

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE NA OKRĘTACH	NORMA BRANŻOWA	BN-90
		3083-24/04
	Elektryczne przyrządy grzejne kuchenne okrętowe Kotły warzelne Wymagania i badania	Zamiast BN-77/3083-24/04
		Grupa katalogowa 0545

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot arkusza normy. Przedmiotem niniejszego arkusza normy są wymagania i badania dotyczące kotłów warzelnych elektrycznych okrętowych z wytwornicą pary, zwanych dalej kotłami.

1.2. Określenia

1.2.1. kocioł warzelny okrętowy — przyrząd grzejny służący do gotowania potraw dla załogi i pasażerów statków wodnych.

1.2.2. zbiornik warzelny kotła — pojemnik, w którym odbywa się gotowanie (warzenie) potraw.

1.2.3. ogrzewacz — przestrzeń ograniczona ściankami, w której następuje proces ogrzewania zbiornika warzelnego energią cieplną, wytworzoną przez elektryczne elementy grzejne.

1.2.4. ciśnienie dopuszczalne (P_d) — najwyższe dopuszczalne ciśnienie podczas długotrwałej pracy kotła, bez uwzględnienia krótkotrwałego podwyższenia ciśnienia w czasie działania zaworu bezpieczeństwa.

1.2.5. Pozostałe określenia — wg PN-83/E-08200/01.

2. WYMAGANIA

2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 8 (z wyjątkiem p. 8.2, 8.3, 8.9).

2.2. Szczelność i wytrzymałość ogrzewacza. Ogrzewacz powinien być całkowicie szczelny i wytrzymały w czasie próby hydraulicznej ciśnieniem 200 kPa.

2.3. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. Kocioł powinien być wyposażony w zawór bezpieczeństwa o takim działaniu i przepustowości, aby w ogrzewaczu nie mogło powstać ciśnienie większe niż 1,2 ciśnienia dopuszczalnego. Ciśnienie dopuszczalne nie powinno być wyższe niż 60 kPa. Zawór bezpieczeństwa powinien być nastawiony tak, aby osiągał wymaganą przepustowość przy ciśnieniu zawartym w granicach od P_d do $1,2P_d$. Ponadto kocioł powinien być wyposażony w manometr mierzący ciśnienie w ogrzewaczu. Na tarczy manometru powinno być oznaczone czerwoną kreską ciśnienie dopuszczalne kotła. Zaleca

się, aby obszar roboczy manometru zawarty był między $\frac{1}{3}$ a $\frac{2}{3}$ jego zakresu pomiarowego.

2.4. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury. Kocioł powinien być wyposażony w regulator termostatyczny oraz niesamoczynny ogranicznik temperatury. Regulator powinien samoczynnie odłączać moc grzejącą przy temperaturze nasycenia pary wodnej odpowiadającej ciśnieniu dopuszczalnemu kotła.

Zaleca się, aby niestalość temperatury regulowanej była nie większa niż 3% temperatury zadanej regulatora. Ogranicznik niesamoczynny powinien odłączać moc grzejącą w przypadku nadmiernego wzrostu temperatury elementów grzejnych grożącego uszkodzeniem tych elementów oraz kotła.

Regulator i ogranicznik powinny spełniać wymagania wg PN-89/E-93350 oraz wymagania środowiskowe wg niniejszego arkusza normy.

2.5. Regulacja poboru mocy. Kocioł powinien być wyposażony w przełącznik mocy zapewniający uzyskanie czasu rozgrzewu wg 2.6, a następnie gotowanie potrawy i utrzymanie jej w stanie gorącym.

2.6. Czas rozgrzewu kotła przy pełnej mocy grzejnej nie powinien przekraczać 70 min.

2.7. Odporność na przenikanie wody i na wilgoć — wg PN-83/E-08200/01, ponadto obudowa kotła powinna zapewniać stopień ochrony IPX4 wg PN-79/E-08106.

2.8. Działanie w warunkach nienormalnych — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 19 (z wyjątkiem p. 19.9).

2.9. Wytrzymałość mechaniczna. Kotły powinny wytrzymywać niedbałe obchodzenie się z nimi imitowane uderzeniami młotka probierczego wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 21.

Kotły powinny wytrzymywać 1000 uderów z przyspieszeniem 10g i z czasem trwania impulsu 16 ms wg PN-85/E-04605/02.

Kotły powinny także wytrzymywać długotrwałe drgania sinusoidalne o amplitudzie 0,75 mm w zakresie częstotliwości od 1 do 10 Hz i przyspieszenie 0,5g w zakresie częstotliwości od 10 do 35 Hz wg PN-86/E-04606/03.

2.10. Konstrukcja — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 22 (z wyjątkiem p. 22.4, 22.8, 22.20, 22.22, 22.26, 22.27, 22.31, 22.34), przy czym:

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku (O)
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 28 września 1990 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1991 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 12/1990, poz. 28)

a) kotły powinny być budowane w klasie I ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

b) kotły powinny mieć obudowę zabezpieczającą przed przedostawaniem się ciał stałych i wody, zapewniającą stopień ochrony co najmniej IP44 wg PN-79/E-08106,

c) przy kołysaniach do 15° nie powinno występować wylwanie się wsadu zagrażające poparzeniem obsługi,

d) pokrywa zbiornika warzelnego powinna być wyposażona w mechanizm wspomagający, zapewniający samoczynne utrzymywanie pokrywy w położeniu otwartym, zamkniętym i pośrednim,

e) kurek czerpalny umieszczony w najniższym punkcie zbiornika warzelnego powinien zapewniać odcinanie i regulowanie intensywności wypływu warzonego czynnika o konsystencji przewidzianej w instrukcji obsługi,

f) pokrętła kurka czerpalnego zbiornika warzelnego, kurka kontrolnego ogrzewacza i kurka odpowietrzającego manometru oraz uchwyt pokrywy powinny być wykonane z materiału o małej przewodności cieplnej i tak usytuowane, aby dotknięcie przypadkowe części metalowych nagrzewanych do temperatury wyższej niż 75°C było utrudnione,

g) kocioł warzelny powinien mieć uchwyt lub poręcz sztywną,

h) elementy grzejne powinny być łatwo wymienne,

i) ogrzewacz powinien być wyposażony w wodowskaz lub kurek kontrolny umożliwiające sprawdzenie przed uruchomieniem kotła poziomu wody w ogrzewaczu,

j) ogrzewacz powinien być wyposażony w samoczynne urządzenie napowietrzająco-odpowietrzające.

2.11. Podzespoły i elementy — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 24 (z wyjątkiem p. 24.9 i 24.10).

2.12. Przyłączenie do sieci oraz giętkie przewody zewnętrzne przyłączeniowe — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 25 (z wyjątkiem p. 25.3, 25.7, 25.10).

Zaciski przyłączeniowe powinny być rozmieszczone w taki sposób, aby można je było wykorzystać do stałego przyłączenia do sieci elektrycznej oraz do przewodu przyłączeniowego.

2.13. Zaciski przewodów zewnętrznych — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 26. Ponadto zaciski powinny umożliwiać przyłączenie do sieci instalacyjnej kablem okrętowym o przekroju dostosowanym do obciążenia i zgodnie z wymaganiami Instalacji Klasyfikacyjnej.

2.14. Połączenia ochronne — wg PN-83/E-08200/01. Ponadto zacisk uziemiający powinien być nie mniejszy niż M5 i powinien umożliwiać przyłączenie przewodu uziemiającego o przekroju o jeden stopień mniejszym od przekroju kabla zasilającego.

2.15. Odległość po izolacji, odstępy izolacyjne i odległości przez izolację. Odległości po izolacji i odstępy izolacyjne nie powinny być mniejsze od podanych w BN-89/3083-24/00 p. 2.13. Pozostałe wymagania — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 29.

2.16. Odporność na wysoką temperaturę, żar i prądy pełzające. Części izolacyjne, na których mocowane są części pod napięciem powinny być odporne na temperaturę, żar i prądy pełzające w stopniu określonym w PN-83/E-08200/01 rozdz. 30.

2.17. Sprawność cieplna kotła powinna być nie mniejsza niż 0,7.

2.18. Cechowanie — wg BN-89/3083-24/00 p. 2.16. Ponadto na tabliczce znamionowej powinna być podana pojemność znamionowa kotła i ciśnienie dopuszczalne (P_d) ogrzewacza, a na wewnętrznej powierzchni użytkowej zbiornika warzelnego powinien być trwale i wyraźnie oznaczony poziom odpowiadający pojemności znamionowej. W pobliżu kurka kontrolnego poziomu wody w ogrzewaczu należy umieścić znak ostrzegawczy „t° 115°C”.

2.19. Pozostałe wymagania — wg BN-89/3083-24/00.

3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Kotły powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz działaniem opadów atmosferycznych w czasie transportu i przechowywania.

4. BADANIA

4.1. Zakres badań pełnych. Badania pełne polegają na wykonaniu wszystkich prób wg tablicy.

Lp.	Nazwa badania	Wymagania wg		Badania wg	
		BN-89/3083-24/00	BN-90/3083-24/04	BN-89/3083-24/00	BN-90/3083-24/04
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny oraz sprawdzenie zgodności z dokumentacją	p. 2.1, 2.16	2.3, 2.4, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.18, 2.19	p. 4.4.1	4.5.1
2	Sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym		2.1	PN-83/E-08200/01 rozdz. 8	
3	Sprawdzenie poboru mocy	p. 2.3			4.5.2
4	Próba szczelności ogrzewacza		2.2		4.5.3
5	Sprawdzenie czasu rozgrzewu	p. 2.4	2.6		4.5.4
6	Sprawdzenie nagrzewania	p. 2.5			4.5.5
7	Sprawdzenie działania w warunkach przeciążenia				4.5.6

cd. tablicy

Lp.	Nazwa badania	Wymagania wg		Badania wg	
		BN-89/3083-24/00	PN-90/3083-24/04	BN-89/3083-24/00	BN-90/3083-24/04
1	2	3	4	5	6
8	Sprawdzenie działania zaworu bezpieczeństwa	p. 2.6.1	2.3		4.5.7
9	Sprawdzenie prądu upływowego w temperaturze roboczej	p. 2.7.1			4.5.8
10	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji w temperaturze roboczej				4.5.9
11	Sprawdzenie zakłóceń radioelektrycznych	PN-83/E-08200/01 rozdz. 14		PN-83/E-08200/01 rozdz. 14	
12	Sprawdzenie odporności na przenikanie wody i na wilgoć		2.7		4.5.10
13	Sprawdzenie zabezpieczenia przed przeciążeniem	PN-83/E-08200/01 rozdz. 17		PN-83/E-08200/01 rozdz. 17	
14	Sprawdzenie działania w warunkach nienormalnych		2.8		4.5.11
15	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej		2.9	PN-83/E-08200/01 rozdz. 21	
16	Sprawdzenie konstrukcji		2.10		4.5.12
17	Sprawdzenie przewodów wewnętrznych	PN-83/E-08200/01 rozdz. 23		PN-83/E-08200/01 rozdz. 23	
18	Sprawdzenie podzespołów i elementów		2.11	PN-83/E-08200/01 rozdz. 24	
19	Sprawdzenie przyłączenia do sieci oraz giętkich przewodów zewnętrznych		2.12	PN-83/E-08200/01 rozdz. 25	
20	Sprawdzenie zacisków przewodów zewnętrznych		2.13	PN-83/E-08200/01 rozdz. 26	
21	Sprawdzenie połączeń ochronnych		2.14	PN-83/E-08200/01 rozdz. 27	
22	Sprawdzenie wkrętów i połączeń	PN-83/E-08200/01 rozdz. 28		PN-83/E-08200/01 rozdz. 28	
23	Sprawdzenie odległości po izolacji, odstępów izolacyjnych i odległości przez izolację		2.15		4.5.13
24	Sprawdzenie odporności na wysoką temperaturę, żar i prądy pełzające		2.16	PN-83/E-08200/01 rozdz. 30	
25	Sprawdzenie odporności na korozję	p. 2.14		p. 4.4.11	
26	Sprawdzenie oddziaływania toksycznego	PN-83/E-08200/01 rozdz. 32		PN-83/E-08200/01 rozdz. 32	
27	Sprawdzenie sprawności		2.17		4.5.14

4.2. Zakres badań niepełnych. Badania niepełne obejmują próby wg tablicy lp. 1, 3, 10 i 21.

4.3. Pobieranie próbek — wg BN-89/3083-24/00 p. 4.2.

4.4. Ogólne warunki wykonywania badań — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 4 (z wyjątkiem p. 4.8, 4.10, 4.13, 4.14). Ponadto powinny być spełnione następujące warunki:

a) ogrzewacz powinien być napełniony wodą do poziomu co najmniej o 5 cm wyższego od minimalnego poziomu oznaczonego na wodowskazie lub do poziomu kurka kontrolnego, a zbiornik warzelny do poziomu odpowiadającego pojemności znamionowej kotła; temperatura wody powinna być równa $20 \pm 1^\circ\text{C}$,

b) regulator temperatury i niesamoczynny ogranicznik temperatury powinny być nastawione zgodnie z 2.4.

4.5. Opis badań

4.5.1. Oględziny oraz sprawdzenie zgodności z dokumentacją — wg BN-89/3083-24/00 p. 4.4.1. Ponadto w trakcie oględzin należy sprawdzić, czy spełnione są wymagania wg 2.3, 2.4, 2.10a), 2.10d), 2.10f), 2.10g), 2.10i), 2.10j), a przy sprawdzeniu zgodności z doku-

mentacją ocenić, czy spełnione są wymagania wg 2.10c), 2.10e), 2.10h).

4.5.2. Sprawdzenie poboru mocy — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 10 (z wyjątkiem p. 10.2).

4.5.3. Próba szczelności ogrzewacza. Ogrzewacz należy poddać ciśnieniu hydraulicznemu wg 2.2, przy czym szybkość wzrostu ciśnienia nie powinna przekraczać 100 kPa/min. Ciśnienie próbne należy utrzymywać w ciągu 5 min, po czym obniżyć je jednostajnie do 60 kPa, a następnie jeszcze raz podnieść do 200 kPa i utrzymywać w ciągu 5 min. Następnie powtórnie obniżyć do ciśnienia 60 kPa i przy tym ciśnieniu przeprowadzić oględziny.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli przy oględzinach nie stwierdzono przecieku wody w miejscu ułożenia spoin, połączeń armatury kotła, jak również w żadnym innym miejscu ogrzewacza.

4.5.4. Sprawdzenie czasu rozgrzewu należy wykonać w czasie sprawdzenia sprawności cieplnej wg 4.5.14. Czas od chwili włączenia kotła pod napięcie do zagotowania się wody w zbiorniku warzelnym nie powinien być dłuższy od wymaganego w 2.6.

4.5.5. Sprawdzenie nagrzewania się kotłów i ich najbliższego otoczenia — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 11 (z wyjątkiem p. 11.2, 11.5, 11.6, 11.10) oraz PN-84/A-55535 p. 3.3.1. Kocioł powinien pracować w normalnych warunkach oddawania ciepła, poszczególne elementy grzejne powinny być włączone, a przełączniki, ograniczniki i urządzenia sterujące powinny być ustawione tak, aby umożliwiły uzyskanie najgorszych warunków próby. Należy zmierzyć przyrosty temperatur w miejscach i w sposób określony w PN-83/E-08200/01 rozdz. 11. Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli zostaną spełnione wymagania określone w BN-89/3083-24/00 p. 2.4.

4.5.6. Sprawdzenie działania w warunkach przeciążenia — wg BN-89/3083-24/00 p. 4.4.5 oraz PN-83/E-08200/01 rozdz. 12 (z wyjątkiem p. 12.2).

4.5.7. Sprawdzenie działania zaworu bezpieczeństwa — wg uzgodnienia pomiędzy wytwórcą kotła i wytwórcą zaworu przy uwzględnieniu wymagań wg 2.3.

4.5.8. Sprawdzenie prądu upływowego w temperaturze roboczej — wg PN-83/E-08200/01 p. 13.1 i 13.2 w zakresie przyrządów stałych klasy I z wyłączanymi oddzielnie elementami grzejnymi.

4.5.9. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji w temperaturze roboczej — wg PN-83/E-08200/01 p. 13.3 przy stosowaniu napięcia probierczego 1250 V — do kotłów na napięcie znamionowe 220 V i 1700 V — do kotłów na napięcie znamionowe do 440 V.

4.5.10. Sprawdzenie odporności na przenikanie wody i na wilgoć — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 15, przy czym:

— przy sprawdzaniu odporności na przelewanie zbiornik warzelny kotła należy napęlić całkowicie wodą zawierającą około 1% roztwór NaCl, a następnie dodawać stopniowo w ciągu 1 min wodę w ilości równej 5% pojemności zbiornika, lecz nie więcej niż 10 dm³. W kotłach przyłączonych na stałe do sieci wodociągowej zawór odcinający dopływ wody należy pozostawić otwarty i napęlić przez 1 min po wystąpieniu pierwszych oznak przelewania lub do czasu zadziałania urządzenia odcinającego dopływ wody (jeżeli kocioł jest w takie wyposażony); należy wziąć pod uwagę przechyły, które mogą dochodzić do 22,5°.

— przy sprawdzaniu odporności na przenikanie wody kocioł należy poddać próbie przewidzianej dla drugiej cyfry charakterystycznej 4 wg PN-79/E-08106,

— przy sprawdzaniu odporności na przenikanie wilgoci należy wykonać próbę w higroście w ciągu 24 h. Jeżeli umieszczenie całego kotła w higroście jest niemożliwe, to zespoły grzejne należy umieszczać oddzielnie.

4.5.11. Sprawdzenie działania w warunkach nienormalnych — wg PN-83/E-08200/01 p. 19.2 ÷ 19.5 i 19.11 po spuszczeniu wody z ogrzewacza i przy zamkniętej pokrywie kotła. Pozostałe warunki — wg 4.5.5.

4.5.12. Sprawdzenie konstrukcji — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 22 ze zmianami wg 2.10 niniejszego arkusza normy.

4.5.13. Sprawdzenie odległości po izolacji, odstępów izolacyjnych i odległości przez izolację — wg PN-83/E-08200/01 rozdz. 29 w zakresie dotyczącym przyrządów klasy I na napięcie robocze od 220 do 440 V prądu przemiennego.

4.5.14. Sprawdzenie sprawności cieplnej kotła wykonuje się w normalnych warunkach pracy wg 4.4. W obwód zasilania powinien być włączony licznik energii elektrycznej. Badanie można rozpocząć dopiero po ustaleniu się temperatury wody w ogrzewaczu i w zbiorniku warzelnym. Badanie należy prowadzić do uzyskania temperatury wody w zbiorniku warzelnym równej 95°C. W czasie badania pokrywa zbiornika warzelnego powinna być zamknięta.

Sprawność kotła należy obliczyć wg wzoru

$$\eta = \frac{m \cdot c_p (t_{wg} - t_{wz})}{A}$$

w którym:

m — masa wody w zbiorniku warzelnym, kg,

c_p — ciepło właściwe, wody, kJ/kg°C,

t_{wg} — temperatura wody podgrzanej, °C,

t_{wz} — temperatura wody zimnej, °C,

A — ilość energii doprowadzonej do kotła, kJ.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli sprawność okaże się nie niższa od wymaganej w 2.17.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-77/3083-24/04

a) doprowadzono do zgodności z PN-83/E-08200/01 i BN-89/3083-24/00,

b) zmieniono wymagania dotyczące m.in.:

— ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

— nagrzewania się części konstrukcyjnych,

— działania w warunkach przeciążenia,

— wytrzymałości mechanicznej,

— odporności na przenikanie ciał stałych i wody,

— prądu upływowego,

c) zmieniono postanowienia dotyczące sprawdzenia odporności na udary wielokrotne i wibracje sinusoidalne.

3. Normy związane

BN-89/3083-24/00 Elektryczne przyrządy grzejne kuchenne okrętowe. Ogólne wymagania i badania

PN-84/A-55535 Kotły warzelne elektryczne dla zakładów żywnościowego żywienia. Wymagania i badania

PN-85/E-04605/02 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.

Próba Eb — udary wielokrotne

PN-86/E-04606/03 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.

Próba Fc — wibracje (sinusoidalne)

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

PN-83E-08200/01 Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania

PN-89/E-93350 Automatyczne regulatory do przyrządów powszechnego użytku i podobnych. Ogólne wymagania i badania

4. Autor projektu normy — mgr inż. Andrzej Szemro — Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk.