

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE NA OKRĘTACH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Wskaźniki położenia steru Wymagania i badania	3083-08
		Zamiast BN-77/3083-08
		Grupa katalogowa 0676

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące elektrycznych wskaźników położenia steru służących do informowania obsługi kierującej statkiem o rzeczywistym położeniu steru w danej chwili.

2. WYMAGANIA

2.1. Parametry znamionowe

2.1.1. Napięcie znamionowe. Wskaźniki powinny być budowane na napięcia znamionowe 24 V prądu stałego oraz 110 V lub 220 V prądu przemiennego 50 Hz lub 60 Hz.

2.1.2. Stopnie ochrony. Odbiorniki przewidziane do instalowania na otwartych pokładach powinny mieć stopień ochrony IP56.

Pozostałe odbiorniki, nadajniki i inne zespoły wskaźników powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP23.

Odbiorniki przeznaczone do wbudowania mogą mieć stopień ochrony IP00.

2.2. Materiały i wyposażenie

2.2.1. Materiały konstrukcyjne. Części metalowe powinny być odporne na działanie korozji w warunkach morskich albo pokryte skutecznymi powłokami antykorozyjnymi.

Połączenia części stalowych i z innych metali z aluminium powinny być tak wykonane, aby na złączach nie mogła wystąpić korozja elektrolityczna. Tworzywa sztuczne itp. materiały nie powinny rozprzestrzeniać płomienia. Dopuszcza się wykonywanie skal i osłon skal nie stykających się z częściami pod napięciem z metapleksu.

2.2.2. Materiały przewodzące. Części wiodące prąd należy wykonywać ze stopów zawierających co najmniej 60% miedzi.

Powierzchnie stykowe należy pokrywać powłokami z metali nie zwiększających rezystancji w wyniku utleniania w temperaturze roboczej.

2.2.3. Materiały izolacyjne. Porównawczy wskaźnik odporności materiałów izolacyjnych na prądy pełzające CTI wg PN-74/E-04407 powinien wynosić co najmniej 301 V.

2.2.4. Wyposażenie wskaźników powinno być w wykonaniu morskim.

2.3. Konstrukcja

2.3.1. Budowa. Odbiorniki powinny być budowane w wykonaniu sufitowym, ściennym i pulpityowym.

2.3.2. Napęd nadajnika powinien być tak wykonany, aby sprzężenie trzonu sterowego z ruchomym układem nadajnika zapewniało obrót płynny, bez luzów i skoków w zakresie przewidzianym dokumentacją.

2.3.3. Skale i wskazówki. Skale odbiornika powinny mieć zakres 45°-0-45°, chyba że właściwości układu sterowego określają inaczej. W przedziale 5°-0-5° podziałka skal powinna być co 1°, a na zewnątrz tego przedziału nie rzadziej niż co 2°. Odstęp między działkami powinien być nie mniejszy niż 2 mm.

Wysokość liter i cyfr powinna wynosić co najmniej 8 mm, a grubość kresek co najmniej 0,8 mm. Część skal wskazująca wychylenie steru na prawą burtę powinna być oznaczona kolorem zielonym, a na lewą — czerwonym. Na skalach należy umieścić znak normalnego położenia odbiornika, jeżeli nie wynika to z jego konstrukcji, a położenie ma wpływ na dokładność wskazań lub trwałość odbiornika. Szerokość grotu wskazówki nie powinna przekraczać połowy szerokości najmniejszej działki. Barwa grotu wskazówki powinna być kontrastowa do tła skal wskaźnika.

Skale odbiorników powinny mieć oświetlenie z możliwością regulacji jasności. Wielkość i oświetlenie skal powinny zapewniać odczyt wskazań z dokładnością do 0,5 działki, z odległości 1,5 m dla odbiorników pulpitywych i 3 m dla ściennych i sufitowych.

Światło nie powinno przenikać na zewnątrz przez szczeliny konstrukcyjne obudowy odbiornika.

Podziałki skal odbiorników przenośnych i zminiaturyzowanych powinny być zgodne z PN-74/M-54303.

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 28 maja 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 12/1986 poz. 23)

2.3.4. Dokładność wskazań powinna wynosić co najmniej 1° przy położeniu zerowym, $1,5^\circ$ przy wychyleniu steru do 5° oraz $2,5^\circ$ przy wychyleniu steru $5 \div 35^\circ$.

2.3.5. Uziemienia. Metalowe obudowy zespołów wskaźnika na 110 V lub 220 V powinny być wyposażone w zacisk uziemiający nie mniejszy niż M6, oznaczony znakiem \perp .

2.3.6. Schemat i oznaczenia połączeń. Wewnątrz obudowy każdego zespołu wskaźnika należy umieścić trwały schemat połączeń wewnętrznych zespołu.

Końce przewodów montażowych i zaciski powinny być trwale oznaczone zgodnie ze schematem. Jeżeli zespół jest zasilany różnymi napięciami, zaciski przyłączeniowe powinny być oznaczone wysokością napięcia, jakie powinno być do nich przyłączone.

2.3.7. Masa poszczególnych zespołów wskaźnika nie powinna się różnić od wartości podanej w dokumentacji więcej niż o 5%.

2.4. Wymagania elektryczne

2.4.1. Warunki zasilania. Wskaźniki powinny poprawnie pracować przy długotrwałych wahaniami napięcia zasilającego w granicach $0,9 \div 1,06 U_n$ i częstotliwości w granicach $0,95 \div 1,05 f_n$ oraz być odporne na krótkotrwałe wahaniami napięcia w granicach $0,8 \div 1,2 U_n$ i częstotliwości w granicach $0,9 \div 1,1 f_n$.

2.4.2. Rezystancja izolacji każdego zespołu wskaźnika nie powinna być mniejsza od wartości podanych w tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Warunki pomiaru	Rezystancja, MΩ	
		$U_n = 24 \text{ V}$	$U_n = 110 \text{ i } 220 \text{ V}$
1	W stanie zimnym i normalnych warunkach otoczenia	5	10
2	W stanie nagrzanym	2,5	5
3	Po próbie na wilgotne gorąco stałe	0,5	1

2.4.3. Wytrzymałość elektryczna. Izolacja wskaźników o napięciu znamionowym 110 i 220 V powinna wytrzymać próbę napięciem probierczym 1500 V o częstotliwości 50 Hz. Izolacja wskaźników o napięciu znamionowym 24 V powinna wytrzymać próbę napięciem probierczym 500 V o częstotliwości 50 Hz.

Izolacja selsynów powinna wytrzymać próbę napięciem o wartości 0,75 ich napięcia probierczego.

2.4.4. Zakłócenia radioelektryczne. Napięcie zakłóceń radioelektrycznych na zaciskach poszczególnych zespołów wskaźnika nie powinno przekraczać:

- poziomu III (O) dla zespołu instalowanych w sterowni i na skrzydłach mostku,
- poziomu I (W) dla pozostałych zespołów.

2.5. Wymagania mechaniczne

2.5.1. Działanie przy przechyłach i kołysaniu — wg 4.3.12 i 4.3.13.

2.5.2. Odporność na wibracje i udary mechaniczne — wg 4.3.16 i 4.3.17.

2.5.3. Trwałość. Wskaźniki powinny wytrzymać bez uszkodzeń 3 000 000 wychyleń w przedziale $15^\circ-0-15^\circ$.

2.6. Wymagania cieplne

2.6.1. Wytrzymałość i odporność na zimno i gorąco — wg 4.3.14 i 4.3.15.

2.6.2. Dopuszczalne przyrosty temperatur przy zasilaniu napięciem znamionowym wynoszą:

- a) 15°C dla obudów wszystkich zespołów, z wyjątkiem rozdzielnic zasilania i osłon skal z metapleksu,
- b) 35°C dla dostępnych dotykem obudów i osłon rozdzielnic zasilania,
- c) 200°C dla niedostępnych dotykem obudów rozdzielnic zasilania,
- d) 35°C dla zacisków przyłączeniowych,
- e) $T-45^\circ\text{C}$ dla pozostałych elementów i materiałów, gdzie T jest najwyższą długotrwałe dopuszczalną temperaturą pracy elementu lub materiału.

2.7. Dopuszczalny poziom hałasu. Dopuszczalny poziom mocy akustycznej wytwarzany przez zespoły wskaźnika nie powinien przekraczać 45 dB(A).

2.8. Cechowanie. Każdy zespół wskaźnika powinien mieć tabliczkę znamionową zawierającą co najmniej następujące dane:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) typ wskaźnika i zespołu wskaźnika,
- c) numer fabryczny i rok produkcji,
- d) napięcie znamionowe, V i częstotliwość, Hz,
- e) symbol stopnia ochrony,
- f) masę, kg.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport — wg PN-81/M-42009.

4. BADANIA

4.1. Program badań

4.1.1. Badania pełne. Badaniom pełnym należy poddać prototypy, pierwsze egzemplarze z produkcji seryjnej oraz pierwsze egzemplarze po wprowadzeniu istotnych zmian materiałowych, konstrukcyjnych lub technologicznych. Ponadto badania pełne należy wykonywać okresowo, co najmniej raz na dwa lata. Badaniom pełnym poddaje się dwa komplety wskaźnika położenia steru.

4.1.2. Badania niepełne. Badaniom niepełnym poddaje się wszystkie wskaźniki położenia steru.

4.2. Rodzaje badań — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Nazwa badania	Badanie wg	Wymagania wg	Badanie	
				pełne	niepełne
1	2	3	4	5	6
1	Ogłędziny, sprawdzenie wymiarów i wykonania	4.3.1	2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.6, 2.8	+	+
2	Sprawdzenie masy	4.3.2	2.3.7	+	-
3	Sprawdzenie rezystancji izolacji w stanie zimnym	4.3.3	2.4.2	+	+
4	Sprawdzenie przyrostów temperatury	4.3.4	2.6.2	+	-
5	Sprawdzenie rezystancji izolacji w stanie nagrzanym	4.3.5	2.4.2	+	-
6	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej	4.3.6	2.4.3	+	+
7	Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	4.3.7	2.4.2	+	-
8	Sprawdzenie czytelności i oświetlenia skal	4.3.8	2.3.3	+	+
9	Sprawdzenie działania w warunkach znamionowych	4.3.9	2.3.2, 2.3.3, 2.3.4	+	+
10	Sprawdzenie działania przy wahaniami napięcia i częstotliwości	4.3.10	2.4.1	+	-
11	Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe wahania napięcia i częstotliwości	4.3.11	2.4.1	+	-
12	Sprawdzenie działania przy przechyłach	4.3.12	2.5.1	+	-
13	Sprawdzenie działania przy kołysaniu	4.3.13	2.5.1	+	-
14	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zimno	4.3.14	2.6.1	+	-
15	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na suche gorąco	4.3.15	2.6.1	+	-
16	Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne	4.3.16	2.5.2	+	-
17	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na udary mechaniczne	4.3.17	2.5.2	+	-
18	Sprawdzenie stopnia ochrony	4.3.18	2.1.2	+	-
19	Sprawdzenie zakłóceń radioelektrycznych	4.3.19	2.4.4	+	-
20	Sprawdzenie trwałości	4.3.20	2.5.3	+	-
21	Sprawdzenie wytrzymałości na korozję	4.3.21	2.2.1	+	-
22	Sprawdzenie poziomu hałasu	4.3.22	2.7	+	-

4.3. Opis badań

4.3.1. Ogłędziny, sprawdzenie wymiarów i wykonania obejmują:

- ogłędziny zewnętrzne i sprawdzenie cechowania,
- sprawdzenie zgodności połączeń elektrycznych ze schematem,
- sprawdzenie zgodności wymiarów gabarytowych i montażowych z dokumentacją,
- sprawdzenie nasmarowania łożysk,
- sprawdzenie świadectw kontroli międzyoperacyjnych, atestów materiałowych i wyposażenia.

Wskaźniki nie powinny wykazywać usterek mogących spowodować wadliwe działanie lub zagrożenie bezpieczeństwa obsługi.

4.3.2. Sprawdzenie masy wykonuje się za pomocą wagi o właściwym zakresie pomiarowym z dokładnością $\pm 2\%$.

4.3.3. Sprawdzenie rezystancji izolacji w stanie zimnym wykonuje się po 24-godzinnej klimatyzacji w normalnych warunkach, oddzielnie dla każdego zespołu wskaźnika, miernikiem indukcyjnym o napięciu 500 V. Pomiar wykonuje się między częściami pod napięciem, a uziemionymi oraz między obwodami zasilanymi różnym napięciem.

Wartość rezystancji należy odczytać po upływie 1 min od przyłożenia napięcia.

4.3.4. Sprawdzenie przyrostów temperatury. Wskaźnik zmontowany zgodnie z dokumentacją poddaje się nagrzewaniu do ustalonej temperatury przez zasilanie napięciem znamionowym przy normalnej temperaturze otoczenia, po czym mierzy się temperatury obudów, zacisków przyłączeniowych i innych charakterystycznych punktów oraz temperaturę otoczenia. Przyrosty

temperatury nie powinny przekraczać wartości wg 2.6.2.

4.3.5. Sprawdzenie rezystancji izolacji w stanie nagrzanym wykonuje się wg 4.3.3, bezpośrednio po próbie wg 4.3.4.

4.3.6. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej. Sprawdzeniu poddaje się oddzielne zespoły wskaźnika. Sprawdzenie należy wykonać napięciem wg 2.4.3 między częściami pod napięciem a uziemionymi oraz między obwodami zasilanymi różnym napięciem.

Napięcie probiercze należy utrzymać przez 1 min. Podczas badań pełnych sprawdzenie wykonuje się bezpośrednio po próbach wg 4.3.4 i 4.3.5, a podczas niepełnych — bezpośrednio po próbie wg 4.3.3. Przed próbą należy odłączyć kondensatory, elementy półprzewodnikowe i inne wrażliwe na podwyższone napięcie.

4.3.7. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe wykonuje się na oddzielnych zespołach wskaźnika, metodą wg PN-84/E-04603. Czas kondycjonowania wynosi 4 doby. Zespoły o stopniu ochrony IP56 należy sprawdzać w stanie otwartym. Sprawdzenie końcowe polega na pomiarze rezystancji izolacji wg 4.3.3.

4.3.8. Sprawdzenie czytelności i oświetlenia skal wykonuje się w zaciemnionym pomieszczeniu. Należy sprawdzić czy źródło światła zapewnia równomierne oświetlenie skal na całej długości, czy odczyt wskaźnika nie jest utrudniony przez odbłaski od ramek tarczy i powierzchni skal oraz, czy światło nie przedostaje się na zewnątrz przez szczeliny konstrukcyjne obudowy.

Ponadto należy sprawdzić czytelność skal i rozróżnialność wskaźnika wg wymagań 2.3.3 oraz działanie regulatora jasności oświetlenia.

4.3.9. Sprawdzenie działania w warunkach znamionowych. Sprawdzeniu poddaje się wskaźnik zmontowany zgodnie z dokumentacją, ustawiony w położeniu roboczym i nagrzany do temperatury ustalonej poprzez zasilanie napięciem znamionowym.

Nadajnik powinien być sprzężony z makieta trzonu sterowego, wyposażoną w podziałkę kątową odpowiadającą podziałce na skalach odbiornika. Sprawdzenie wykonuje się w normalnych warunkach otoczenia. Sprawdzenie obejmuje 3 próby wg a), b), c).

a) Próba współpracy zespołów wskaźnika. Wskaźnik należy sterować poprzez pokręcanie makieta trzonu sterowego. Cykl probierczy obejmuje wychylenie trzonu od położenia zerowego o kąt maksymalny dopuszczalny dla danego wskaźnika w jedną stronę, powrót do położenia zerowego, wychylenie o ten sam kąt w drugą stronę i powrót do położenia zerowego. Należy wykonać co najmniej 10 cykli z prędkością 2 cykli na minutę. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli ruchome elementy napędu i nadajnika poruszają się płynnie bez luzów, szarpnięć i zacięć, a odbiorniki reagują płynnie bez zahamowań i skoków wskazówek. W przypadku wskaźników z nadajnikami komutatorowymi dopuszcza się skoki wskazówki charakterystyczne dla tego typu wskaźników.

b) Systematyczna próba dokładności wskazań. Należy wykonać 2 cykle probiercze wg a) stopniowo co 1 działkę, notując dla każdego położenia rzeczywistą wartość

kąta wychylenia i wskazanie każdego odbiornika, odczytane z dokładnością 0,5 działki. Średnia arytmetyczna z bezwzględnych wartości odchyłek z czterech pomiarów w danym punkcie pomiarowym dla każdego odbiornika nie powinna przekraczać dopuszczalnych wartości wg 2.3.4.

c) Wyrwykowa próba dokładności wskazań. Szybkim ruchem przekręca się trzon sterowy o kąt nie mniejszy niż 15° i notuje rzeczywistą wartość kąta wychylenia i wskazania odbiorników. Pomiar wykonuje się w pięciu punktach zakresu wskazań.

Różnica wskazań i kąta rzeczywistego w żadnym punkcie nie powinna przekraczać wartości dopuszczalnych wg 2.3.4. W ramach badań niepełnych wykonuje się tylko próbę wg a) i c).

4.3.10. Sprawdzenie działania przy wahaniami napięcia i częstotliwości. Należy wykonać sprawdzenie wg 4.3.9c) na wskaźniku zasilanym kolejno napięciem $0,9U_n$ i $1,06U_n$ przy częstotliwości znamionowej oraz napięciem znamionowym o częstotliwości $0,95f_n$ i $1,05f_n$. Każdorazowy czas zasilania przed sprawdzeniem dokładności wskazań wynosi 15 min.

4.3.11. Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe wahania napięcia i częstotliwości. Wskaźnik należy zasilić napięciem znamionowym na czas niezbędny do ustalenia temperatury, po czym w ciągu 5 min trzykrotnie wyłączyć i załączyć.

Czas każdorazowego wyłączenia powinien wynosić 2 s. Następnie należy go poddać krótkotrwałym wahaniami napięcia kolejno $1,2U_n$ i $0,8U_n$ o czasie powrotu 1,5 s oraz częstotliwości $1,1f_n$ i $0,9f_n$ o czasie powrotu 5 s. Podczas próby wskaźnik nie powinien zmieniać stanu pracy ani ulec uszkodzeniu.

4.3.12. Sprawdzenie działania przy przechyłach wykonuje się oddzielnie na każdym zespole wskaźnika. Zespół należy odchylić o 45° od normalnego położenia i w czasie nie krótszym niż 3 min sprawdzić działanie wg 4.3.9a) oraz dokładność wskazań wg 4.3.9c).

Sprawdzenie należy wykonać przy przechylenie kolejno w 4 kierunkach co 90° .

4.3.13. Sprawdzenie działania przy kołysaniu wykonuje się oddzielnie na każdym zespole wskaźnika. Zespół należy poddać kołysaniu o kąt $\pm 22,5^\circ$ od pionu, z okresem $7 \div 9$ s, kolejno w dwu nawzajem prostopadłych płaszczyznach przez 5 min w każdej płaszczyźnie. Należy sprawdzić działanie i dokładność wskazań wg 4.3.9a) oraz c).

4.3.14. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zimno wykonuje się na wskaźniku zmontowanym zgodnie z dokumentacją.

Dopuszcza się sprawdzenie oddzielnych zespołów wskaźnika:

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

b) sprawdzenie odporności wykonuje się tą samą metodą, stosując temperaturę probierczą -25°C dla zespołów o stopniu ochrony IP56, a 0°C dla pozostałych zespołów; po upływie 2 h od osiągnięcia tej tempera-

tury urządzenie należy zasilić napięciem $1,06U_n$ i sprawdzić działanie wg 4.3.9a), wykonując dwa cykle probiercze oraz sprawdzić dokładność wskazań wg 4.3.9c), jeżeli sprawdzenie działania wykonuje się poza komorą klimatyczną należy je zakończyć w ciągu 5 min od wyjęcia zespołu z komory.

4.3.15. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na suche gorąco wykonuje się na wskaźniku zmontowanym zgodnie z dokumentacją. Dopuszcza się sprawdzenie oddzielnych zespołów wskaźnika:

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

b) sprawdzenie odporności wykonuje się tą samą metodą stosując temperaturę 70°C dla zespołów o stopniu ochrony IP56, a 55°C dla pozostałych zespołów, po upływie 2 h od osiągnięcia tej temperatury urządzenie należy zasilić napięciem $0,9U_n$ i sprawdzić działanie wg 4.3.9 a), wykonując dwa cykle probiercze oraz sprawdzić dokładność wskazań wg 4.3.9 c), jeżeli sprawdzenie wykonuje się poza komorą, należy je zakończyć w ciągu 5 min od wyjęcia z komory.

W przypadku zespołów o stopniu ochrony IP56 dopuszcza się łączenie sprawdzeń wg a) oraz b), przy czym łączny czas próby wynosi 8 h.

Defekcja elementów z metapleksu nie dyskwalifikuje wyrobu.

4.3.16. Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne wykonuje się na oddzielnych zespołach wskaźnika, metodą Fc wg PN-85/E-04605/02, w przedziale częstotliwości $2,0 \div 80$ Hz. W podprzedziale częstotliwości $2,0 \div 13,2$ Hz należy stosować stałą amplitudę przemieszczenia wynoszącą 1,0 mm, a w podprzedziale $13,2 \div 80$ Hz — stałą amplitudę przyspieszenia wynoszącą 7 m/s^2 ($0,7g_n$). Dopuszcza się stosowanie parametrów wg tabl. 3.

Tablica 3

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

Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne odbiorników przeznaczonych do instalowania na silniku głównym wykonuje się tą samą metodą, ale w przedziale częstotliwości $2,0 \div 100$ Hz. W podprzedziale częstotliwości $2,0 \div 25,0$ Hz należy stosować stałą amplitudę przemieszczenia wynoszącą 1,6 mm, a w podprzedziale $25,0 \div 100$ Hz stałą amplitudę przyspieszenia wynoszącą 40 m/s^2 ($4,0g_n$). Dopuszcza się stosowanie parametrów wg tabl. 4.

Tablica 4

Częstotliwość Hz	Amplituda przemieszczenia mm
$2 \div 30$	1,6
$30 \div 45$	0,75
$45 \div 65$	0,35
$65 \div 100$	0,15

Czas próby wynosi 120 min w każdej płaszczyźnie dla zespołów nie wykazujących efektów wibracyjnych i 90 min przy każdej częstotliwości efektów wibracyjnych dla zespołów o wyraźnych efektach wibracyjnych. Podczas próby zespół powinien poprawnie pracować, a po próbie nie powinien wykazywać uszkodzeń.

4.3.17. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na udary mechaniczne wykonuje się na oddzielnych zespołach wskaźnika metodą Eb wg PN-86/E-04606/03, w trzech nawzajem prostopadłych płaszczyznach, stosując następujące parametry:

— w próbie wytrzymałości — po 1000 uderów w każdej płaszczyźnie, o przyspieszeniu 98 m/s^2 ($10g_n$),
— w próbie odporności — po 20 uderów w każdej płaszczyźnie, o przyspieszeniu 49 m/s^2 ($5g_n$).

Podczas próby odporności zespół nie powinien zmieniać stanu pracy, a po próbie wykazywać uszkodzeń.

4.3.18. Sprawdzenie stopnia ochrony — wg PN-79/E-08106.

4.3.19. Sprawdzenie zakłóceń radioelektrycznych — wg PN-78/T-04502.

4.3.20. Sprawdzenie trwałości wykonuje się na wskaźniku zmontowanym zgodnie z dokumentacją, przy zasileniu napięciem znamionowym i w normalnych warunkach otoczenia. Sterując nadajnik makieta trzonu sterowego należy wykonać 3 000 000 manewrów w przedziale $15^{\circ}-0-15^{\circ}$ z prędkością około 60 manewrów na minutę.

Podczas próby dopuszcza się konserwację wskaźników zgodnie z instrukcją obsługi oraz wymianę zużytych części na zapasowe przewidziane w warunkach dostawy. Wymiana części nie powinna wymagać dopasowywania, dodatkowej obróbki itp. Po próbie należy wykonać:

a) powtórne sprawdzenie działania wg 4.3.9 a), b) i c),

b) powtórny pomiar rezystancji izolacji w stanie nagrzanym wg 4.3.5,

c) powtórny próbę wytrzymałości elektrycznej wg 4.3.6, napięciem probierczym obniżonym do 0,75 wartości wg 2.4.3,

d) oględziny rozebranego wskaźnika i ocenę stopnia zużycia części.

4.3.21. Sprawdzenie wytrzymałości na korozję wykonuje się na poszczególnych zespołach wskaźnika. Za zgodą Instytucji Klasyfikacyjnej dopuszcza się wykonywanie próby na wybranych elementach zespołu. Zespoły należy umieścić w komorze, w której w ciągu 96 h nieprzerwanie rozpyla się roztwór chlorku sodowego.

Temperatura w komorze oraz roztworu i powietrza do rozpylania powinna wynosić $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Zespoły o stopniu ochrony IP56 poddaje się próbie przez 64 h w stanie zamkniętym i przez pozostałe 32 h w stanie otwartym.

Jako czynnik zrasający należy stosować roztwór powstały z rozpuszczenia $50 \pm 1 \text{ g}$ chemicznie czystego chlorku sodowego w wodzie destylowanej tak, aby uzyskać objętość $1 \pm 0,02 \text{ l}$ w temperaturze 20°C .

Stężenie jonów wodorowych pH roztworu powinno wynosić 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 cm² otrzymywała 1 ÷ 2 ml roztworu na godzinę. Skroplonej mgły nie należy powtórnie stosować.

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

Po próbie zespół należy płukać w bieżącej wodzie przez 5 min, oplukać w wodzie destylowanej, strząsnąć

krople i poddać regenerowaniu przez 1 h, po czym poddać oględzinom.

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

4.3.22. Sprawdzenie poziomu hałasu — wg PN-71/N-01300.

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1988 r. dopuszcza się produkcję wskaźników położenia steru wytwarzających moc akustyczną o poziomie 55 dB (A).

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-77/3083-08

a) rozszerzono treść normy o wymagania i badania dotyczące poziomu hałasu oraz wymagania dotyczące pakowania, przechowywania i transportu.

b) w zakresie prób środowiskowych normę doprowadzono do zgodności z przepisami PRS „Próby środowiskowe wyposażenia statków 1982”.

3. Normy związane

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

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

PN-81/M-42009 Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania

PN-74/M-54303 Przemysłowe przyrządy pomiarowe. Podziały kreskowe. Ogólne wymagania

PN-71/N-01300 Hałas maszyn i urządzeń. Metody wyznaczania parametrów akustycznych

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

4. Zgodność z przepisami PRS. Norma zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniono dnia 6 maja 1986 r.

5. Autor projektu normy — mgr inż. Andrzej Otlewski, Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku.