

ENERGETYKA KOPALNIANA	NORMA BRANŻOWA	BN-78
	Maszyzny elektryczne	0462-02
	Induktory silników liniowych płaskich	
	Ogólne wymagania i badania	Grupa katalogowa VI 61

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące 3-fazowych induktorów silników indukcyjnych, liniowych, płaskich o napięciu znamionowym do 1000 V i częstotliwości 50 Hz, przeznaczonych dla górnictwa, do napędu urządzeń o ruchu postępowym w pomieszczeniach ze stopniem „a” niebezpieczeństwa wybuchu według Rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 1 sierpnia 1969 r.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować do induktorów nowych oraz naprawianych.

1.3. Warunki środowiskowe pracy

- a) temperatura otoczenia od -10 do $+40^{\circ}\text{C}$,
- b) ciśnienie atmosferyczne $80 \div 107$ kPa,
- c) średnia wilgotność względna powietrza przy temperaturze 20°C — nie więcej niż 97%,
- d) zawartość pyłu węglowego — do 800 mg/m^3 .

1.4. Określenia

1.4.1. Silnik indukcyjny liniowy płaski (silnik liniowy) — maszyna elektryczna składająca się z induktora i bieźni.

1.4.2. Induktor — zespół zawierający zasilane z sieci uzwojenia, rozmieszczone w żłobkach płaskiego pakietu blach, wytwarzające przemieszczający się liniowo strumień magnetyczny.

1.4.3. Bieźnia — element silnika liniowego, konieczny dla uzyskania siły ciągu.

1.4.4. Prąd początkowy induktora — średnia arytmetyczna wartości ustalonych prądów fazowych płynących przez uzwojenie induktora, unieruchomionego względem bieźni, przy zasilaniu induktora napięciem znamionowym, symetrycznym, praktycznie sinusoidalnym.

1.4.5. Siła ciągu induktora — wartość składowej równoległej do powierzchni bieźni siły wytworzonej przez induktor.

1.4.6. Początkowa siła ciągu induktora — siła ciągu induktora zasilanego napięciem znamionowym, symetrycznym i praktycznie sinusoidalnym, przy poślizgu równym jedności.

1.4.7. Prędkość synchroniczna v — wartość prędkości strumienia magnetycznego w m/s, obliczona ze wzoru

$$v_s = 2 \tau_p f \quad (1)$$

w którym:

- τ_p — długość podziałki biegunowej, m,
- f — częstotliwość napięcia zasilającego, Hz.

1.4.8. Prędkość rzeczywista — prędkość przemieszczania się induktora względem bieźni.

1.4.9. Poślizg s — wartość obliczona ze wzoru

$$s = \frac{v_s - v}{v_s} \quad (2)$$

w którym:

- v_s — prędkość synchroniczna,
- v — prędkość rzeczywista.

1.4.10. Pozostałe określenia — wg PN-72/E-06000.

2. OZNACZENIE

2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać:

- część słowną INDUKTOR SILNIKA LINIOWEGO PŁASKIEGO,
- symbol IX wg BN-76/3010-11,
- wartość prędkości synchronicznej, m/s,
- wartość siły ciągu, N,
- numer normy.

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Systemów Mechanizacji
Elektrotechniki i Automatyki Górniczej
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa dnia 24 marca 1978 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 10/1978 poz. 51)

2.2. Przykład oznaczenia induktora silnika liniowego płaskiego o prędkości synchronicznej 5 m/s i sile ciągu 100 N:

INDUKTOR SILNIKA LINIOWEGO PŁASKIEGO
IX-5-100 BN-78/0462-02

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary — według dokumentacji technicznej.

3.2. Początkowa siła ciągu induktora przy współpracy z bieźnią wykonaną według danych producenta induktora nie powinna się różnić więcej niż o 10% od wartości podanej na tabliczce znamionowej.

3.3. Prąd początkowy induktora przy współpracy z bieźnią wykonaną według danych producenta induktora nie powinien się różnić więcej niż o 10% od wartości podanej na tabliczce znamionowej.

3.4. Materiały. Części induktora wiodące prąd elektryczny powinny być wykonane z miedzi lub jej stopów.

Materiały izolacyjne induktora powinny być dobrane zgodnie z wymaganiami dla maszyn o budowie wzmocnionej wg PN-72/E-08115.

3.5. Przewody zewnętrzne. Wyprowadzenie na zewnątrz początków uzwojeń powinno być wykonane przewodem 3-żyłowym z oprawionymi końcówkami zaciskowymi.

Końce uzwojeń powinny być połączone w trójkąt lub gwiazdę we wnętrzu obudowy.

Dopuszcza się wyprowadzenie na zewnątrz końców uzwojeń przewodem 3-żyłowym, pod warunkiem zabezpieczenia końcówek przewodu przed przypadkowym dotknięciem.

3.6. Zacisk uziemiający. Metalowe części silnika liniowego dostępne dla dotyku powinny mieć zacisk do przyłączenia przewodu uziemiającego. Zacisk uziemiający powinien być trwale oznaczony znakiem uziemienia wg PN-76/E-01200.

3.7. Rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza niż 5 MΩ w stanie suchym oraz nie powinna być mniejsza niż 2 MΩ bezpośrednio po wyjęciu z komory klimatyzacyjnej przy badaniu odporności na wilgotne gorąco stałe.

3.8. Wytrzymałość elektryczna izolacji. Induktory po zwilgoceniu, nie później niż 2 min po wyjęciu z komory klimatyzacyjnej, powinny wytrzymywać bez przebicia i przeskoku napięcie probiercze $2 U_N + 1000$ V przy prądzie przemiennym o częstotliwości 50 Hz lub $2,8 U_N + 1400$ V przy prądzie stałym.

3.9. Rezystancja uzwojeń poszczególnych faz zimnego silnika nie powinna się różnić więcej niż o 10% od wartości podanych w dokumentacji.

3.10. Przyrost temperatury uzwojeń mierzony metodą oporową przy temperaturze otoczenia 20°C nie powinien przekraczać wartości podanych w tabl. 1.

Tablica 1

Klasa izolacji uzwojenia wg PN/E-02050	B	F	H	C
Przyrost temperatury, °C	70	90	115	1)
1) Przyrost temperatury ograniczony jest wytrzymałością termiczną przyległych lub sąsiednich części izolacyjnych.				

3.11. Przyrost temperatury rdzenia magnetycznego mierzony termometrem pozystorowym, bimetalem lub innym powinien być taki, aby przyrost temperatury izolacji sąsiadujących z nim części izolowanego uzwojenia nie przekraczał wartości podanych w tabl. 1.

3.12. Dopuszczalny poziom zakłóceń radioelektrycznych. Induktory do silników liniowych powinny spełniać wymagania wg PN-70/E-06008.

3.13. Zabezpieczenie przed dotknięciem oraz przedostaniem się obcych ciał stałych i wody. Obudowa induktora powinna zapewniać stopień ochrony przed dotknięciem oraz przedostaniem się obcych ciał stałych i wody nie niższy niż IP 54 wg PN-63/E-08106.

3.14. Zabezpieczenie przed korozją. Części metalowe induktora powinny mieć trwałe pokrycie antykorozyjne, dobrane dla środowiska o stopniu agresywności korozyjnej C wg PN-71/H-04651.

3.15. Wytrzymałość na zimno. Induktor powinien wytrzymywać bez uszkodzeń próbę Ab wg PN-73/E-04550/01, trwającą 8 h i przeprowadzoną w temperaturze -25°C.

3.16. Odporność na gorąco suche. Induktor powinien wytrzymywać bez uszkodzeń próbę Bb wg PN-73/E-04550/02, trwającą 8 h przeprowadzoną w temperaturze 40°C przy wilgotności względnej powietrza 20%.

3.17. Odporność na wilgotne gorąco stałe. Induktor powinien wytrzymywać bez uszkodzeń próbę Ca wg PN-73/E-04550/03 trwającą 4 doby.

3.18. Odporność na wibracje. Induktor powinien wytrzymywać bez uszkodzeń próbę Fc_A wg PN-73/E-04550/06 o amplitudzie przyspieszeń 147 m/s² w przedziale częstotliwości 10÷150 Hz i czasie trwania 0,5 h.

3.19. Dokumentacja techniczna. Do każdego induktora powinna być dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa zawierająca:

- parametry techniczne induktora,
- opis konstrukcji bieźni i jej optymalne parametry,
- instrukcję montażu i uruchomienia.

3.20. Cechowanie. Na każdym induktorze powinna być umieszczona tabliczka znamionowa zawierająca następujące dane:

- a) nazwę lub znak wytwórcy,
- b) oznaczenie wg 2.1,
- c) maksymalne napięcie zasilania,
- d) znamionowe napięcie zasilania,
- e) początkowa siła ciągu,
- f) prąd początkowy,
- g) prędkość synchroniczna,
- h) symbol rodzaju pracy wg PN-72/E-06000,
- i) cechę dopuszczenia silnika do pracy w podziemiach kopalń.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Induktory należy pakować pojedynczo w pudła kartonowe, tak aby podczas transportu nie ulegały uszkodzeniom.

4.2. Przechowywanie. Induktory powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych.

4.3. Transport. Induktory powinny być przewożone w opakowaniu krytymi i resorowanymi środkami transportu.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne (badanie typu) należy przeprowadzać przy okresowej kontroli produkcji induktorów, co najmniej raz na dwa lata lub po każdej zmianie konstrukcji, materiałów lub procesów technologicznych mogących mieć wpływ na zmianę jakości induktorów.

5.1.2. Badania niepełne (badanie wyrobu) należy przeprowadzać przy odbiorze induktorów.

5.1.3. Zakres badań — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Wymaganie wg	Opis badania wg	Badanie pełne	Badanie niepełne
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny	3.5 3.6 3.19 3.20	5.3.1	+	—
2	Sprawdzenie wymiarów	3.1	5.3.2	+	—
3	Sprawdzenie początkowej siły ciągu	3.2	5.3.3	+	+
4	Sprawdzenie prądu początkowego	3.3	5.3.4	+	+
5	Sprawdzenie materiałów	3.4	5.3.5	+	—
6	Sprawdzenie rezystancji izolacji na sucho	3.7	5.3.6	+	+
7	Sprawdzenie rezystancji izolacji po wyjęciu z komory klimatyzacyjnej	3.7	5.3.7	+	—
8	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	3.8	5.3.8	+	+
9	Sprawdzenie rezystancji uzwojeń	3.9	PN-72/E-06000 p. 3.10	+	—
10	Sprawdzenie przyrostu temperatury uzwojeń	3.10	PN-72/E-06000 p. 3.12	+	—
11	Sprawdzenie przyrostu temperatury rdzenia	3.11	PN-72/E-06000 p. 3.12	+	—
12	Sprawdzenie dopuszczalnego poziomu zakłóceń radio-elektrycznych	3.12	PN-68/T-04502	+	—
13	Sprawdzenie zabezpieczenia przed dotknięciem oraz przedostaniem się obcych ciał stałych i wody	3.13	PN-63/E-08106	+	—

cd. tabl. 2

Lp.	Rodzaje badań	Wymaganie wg	Opis badania wg	Badanie pełne	Badanie niepełne
1	2	3	4	5	6
14	Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją	3.14	PN-60/E-04000	+	—
15	Sprawdzenie wytrzymałości na zimno	3.15	PN-73/E-04550/01	+	—
16	Sprawdzenie odporności na gorąco suche	3.16	PN-73/E-04550/02	+	—
17	Sprawdzenie odporności na wilgotne gorąco stale	3.17	PN-73/E-04550/03	+	—
18	Sprawdzenie odporności na wibrację	3.18	PN-73/E-04550/06	+	—

5.2. Pobieranie próbek. Do badań pełnych należy pobrać co najmniej 2 induktory.

Badaniom niepełnym należy poddać wszystkie induktory.

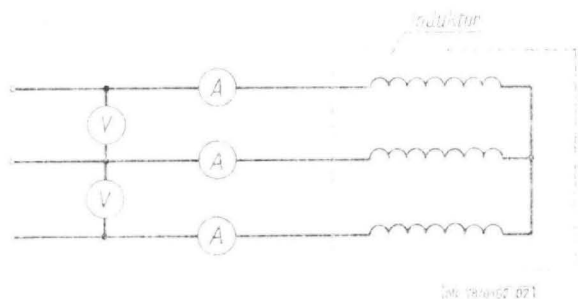
5.3. Opis badań

5.3.1. Oględziny przeprowadzać nieuzbrojonym okiem.

5.3.2. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić przymiarem lub suwniarką z dokładnością do 0,1.

5.3.3. Sprawdzenie początkowej siły ciągu przeprowadzić dynamometrem przy prędkości induktora względem bieżni równej zero.

5.3.4. Sprawdzenie prądu początkowego przeprowadzić w układzie podanym na rysunku.



Przyrządy pomiarowe powinny być co najmniej klasy 0,5. Odczytać wskazania przyrządów i obliczyć średnią arytmetyczną odczytanych wartości.

5.3.5. Sprawdzenie materiałów przeprowadzić na podstawie dokumentacji i atestów materiałowych.

5.3.6. Sprawdzenie rezystancji izolacji przeprowadzić prądem stałym o napięciu 500 V.

Przewody stosowane do pomiaru powinny mieć oporność izolacji nie mniejszą niż 100 MΩ.

Napięcie doprowadzić pomiędzy poszczególne żyły przewodów zasilających i zewnętrzne części metalowe, przy czym do części pokrytych lakierem napięcie doprowadzić za pomocą ostrej końcówki, przebijając warstwę lakieru.

Wskazania przyrządu odczytać po upływie co najmniej 1 min od chwili doprowadzenia napięcia do badanych części.

5.3.7. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przeprowadzić prądem przemiennym sinusoidalnym o częstotliwości 50 Hz, pobieranym z transformatora o mocy nie mniejszej niż 0,1 kVA.

5.4. Ocena wyników badań. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeśli wszystkie induktory wchodzące w skład próbki przeszły wszystkie badania z wynikiem dodatnim.

Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni dla każdego induktora, który przeszedł z wynikiem dodatnim wszystkie badania przewidziane w programie badań niepełnych.

KONIEC

Informacje dodatkowe

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Systemów Mechanizacji Elektrotechniki i Automatyki Górniczej.

2. Normy i dokumenty związane

PN-76/E-01200 Symbole graficzne ogólne, stosowane w elektryce

PN/E-02050 Materiały elektroizolacyjne. Klasyfikacja

PN-60/E-04000 Sprzęt elektryczny na napięcia nie przekraczające 750 V. Typowe metody badań technicznych

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

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

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

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

PN-72/E-06000 Maszyny elektryczne wirujące. Ogólne wymagania i badania

PN-63/E-08106 Urządzenia elektroenergetyczne. Transformatory ochronne. Ogólne wymagania i badania

PN-70/E-06008 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Urządzenia powszechnego użytku zawierające silniki elektryczne i silniki do tych urządzeń. Dopuszczalne poziomy. Wymagania i badania

PN-72/E-08115 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Urządzenia o budowie wzmocnionej. Ogólne wymagania i badania

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

PN-68/T-04502 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Typowe metody pomiarów

BN-76/3010-11 Maszyny elektryczne. Oznaczenia

Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 1 sierpnia 1969 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa pożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. nr 24 poz. 176)

3. Symbol wyrobów wg SWW — 1119.