

ENERGOELEKTRYKA	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-74</b>
	<b>Elektroenergetyczne izolatory wsporcze wewnętrzne z tworzyw sztucznych na napięcie do 1000 V</b>	<b>3071-01</b>
	<b>Ogólne wymagania i badania</b>	Zamiast BN-69/3071-01
		Grupa katalogowa VI 35 <sup>1)</sup>

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące elektroenergetycznych izolatorów wsporczych wewnętrznych z tworzyw sztucznych, na napięcie przemienne do 1000 V, dla częstotliwości do 100 Hz.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Postanowienia normy dotyczą izolatorów wsporczych wewnętrznych z tworzyw sztucznych przeznaczonych do stosowania w urządzeniach rozdzielczych i instalacjach elektroenergetycznych wewnętrznych o napięciu do 1000 V, dla częstotliwości do 100 Hz.

### 1.3. Normalne warunki środowiskowe pracy

a) Wysokość miejsca zainstalowania nad poziom morza — nie większa niż 2000 m.

b) Temperatura otoczenia:

- szczytowa krótkotrwała +40°C,
- najwyższa krótkotrwała +35°C,
- najwyższa średnia roczna +20°C,
- najniższa długotrwała -20°C.

c) Największa wilgotność względna powietrza przy temperaturze +40°C — 50%.

Przy temperaturze otoczenia niższej od +40°C wilgotność względna może być odpowiednio wyższa (np. 90% przy temperaturze +20°C), przy czym wahania temperatury mogą powodować nieznaczną kondensację pary na powierzchni.

**1.4. Określenia** — wg PN-64/E-02051 i PN-72/E-06322.

### 1.5. Normy związane

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

PN-64/E-02051 Elektroenergetyczne izolatory wysokiego napięcia. Określenia, oznaczenia i klasyfikacja

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

<sup>1)</sup> Symbol wg SWW: 1369-29.

PN-65/E-04060 Próby izolacji napięciem przemianym

PN-72/E-06322 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wsporcze wewnętrzne i napowietrzne. Ogólne wymagania i badania

PN-64/O-79021 System wymiarowy opakowań

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

PN-67/O-79252 Produkty w opakowaniach transportowych. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

## 2. OZNACZENIE

**2.1. Sposób budowy oznaczenia** — wg PN-64/E-02051 z wyjątkiem określenia kształtu stopy.

Oznaczenie należy uzupełnić symbolem T oznaczającym tworzywa sztuczne z jakich robione są izolatory. Wytrzymałość mechaniczną na zginanie izolatorów należy oznaczać symbolem cyfrowym odpowiadającym znamionowej wytrzymałości: 2 — 2000 N, 4 — 4000 N, 8 — 8000 N, 12,5 — 12500 N, 16 — 16000 N, 20 — 20000 N, 31,5 — 31500 N.

**2.2. Przykład oznaczenia izolatora stacyjnego (S), wsporczego wewnętrznego (W), o wytrzymałości mechanicznej na zginanie 4000 N (4), na napięciu 1 kV (1), z tworzyw sztucznych (T):**

IZOLATOR SW4-1T BN-74/3071-01

## 3. WYMAGANIA

**3.1. Główne wymiary izolatorów oraz ich konstrukcje** powinny być określone w szczegółowych normach przedmiotowych, a w przypadku braku norm, w kartach katalogowych lub w warunkach technicznych uzgodnionych między wykonawcą i odbiorcą.

### 3.2. Materiały

**3.2.1. Część izolacyjna izolatorów** powinna być wykonana z tworzyw sztucznych. Stosowane ma-

Zgłoszona przez Zjednoczenie Przedsiębiorstw Robót Elektrycznych ELEKTROMONTAŻ

Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora ZPRE ELEKTROMONTAŻ dnia 16 kwietnia 1974 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 stycznia 1975 r. (Dz. Norm. i Miar nr 27/1974 poz. 85)

teriały powinny mieć świadectwo jakości wystawione przez ich producenta.

**3.2.2. Okucia izolatorów (wtopy)** powinny być wykonane z materiałów o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej, nie podlegających korozji lub zabezpieczonych przed korozją powłokami albo pokryciami ochronnymi.

**3.3. Wykonanie izolatorów** powinno być zgodne z wymaganiami dokumentacji technicznej i technologicznej.

Na powierzchni izolatorów nie powinno być pęknięć, ubytków i zamkniętych pęcherzy.

Powierzchnia izolatorów powinna być czysta, wolna od smarów i olejów.

Dopuszczalne są niewielkie różnice barwy izolatorów pochodzących z jednej partii. Niedopuszczalne są natomiast różnice tzw. mozaikowania odcieni barwy na różnych powierzchniach tego samego odlewu.

**3.4. Odchyłki masy izolatorów** w stosunku do znamionowej wartości masy podanej w normie przedmiotowej, karcie katalogowej lub warunkach technicznych wykonania powinny zawierać się w granicach  $\pm 7,5\%$ .

**3.5. Odporność na nagłe zmiany temperatury.** Izolatory powinny być odporne na nagłe zmiany temperatury w granicach od  $+20$  do  $-20^{\circ}\text{C}$  i od  $+20$  do  $+90^{\circ}\text{C}$ .

Po próbie cieplnej izolatory nie powinny wykazywać pęknięć lub odprysków.

**3.6. Wytrzymałość mechaniczna.** Znamionowa wytrzymałość izolatorów na zginanie powinna odpowiadać wartościom zestawionym w tabl. 1 w warunkach próby wg 5.3.6.

**Tablica 1. Klasy wytrzymałości mechanicznej izolatorów na zginanie**

Lp.	Klasa wytrzymałości mechanicznej na zginanie	Znamionowa wytrzymałość mechaniczna na zginanie $P_{gn}$ N
1	2	3
1	2	2000
2	4	4000
3	8	8000
4	12,5	12500
5	16	16000
6	20	20000
7	31,5	31500

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

**3.7. Wytrzymałość elektryczna.** Izolatory z żywic syntetycznych powinny wytrzymać w cią-

gu 1 min napięcia przemienne probiercze na sucho ( $U_{prs}$ ) o wartości 4 kV i częstotliwości 50 Hz.

**3.8. Napięcie przeskoku na sucho ( $U_{ns}$ )** nie powinno być niższe od 1,1 wartości napięcia probierczego.

**3.9. Napięcie przebiccia w oleju** izolatorów przebijalnych powinno być nie mniejsze niż 1,3 wartości napięcia przeskoku na sucho.

**3.10. Droga upływu.** Minimalna droga upływu po powierzchni izolatora powinna być określona w normach przedmiotowych, a w przypadku braku norm, w warunkach technicznych wykonania lub w karcie katalogowej.

**3.11. Odporność na prądy pełzne.** Materiał, z którego wykonane są izolatory, powinien wytrzymać bez przeskoku i zwarcia opadnięcie 50 kropel roztworu zwilżającego przy napięciu praktycznie sinusoidalnie zmiennym o wartości skutecznej 175 V w warunkach badania wg 5.3.10.

**3.12. Odporność izolatorów na żar.** Materiał, z którego wykonane są izolatory, nie powinien się zapalić ani wydzielać gazów ulegających zapaleniu od isker przy temperaturze probierczej  $300^{\circ}\text{C}$  w warunkach badania wg 5.3.11.

## 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Izolatory powinny być pakowane w skrzynki drewniane wykonane wg PN-72/D-79601 o wymiarach wg PN-71/O-79033 w sposób uniemożliwiający przemieszczanie i wzajemne bezpośrednie dotyknięcie się izolatorów. Masa brutto (izolatorów ze skrzynką) nie powinna przekraczać 50 kg.

Dopuszcza się inne opakowania uzgodnione między dostawcą i odbiorcą, jeżeli zabezpieczają towar nie gorzej niż wymienione skrzynki i mają wymiary zgodne z zasadami podanymi w PN-64/O-79021.

Na skrzynce powinny być umieszczone następujące napisy:

- nazwa lub znak wytwórni,
- oznaczenie wg rozdz. 2,
- liczba sztuk,
- masa brutto,
- miesiąc i rok wykonania (dwie ostatnie cyfry roku),
- oznakowanie wg PN-67/O-79252.

**4.2. Przechowywanie.** Izolatory powinny być przechowywane w sposób uniemożliwiający dostanie się do nich wody.

Zaleca się przechowywać izolatory w opakowaniach w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-20^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej wg 1.3c).



**4.3. Transport.** Izolatory powinny być transportowane w skrzynkach krytymi środkami transportowymi w temperaturze nie niższej niż  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Skrzynki należy ustawiać ściśle obok siebie na całej powierzchni środka przewozowego, a ewentualne luki wypełniać materiałem amortyzującym w taki sposób, aby ładunek tworzył zwartą całość zabezpieczoną przed przesuwaniem się i wzajemnym uszkodzeniem.

Zaleca się ładowanie skrzynek w liczbie warstw nie większej niż 6.

W przypadku stosowania paletyzacji jednostki ładunkowe powinny być formowane na paletach o wymiarach  $800 \times 1200$  mm. Ładunek na palecie należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się i deformacją.

## 5. BADANIA

### 5.1. Program badań

**5.1.1. Badania pełne** wg tabl. 2 kol. 5 mają na celu określenie charakterystycznych własności izolatorów. Badania te powinny być wykonane na sztukach pierwszej serii produkcyjnej typu, przy okresowej kontroli produkcji co najmniej raz na 5 lat oraz po wprowadzeniu zmian konstrukcyjnych lub technologicznych mogących mieć wpływ na zmianę własności izolatorów.

**5.1.2. Badania niepełne** (wyrobu) wg tabl. 2 kol. 6 mają na celu wykrycie wad materiałowych oraz błędów wykonawczych izolatorów. Badania te powinny być wykonane podczas bieżącej produkcji na każdym izolatorze z wyjątkiem badań wytrzymałości mechanicznej.

### 5.2. Pobieranie i licznosc próbek

**5.2.1. Pobieranie próbek do badań pełnych.** Do badań pełnych należy pobrać próbkę o licznosci co najmniej 3 sztuk izolatorów wykonanych w ramach prototypu lub z serii produkcyjnej.

Z serii produkcyjnej powinny być pobrane te izolatory, na których przeprowadzono badania niepełne z wynikiem dodatnim. Badania te można uznać za wystarczające przy badaniach pełnych i powtórnie ich nie wykonywać.

**5.2.2. Pobieranie próbek do badań niepełnych.** Badania niepełne wg tabl. 2 lp. 1, 2, 3, 7 wykonuje się na każdym izolatorze. Do badań wg lp. 6 (próba wytrzymałości mechanicznej) pobiera się 3 sztuki z partii do 160 izolatorów i 5 sztuk z partii powyżej 160 izolatorów.

### 5.3. Opis badań

**5.3.1. Oględziny** polegają na sprawdzeniu nieuzbrojonym okiem, czy izolatory odpowiadają wymaganiom wg 3.3.

**Tablica 2. Program i kolejność badań izolatorów**

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badania wg	Zakres badań	
				pełnych	niepełnych
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny	3.3	5.3.1	×	×
2	Sprawdzenie wymiarów	3.1, 3.11	5.3.2	×	×
3	Sprawdzenie materiałów	3.2	5.3.3	×	×
4	Sprawdzenie masy	3.4	5.3.4	×	—
5	Próba odporności na nagłe zmiany temperatury	3.5	5.3.5	×	—
6	Próba wytrzymałości mechanicznej	3.6	5.3.6	×	×
7	Próba wytrzymałości elektrycznej napięciem probierczym 50 Hz, na sucho	3.7	5.3.7	×	×
8	Próba wytrzymałości przeskoku na sucho	3.8	5.3.8	×	—
9	Próba przebiccia w oleju	3.9	5.3.9	×	—
10	Próba odporności na prądy pełne (na próbkach)	3.10	5.3.10	×	—
11	Próba odporności na żar (na próbkach)	3.12	5.3.11	×	—

Izolatory, na których wykonywane są badania, powinny być czyste i suche.

**5.3.2. Sprawdzenie wymiarów** należy wykonać za pomocą przyrządów pomiarowych o dokładności pomiaru 0,1 mm. Sprawdzeniu podlegają wymiary główne. Wymiary należy uznać za prawidłowe, jeśli nie przekraczają odchyłek podanych w dokumentacji konstrukcyjnej, w normie przedmiotowej lub karcie katalogowej. Jeśli choćby jeden z wymiarów był niedotrzymany należy izolator uznać za niedobry.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione będą wymagania wg 3.1 i 3.11.

**5.3.3. Sprawdzenie materiałów** należy wykonać na podstawie świadectw zakładów dostarczających surowce lub na podstawie protokołów badań próbek materiałowych przeprowadzonych zgodnie z normami przedmiotowymi na poszczególne materiały wchodzące w skład kompozycji.

**5.3.4. Sprawdzenie masy** należy przeprowadzić przez zważenie pojedynczych izolatorów.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli będą spełnione wymagania wg 3.4.

**5.3.5. Próba odporności na nagłe zmiany temperatury.** W celu przeprowadzenia próby należy umieścić izolatory w pomieszczeniu o temperaturze  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  na 8 godz. Następnie przenieść izolatory do komory, w której panuje temperatura  $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ . Czas pobytu izolatorów w tej komorze powinien wynosić nie mniej niż 8 godz. Próbę należy powtarzać trzykrotnie. Między każdym pobytym w komorze o niskiej temperaturze izolatory powinny przez co najmniej 8 godz przebywać w temperaturze  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Po próbie na izolatorach w temperaturze  $-20 \pm 2^\circ\text{C}$  należy przeprowadzić próbę w temperaturze  $90 \pm 5^\circ\text{C}$ . Próbę należy rozpocząć po przynajmniej 8-godzinnym pobycie izolatorów w temperaturze  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ . Izolatory należy szybko i całkowicie zanurzyć w wodzie o temperaturze  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  i następnie przełożyć do zbiornika z wodą o temperaturze  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ . Czas trwania każdego zanurzenia powinien wynosić  $T = 15 + 0,7 \cdot m$  minut ( $m$  — masa izolatora w kg). Czas przeniesienia z gorącej do zimnej kąpeli nie powinien przekraczać 30 s. Ilość wody w zbiorniku powinna być taka, aby po zanurzeniu w niej izolatora temperatura jej nie zmieniła się więcej niż o  $50^\circ\text{C}$ .

Opisany cykl nagrzewania i chłodzenia izolatorów należy powtórzyć trzy razy.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione są wymagania wg 3.5.

**5.3.6. Próba wytrzymałości mechanicznej.** Badania izolatora należy przeprowadzać na maszynie probierczej z napędem umożliwiającym ciągle narastanie obciążenia od zera do wartości maksymalnej. Urządzenie probiercze powinno być wyposażone we wskaźnik obciążenia umożliwiający określenie wartości chwilowych oraz wartości największego obciążenia z dokładnością do 5%. Próby przeprowadza się na pojedynczych izolatorach. Obciążenie (siłę  $P_c$ ) należy przykładać w płaszczyźnie górnego obrzeża izolatora, a punkt przyłożenia powinien leżeć w osi izolatora.

W przypadku przyłożenia siły na wysokości  $x$  większej od wysokości izolatora  $H$  odpowiednią wartość siły ( $P_{gx}$ ) należy obliczać wg zależności

$$P_{gx} = P_g \cdot \frac{H}{x}$$

Obciążenie powinno wzrastać szybko i w sposób ciągły od zera do 50% wartości wytrzymałości znamionowej, a następnie w ciągu 1 min do osiągnięcia wytrzymałości znamionowej.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli osiągnięta została wartość znamionowej wytrzymałości wg 3.6 bez zniszczenia izolatora. Wykonanie prób o innym zakresie wymaga uzgodnienia między zamawiającym i wytwórcą izolatorów.

**5.3.7. Próba wytrzymałości elektrycznej napięciem przemiennym probierczym 50 Hz, na sucho.** W celu wykonania próby należy przyłożyć do izolatora napięcie probiercze przemiennie zgodnie z PN-65/E-04060.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli badane izolatory spełniają wymagania wg 3.7.

**5.3.8. Próba wytrzymałości przeskoku na sucho.** Izolatory należy poddać próbie w sposób określony w PN-65/E-04060.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione zostaną wymagania wg 3.8.

**5.3.9. Próba przebicia w oleju.** Próbę przeprowadza się tylko na izolatorach przebijaalnych, zanurzając je całkowicie w oleju, który powinien mieć temperaturę otoczenia. Sposób przeprowadzenia próby powinien być zgodny z PN-65/E-04060.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione będą wymagania wg 3.9.

**5.3.10. Próba odporności na prądy pełne.** Próbę należy przeprowadzić zgodnie z PN-60/E-04000 p. 2.11 na próbkach wykonanych równocześnie z badanymi izolatorami z tego samego materiału.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli badane próbki spełniają wymagania wg 3.10.

**5.3.11. Próba odporności na żar.** Próbę odporności na żar należy wykonać wg PN-60/E-04000 p. 2.10 na próbach wykonanych równocześnie z badanymi izolatorami i z tego samego materiału.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli zostały spełnione warunki określone w 3.12.

## 5.4. Ocena wyników badań

**5.4.1. Badania pełne.** Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli izolatory pobrane do badań w liczbie wg 5.2.1 przeszły wszystkie próby z wynikiem dodatnim. Jeśli którakolwiek próba da wynik ujemny, należy ją powtórzyć na podwójnej liczbie izolatorów pobranych dodatkowo.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeśli wszystkie izolatory pobrane dodatkowo przeszły próbę z wynikiem dodatnim.

**5.4.2. Badania niepełne.** Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeśli izolatory pobrane do badań w liczbie wg 5.2.2 przeszły wszystkie próby z wynikiem dodatnim. W przypadku

gdy próba wytrzymałości mechanicznej da wynik ujemny należy ją powtórzyć na podwójnej liczbie sztuk.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeśli wszystkie izolatory pobrane dodatkowo przeszły próbę z wynikiem dodatnim.

**5.5. Zaświadczenie o jakości.** Do każdej partii izolatorów wysyłanych przez wytwórcę należy dołączyć zaświadczenie o jakości, które powinno zawierać:

- a) nazwę i adres wytwórni,
- b) oznaczenie i liczbę izolatorów w partii,

c) warunki techniczne wykonania z powołaniem na normę przedmiotową lub inną obowiązującą dokumentację,

d) wyniki badań niepełnych oraz stwierdzenie dodatniego wyniku badań pełnych.

## 6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1975 r. w badaniu wg 5.3.11 dopuszcza się ograniczenie czasu działania iskrami z generatora wielkiej częstotliwości na gazy wydzielające się z próbki do 20 s.

K O N I E C