

ENERGO- ELEKTRYKA	NORMA BRANŻOWA		BN-77 3071-08
	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe		
	Izolatory przepustowe wewnętrzne z tworzyw organicznych		Zamiast BN-73/3071-08
	Ogólne wymagania i badania		Grupa katalogowa VI 35

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące elektroenergetycznych izolatorów przepustowych z tworzyw organicznych na napięcie znamionowe do 1000 V o częstotliwości 15 ÷ 60 Hz.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia normy dotyczą izolatorów stacyjnych przepustowych wewnętrznych z tworzyw organicznych stosowanych w urządzeniach rozdzielczych niskiego napięcia.

1.3. Normalne warunki środowiskowe

a) Wysokość miejsca zainstalowania nad poziomem morza nie powinna przekroczyć 2000 m.

b) Temperatura otoczenia

— szczytowa krótkotrwała +40°C,

— najwyższa średnia w ciągu doby +35°C,

— najniższa długotrwała -20°C.

c) Największa wilgotność względna powietrza 95%.

d) Występowanie zanieczyszczeń powietrza w postaci kurzu i suchych pyłów przemysłowych nie powinno przekroczyć 0,7 g/m² na dobę (natężenie opadów pyłu i strefy zabrudzeniowej — pomiar wg PN-68/E-06303).

1.4. Określenia — wg PN-74/E-02051, PN-75/E-06321 i PN-76/E-06340.

2. OZNACZENIE

2.1. Sposób budowy oznaczenia — wg PN-74/E-02051 p. 3.2. Oznaczenie należy uzupełnić symbolem G oznaczającym izolatory z tworzyw organicznych.

2.2. Przykład oznaczenia izolatora stacyjnego (S), przepustowego (P), wewnętrznego szynowego (S), z tworzywa organicznego (G), z kołnierzem kwadratowym (K), o znamionowej wytrzymałości mechanicznej na zginanie 16 kN (16), na napięcie znamionowe 1000 V (1) i prąd znamionowy 2000 A (2000):

IZOLATOR SPSGK 16/1/2000 BN-77/3071-08

3. WYMAGANIA

3.1. Główne wymiary — wg norm przedmiotowych lub warunków technicznych uzgodnionych między wytwórcą i zamawiającym.

3.2. Droga upływu. Minimalna długość drogi upływu nie powinna być mniejsza od najmniejszych dopuszczalnych wymiarów odstępów powierzchniowych podanych w PN-71/E-05160 tabl. 2. kol. 2.

3.3. Materiał

3.3.1. Materiał izolacyjny. Do budowy izolatorów powinno być używane tworzywo organiczne wg uzgodnień między wytwórcą i zamawiającym, spełniające wymagania wg tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Własności tworzywa organicznego	Wymagania		
		wartość liczbową	jednostka miary	metoda sprawdzenia własności wg
1	Odporność na żarzenie	≥ 2	stopień odporności	PN-64/C-89026
2	Odporność na prądy pełzające (porównawczy wskaźnik — CTI)	≥ 201	V	PN-74/E-04407

3.3.2. Materiał na okucia oraz inne metalowe części łączeniowe powinien odpowiadać wymaganiom określonym w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkach technicznych uzgodnionych między wytwórcą i zamawiającym.

Okucia powinny być wykonane z materiałów niemagnetycznych.

3.4. Wykonanie

3.4.1. Powierzchnia izolatora powinna być bez pęknięć i niedolewów.

Zgłoszona przez Zjednoczenie Przedsiębiorstw Produkcji i Montażu Urządzeń Elektrycznych
Budownictwa ELEKTROMONTAŻ

Ustanowiona przez Dyrektora ZPPiMUEB ELEKTROMONTAŻ dnia 13 września 1977 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 lipca 1978 r. (Dz. Norm. i Miar nr 1/1978 poz. 3)

Dopuszcza się występowanie następujących usterek powierzchniowych:

- a) śladów po usuniętych rąbkach odlewniczych,
- b) śladów spowodowanych obróbką formy,
- c) chropowatości i falistości powierzchni o wartościach do 0,3 mm spowodowanych skurczem technologicznym, jeżeli nierówności te nie przekraczają 5% całej powierzchni izolatora,
- d) drobnych rys mechanicznych, jeżeli nie są to pęknięcia.

Ogólna liczba izolatorów z dopuszczalnymi usterekami o podanych wartościach granicznych nie może przekroczyć 10% liczności partii.

3.4.2. Barwa izolatorów. Rodzaju barwy izolatorów nie normalizuje się. Barwa izolatorów powinna być jednolita.

Niedopuszczalne są:

- różne odcienie barwy występujące w jednej partii tego samego rodzaju izolatorów,
- mozaikowatości odcieni barwy na powierzchni tego samego izolatora.

3.5. Masa izolatora nie powinna różnić się więcej niż o $\pm 5\%$ od masy podanej w normach przedmiotowych lub warunkach technicznych uzgodnionych między wytwórcą i zamawiającym.

3.6. Odporność na nagłe zmiany temperatury. W wyniku próby odporności na nagłe zmiany temperatury, wykonanej wg 3.5.6, izolator nie może wykazywać pęknięć, odprysków i jakichkolwiek innych uszkodzeń mechanicznych (np. obłuzowanie okuć), a ponadto powinien wytrzymać napięcie probiercze przemienne na sucho.

3.7. Wymagania mechaniczne. Znamionowa wytrzymałość mechaniczna na zginanie P_g powinna odpowiadać wartościom wg PN-74/E-02051 tabl. 4 kol. 1.

Jeżeli nie zaznaczono inaczej, znamionową wytrzymałość mechaniczną na zginanie należy określić w warunkach badania wg 5.5.11.

Wytrzymałości mechanicznej na rozciąganie, ściskanie i skręcanie nie normalizuje się. W przypadku potrzeby ich określenia odpowiednie wartości powinny być uzgodnione między wytwórcą i zamawiającym.

3.8. Wymagania elektryczne

3.8.1. Napięcie znamionowe należy dobierać z następującego szeregu wartości: 250, 380, 500, 600 i 1000 V.

3.8.2. Prąd znamionowy należy dobierać z następującego szeregu wartości: 100, 160, 250, 400, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000 i 2500 A.

Wartości prądów znamionowych powyżej 2500 A nie normalizuje się.

3.8.3. Napięcie probiercze przemienne. Izolatory powinny wytrzymać w ciągu 1 min napięcie probiercze przemienne na sucho U_{prs} o wartości 4 kV w warunkach badania wg 5.5.7.

3.8.4. Napięcie probiercze przemienne w oleju. Izolatory powinny wytrzymać bez przebicia napięcie probiercze przemienne o wartości 5,2 kV w warunkach badania wg 5.5.8.

3.8.5. Dopuszczalne temperatury nagrzania. Izolatory powinny być tak wykonane, aby przy długotrwałym obciążeniu prądem znamionowym i o znamionowej częstotliwości, temperatura najgorętszych części metalowych stykających się z tworzywem organicznym nie przekroczyła 105°C dla izolacji klasy A lub ciepłoodporności dla poszczególnych tworzyw organicznych określonej wg PN-76/E-04401. Wymagania te należy sprawdzić w warunkach badania wg 5.5.9.

3.8.6. Prąd zwarcia. Wartości prądu zwarcia nie normalizuje się. Izolatory powinny wytrzymać bez uszkodzeń lub trwałego odkształcenia, oddziaływanie 1-sekundowego prądu zwarciovego o wartości skutecznej symetrycznej i wartości szczytowej, uzgodnionych między wytwórcą i zamawiającym.

Zaleca się skoordynowanie wartości spodziewanego prądu zwarcia (wartości początkowej — I składowej okresowej prądu zwarcia) i odpowiadającej mu wartości znamionowego prądu szczytowego ze znamionowym prądem ciągłym izolatora wg PN-71/E-05160 tabl. 4.

Temperatura nagrzania przy przepływie prądu zwarciovego nie powinna przekroczyć.

- a) 200°C na sworzniach lub szynach z aluminium lub jego stopów,
- b) 300°C na sworzniach lub szynach z miedzi.

Wymaganie należy sprawdzać w warunkach badania wg 5.5.10.

3.9. Cechowanie. Na każdym izolatorze należy umieścić wykonane w sposób trwały i czytelny co najmniej następujące dane:

- a) oznaczenie izolatora wg rozdz. 2,
- b) znak lub nazwę wytwórni,
- c) dwie ostatnie cyfry roku produkcji.

Cechę zaleca się umieszczać na bocznej powierzchni izolatora.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Izolatory powinny być pakowane w skrzynki drewniane zgodnie z PN-72/D-79601 lub wykonane z tworzyw sztucznych i mające wymiary zgodne z szeregiem wymiarowym wg PN-71/C-79033 w sposób uniemożliwiający przemieszczenie się i wzajemne bezpośrednie stykanie się izolatorów. Masa brutto jednej skrzynki nie powinna przekraczać 60 kg.

Na skrzynce należy podać w sposób trwały następujące dane:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie izolatora,

- c) liczbę sztuk izolatorów w skrzynce,
 d) miesiąc i rok wykonania,
 e) oznakowanie wykonane wg PN-76/O-79252.
 Inne sposoby opakowania powinny być uzgodnione między wytwórcą i zamawiającym.

4.2. Formowanie jednostek ładunkowych. W przypadku stosowania paletyzacji, jednostki ładunkowe należy formować na paletach o wymiarach 800×1200 mm. Ładunek na palecie powinien być zabezpieczony przed przesuwaniem się i deformacją.

4.3. Przechowywanie. Izolatory powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i w temperaturze nie niższej niż 20°C.

4.4. Transport. Izolatory powinny być transportowane w skrzynkach krytymi środkami transportu. Sposób załadunku i zabezpieczenia skrzynek w wybranym środku transportowym powinny odpowiadać ogólnym zasadom przewożenia wyrobów łatwo tłukących się, a ponadto skrzynki nie mogą być ładowane więcej niż w sześciu warstwach.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań — wg PN-75/E-06321 p. 5.1.

5.2. Zakres badań oraz kolejność wykonywania prób — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Zakres badań			Wymagania wg	Opis badań wg
		pełnych	wyrobu	kontrolno-odbiorczych		
		liczność próbek				
		≥ 3	każdy izolator	wg PN-75/E-06321 tabl. 6		
1	Ogłędziny	+	+	+	3.4 ÷ 3.9	5.5.2
2	Sprawdzenie wymiarów	+	+	+	3.1 ÷ 3.2	5.5.3
3	Sprawdzenie masy	+	—	+	3.5	5.5.4
4	Sprawdzenie materiałów	+	—	+	3.5	5.5.5
5	Sprawdzenie odporności tworzywa na żarzenie	+	—	—	3.3.1	5.5.5a)
6	Sprawdzenie odporności tworzywa na prądy pełzające	+	—	—	3.3.1	5.5.5b)
7	Próba odporności na nagłe zmiany temperatury	+	—	+	3.6	5.5.6
8	Próba napięciem przemiennym na sucho, 60 s	+	+	+	3.8.3	5.5.7
9	Próba napięciem przemiennym w oleju	+	—	—	3.8.4	5.5.8
10	Próba nagrzewania	+	—	—	3.8.5	5.5.9
11	Próba zwarciowa	+	—	—	3.8.6	5.5.10
12	Próba wytrzymałości mechanicznej	+	—	+	3.7	5.5.11

Znakiem + zaznaczono badania, które należy przeprowadzać.

Znakiem — zaznaczono badania, których nie należy przeprowadzać.

5.3. Pobieranie próbek — wg PN-75/E-06321 p. 5.3.

5.4. Przygotowanie izolatorów do badań — wg PN-75/E-06321 p. 5.4.

5.5. Opis badań

5.5.1. Ogólne warunki wykonywania badań — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.1.

5.5.2. Ogłędziny należy wykonać wg PN-75/E-06321 p. 5.5.2.

5.5.3. Sprawdzenie wymiarów należy wykonać wg PN-75/E-06321 p. 5.5.3.

5.5.4. Sprawdzenie masy należy wykonać wg PN-75/E-06321 p. 5.5.4.

5.5.5. Sprawdzenie materiałów należy wykonać na podstawie zaświadczeń wydanych przez wytwórców części lub materiałów oraz na podstawie aktualnego protokołu z dodatkich badań tworzywa organicznego stosowanego do produkcji izolatorów, przy czym badania te powinny być wykonane zgodnie z normami dotyczącymi materiałów i ich metod badań.

a) **Sprawdzenie odporności tworzywa na żarzenie** należy wykonać wg PN-64/C-89026.

b) **Sprawdzenie odporności tworzywa na prądy pełzające** należy wykonać wg PN-74/E-04407 przy wyregulowanym zakresie wyłączania wyłącznika automatycznego po 10 s działania prądu o natężeniu 0,5 A. Dopuszcza się stosowanie uproszczonego sposobu wyznaczania odporności na prądy pełzające wg PN-74/E-04407 p. 2.4.3.

5.5.6. Próba odporności na nagłe zmiany temperatury — wg PN-76/E-06340 p. 5.5.7.

5.5.7. Próba napięciem przemiennym na sucho, 60 s — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.6.

5.5.8. Próba napięciem przemiennym w oleju. Izolatory przygotowane wg 5.4 należy zanurzyć w zbiorniku z olejem lub inną cieczą izolacyjną nie pozwalającą na powstawanie wyładowań powierzchniowych.

W przypadku zastosowania zbiornika metalowego, jego wymiary powinny być tak dobrane, aby wykluczyć przeskok napięcia między elektrodami a ściankami zbiornika.

Próby należy wykonać w normalnych warunkach otoczenia wg 5.5.1, przy czym temperatura cieczy izolacyjnej powinna odpowiadać temperaturze otoczenia. Próby należy wykonać wg PN-75/E-04060 p. 4:12.

Jeżeli w czasie próby nastąpiło przebicie choćby jednego izolatora, całą partię należy uznać za nie odpowiadającą wymaganiom 3.8.4.

5.5.9. Próba nagrzewania. Badanie należy wykonać wg PN-75/E-06321 p. 5.5.13.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli najwyższe temperatury części metalowych stykających się z tworzywem organicznym nie przekraczają wartości podanych w 3.8.5.

5.5.10. Próba zwarciova. Izolatory w układzie dwufazowym lub trójfazowym powinny być zamocowane w pozycji poziomej. Szyny w izolatorach powinny być ułożone płasko. Przekrój szyn doprowadzających powinien być nie mniejszy od przekroju szyn w izolatorach i nie większy od następnego przekroju według ich szeregu.

Odległości montażowe szyn oraz odległości mocowania szyn na izolatorach wsporczych od czoł badanych przepustów powinny być uzgodnione między wytwórcą i zamawiającym.

Przez zmontowane w ten sposób izolatory przepuszcza się niesymetryczny prąd zwarciovy 1-sekundowy o wartości skutecznej składowej symetrycznej i wartości szczytowej, uzgodnionych między wytwórcą i zamawiającym. Wartość probierczego prądu szczytowego powinna być równa wartości znamionowego prądu szczytowego z tolerancją $\pm 5\%$.

Jeżeli przewody szynowe nie stanowią symetrycznego układu elektrycznego, to badanie należy wykonać w ten sposób, aby w jednej próbie prąd szczytowy wystąpił w jednym z przewodów skrajnych, a w drugiej zaś w przewodzie środkowym.

Temperaturę części wiodących prąd należy mierzyć termoelementami elektrycznymi lub równoważnymi narzędziami pomiarowymi.

Przy wyznaczaniu rzeczywistych temperatur należy uwzględnić początkowe największe dopuszczalne temperatury nagrzewania, odpowiadające długotrwałej pracy izolatorów przy prądzie znamionowym.

Wynik próby uznaje się za dodatni, jeżeli po jej zakończeniu izolatory nie wykazują odkształceń lub uszkodzeń.

5.5.11. Próba wytrzymałości mechanicznej. Izolatory mocuje się na sztywnym wsporniku, za pomocą kołnierza, zgodnie ze zwykłym sposobem montażu w sposób zapobiegający powstawaniu drgań lub nagłych zmian obciążenia. Obciążenie przykładane się prostopadle do osi izolatora w płaszczyźnie górnego obrzeża izolatora, jeżeli nie zostały ustalone inne warunki wykonania badania. Do próby należy stosować maszyny probiercze z napędem hydraulicznym lub mechanicznym zapewniającym ciągłość narastania obciążenia. Maszyny te powinny umożliwiać również oznaczenie chwilowych wartości oraz wartości największego obciążenia, jakie wystąpiło w czasie próby, zawsze z uchybem nie większym niż $\pm 3\%$.

Obciążenie powinno wzrastać od zera, szybko w sposób ciągły do 50% wartości wytrzymałości znamionowej, a następnie z przyrostem równym około 200 N/s aż do osiągnięcia wytrzymałości znamionowej. Izolator wytrzymał próbę, jeżeli została osiągnięta wartość znamionowej wytrzymałości mechanicznej bez uszkodzenia izolatora.

Do określenia w celach informacyjnych obciążenia niszczącego po osiągnięciu wartości znamionowej, obciążenie zwiększa się z podanym przyrostem aż do zniszczenia izolatora.

5.6. Ocena wyników badań

5.6.1. Badania pełne. Wyniki badań pełnych należy uznać za dodatnie, jeżeli zostały spełnione wymagania podane w rozdz. 3.

5.6.2. Badania wyrobu. Izolatory, które nie przeszły z wynikiem dodatnim któregośkolwiek z badań, powinny być odrzucone.

5.6.3. Badania kontrolno-odbiorcze. Partię izolatorów należy uznać za zgodną z postanowieniami normy, jeżeli zostały spełnione wymagania podane w rozdz. 3. Jeżeli tylko jeden z izolatorów nie przeszedł którejkolwiek próby z wynikiem dodatnim, wymagane są próby powtórne, które należy przeprowadzić na próbce o dwukrotnie większej liczności w stosunku do liczności próbki określonej w 5.3. Próba powtórna dotyczy tylko tych wymagań, które zostały nie spełnione, ale powinna być poprzedzona sprawdzianem tych własności, które mogą mieć wpływ na wyniki próby powtórnie wykonanej.

Jeżeli dwa lub więcej izolatorów nie przeszło prób powtórnych z wynikiem dodatnim, całą partię izolatorów należy uznać za nie odpowiadającą wymaganiom normy.

5.7. Zaświadczenie o jakości. Do każdej partii izolatorów wysyłanych przez wytwórcę należy do-

łączyć zaświadczenie o jakości, które powinno zawierać:

- a) nazwę lub adres wytwórcy,
- b) oznaczenie i liczbę izolatorów w partii,
- c) stwierdzenie dodatniego wyniku badań peł-

nych z powołaniem się na aktualny protokół,

- d) stwierdzenie dodatniego wyniku badań kontrolno-odbiorczych z powołaniem się na protokół z tych badań lub załączenie jego kopii do zaświadczenia.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy ELEKTROMONTAŻ w Warszawie.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-73/3071-08. Wprowadzono nowe uaktualnione oraz uzupełnione metody następujących badań:

- a) odporności tworzywa na żarzenie,
- b) odporności tworzywa na prądy pełzające,
- c) odporności na nagłe zmiany temperatury,
- d) napięcia przemiennego w oleju,
- e) próby nagrzewania,
- f) próby zwarciowej.

3. Normy związane

PN-64/C-89026 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie odporności na żarzenie

PN-72/D-79601 Skrzynki i komplety skrzynkowe z tarcicy zbijane. Wspólne wymagania

PN-74/E-02051 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Nazwy i określenia oraz podział i oznaczenie

PN-75/E-04060 Pomiary wysokonapięciowe. Próby napięciem przemiennym

PN-76/E-04401 Materiały elektroizolacyjne. Zasady określenia ciepłoodporności

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

PN-71/E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania

PN-68/E-06303 Elektroenergetyczne izolatory wysokiego napięcia. Dobór izolatorów napowietrznych ze względu na zagrożenie zabrudzeniowe

PN-75/E-06321 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory przepustowe (przepusty). Ogólne wymagania i badania

PN-76/E-06340 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wsporcze wewnętrzne z tworzyw organicznych. Ogólne wymagania i badania

PN-71/O-79033 Opakowania transportowe prostopadłościennie. Szereg wymiarowy

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

4. Autor projektu normy — zespół w składzie: mgr inż. Ryszard Schoeneich i mgr inż. Tadeusz Sosnowski z Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego ELEKTROMONTAŻ oraz mgr inż. Jerzy Jakubczyk z Przedsiębiorstwa Handlu Zagranicznego METAEXPORT w Warszawie.