. Wytrzymałość na raptowne zmiany temperatury. Wyroby o stopniu ochrony IP56 powinny wytrzymać bez uszkodzenia raptowne zmiany temperatury o 55°C .

2.8.4. Dopuszczalne przyrosty temperatur przy obciążeniu znamionowym wynoszą:

20°C — dla obudów i podstaw sprzętu o stopniu ochrony IP20, IP22.

15°C — dla obudów i podstaw sprzętu o stopniu ochrony IP00, IP44, IP55, IP56.

35°C — dla zacisków przyłączeniowych oraz zacisków połączeń wewnętrznych pod warunkiem, że temperatura ustalona części przewodzących w miejscach styku z materiałem izolacyjnym nie przekroczy temperatury dopuszczalnej dla materiału izolacyjnego danej klasy wg PN/E-02050—projekt, przy temperaturze otoczenia 45°C . Ograniczenie temperatury ustalonej do temperatury dopuszczalnej dla materiału izolacyjnego dotyczy także uzwojeń.

2.9. Cechowanie. Na wyrobie, w widocznym miejscu, na części nie dającej się odjąć bez użycia narzędzi, powinna być umieszczona cecha zawierająca co najmniej:


a) nazwę wytwórcy,

b) znamionowe napięcie robocze w woltach — tylko w przypadku wyrobów mogących pracować wyłącznie przy określonym napięciu,

c) znamionowe napięcie izolacji w woltach — w przypadku pozostałych wyrobów,

d) prąd znamionowy w amperach lub znamionowy przekrój przewodu przyłączeniowego w mm^2 , zależnie od tego, co jest bardziej charakterystyczne dla danego wyrobu,

e) znak rodzaju prądu — w przypadku wyrobów na jeden rodzaj prądu lub częstotliwość w Hz w przypadku wyrobów do pracy wyłącznie przy określonej częstotliwości prądu przemiennego.

f) znak  — tylko w przypadku sprzętu klasy II.

Ponadto wyrób powinien być oznaczony znakiem zgodności z normą — literą M.

Dopuszcza się umieszczenie tego znaku na opakowaniu.

2.10. Pakowanie, przechowywanie i transport — wg PN-78/E-06300.23.

3. BADANIA

3.1. Program badań

3.1.1. Badania pełne. Badaniom pełnym należy podać prototypy urządzeń oraz egzemplarze pochodzące z pierwszej serii po uruchomieniu produkcji. Badania pełne należy przeprowadzać także po wprowadzeniu do istniejących typów zmian konstrukcyjnych, materiałowych lub technologicznych mogących wpłynąć na zmianę charakterystyki wyrobu. Ponadto badania pełne należy przeprowadzać na wyrobach z bieżącej produkcji nie rzadziej niż raz w roku, chyba że w normach na poszczególne wyroby postanowiono inaczej. Zakres i kolejność badań pełnych wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Nazwa próby	Wymaganie wg	Opis badań wg
1	Ogledziny	2.1, 2.2, 2.3.3 ÷ 2.3.6.1, 2.3.6.3, 2.3.7, 2.3.8.1, 2.3.8.2, 2.5, 2.9	3.4.1
2	Sprawdzenie wymiarów, masy i materiałów na zgodność z dokumentacją	2.2, 2.3.3.2, 2.3.8.3, 2.4	3.4.2 3.4.3
3	Sprawdzenie zamienności części	2.3.2	3.4.4
4	Próba eksploatacyjnego montażu	2.3.5.1, 2.3.6.1, 2.3.6.3, 2.3.7.3	3.4.5
5	Sprawdzenie działania	2.7.4	3.4.21
6	Pomiar oporu izolacji	2.6.1	3.4.15
7	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	2.6.2	3.4.16
8	Sprawdzenie nagrzewania się wyrobów	2.1.3, 2.8.4	3.4.18
9	Sprawdzenie wytrzymałości na podwyższoną temperaturę	2.2.1.2, 2.2.3.3, 2.8.1	3.4.6
10	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na niską temperaturę	2.2.1.2, 2.2.3.3, 2.8.2	3.4.8
11	Sprawdzenie wytrzymałości na raptowną zmianę temperatury	2.8.3	3.4.7
12	Badanie zacisków	2.3.6.2, 2.3.7.4	3.4.17
13	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej połączeń gwintowych	2.3.8.3	3.4.12
14	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej na uderzenia i swobodne upadki	2.7.2	3.4.9
15	Sprawdzenie zamocowania przewodu ruchomego	2.3.5.2	3.4.10
16	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na drgania sinusoidalne	2.3.6.2, 2.3.7.4, 2.3.8.2, 2.7.1	3.4.13
17	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na udary mechaniczne	2.3.6.2, 2.3.7.4, 2.3.8.2, 2.7.1	3.4.14
18	Sprawdzenie trwałości eksploatacyjnej	2.7.4	3.4.22
19	Sprawdzenie stopnia ochrony	2.3.1	3.4.11
20	Sprawdzenie wytrzymałości na korozję	2.2.1.1, 2.7.3	3.4.20
21	Sprawdzenie odporności materiałów izolacyjnych na prądy pełzające ¹⁾	2.2.3.1	3.4.23
22	Sprawdzenie zapalności materiałów ¹⁾	2.2.1.2, 2.2.3.1	3.4.19

¹⁾ Dotyczy tylko materiałów nie sklasyfikowanych.

3.1.2. Badania niepełne. Badaniom niepełnym należy poddać każdą wyprodukowaną partię wyrobów danego typu, gotową do zdania. Zakres i kolejność badań niepełnych wg tabl. 3.

Tablica 3

Lp.	Nazwa próby	Wymagania wg	Opis badań wg
1	Ogłędziny	2.2, 2.3, 2.5, 2.9	3.4.1
2	Sprawdzenie wymiarów i materiałów na zgodność z dokumentacją	2.2, 2.4	3.4.2
3	Pomiar oporu izolacji	2.6.1	3.4.15
4	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	2.6.2	3.4.16
5	Sprawdzenie działania ¹⁾	2.7.4	3.4.21
6	Sprawdzenie stopnia ochrony ²⁾	2.3.1	3.4.11

¹⁾ Nie dotyczy wyrobów prostych, które nie zawierają łączników, uzwojeń, części ruchomych itp.
²⁾ Wykonuje się tylko na życzenie odbiorcy.

3.2. Kontrola jakości. Do badań pełnych należy pobrać próbkę wg PN-75/E-06300.00 p.4.2.

Do badań niepełnych należy pobrać sposobem losowym próbkę o licznosci wg tabl. 4. Jako partię należy traktować jednakowe wyroby pochodzące z jednego rzutu technologicznego. W przypadku produkcji ciągłej jako partię należy uważać co najwyżej 10000 jednakowych wyrobów.

Warunki przejścia na kontrolę ulgową i obostrzoną — wg PN-73/N-03021.

Tablica 4

Licznosc partii	Znak literowy próbki	Licznosc próbki	Liczba kwalifikująca m_1	Liczba dyskwalifikująca m_2	Wadliwosc dopuszczalna w_2
do 50	C	5	0	1	2,5%
51 ÷ 150	F	20	1	2	
151 ÷ 280	G	32	2	3	
281 ÷ 500	H	50	3	4	
501 ÷ 1200	J	80	5	6	
1201 ÷ 3200	K	125	7	8	
3201 ÷ 10000	L	200	10	11	

W poszczególnych przypadkach wytwórca i zamawiający mogą uzgodnić między sobą inny plan badania niepełnego. Jeżeli produkcja danego wyrobu jest nadzorowana przez Instytucję Klasyfikacyjną lub wymaga się atestowania wyrobu przez taką instytucję, zmiana planu badania powinna być uzgodniona także z instytucją nadzorującą lub wystawiającą atesty.

3.3. Warunki wykonywania badań — wg PN-75/E-06300.00.

3.4. Opis badań

3.4.1. Ogłędziny polegają na sprawdzeniu zgodności z normą tych cech i własności wyrobu, których stwierdzenie nie wymaga użycia narzędzi ani przyrządów.

Ponadto należy sprawdzić stopień związania powłok galwanicznych i malarskich z podłożem. W miejscach wskazanych przez komisję odbiorczą zadrapać powłokę

aż do obnażenia podłoża, w kratkę o długości boku $1 \div 2$ mm. Powstałe kwadraciki niezdrapanej powłoki nie powinny odpryskiwać ani złuszczać się przy kilkakrotnym silnym potarciu szmatą.

3.4.2. Sprawdzenie wymiarów i materiałów na zgodność z dokumentacją. Należy zapoznać się z dokumentacją wyrobu, atestami materiałowymi jeżeli są oraz protokołami kontroli międzyoperacyjnych, protokołami odbioru półfabrykatów itp. dokumentami. Należy sprawdzić, czy zastosowane materiały są zgodne z 2.2 i dokumentacją, a technologia produkcji zapewnia poprawność wykonania wyrobu.

Należy sprawdzić zgodność konstrukcji oraz wymiarów gabarytowych i tolerowanych z dokumentacją. Wymiary należy sprawdzić za pomocą przyrządów pomiarowych, sprawdzianów lub szablonów zapewniających wystarczającą dokładność pomiaru. Ponadto należy sprawdzić, czy odstępstwa izolacyjne są zgodne z wymaganiami wg 2.4.

3.4.3. Sprawdzenie masy polega na wyznaczeniu średniej masy wyrobu jako średniej arytmetycznej trzech próbek i skorygowaniu wartości teoretycznej podanej w dokumentacji. Masa poszczególnych próbek nie powinna różnić się od wartości średniej więcej niż o 5%.

3.4.4. Sprawdzenie zamiennosci części należy wykonać na połowie ogólnej liczby próbek, lecz co najmniej na 3 sztukach. Próbkę należy rozmontować (rozłączeniu nie podlegają części łączone na wcisk, nitowane, lutowane itp.), uzyskane części zmieszać i rozdzielić na komplety.

Z kompletów należy zmontować powtórnie wyroby, które poddaje się dalszym próbom łącznie z pozostałymi próbkami. Podczas montażu połączenia gwintowe należy dokręcić momentami równymi $\frac{2}{3}$ wartości podanych w PN-75/E-06300.13. Podczas montażu nie powinna zachodzić potrzeba poprawiania, dopasowywania ani dodatkowej obróbki części.

Próby nie wykonuje się w przypadku badania prototypów oraz wyrobów pochodzących z produkcji jednostkowej.

3.4.5. Próba eksploatacyjnego montażu obejmuje zamocowanie wyrobu do podłoża w sposób odwzorowujący mocowanie w warunkach eksploatacyjnych oraz wprowadzenie, ewentualne zadławienie lub zamocowanie i przyłączenie do zacisków przyłączeniowych i uziemiających kabli okrętowych albo przewodów właściwych rodzajów. Do próby należy stosować kable i przewody o największym oraz najmniejszym przekroju żył, odpowiednich do wielkości zacisków.

3.4.6. Sprawdzenie wytrzymałości na podwyższonej temperaturze — wg PN-75/E-06300.16. Sprawdzenie obejmuje wytrzymałość na podwyższonej temperaturze, wytrzymałość na nacisk w podwyższonej temperaturze oraz wytrzymałość na zginiatanie w podwyższonej temperaturze.

3.4.7. Sprawdzenie wytrzymałości na raptowną zmianę temperatury. Sprawdzeniu poddaje się tylko wyroby o stopniu ochrony IP56. Wyrób w stanie wyłączonym należy zanurzyć w wodzie o temperaturze 70° ; prze-

trzymała przez 10 min. W tym czasie temperatura wody nie powinna się obniżyć więcej niż o 2°C. Następnie w czasie 10 s wyrób należy przenieść do wody o temperaturze 15°C i przetrzymać w niej przez 10 min. W tym czasie temperatura wody nie powinna się podnieść więcej niż o 2°C. Opisany cykl probierczy należy wykonać dwukrotnie, po czym wyrób osuszyć, doprowadzić do temperatury otoczenia i poddać oględzinom. Próbkę nie powinny wykazywać pęknięć, rozwarstwień, deformacji ani rozluźnienia połączeń.

3.4.8. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na niską temperaturę. Sprawdzenie i ocenę wytrzymałości wykonuje się wg PN-76/E-06300.17 przez 8 h, stosując wartości temperatury wg 2.8.2.

Sprawdzeniu odporności poddaje się tylko wyroby zawierające części ruchome. Sprawdzenie wykonuje się wg PN-73/E-04550.01 metodą Ab, stosując temperatury wg 2.8.2 i czas kondycjonowania 2 h. Pod koniec okresu kondycjonowania należy sprawdzić poprawność działania wyrobów.

3.4.9. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej na uderzenia i swobodne upadki — wg PN-75/E-06300.15. Energia uderzeń powinna być zgodna z 2.7.2.

3.4.10. Sprawdzenie zamocowania przewodu ruchomego — wg PN-76/E-06300.10 p.3.2.

3.4.11. Sprawdzenie stopnia ochrony — wg PN-79/E-08106 stosownie do stopnia ochrony wyrobów.

Przed sprawdzeniem do wyrobów należy wprowadzić kable okrętowe lub przewody właściwego rodzaju o najmniejszym przewidzianym przekroju żył. W wyrobach z dławnicami kablowymi można zadławić odcinki kabli lub trzpienie metalowe odpowiadające najmniejszej średnicy dławienia wg PN-69/E-93600.

3.4.12. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej połączeń gwintowych — wg PN-75/E-06300.13.

3.4.13. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na drgania sinusoidalne należy wykonać wg przepisów PRS „Próby środowiskowe wyposażenia statków 1975” p. 3.6, klasa A.

3.4.14. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na udary mechaniczne — wg PN-73/E-04550.05, metoda Eb. Próbę należy wykonać w 3 nawzajem prostopadłych płaszczyznach stosując następujące parametry:

— w próbie wytrzymałości — po 1000 uderzeń w każdej płaszczyźnie, o przyspieszeniu 98 m/s²,

— w próbie odporności — po 20 uderzeń w każdej płaszczyźnie, o przyspieszeniu 49 m/s².

W wyniku próby wytrzymałości wyroby nie powinny ulec uszkodzeniu, a podczas próby odporności powinny poprawnie pracować.

3.4.15. Pomiar oporu izolacji. Podczas badań pełnych pomiar należy wykonać dwukrotnie:

a) w warunkach wg 2.6.1a),

b) bezpośrednio po poddaniu wyrobów próbie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe wg PN-73/E-04550.03, przy czasie kondycjonowania 4 doby. Podczas badań niepełnych pomiar wykonuje się tylko w warunkach wg 2.6.1a). Pomiar oporu izolacji wykonuje się wg PN-75/E-06300.05.

3.4.16. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji wg PN-75/E-06300.05. Podczas badania pełnego sprawdzenie wykonuje się bezpośrednio po próbie wg 3.4.15b).

3.4.17. Badanie zacisków — wg PN-79/E-06300.07.

3.4.18. Sprawdzenie nagrzewania się wyrobów — wg PN-76/E-06300.14. Do badanych wyrobów należy przyłączyć przewody o najmniejszym przewidzianym przekroju. Nagrzewanie należy przeprowadzać przy prądzie znamionowym. Przyrosty temperatur nie powinny przekraczać wartości wg 2.8.4.

3.4.19. Sprawdzenie zapalności materiałów należy wykonać wg przepisów PRS „Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich 1978” rozdział XI załącznik 4. Do badania materiałów konstrukcyjnych oraz spełniających rolę izolacji, w której nie są osadzone części wiodące prąd należy stosować parametry grupy probierczej 1, zaś dla materiałów izolacyjnych, w których są osadzone części wiodące prąd — parametry grupy probierczej 2. Próbie nie poddaje się części ceramicznych.

3.4.20. Sprawdzenie wytrzymałości na korozję. Wyrób należy umieścić w komorze, w której w ciągu 96 h nieprzerwanie rozpyła się roztwór chlorku sodowego. Temperatura w komorze oraz roztworu i powietrza do rozpylania roztworu powinna wynosić 35 +2°C. Wyroby o stopniu ochrony IP55 i większym należy poddać próbie przez 64 h w stanie zamkniętym oraz przez pozostałe 32 h 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 +0,02 l w temperaturze 20°C. pH roztworu powinno wynosić 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 cm² otrzymywała 1 do 3 ml roztworu na godzinę. Skroplonej mgły nie należy powtórnie stosować.

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

Po próbie wyroby należy płukać w bieżącej wodzie przez 5 min, opłukać w wodzie destylowanej, strząsnąć krople i poddać oględzinom.

Powierzchnie części metalowych, z wyjątkiem ostrych krawędzi, nie powinny wykazywać śladów korozji.

3.4.21. Sprawdzenie działania — wg norm przedmiotowych.

3.4.22. Sprawdzenie trwałości eksploatacyjnej — wg norm przedmiotowych. Po sprawdzeniu wykonuje się ponowne sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji napięciem probierczym obniżonym do 0,75 wartości stosowanej w próbie wg 3.4.16.

3.4.23. Sprawdzenie odporności materiałów izolacyjnych na prądy pełzające — wg PN-74/E-04407.

3.5. Ocena wyników badań — wg PN-75/E-06300.00

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Techniki Okrętowej.

2. **Istotne zmiany** w stosunku do BN-73/3083-20. Uwzględniono postanowienia norm PN-75/E-06300.00 i PN-73/E-04550 oraz aktualnych przepisów Polskiego Rejestru Statków. Normą objęto sprzęt instalacyjny na napięcie do 660 V.

3. **Normy i dokumenty związane**

PN-64/C-94152 Guma na artykuły techniczne. Wymagania i badania techniczne

PN/E-02050-projekt. Materiały elektroizolacyjne. Klasyfikacja

PN-74/E-04407 Materiały elektroizolacyjne stałe. Badania odporności na prądy pęzające metodą kropłową

PN-73/E-04550.01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba A — zimno

PN-73/E-04550.03 — — Próba Ca — wilgotne gorąco stałe

PN-73/E-04550.05 — — Próba E — udary mechaniczne

PN-75/E-06300.00 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Postanowienia ogólne

PN-75/E-06300.05 — — Opór i wytrzymałość elektryczna izolacji

PN-76/E-06300.06 — — Odstępny izolacyjne

PN-79/E-06300.07 — — Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm²

PN-76/E-06300.10 — — Wprowadzanie przewodów przyłączeniowych

PN-75/E-06300.13 — — Połączenia elektryczne i mechaniczne

PN-76/E-06300.14 — — Nagrzewanie się części wyrobu

PN-75/E-06300.15 — — Wytrzymałość na narażenia mechaniczne

PN-75/E-06300.16 — — Wytrzymałość na podwyższoną temperaturę

PN-76/E-06300.17 — — Wytrzymałość na zimno

PN-78/E-06300.23 — — Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-76/E-06031 Elektroizolacyjne materiały ceramiczne. Klasyfikacja i wymagania.

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

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

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

BN-75/3702-02 Elektrolityczne powłoki metalowe w okrętownictwie

BN-76/3702-06 Wytyczne zabezpieczenia okrętowych połączeń konstrukcyjnych przed korozją kontaktową

Przepisy PRS. Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich 1978. Rozdział XI, załącznik 4.

Przepisy PRS. Próby środowiskowe wyposażenia statków 1975.

4. **Autor projektu normy** — inż. Józef Dudała CTO/BON

5. **Zgodność z przepisami PRS.** Norma zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniono dnia 7 grudnia 1979 r.