

IZOLATORY	NORMA BRANŻOWA	BN-75
	Izolatory trakcyjne	3071-10
	Izolatory na napięcie znamionowe 1000 V Ogólne wymagania i badania	Grupa katalogowa VI 35

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania ogólne i metody badań dotyczące izolatorów trakcyjnych uchwytowych, podporowych, szynowych i odciągowych na napięcie znamionowe 1000 V.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę stosuje się do izolatorów trakcyjnych ceramicznych okutych przeznaczonych do izolacji sieci trakcyjnej napięcia stałego i przemiennego o częstotliwości do 100 Hz.

1.3. Warunki otoczenia. Podstawienia normy dotyczące własności i wykonania izolatorów odnoszą się do następujących warunków otoczenia:

- temperatura otoczenia od -40 do $+70^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza do 100%.

1.4. Określenia

1.4.1. Izolator trakcyjny — izolator przeznaczony do zamocowania i izolacji przewodów sieci trakcyjnej.

1.4.2. Izolator trakcyjny uchwytowy — izolator do pionowej sieci trakcyjnej przeznaczony do zamocowania uchwytów wieszakowych.

1.4.3. Izolator trakcyjny podporowy — izolator do poziomej sieci trakcyjnej przeznaczony do podtrzymywania przewodów luźno zawieszonych.

1.4.4. Izolator trakcyjny szynowy — izolator do poziomej i pionowej sieci trakcyjnej przeznaczony do mocowania szyn ślizgowych.

1.4.5. Izolator trakcyjny odciągowy — izolator przeznaczony do poziomej sieci trakcyjnej.

1.4.6. Pozostałe określenia — wg PN-74/E-02051.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Podział w zależności od sposobu zamocowania przewodów

- izolatory uchwytowe — oznaczenie U,
- izolatory podporowe — oznaczenie P,
- izolatory szynowe — oznaczenie Sz,
- izolatory odciągowe — oznaczenie O.

2.1.2. Podział w zależności od konstrukcji

2.1.2.1. Izolatory uchwytowe dzieli się na:

- do zawieszenia na linie — oznaczenie 00,
- do mocowania za pomocą śrub — oznaczenie 15,
- do mocowania za pomocą sworznia — oznaczenie 20,
- do mocowania za pomocą sworznia (budowa wzmocniona) — oznaczenie 25.

2.1.2.2. Izolatory podporowe dzieli się na:

- z hakiem podporowym — oznaczenie 30,
- z hakiem podporowym wzmocnionym — oznaczenie 35,
- z podporą walcową — oznaczenie 40,
- z podporą rozwidloną — oznaczenie 45.

2.1.2.3. Izolatory szynowe dzieli się na:

- do mocowania szyn ślizgowych 35 mm — oznaczenie 81,
- do mocowania szyn ślizgowych 45 mm — oznaczenie 82,
- do mocowania szyn ślizgowych 50 mm — oznaczenie 83.

2.1.2.4. Izolatory odciągowe dzieli się na:

- o naciągu znamionowym 4 kN — oznaczenie 51,
- o naciągu znamionowym 12 kN — oznaczenie 52.

2.2. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie izolatora powinno obejmować symbole podane w następującej kolejności:

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ceramiki Elektrotechnicznej CEREL
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego
Przemysłu Kablowego KABLOSPRZĘT dnia 2 grudnia 1975 r. jako norma obowiązująca
w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 lipca 1976 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 5/1976 poz. 14)

- a) wyróżnik — TI,
- b) sposób zamocowania przewodów — wg 2.1.1,
- c) rodzaj konstrukcji — wg 2.1.2.

2.3. Przykład oznaczenia

a) izolatora trakcyjnego uchwyтового o konstrukcji 20:

IZOLATOR TRAKCYJNY UCHWYTOWY TIU-20
BN-75/3071-10

b) izolatora trakcyjnego podporowego o konstrukcji 35:

IZOLATOR TRAKCYJNY PODPOROWY TIP-35
BN-75/3071-10

c) izolatora trakcyjnego szynowego o konstrukcji 81:

IZOLATOR TRAKCYJNY SZYNOWY TISz-81
BN-75/3071-10

d) izolatora trakcyjnego odciągowego o konstrukcji 51:

IZOLATOR TRAKCYJNY ODCIĄGOWY TIO-51
BN-75/3071-10

3. WYMAGANIA

3.1. Główne wymiary i masa — wg BN-75/3071-11.

3.2. Materiały

3.2.1. Części ceramiczne powinny być wykonane z materiału ceramicznego 110a wg PN-76/E-06301.

3.2.2. Okucia powinny być wykonane z żeliwa.

3.2.3. Spoiwo powinno być siarkowe odpowiadające wymaganiom PN-64/E-30000.

3.3. Droga upływu. Długość drogi upływu powinna być nie mniejsza niż 4 cm.

3.4. Wykonanie

3.4.1. Wykonanie części ceramicznych. Części ceramiczne powinny być nienasiąkliwe. Powierzchnie części ceramicznej izolatora widoczne po zmontowaniu powinny być pokryte szklivem.

Na powierzchni korpusu dopuszcza się następujące usterki:

- a) zaproszenia o średnicy ziaren do 3 mm,
- b) drobne powierzchniowe skazy, szczyby lub szlify, jeżeli nie są to pęknięcia i nie powodują trudności montażowych,
- c) wytopki, plamki, bąble i muszki o średnicy do 3 mm,
- d) spływy szkliva i łysiny.

Całkowita powierzchnia wymienionych usterek nie powinna przekraczać 1 cm².

3.4.2. Wykonanie części metalowych. Okucia powinny być zabezpieczone przed korozją powłoką ochronną cynkową wg PN-74/E-04500. Sworznie, nakrętki, śruby, podkładki powinny być ocynkowane galwanicznie wg PN-71/H-97005.

3.5. Odporność na nagłe zmiany temperatury.

Izolatory powinny być odporne na nagłe zmiany temperatury przy różnicy temperatur kąpieli gotącej i zimnej równej 70°C.

3.6. Wymagania mechaniczne. Wytrzymałość mechaniczna izolatorów na zginanie lub rozciąganie powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 1.

Tablica 1

Typ izolatora	Znamionowa wytrzymałość mechaniczna, kN	
	zginanie, P_g	rozciąganie, P_m
Uchwytowe	—	4
Podporowe	4	—
Szynowe	4	
Odciągowe		
	TIO-51	4
	TIO-52	12

3.7. Wymagania elektryczne. Izolatory powinny wytrzymywać próbę napięciową 60-sekundową napięciem przemiennym o częstotliwości 50 Hz i wartości:

- a) 5 kV na sucho (U_{prs}),
- b) 3 kV pod deszczem (U_{prd}),

3.8. Cechowanie. Na części ceramicznej izolatorów powinny być umieszczone w sposób trwały i czytelny następujące znaki:

- a) symbole oznaczeń wg p. 2.2,
- b) znak wytwórni.

3.9. Dokumentacja techniczna. W dokumentacji uzgodnionej między wytwórcą i zamawiającym lub w Karcie katalogowej powinny być określone następujące dane:

A. Wymagania konstrukcyjne

1. Oznaczenie izolatora.
2. Rysunek.
3. Wymiary główne z odchyłkami
 - a) wymiary gabarytowe,
 - b) długość montażowa,
 - c) droga upływu.
4. Rodzaj materiału izolacyjnego i spoiwa.
5. Masa z odchyłkami.

B. Wymagania mechaniczne i elektryczne

1. Napięcie znamionowe (U_n).
2. Napięcie wytrzymywane na sucho (U_{prs}).
3. Napięcie wytrzymywane pod deszczem (U_{prd}).

4. Wytrzymałość mechaniczna na rozciąganie (P_m) i zginanie (P_g).

C. Własności specjalne wymagające uzgodnienia między wytwórcą a zamawiającym, np. warunki otoczenia.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. **Pakowanie.** Izolatory powinny być pakowane w opakowania o wymiarach dostosowanych do uzgodnionych środków transportu lub w inny sposób, uzgodniony z odbiorcą. Wewnątrz opakowania izolatory powinny być zabezpieczone przed wzajemnym uszkodzeniem się.

4.2. **Przechowywanie.** Izolatory powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych.

4.3. **Transport.** W czasie transportu opakowania z izolatorami powinny być chronione przed gwałtownymi wstrząsami. Opakowania zawierające izolatory pakowane w wolinę lub w siano należy chronić przed zmoknięciem.

5. BADANIA

5.1. **Rodzaje badań.** Rozróżnia się dwa rodzaje badań:

a) badania pełne wykonywane w celu oceny nowych konstrukcji lub w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych albo materiałowych mogących mieć wpływ na zmianę własności typu, jak również dla okresowej kontroli produkcji, która powinna odbywać się co najmniej raz na 5 lat;

b) badania niepełne

— badania kontrolno-odbiorcze służą do sprawdzenia zgodności określonych własności izolatorów z wymaganiami norm przedmiotowych. Badania kontrolno-odbiorcze wykonuje się przy odbiorze partii izolatorów;

— badania wyrobu służą do wykrycia i usunięcia izolatorów mających wady materiałowe lub wykonawcze. Badania wyrobu przeprowadza się na wszystkich izolatorach.

Badania te nie mogą wpływać na obniżenie własności eksploatacyjnych izolatorów.

5.2. **Program i kolejność wykonywania badań** — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Badania wg	Wymagania wg	Zakres badań		
				pełne	niepełne	
					wyrobu	kontrolno-odbiorcze
1	2	3	4	5	6	7
1	Oględziny	5.5.2	3.4, 3.8, 3.9	×	×	×
2	Sprawdzenie wymiarów	5.5.3	3.1, 3.3	×	×	×
3	Sprawdzenie masy izolatora	5.5.4	3.1	×	—	×
4	Sprawdzenie materiałów	5.5.5	3.2	×	—	×
5	Próba odporności na nagłe zmiany temperatury	5.5.6	3.5	×	—	×
6	Próba napięciowa 1-minutowa napięciem przemiennym na sucho	5.5.7	3.7	×	×	×
7	Próba napięciowa 1-minutowa napięciem przemiennym pod deszczem	5.5.8	3.7	×	—	—
8	Próba mechaniczna na zginanie i rozciąganie	5.5.9	3.6	×	—	×
9	Próba nasiąkliwości	5.5.10	3.4.1	×	—	×
10	Próba ocynkowania okuć	5.5.11	3.4.2	×	—	×

5.3. Pobieranie próbek. Badania wyrobu przeprowadza się na każdym izolatorze.

Badania kontrolno-odbiorcze przeprowadza się na izolatorach, które przeszły z wynikiem dodatnim próby wyrobu. Do prób należy pobrać próbkę n sztuk uzależnioną od liczności N partii izolatorów jednego typu i wielkości, wykonanych w jednakowych warunkach technologicznych:

$n = 6 + 0,0015 N$, gdy $1000 \leq N \leq 20000$, co najmniej 9 sztuk

$n = 21 + 0,00075 N$, gdy $20000 < N$

W przypadku gdy liczność partii jest mniejsza od 1000 sztuk, liczność próbki wymaga uzgodnienia między wytwórcą i zamawiającym.

Izolatory do prób kontrolno-odbiorczych pobiera się sposobem losowym. Jeżeli izolatory zapakowane są w skrzynię, to do prób należy pobrać izolatory co najmniej z 3 skrzyń.

Badania pełne należy wykonywać na izolatorach, które przeszły badania wyrobu i na takiej ich liczbie, aby każda własność była określona na co najmniej 3 różnych izolatorach.

5.4. Przygotowanie izolatorów do badań pełnych i kontrolno-odbiorczych:

a) izolatory przeznaczone do badań powinny być czyste i suche,

b) próby elektryczne należy przeprowadzać w położeniu izolatora odpowiadającym warunkom pracy,

c) próby mechaniczne przeprowadza się na izolatorach kompletnie zmontowanych w położeniu odpowiadającym warunkom pracy.

5.5. Opis badań

5.5.1. Ogólne warunki wykonywania badań. Badania elektryczne izolatorów napięciem przemennym wykonuje się zgodnie z PN-75/E-04060. Izolator powinien być poddany działaniu deszczu co najmniej w ciągu 5 min przed próbą napięciową, w czasie której opad deszczowy jest kontynuowany.

Za normalne warunki atmosferyczne przyjmuje się:

- temperaturę otoczenia 20°C ,
- ciśnienie atmosferyczne 760 Tr,
- wilgotność bezwzględna 11 g/m³.

Jeżeli warunki atmosferyczne występujące w czasie próby odbiegają od warunków normalnych, należy wprowadzić współczynniki korekcyjne obliczone zgodnie z PN-75/E-04060.

5.5.2. Oględziny polegają na sprawdzeniu nieuzbrojonym okiem, czy spełnione są wymagania wg 3.4, 3.8, 3.9.

5.5.3. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić przy pomocy przyrządów pomiarowych lub sprawdzianów zapewniających potrzebną dokład-

ność. Sprawdzeniu podlegają wymiary podane w BN-75/3071-11.

5.5.4. Sprawdzenie masy należy przeprowadzić, ważąc pojedynczo izolatory na wadze z uchybem do 1% i przyjmując wartość średnią kilku pomiarów.

5.5.5. Sprawdzenie materiałów na zgodność z wymaganiami wg 3.2 wykonuje się na podstawie świadectw z zakładów dostarczających okucia i protokołów z badań materiału ceramicznego.

5.5.6. Próba odporności na nagłe zmiany temperatury. Próbę przeprowadza się na izolatorach kompletnie zmontowanych, stosując metodę zanurzeniową. Do próby stosuje się dwie kąpiele wodne, z których kąpiel gorąca powinna mieć temperaturę o 70°C wyższą od temperatury kąpieli zimnej, którą stanowi woda wodociągowa.

Izolatory badane zanurza się szybko i całkowicie najpierw do kąpieli gorącej, a następnie szybko przenosi się je do kąpieli zimnej. Czas trwania każdego zanurzenia powinien wynosić T min, przy czym $T = 15 + 0,05 m$, gdzie m jest masą izolatora w kg, jednak nie dłużej niż 30 min. Czas przekładania z jednej kąpieli do drugiej powinien być możliwie krótki i nie powinien przekraczać 30 sek. Objętość wody w każdej kąpieli powinna być taka, aby zanurzenie izolatora nie powodowało większej zmiany temperatur wody niż 5°C . Próba obejmuje 3 cykle bezpośrednio po sobie następujące, z których każdy obejmuje zanurzenie do gorącej i zimnej wody.

Po przejściu przez próbę cieplną izolatory poddaje się oględzinom oraz próbie napięciowej 1-minutowej napięciem przemiennym na sucho wg 5.5.7.

Wynik próby uznaje się za dodatni, jeżeli nie stwierdzono rys, pęknięć lub innych uszkodzeń mogących wpływać na obniżenie własności elektrycznych lub mechanicznych izolatora.

5.5.7. Próba napięciowa 1-minutowa napięciem przemiennym na sucho. Izolatory przeznaczone do badań powinny być przygotowane zgodnie z 5.4, a wykonanie próby powinno odpowiadać 5.5.

Napięcie probiercze o wartości podanej wg 3.7a) doprowadza się do okuć izolatora.

Próbę należy przeprowadzić wg PN-75/E-04060 p. 4.1.2.

W czasie trwania próby napięciowej nie może wystąpić przeskok ani przebiecie.

5.5.8. Próba napięciowa 1-minutowa napięciem przemiennym pod deszczem. Próbę i ocenę wyników należy przeprowadzić wg 5.5.7 z tym, że izolatory poddaje się działaniu sztucznego deszczu odpowiadającego wymaganiom PN-75/E-04060 p. 5.4.

Wartość napięcia probierczego wg 3.7b).

5.5.9. Próba mechaniczna na zginanie i rozciąganie. Izolatory przygotowane zgodnie z wymaganiami wg 5.4 należy badać na zginanie lub rozciąganie w zależności od ich warunków pracy. Do próby należy zastosować maszynę probierczą z naciskiem hydraulicznym lub śrubowym, pozwalającą na podnoszenie obciążenia z prędkością około 200 N/s. Obciążenie należy podnosić do wartości wg 3.6, utrzymywać tę wartość w ciągu 1 min, a następnie podnosić obciążenie aż do zniszczenia izolatora.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli izolatory wytrzymały bez uszkodzeń mechanicznych obciążenie 1-minutowe.

5.5.10. Próba nasiąkliwości. Próbę należy przeprowadzić na świeżo potłuczonych kawałkach części ceramicznych izolatorów, zanurzając je w 1-procentowym roztworze alkoholowym fuksyny (1 g fuksyny w 100 g alkoholu etylowego denatrowanego).

Roztwór z kawałkami izolatorów należy poddać ciśnieniu co najmniej $15 \cdot 10^6$ N/m² w ciągu takiego czasu, aby iloczyn czasu trwania próby w godzinach przez ciśnienie w N/m² nie był mniejszy od $180 \cdot 10^6$.

Po wyjęciu z roztworu kawałki izolatorów należy opłukać w bieżącej wodzie i wysuszyć, a następnie rozbić możliwie prostopadłe do powierzchni zabarwionej fuksyną. Na otrzymanych nowych powierzchniach przełamu nie powinno być widocznych nieuzbrojonym okiem śladów nasiąkliwości fuksyną, z wyjątkiem pojedynczych śladów będących wynikiem wnikania fuksyny w rysy powstałe przy rozbijaniu próbek.

5.5.11. Próba ocynkowania części metalowych. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z PN-74/E-04500 i PN-74/H-04605. Próbie należy poddać wszystkie ocynkowane części izolatora.

5.6. Ocena wyników badań

5.6.1. Badania pełne. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli są spełnione wymagania poszczególnych prób wg tabl. 2.

5.6.2. Badania wyrobu. Izolatory, które nie przeszły z wynikiem dodatnim którejkolwiek próby w badaniach wyrobu, powinny być odrzucone.

5.6.3. Badania kontrolno-odbiorcze. Partię izolatorów należy uznać za odpowiadającą wymaganiom normy, jeżeli są spełnione wymagania poszczególnych prób. Jeżeli tylko jeden z izolatorów nie przeszedł jednej próby z wynikiem dodatnim, wymagane są próby powtórne, które należy przeprowadzić na podwójnej liczbie izolatorów w stosunku do liczby izolatorów próby pierwszej określonej w 5.3.

Próba powtórna odnosi się do własności, która nie została spełniona, ale powinna być poprzedzona sprawdzeniem tych własności, które mogą mieć istotny wpływ na wyniki próby ponownie przeprowadzonej.

Jeżeli dwa lub więcej izolatorów nie przeszło prób z wynikiem dodatnim, lub choćby jeden tylko izolator nie przeszedł prób powtórnych z wynikiem dodatnim, całą partię izolatorów uznaje się za nie odpowiadającą wymaganiom normy.

5.7. Zaświadczenie o jakości. Do każdej partii izolatorów wysyłanych przez wytwórnę 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 się na normę przedmiotową lub uzgodnione warunki między wytwórcą a zamawiającym,
- d) wyniki badań pełnych i kontrolno-odbiorczych.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1978 r. dopuszcza się dla izolatorów podporowych obniżoną wytrzymałość mechaniczną z 4 kN do 1,5 kN.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ceramiki Elektrotechnicznej CEREL w Boguchwale koło Rzeszowa.

2. Stopień wyczerpania tematu normalizacyjnego. Temat został wyczerpany w całym zakresie bieżącej produkcji izolatorów trakcyjnych.

3. Normy związane

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

PN-75/E-04060 Próby napięciem przemiennym

PN-74/E-04500 Osprzęt sieci elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane

PN-76/E-06301 Elektroizolacyjne materiały ceramiczne. Klasyfikacja i wymagania

PN-64/E-30000 Spoiwa izolatorowe

PN-74/H-04605 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami niszczącymi

PN-71/H-97005 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe

BN-75/3071-11 Izolatory trakcyjne. Izolatory na napięcie znamionowe 1000 V. Główne wymiary

4. Autorzy projektu normy — zespół w składzie: inż. Henryk Kawa i Franciszek Feldek — Śląskie Zakłady Osprzętu Elektrotechnicznego ELPOR, Mysłowice.