

<b>ŚRODKI TRANSPORTU WODNEGO I URZĄDZENIA PŁYWAJĄCE</b>	<b>N O R M A B R A N Ź O W A</b>	<b>BN-88</b>
	<b>Maszyny sterowe elektrohydrauliczne statków morskich</b>	<b>3751-02</b>
		Zamiast BN-78/3751-02
		Grupa katalogowa 0546

BN-88/3751-02 (нег СТ СЭВ 674-85)

PRZEDMOWA

BN-88/3751-02 jest tłumaczeniem normy RWPG СТ СЭВ 674-85 **Машины рулевые электрогидравлические морских судов** z zachowaniem układu i numeracji punktów z małymi zmianami uwidocznionymi w odsyłaczach, załączniku i Informacjach dodatkowych, które nie zmieniają merytorycznych postanowień normy СЭВ.

W przypadkach spornych rozstrzygający jest tekst oryginalny normy RWPG. Przedmowa, załączniki oraz Informacje dodatkowe stanowią krajowe uzupełnienie treści normy СТ СЭВ 674-85.

NORMA RWPG СТ СЭВ 674-85

Niniejsza norma RWPG dotyczy elektrohydraulicznych maszyn sterowych tłokowych i nurnikowych, przeznaczonych na statki morskie, ustala: terminy i określenia, podstawowe parametry, wymagania techniczne, wymagania w zakresie niezawodności i metody prób.

1. TERMINY I OKREŚLENIA

Termin	Określenia
1. Maszyna sterowa	Zespół mechanizmów i układów, składający się z: <ul style="list-style-type: none"> <li>- głównego napędu steru,</li> <li>- rezerwowego napędu steru lub rezerwowego zespołu pompowego,</li> <li>- układu sterowania napędami sterowymi,</li> <li>- układu kontroli i sygnalizacji</li> </ul>
2. Nominalny moment skręcający w przypadku jednego steru	Moment $M_{nom}$ rozwijany przez maszynę sterową na głowicy trzonu sterowego przy nominalnym kącie przełożenia steru i przy ciśnieniu nominalnym (oleju) $P_{nom}$ w komorach roboczych maszyny sterowej
3. Nominalny moment skręcający w przypadku dwóch i więcej sterów	Łączny moment $M_{nom}$ rozwijany przez maszynę sterową na głowicach dwóch lub więcej trzonów sterowych wspólnie napędzanych, przy nominalnym kącie przełożenia sterów i przy nominalnym ciśnieniu (oleju) $P_{nom}$ w komorach roboczych maszyny sterowej
4. Maksymalny moment skręcający	Moment $M_{max}$ rozwijany przez maszynę sterową na głowicy trzonu sterowego lub na głowicach trzonów sterowych wspólnie napędzanych (w przypadku kilku sterów), przy ciśnieniu oleju w komorach roboczych maszyny odpowiadającym ciśnieniu nastawienie (otwierania) zaworu bezpieczeństwa.

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej  
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 30 czerwca 1988 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1989 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1988, poz. 23)

cd. tablicy

Termin	Okeślenia
5. Układ sterowania napędem sterowym	Instalacja, za pomocą której dokonuje się przekazania poleceń ze sterówki do urządzenia napędowego steru. Układ sterowania zawiera nadajniki sterujące i sprzężenia zwrotnego, odbiorniki, pompy hydrauliczne układu sterowania z odpowiednimi silnikami, człony sterujące silnikami, rurociągi, kable

## 2. PODSTAWOWE PARAMETRY

Podstawowe parametry maszyn sterowych elektrohydraulicznych powinny odpowiadać wielkościom podanym w tablicy.

Nominalny moment skręcający maszyny sterowej $M_{nom}$ kNm		Nominalny kąt wychylenia steru stopień	Maksymalny czas przełożenia steru - z wychylenia $35^\circ$ na jedną burtę do wychylenia $30^\circ$ na drugą burtę
szereg 1	szereg 2		
4,0		35°	28
6,3			
10,0	12,5		
16,0	20,0		
25,0	32,0		
40,0	50,0		
63,0	80,0		
100,0	125,0		
160,0	200,0		
250,0	320,0		
400,0	500,0		
630,0	800,0		
1000,0	1250,0		
1600,0	2000,0		
2500,0			

Uwaga: Zaleca się stosowanie maszyn sterowych wg 1 szeregu  $M_{nom}$

## 3. WYMAGANIA TECHNICZNE

3.1. Napęd elektryczny pomp głównych, a w przypadku istnienia pomp rezerwowych również tych ostatnich, powi-

nien być zasilany z sieci prądu przemiennego  $3 \times 380$  V, 50 Hz. Dopuszcza się stosowanie prądu stałego lub prądu o innych wielkościach napięcia i częstotliwości.

Wyposażenie elektryczne, w zależności od miejsca użytkowania powinno mieć następujące stopnie ochrony wg PN-79/E-08106 <sup>1)</sup>:

- urządzenia elektryczne znajdujące się na pokładzie otwartym - co najmniej IP56;
- urządzenia elektryczne znajdujące się w pomieszczeniu o podwyższonej wilgotności - IP44;
- urządzenia elektryczne znajdujące się pod pokładem - IP23.

3.2. Konstrukcja napędu głowicy trzonu steru powinna umożliwiać maksymalne wychylenie steru o kąt  $36,5^\circ \pm 0,5^\circ$  na każdą burtę z wykluczeniem możliwości zetknięcia się tłoka, lub nurnika z pokrywą lub dnem cylindra. Kąt graniczny wychylenia steru, odpowiadający zetknięciu się tłoka lub nurnika z pokrywą lub dnem cylindra, nie powinien być mniejszy niż  $36,5^\circ \pm 0,5^\circ$ .

3.3. Moment obliczeniowy, odniesiony do głowicy trzonu sterowego lub trzonów sterowych - w przypadku kilku sterów, z uwzględnieniem strat tarcia w łożyskach trzonu sterowego, nie powinien przekraczać - dla wszystkich kątów przełożenia steru - momentu rozwijanego przez maszynę sterową przy ciśnieniu nominalnym (oleju) w komorach roboczych maszyny sterowej.

3.4. Dla określenia wymiarów rurociągów i pozostałych części maszyny sterowej, należy przyjmować ciśnienie obliczeniowe  $P_p$  nie mniejsze niż  $1,25P_{nom}$  <sup>2)</sup>.

3.5. Ciśnienie nastawiania zaworów bezpieczeństwa nie powinno przekraczać ciśnień obliczeniowych.

3.6. Główny napęd steru powinien być wyposażony w jeden lub kilka jednakowych zespołów pompowych. Zespoły pompowe mogą być w jednym z dwu wykonń:

1) zapewniające przełożenie steru z wychylenia  $35^\circ$  na jedną burtę do wychylenia  $30^\circ$  na drugą burtę w czasie nie przekraczającym 28 s, podczas pracy z wyłączonym jednym zespołem pompowym <sup>3)</sup>;

<sup>1)</sup> Worygiale CT CDB 778-77.

<sup>2)</sup> Worygiale ponadto istnieje tekst: które nie powinno być niższe od ciśnienia nastawiania zaworów bezpieczeństwa.

<sup>3)</sup> Worygiale: podczas pracy jednym zespołem pompowym.

2) zapewniające przełożenie steru z wychylenia  $35^\circ$  na jedną burtę do wychylenia steru  $30^\circ$  na drugą burtę w czasie nie przekraczającym 28 s, przy pracujących wszystkich zespołach pompowych.

3.6.1. Na statkach mających dwie maszyny sterowe dopuszcza się wyposażenie każdej maszyny sterowej tylko w jeden zespół pompowy.

3.7. Główny napęd steru powinien mieć możliwość podłączenia do napędu awaryjnego<sup>1)</sup>.

3.8. Rezerwowy zespół pompowy powinien zapewniać przy kącie wychylenia steru  $35^\circ$  moment skręcający maszyny sterowej nie mniejszy niż  $0,25 M_{nom}$  oraz przełożenie steru z wychylenia  $15^\circ$  na jedną burtę do wychylenia  $15^\circ$  na drugą burtę w czasie nie dłuższym niż 60 s.

3.8.1. Jeżeli główny napęd steru ma dwa lub więcej jednakowych zespołów pompowych, rezerwowy napęd steru lub rezerwowy zespół pompowy nie jest wymagany pod warunkiem, że:

1) zespoły pompowe na statkach pasażerskich spełniają wymagania p. 3.6, podpunkt 1);

2) zespoły pompowe na statkach towarowych spełniają wymagania p. 3.6, podpunkt 1) lub 2);

3) główny napęd steru jest tak skonstruowany, że w przypadku pojedynczego uszkodzenia w układzie jego rurociągów lub uszkodzenia w jednym z zespołów pompowych, uszkodzenie to może być izolowane, w celu podtrzymania lub szybkiego przywrócenia sterowności statku.

3.9. Każda maszyna sterowa powinna mieć dwa niezależne układy sterowania, a każdy układ powinien zapewniać następujące rodzaje sterowań ze sterówki:

- 1) nienadążne;
- 2) nadążne;
- 3) kombinowane.

Układy sterowania nadążne i kombinowane powinny zapewniać możliwość współpracy z autopilotem. Dla układów sterowania nienadążnych dopuszcza się możliwość współpracy z autopilotem.

3.9.1. Należy przewidzieć dodatkowo sterowanie miejscowe z pomieszczenia maszyny sterowej.

3.9.2. Jeżeli na statku są dwie maszyny sterowe, powinna być przewidziana możliwość sterowania nimi w układzie synchronicznym oraz niezależnie.

#### 4. WYMAGANIA W ZAKRESIE NIEZAWODNOŚCI

Maszyna sterowa powinna pracować do kapitalnego remontu, przewidzianego po 10 latach eksploatacji i przy założeniu średnio 4000 godzin pracy w roku.

W okresie do remontu kapitalnego zezwala się na wymianę zespołów na przewidziane w częściach zapasowych.

#### 5. METODY PRÓB

Każda maszyna sterowa produkcji seryjnej, wraz z wyposażeniem elektrycznym i hydraulicznym, powinna być poddana na stanowisku prób w zakładzie producenta następującym próbom:

5.1. Próbie działania maszyny bez obciążenia (bez przekładania steru) w czasie nie krótszym niż 15 min, napędzanej każdym z zespołów pompowych i wszystkimi<sup>1)</sup> zespołami jednocześnie jeżeli przewidziana jest ich jednoczesna praca.

5.2. Próbie działania maszyny bez obciążenia, napędzanej każdym z zespołów pompowych w czasie nie krótszym niż 15 min, z przekładaniem steru z wychylenia  $35^\circ$  na jedną burtę do wychylenia  $35^\circ$  na drugą burtę<sup>2)</sup>.

5.3. Próbie działania maszyny bez obciążenia, napędzanej każdym z zespołów pompowych w czasie nie krótszym niż 15 min, z przekładaniem steru z wychylenia  $5^\circ$  na jedną burtę do wychylenia  $5^\circ$  na drugą burtę<sup>2)</sup>.

5.4. Próbie działania maszyny przy przełożeniach steru z wychylenia  $35^\circ$  na jedną burtę do wychylenia  $35^\circ$  na drugą burtę pod obciążeniem osiagającym następujące wartości: 0,3, 0,6 i  $1,0 M_{nom}$ .

Czas trwania próby maszyny napędzanej każdym z zespołów pompowych, przy wartościach obciążeń 0,3 i  $0,6 M_{nom}$ , powinien wynosić 15 min, a przy obciążeniu  $1,0 M_{nom}$  - 6 przełożeń steru z wychylenia  $35^\circ$  na jedną burtę do wychylenia  $35^\circ$  na drugą burtę. Podczas próby przy obciążeniu  $1,0 M_{nom}$  należy sprawdzić czas przełożenia steru, który powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy.

Dopuszcza się obciążenie maszyny sterowej przez dławienie oleju na wyjściu z cylindra.

5.5. Rezerwowy zespół pompowy należy poddać próbom zgodnie z p. 5.2 i 5.4 w myśl wymagań zawartych w p. 3.8.

Ogólny czas trwania prób - 15 min

Czas przełożenia steru należy zmierzyć podczas próby bez obciążenia.

5.6. Próbę zabezpieczenia przeciążeniowego maszyny sterowej wg 3.5 należy wykonać w ciągu 15 s.

5.7. Próba szczelności. Próbie szczelności powinna być poddana kompletna maszyna sterowa. Sprawdzeniu podlega ciśnieniowy układ hydrauliczny, przy czym jako ciś-

<sup>1)</sup> W oryginale: dwoma,

<sup>2)</sup> Patrz załącznik p. 3.

<sup>1)</sup> W oryginale: zespołu pompowego rezerwowego.

nienie próbne przyjmuje się ciśnienie <sup>1)</sup> nastawienia zaworów bezpieczeństwa. Przecieki zewnętrzne są niedopuszczalne.

5.8. Jeżeli podstawowe zespoły maszyny sterowej, produkowanej seryjnie, wytrzymały próby przeprowadzone na stanowisku prób w zakładzie producenta i jeżeli prototypowa maszyna sterowa danego typu i wielkości wytrzymała odpowiednie próby na stanowisku prób, dopuszcza się dla maszyn sterowych produkowanych seryjnie zastąpienie prób wymienionych w p. 5.4 i 5.5 próbami na statku podczas prób zdawczo-odbiorczych.

<sup>1)</sup> Patrz załącznik p. 4.

## KONIEC NORMY RWPG

Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK

### WYMAGANIA DODATKOWE

1. Cechowanie. Na każdej maszynie sterowej, w widocznym miejscu, powinna być umieszczona w sposób trwały tabliczka znamionowa, wykonana z materiału odpornego na korozję, zawierająca co najmniej następujące dane:

- znak wytwórcy z jego nazwą i siedzibą,
- moment nominalny maszyny sterowej,
- nominalne ciśnienie oleju,
- nr fabryczny,
- masę,
- znak odbioru kontroli jakości wytwórcy,
- znak odbioru instytucji klasyfikacyjnej,
- rok produkcji,
- napis "Made in Poland".

## 2. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

2.1. Pakowanie. Maszyny sterowe lub ich zespoły, części zapasowe, narzędzia montażowe oraz pozostałe części luźne należy pakować, po zabezpieczeniu przed korozją na 6 miesięcy w obrocie krajowym lub na 12 miesięcy w przypadku eksportu w oddzielne skrzynie, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem, zgodnie z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej. W przypadku transportu w obrocie krajowym dopuszcza się uproszczone pakowanie maszyn do skrzyń, z wyjątkiem elementów luźnych.

Wykonanie skrzyń powinno zapewniać ochronę ich wartości przed uszkodzeniami mechanicznymi, opadami atmosferycznymi i zanieczyszczeniami.

Gniazda przyłączeniowe i końcówki rurociągów maszyny powinny być zabezpieczone zaślepkami transportowymi.

Do każdej skrzyni z częściami i narzędziami należy dołączyć ich wykaz a do poszczególnych części i narzędzi umocować przywieszki identyfikacyjne.

Uwagi:

1) Jeżeli wyposażenie elektryczne maszyny sterowej danego typu i wielkości poddano odpowiednim badaniom u wytwórcy (badanie typu i serii) dopuszcza się wykonanie prób maszyny sterowej danego typu i wielkości na stanowisku prób producenta maszyny sterowej - z innym wyposażeniem elektrycznym (z wyjątkiem silników elektrycznych).

2) Jeżeli mechanizmy i zespoły maszyny sterowej danego typu i wielkości (cylindry, pompy, silniki elektryczne) poddano odpowiednim próbom u wytwórców dopuszcza się skrócenie podanego czasu trwania próby.

Na skrzyni należy umieścić co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres odbiorcy,
- nazwę i adres nadawcy,
- masę brutto jednostki wysyłkowej w kg,
- masę netto w kg,
- wymiary jednostki wysyłkowej w m,
- objętość jednostki wysyłkowej w m<sup>3</sup>,
- miejsce umieszczenia dokumentacji,
- znaki ostrzegawcze,
- znaki manipulacyjne.

2.2. Przechowywanie. Maszyna sterowa wraz z częściami zapasowymi i narzędziami montażowymi powinna być przechowywana w pomieszczeniu chroniącym przed uszkodzeniami mechanicznymi, opadami atmosferycznymi i zanieczyszczeniami.

2.3. Transport. W czasie transportu skrzynie należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się. W przypadku transportu maszyny bez skrzyń, należy zabezpieczyć ją przed przesuwaniem się i uszkodzeniem oraz przed opadami atmosferycznymi i zanieczyszczeniami.

3. Wymaga się poddania maszyny napędzanej wszystkimi zespołami pompowymi dodatkowej próbie pracy bez obciążenia, w czasie nie krótszym niż 15 min, z przekładaniem steru w sposób podany w p. 5.2 i 5.3.

4. Odmienne od postanowień normy RWPG przyjmuje się ciśnienie próbne ( $P_{pr}$ ) nie mniejsze niż 1,25 ciśnienia nastawienia (otwarcia) zaworów bezpieczeństwa.

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-72/3751-02

a) zmieniono układ normy,  
b) zmieniono wymaganie dotyczące okresu eksploatacji do remontu kapitalnego,

3. Normy związane

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

4. Normy międzynarodowe

СТ СЭВ 674-85 Машины рулевые электрогидравлические морских судов.

5. Zgodność normy z normami międzynarodowymi. Norma

zawiera wszystkie postanowienia СТ СЭВ 674-85 oraz postanowienia dodatkowe obejmujące:

a) wymagania dotyczące cechowania, pakowania, przechowywania i transportu,

b) wymagania dotyczące dodatkowej próby maszyny sterowej napędzanej wszystkimi zespołami pompowymi,

c) wyższe wymagania odnośnie prób szczelności.

6. Symbol wg SWW - 1056-21.

7. Zgodność z przepisami PRS. Norma zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniona dnia 21 września 1987 r.

8. Projekt normy branżowej przygotował - mgr inż. Adam Pieńkowski - Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk.