

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE NA OKRĘTACH	N O R M A B R A N Ż O W A	
	Elektryczne telegrafy maszynowe	
	Wymagania i badania	
	BN-85 3083-07	
		Zamiast BN-77/3083-07
		Grupa katalogowa 0676

BN-85/3083-07 (eqv CT C9B 4047-83)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące okrętowych elektrycznych telegrafów maszynowych stosowanych na statkach wodnych.

1.2. Zakres normy. Norma dotyczy elektrycznych telegrafów maszynowych służących do przekazywania rozkazów o zmianie prędkości statku i do potwierdzania wykonania tych rozkazów, a także do bezpośredniego sterowania prędkością statku za pomocą układów sterowania zdalnego silnikiem głównym i śrubą nastawną.

Norma nie wyczerpuje wymagań i badań dotyczących telegrafów przyciskowych i przełącznikowych.

1.3. Określenia. Telegraf sprzężony jest to telegraf maszynowy o kilku nadajnikach lub odbiornikach, w którym nadajniki lub odbiorniki są połączone mechanicznie albo elektrycznie.

2. WYMAGANIA

2.1. Parametry znamionowe

2.1.1. Napięcia znamionowe. Telegrafy powinny być budowane na napięcie znamionowe 24 V prądu stałego oraz 110 V lub 220 V prądu przemiennego 50 Hz lub 60 Hz. Obwody sygnalizacji zaniku napięcia zasilania powinny być przystosowane do napięcia 24 V prądu stałego.

2.1.2. Liczba rozkazów. Telegrafy maszynowe mogą mieć 3, 9 lub 11 rozkazów o następującym znaczeniu:

3 rozkazy: naprzód, stop, wstecz,

9 rozkazów: cała naprzód, pół naprzód, wolno naprzód, bardzo wolno naprzód, stop, bardzo wolno wstecz, wolno wstecz, pół wstecz, cała wstecz,

lub: cała naprzód, pół naprzód, wolno naprzód, uwaga, stop, koniec manewrów, wolno wstecz, pół wstecz, cała wstecz,

11 rozkazów: cała naprzód, pół naprzód, wolno naprzód, bardzo wolno naprzód, uwaga, stop, koniec

manewrów, bardzo wolno wstecz, wolno wstecz, pół wstecz, cała wstecz.

Na żądanie zamawiającego dopuszcza się inną liczbę rozkazów oraz rozkazy dodatkowe „zdalne sterowanie”, „mostek” itp. Skale telegrafów przeznaczonych do pracy z automatycznym sterowaniem zdalnym i śrubą nastawną oprócz rozkazów powinny mieć podziałki w obie strony od położenia „stop”, oznaczone liczbami.

2.1.3. Stopnie ochrony. Nadajniki przewidziane do instalowania na otwartych pokładach powinny mieć stopień ochrony IP56. Pozostałe nadajniki, odbiorniki i inne zespoły telegrafów powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP23.

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.

Części współpracujące ruchowo, od których zależy dokładność wskazań telegrafu, powinny być z materiałów odpornych na korozję.

Połączenia części stalowych i z innych metali z aluminium należy wykonywać tak, 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 300 V.

2.2.4. Wyposażenie telegrafów powinno być w wykonaniu morskim.

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 3 stycznia 1985 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1985 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1985 poz. 8)

2.3. Konstrukcja

2.3.1. Budowa. Nadajniki powinny być budowane jako pulpity i kolumnowe, a odbiorniki jako pulpity i ścienné. Nadajniki powinny być tak wykonane, aby po ich zainstalowaniu podczas nadawania rozkazów dotyczących ruchu statku rękojeść była przedstawiana zgodnie z kierunkiem ruchu statku. Pionowe położenie rękojeści powinno odpowiadać położeniu „stop”. Dopuszcza się odchylenie rękojeści od pionu w położeniu „stop” w przypadku nadajników montowanych na pochylonych płytach pulpity sterowniczych.

2.3.2. Rejestracja manewrów. Telegrafy powinny być przystosowane do podłączenia rejestratora manewrów.

2.3.3. Blokada silnika i sygnalizacja śruby nastawnej. Telegrafy powinny być przystosowane do blokady z urządzeniami rozruchu i zmiany kierunku obrotów silnika głównego oraz skoku śruby nastawnej w sposób uniemożliwiający pracę przy obrotach o kierunku przeciwnym do zadanego.

2.3.4. Współpraca z układem sterowania zdalnego. Na żądanie zamawiającego telegrafy powinny być przystosowane do pracy z układem sterowania zdalnego silnikiem głównym i śrubą nastawną.

Telegrafy powinny umożliwiać przyłączenie elementów nawrotnych układów sterowania zdalnego silnikiem głównym lub śrubą nastawną¹⁾.

2.3.5. Działanie telegrafów sprzężonych. W przypadku telegrafów z kilkoma sprzężonymi nadajnikami lub odbiornikami wskazania wszystkich zespołów powinny być identyczne.

W przypadku telegrafów ze sprzężonymi nadajnikami powinna istnieć możliwość nadania rozkazu z dowolnego z nich, a potwierdzenie wykonania rozkazu powinno następować jednocześnie na wszystkich, bez dokonywania jakichkolwiek przełączeń.

Telegrafy powinny być tak skonstruowane, aby w przypadku telegrafów z kilkoma odbiornikami potwierdzenie wykonania rozkazu było możliwe tylko z jednego odbiornika.

2.3.6. Sygnalizacja nadawania rozkazów. Telegrafy powinny mieć urządzenie sygnalizacyjne zapewniające podawanie sygnału akustycznego do sterowni i maszynowni przy nadawaniu rozkazów i potwierdzaniu ich przyjęcia.

Akustyczne urządzenie sygnalizacyjne powinno działać samoczynnie przy nadawaniu rozkazów i samoczynnie wyłączać się po otrzymaniu prawidłowej odpowiedzi. Przy nieprawidłowej odpowiedzi akustyczne urządzenie sygnalizacyjne nie powinno przestać działać.

Akustyczne urządzenie sygnalizacyjne elementów telegrafu zainstalowanych na mostku lub sterowni powinno zapewniać natężenie dźwięku co najmniej 60 dB w odległości 1 m, a zainstalowanych w maszynowni co najmniej 90 dB w odległości 1 m.

Odbiorniki telegrafów powinny mieć zaciski do przyłączenia dodatkowych dzwonek i dodatkowej lampy sygnalizacyjnej, działającej jednocześnie z dzwonkiem.

Przy współpracy telegrafu maszynowego z układami zdalnego sterowania silnikiem głównym i śrubą nastawną, na żądanie zamawiającego należy przewidzieć sygnalizację przestawienia dźwigni nadajnika.

2.3.7. Sygnalizacja zasilania. Telegrafy powinny mieć dźwiękową i optyczną sygnalizację zaniku napięcia zasilania. Za zgodą zamawiającego i Instytucji Klasyfikacyjnej dopuszcza się alternatywnie sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilania.

2.3.8. Skale i wskazówki. Zaleca się wyposażać telegrafy w skale pozwalające na obserwację wskazań w płaszczyźnie osi telegrafu oraz w płaszczyźnie prostopadłej.

Wielkości skal, napisów i wskazówek oraz ich barwy powinny być tak dobrane, aby zapewniały łatwy odczyt wskazań z odległości 2 m.

Barwa wskazówek powinna być kontrastowa do tła skal nadajników i odbiorników. Pola rozkazów „naprzód” i „wstecz” powinny mieć różne barwy.

Na tarczy telegrafu należy umieścić znak normalnego położenia pracy, jeżeli to nie wynika jednoznacznie z konstrukcji zespołu, a położenie ma wpływ na dokładność wskazań lub trwałość zespołu.

Nadajniki telegrafów powinny mieć oświetlenie skal z możliwością regulacji jasności. Obwód oświetlenia powinien być oddzielnie zabezpieczony, a uszkodzenia w tym obwodzie nie powinny powodować zakłóceń w pracy telegrafu.

Światło nie powinno się wydostawać na zewnątrz przez szczeliny konstrukcyjne obudowy.

2.3.9. Rękojeści telegrafów powinny być wykonane z materiału izolacyjnego lub obłożone takim materiałem.

W telegrafie o skokowym ruchu dźwigni położenia rękojeści odpowiadające poszczególnym rozkazom powinny być rozmieszczone w środku pola każdego rozkazu i wyraźnie wyczuwalne przy manewrowaniu. Przy padkowe zatrzymanie się rękojeści w położeniach pośrednich nie powinny być możliwe.

W telegrafach do współpracy ze sterowaniem zdalnym silnika głównego i śruby nastawnej powinna istnieć możliwość ustawienia rękojeści w dowolnym położeniu.

Rękojeść nie powinna samoistnie przemieszczać się z zadanego położenia.

Siła niezbędna do przestawienia rękojeści nadajnika lub odbiornika powinna się zawierać w granicach $20 \div 60$ N.

2.3.10. Dokładność wskazań. Wskazówki nadajników i odbiorników telegrafów o ustalonych położeniach rękojeści powinny się ustawiać w środku pól poszczególnych rozkazów z odchyłką nie przekraczającą $\pm 0,25$ kąta środkowego obejmującego pole danego rozkazu.

W przypadku telegrafów o rękojeściach przestawionych bezstopniowo rozbieżność ustawiania się wskazówek oraz rękojeści telegrafów sprzężonych nie powinna

¹⁾ Standard RWPG ST SEV 4047-83 wprowadza w tym miejscu dodatkowo treść następującą: „Kąt obrotu wałka wyjściowego do współpracy ze sterowaniem zdalnym i śrubą nastawną powinien wynosić 30° na rozkaz”.

przekraczać $\pm 2^\circ$. Czas uspokojenia się wskazówki po manewrze nie powinien przekraczać 3 s.

2.3.11. Uziemienia. Metalowe obudowy zespołów telegrafu powinny być wyposażone w zacisk uziemiający nie mniejszy od M6, oznaczony znakiem $\perp$.

2.3.12. Schemat i oznaczenia połączeń. Wewnątrz obudowy każdego zespołu 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.

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

2.4. Wymagania elektryczne

2.4.1. Warunki zasilania. Telegrafy powinny poprawnie pracować przy długotrwałych wahaniami napięcia zasilającego w granicach $0,9 \div 1,06U_n$ i częstotliwości w granicach $0,95 \div 1,05f_n$ oraz być odporne na krótkotrwałe wahaniami napięcia w granicach $0,7 \div 1,20U_n$ i częstotliwości w granicach $0,9 \div 1,1f_n$.

Obwody sygnalizacji zaniku energii zasilane napięciem 24 V prądu stałego powinny poprawnie pracować przy długotrwałych wahaniami napięcia w granicach $0,8 \div 1,2U_n$ oraz być odporne na długotrwałe wahaniami napięcia w granicach $0,75 \div 1,3U_n$.

2.4.2. Rezystancja izolacji każdego zespołu telegrafu 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 nagrzany	2,5	5
3	Po próbie na wilgotne gorąco stałe	0,5	1

2.4.3. Wytrzymałość elektryczna. Izolacja telegrafów, z wyjątkiem selsynów, powinna wytrzymać próbę napięciem probierczym 1500 V o częstotliwości 50 Hz. Izolacja obwodów 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 napięcia probierczego stosowanego przez producenta selsynów.

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

- poziomu III (O) dla zespołów 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 3.3.14 i 3.3.15.

2.5.2. Odporność na wibracje i udary mechaniczne — wg 3.3.18 i 3.3.19.

2.5.3. Trwałość. Telegrafy powinny zapewniać nie mniej niż 300 000 przestawień z rozkazu „cała naprzód” na „cała wstecz” i z powrotem na „cała naprzód”¹⁾.

2.6. Wymagania cieplne

2.6.1. Wytrzymałość i odporność na zimno i gorąco — wg 3.3.16 i 3.3.17.

2.6.2. Dopuszczalne przyrosty temperatur przy zasilaniu telegrafów napięciem znamionowym i temperaturze otoczenia 45° wynoszą:

- a) dla obudowy i innych części dostępnych dotykem z wyjątkiem osłon z metapleksu, 15°C ,
- b) dla zacisków przyłączeniowych 35°C
- c) dla pozostałych elementów i materiałów $T-45^\circ\text{C}$, gdzie T jest najwyższą długotrwale dopuszczalną temperaturą pracy elementu lub materiału.

2.7. Dopuszczalny poziom hałasu. Dopuszczalny poziom mocy akustycznej wytwarzany przez nadajniki telegrafu nie powinien przekroczyć 45 dB (A).

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

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

3. BADANIA

3.1. Program badań

3.1.1. Badania pełne. Badaniom pełnym należy poddać prototypy, pierwsze egzemplarze z produkcji seryjnej oraz pierwsze egzemplarze w przypadku wprowadzenia istotnych zmian materiałowych, konstrukcyjnych lub technologicznych.

Ponadto badania pełne należy wykonać okresowo, co najmniej raz na dwa lata. Badaniom pełnym poddaje się dwa komplety telegrafu maszynowego.

3.1.2. Badania niepełne. Badaniom niepełnym poddaje się wszystkie telegrafy maszynowe.

3.2. Rodzaje badań — wg tabl. 2.

3.3. Opis badań

3.3.1. Ogłędziny, sprawdzenie wymiarów i wykonania obejmują:

- a) ogłędziny zewnętrzne i sprawdzenie cechowania,
- b) sprawdzenie zgodności połączeń elektrycznych ze schematem,
- c) sprawdzenie zgodności wymiarów gabarytowych i montażowych z dokumentacją,
- d) sprawdzenie nasmarowania łożysk.

¹⁾ Standard RWPG CT CDB 4047-83 wprowadza w tym miejscu dodatkowo treść następującą: „Trwałość eksploatacyjna powinna wynosić nie mniej niż 20 lat”.

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Badanie wg	Wymaganie wg	Badania	
				pełne	niepełne
1	Oględziny, sprawdzenie wymiarów i wykonania	3.3.1	2.1.1, 2.1.2, 2.2.1 ÷ 2.2.4, 2.3.1 ÷ 2.3.3, 2.3.8, 2.3.9, 2.3.11, 2.3.12, 2.8	+	+
2	Sprawdzenie masy	3.3.2	2.3.13	+	-
3	Sprawdzenie rezystancji izolacji w stanie zimnym	3.3.3	2.4.2	+	+
4	Sprawdzenie przyrostów temperatury	3.3.4	2.6.2	+	-
5	Sprawdzenie rezystancji izolacji w stanie nagrzanym	3.3.5	2.4.2	+	-
6	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej ¹⁾	3.3.6	2.4.3	+	+
7	Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	3.3.7	2.4.2	+	-
8	Sprawdzenie oświetlenia	3.3.8	2.3.8	+	+
9	Sprawdzenie sygnalizacji zaniku napięcia	3.3.9	2.3.7	+	+
10	Sprawdzenie siły potrzebnej do przestawienia rękojeści	3.3.10	2.3.9	+	+
11	Sprawdzenie działania w warunkach znamionowych	3.3.11	2.3.5, 2.3.6, 2.3.10	+	+
12	Sprawdzenie działania przy wahanach napięcia i częstotliwości	3.3.12	2.4.1	+	-
13	Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe wahania napięcia i częstotliwości	3.3.13	2.4.1	+	-
14	Sprawdzenie działania przy przechylach	3.3.14	2.5.1	+	-
15	Sprawdzenie działania przy kołysaniu	3.3.15	2.5.1	+	-
16	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zimno	3.3.16	2.6.1	+	-
17	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na suche gorąco	3.3.17	2.6.1	+	-
18	Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne	3.3.18	2.5.2	+	-
19	Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na uduary mechaniczne	3.3.19	2.5.2	+	-
20	Sprawdzenie stopnia ochrony	3.3.20	2.1.3	+	-
21	Sprawdzenie zakłóceń radioelektrycznych	3.3.21	2.4.4	+	-
22	Sprawdzenie trwałości	3.3.22	2.5.3	+	-
23	Sprawdzenie wytrzymałości na korozję	3.3.23	2.2.1	+	-
24	Sprawdzenie poziomu hałasu	3.3.24	2.7	+	-

¹⁾ Standard RWPG CT CЭB 4047-83 wprowadza w tym miejscu dodatkowo treść następującą: „Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej przy obniżonej temperaturze”. Próbe przeprowadza się tylko w badaniach pełnych.

e) sprawdzenie świadectw kontroli międzyoperacyjnych, atestów materiałowych i wyposażenia, w tym sprawdzenie własności sygnalizatorów akustycznych według świadectw wytwórcy dotyczących natężenia dźwięku.

Urządzenia nie powinny wykazywać usterek mogących spowodować wadliwe działanie lub zagrożenie bezpieczeństwa obsługi. Jeżeli zachodzi obawa, że nie będzie zapewnione wymagane natężenie dźwięku sygnalizatorów akustycznych, badania pełne należy uzupełnić pomiarami akustycznymi.

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

3.3.3. Sprawdzenie rezystancji izolacji w stanie zimnym wykonuje się po 24-godzinnej klimatyzacji w normalnych warunkach, oddzielnie dla każdego zespołu, 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 przełożenia napięcia.

3.3.4. Sprawdzenie przyrostów temperatury. Urządzenie zmontowane zgodnie z dokumentacją poddaje się nagrzewaniu do ustalonej temperatury przez zasilanie napięciem znamionowym, 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.

3.3.5. Sprawdzenie rezystancji izolacji w stanie nagrzanym wykonuje się wg 3.3.3, bezpośrednio po próbie wg 3.3.4.

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

Napięcie próbiercze należy utrzymać przez 1 min. Podczas badań pełnych sprawdzenie wykonuje się bez-

pośrednio po próbach wg 3.3.4 i 3.3.5, a podczas badań niepełnych — bezpośrednio po próbie wg 3.3.3.

3.3.7. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe wykonuje się na oddzielnych zespołach, metodą wg PN-73/E-04550/03.

Czas kondycjonowania wynosi 4 doby. Zespoły o stopniu ochrony IP56 należy sprawdzać w stanie otwartym. Sprawdzenie końcowe polega na pomiarze rezystancji izolacji wg 3.3.3.

3.3.8. Sprawdzenie oświetlenia skal wykonuje się w zaciemnionym pomieszczeniu. Należy sprawdzić, czy źródło światła zapewnia równomierne oświetlenie skal, czy odczyt wskazań nie jest utrudniony przez odbłaski od ramek tarczy i powierzchni skali oraz, czy światło nie przedostaje się na zewnątrz przez szczeliny konstrukcyjne obudowy. Ponadto należy sprawdzić działanie regulatora jasności.

3.3.9. Sprawdzenie sygnalizacji zaniku napięcia. Telegraf należy przyłączyć do sieci, a obwody sygnalizacyjne zasilic prądem stałym o napięciu 24 V. W ciągu 5 min należy trzykrotnie wyłączyć i załączyć energię zasilającą. Czas każdorazowego wyłączenia powinien wynosić 2 s. Przy zaniku energii powinna działać sygnalizacja akustyczna i optyczna. Alternatywnie, jeśli telegrafy są wyposażone w optyczną sygnalizację obecności napięcia zasilającego powinna ona działać przy włączonym zasilaniu. Jeżeli jako sygnalizację obecności napięcia zasilania wykorzystuje się oświetlenie skal, nie powinna istnieć możliwość wyłączania oświetlenia ani całkowitego ściemnienia za pomocą regulatora jasności.

Po próbie urządzenie powinno poprawnie pracować.

3.3.10. Sprawdzenie siły potrzebnej do przestawienia rękojeści wykonuje się na działającym telegrafie, za pomocą dynamometru zaczepionego w połowie długości rękojeści. Siła skierowana prostopadle do osi rękojeści podczas manewrowania z dowolnego rozkazu powinna być zawarta w granicach podanych w 2.3.9.

3.3.11. Sprawdzenie działania w warunkach znamionowych. Sprawdzenie wykonuje się w normalnych warunkach otoczenia. Sprawdzeniu poddaje się kompletne urządzenia zmontowane zgodnie z dokumentacją, ustawione w położeniu roboczym i nagrzane do temperatury ustalonej poprzez zasilanie napięciem znamionowym. Sprawdzenie telegrafów sprzężonych należy wykonać z udziałem co najmniej dwu nadajników lub odbiorników.

Należy wykonać cztery probiercze cykle manewrowe. Każdy cykl obejmuje tyle manewrów ile rozkazów znajduje się na skali nadajnika. Kierunek ruchu rękojeści w każdym następnym cyklu powinien być przeciwny do poprzedniego.

Podczas sprawdzenia należy:

a) wykonać pomiar czasu odpracowania rękojeści telegrafów sprzężonych i czasu uspokojenia się wskaźników,

b) zbadać dokładność wskazań,

c) zbadać działanie sygnalizacji akustycznej przy niegodności wskazań nadajnika i odbiornika telegrafu.

3.3.12. Sprawdzenie działania przy wahaniami napięcia i częstotliwości. Sprawdzenie wykonuje się wg 3.3.11

zasilając urządzenie kolejno napięciem $0,9U_n$ i $1,06U_n$ przy częstotliwości znamionowej, oraz napięciem znamionowym o częstotliwości $0,95f_n$ i $1,05f_n$.

Obwody zasilane napięciem 24 V prądu stałego należy sprawdzić kolejno przy napięciu $0,8U_n$ i $1,2U_n$.

Ponadto należy sprawdzić, czy obwody o napięciu znamionowym 24 V prądu stałego nie zmieniają stanu pracy i nie ulegną uszkodzeniu przy wahaniami napięcia w granicach $0,75 \div 1,3U_n$. Czas próby w każdym przypadku powinien wynosić co najmniej 15 min.

3.3.13. Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe wahania napięcia i częstotliwości. Urządzenie zasilane napięciem znamionowym, w stanie nagrzane poddaje się krótkotrwałym wahaniami napięcia kolejno:

$1,20U_n$ i $0,7U_n$ o czasie powrotu 1,5 s oraz częstotliwości

$1,1f_n$ i $0,9f_n$ o czasie powrotu 5 s.

Podczas próby urządzenie nie powinno zmieniać stanu pracy ani ulec uszkodzeniu.

3.3.14. Sprawdzenie działania przy przechyłach wykonuje się oddzielnie na każdym zespole włączonym w układ. Zespół należy odchylić o 45° od normalnego położenia i w czasie nie krótszym niż 3 min sprawdzić działanie wg 3.3.11, wykonując dwa probiercze cykle manewrowe.

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

3.3.15. Sprawdzenie działania przy kołysaniu wykonuje się oddzielnie na każdym zespole włączonym w układ. Zespół należy poddać kołysaniu o kąt $\pm 22,5^\circ$ od pionu, z okresem $7 \div 9$ s kolejno w dwu nawzajem prostopadłych płaszczyznach, w czasie 5 min w każdej płaszczyźnie. Należy sprawdzić działanie urządzenia wg 3.3.11 wykonując dwa probiercze cykle manewrowe.

3.3.16. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zimno wykonuje się na kompletnym urządzeniu. Dopuszcza się sprawdzenie oddzielnych zespołów włączonych w układ:

a) sprawdzenie wytrzymałości wykonuje się metodą Ab wg PN-73/E-04550/01 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° dla zespołów o stopniu ochrony IP56, a 0°C dla pozostałych zespołów. Po upływie 2 h od osiągnięcia tej temperatury urządzenie należy zasilic napięciem $1,06U_n$ i sprawdzić działanie wg 3.3.11, wykonując dwa probiercze cykle manewrowe. Jeżeli sprawdzenie działania wykonuje się poza komorą klimatyczną należy je zakończyć w ciągu 5 min od wyjęcia zespołu z komory.

3.3.17. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na suche gorąco wykonuje się na kompletnym urządzeniu. Dopuszcza się sprawdzenie oddzielnych zespołów włączonych w układ:

a) sprawdzenie wytrzymałości wykonuje się metodą Bb wg PN-73/E-04550/02 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 zasilć napięciem $0,9U_n$ i sprawdzić działanie wg 3.3.11, wykonując dwa probiercze cykle manewrowe. Jeżeli sprawdzenie wykonuje się poza komorą, należy je zakończyć w ciągu 5 min od wyjścia z komory.

W przypadku zespołów o stopniu ochrony IP56 dopuszcza się łączenie sprawdzeń wg poz. a) i b), przy czym łączny czas próby wynosi 8 h. Deformacja elementów z metapleksu nie dyskwalifikuje wyrobu.

3.3.18. Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne wykonuje się na oddzielnych zespołach włączonych w układ, metodą F_{cA} wg PN-73/E-04550/06, 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, zaś 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, zaś 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 w każdej płaszczyźnie wynosi 90 min. Podczas próby urządzenie powinno poprawnie pracować, a po próbie nie powinno wykazywać uszkodzeń.

3.3.19. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na udary mechaniczne wykonuje się na oddzielnych zespołach włączonych w układ, metodą E_b wg PN-73/E-04550/05 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 urządzenie nie powinno zmieniać stanu pracy, a po próbie nie powinno wykazywać uszkodzeń.

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

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

3.3.22. Sprawdzenie trwałości wykonuje się na kompletnym urządzeniu przy zasilaniu napięciem znamionowym i w normalnych warunkach otoczenia. Próba polega na wykonaniu 3×10^5 przestawień z rozkazu „cała naprzód” na „cała wstecz” i z powrotem na „cała naprzód”, z częstością $10 \div 20$ przestawień na minutę.

Podczas próby dopuszcza się konserwację telegrafów 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 telegrafu wg 3.3.11,
- b) powtórny pomiar rezystancji izolacji w stanie nagrzanym wg 3.3.5,
- c) powtórna próbę wytrzymałości elektrycznej napięciem probierczym obniżonym do 0,75 wartości wg 2.4.3,
- d) oględziny rozebranego telegrafu i ocenę stopnia zużycia części.

3.3.23. Sprawdzenie wytrzymałości na korozję wykonuje się na poszczególnych zespołach telegrafu. 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 sodu. 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 zraszający należy stosować roztwór powstały z rozpuszczenia $50 \pm 1 \text{ g}$ chemicznie czystego chlorku sodu w wodzie destylowanej tak, aby uzyskać objętość $1 + 0,02 \text{ l}$ 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 sodu.

Gęstość mgły w komorze powinna być taka, aby pozioma powierzchnia 80 cm^2 otrzymywała $1 \div 2 \text{ ml}$ roztworu na godzinę. Skroplonej mgły nie należy powtórnie stosować. Powietrze do rozpylania powinno być wolne od zanieczyszczeń, być nasycone parą wodną w temperaturze komory i mieć temperaturę komory.

Po próbie zespół należy płukać w bieżącej wodzie przez 5 min, opłukać w wodzie destylowanej, strząsnąć krople i poddać regenerowaniu w ciągu 1 h, po czym poddać oględzinom. Powierzchnie części metalowych,

z wyjątkiem ostrych krawędzi, nie powinny wykazywać śladów korozji.

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

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-77/3083-07

a) treść normy rozszerzono o dalsze wymagania dotyczące telegrafów do bezpośredniego sterowania prędkością statku za pomocą układów sterowania zdalnego silnikiem głównym i śrubą nastawną — doprowadzając do zgodności z CT CՅB 4047-83,

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 pelzające metodą kropłową

PN-73/E-04550/01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba A — zimno

PN-73/E-04550/02 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba B — suche gorąco

PN-73/E-04550/03 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Ca — wilgotne gorąco stałe

PN-73/E-04550/05 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba E — uduy mechaniczne

PN-73/E-04550/06 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Fc — wibracje sinusoidalne

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

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

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

4. Normy międzynarodowe

RWPG CT CՅB 4047-83 Телеграфы судовые машинные электрические. Технические требования и методы испытаний

5. Zgodność normy z normą międzynarodową. W stosunku do CT CՅB 4047-83 norma zawiera następujące rozbieżności:

— dopuszcza alternatywnie inne znaczenie i liczbę rozkazów,
— wprowadza dodatkowo wymagania dotyczące materiałów konstrukcyjnych z tworzyw sztucznych,

— wprowadza dodatkowo wymagania dotyczące budowy odbiorników,

— pomija wymaganie określające kąt obrotu wałka wyjściowego do współpracy ze zdalnym sterowaniem i śrubą nastawną,

— wprowadza dodatkowo wymaganie dotyczące zabezpieczenia obwodu oświetlenia,

— określa dodatkowo rozbieżność ustawienia się rękojeści telegrafów sprzężonych na $\pm 2^\circ$,

— wprowadza dodatkowo wymagania dotyczące oznaczenia przewodów i zacisków,

— wprowadza dodatkowo wymagania dotyczące obwodów sygnalizacji zasilanych napięciem 24 V prądu stałego,

— ustala wyższe wymagania dotyczące działania przy przechyłach i kołysaniu oraz odporności na uduy,

— pomija wymagania określające trwałość eksploatacyjną (20 lat),

— ustala dodatkowo dopuszczalne przyrosty temperatury dla elementów telegrafu oraz sposób ich sprawdzania,

— nie przewiduje badania wytrzymałości elektrycznej przy obniżonej temperaturze,

— uszczegółowia opisy przeprowadzania badań.

6. Zgodność z przepisami PRS. Norma zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniono dnia 13 grudnia 1984 r.

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