

ELEKTROENERGETYKA	N O R M A   B R A N Ż O W A	BN-79
	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe Przepusty ceramiczne typu PCM do kondensatorów elektroenergetycznych na napięcia znamionowe 6, 10, 15 i 20 kV	3072-03
		Grupa katalogowa VI 35

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące przepustów ceramicznych typu PCM do kondensatorów elektroenergetycznych na napięcia znamionowe 6, 10, 15 i 20 kV, stosowanych w warunkach napowietrznych.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Postanowienia normy dotyczą przepustów ceramicznych okutych bez sworznia dolnego.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. Przepust typu PCM** — izolator przepustowy ceramiczny, w którym część ceramiczna połączona jest z okuciami metodą lutowania do warstwy metalicznej wtopionej w szklivo.

**1.3.2. Pozostałe określenia** — wg PN-74/E-02051 i PN-75/E-06321.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

**2.1. Podział i oznaczenie** — wg tabl. 1. na str. 2.

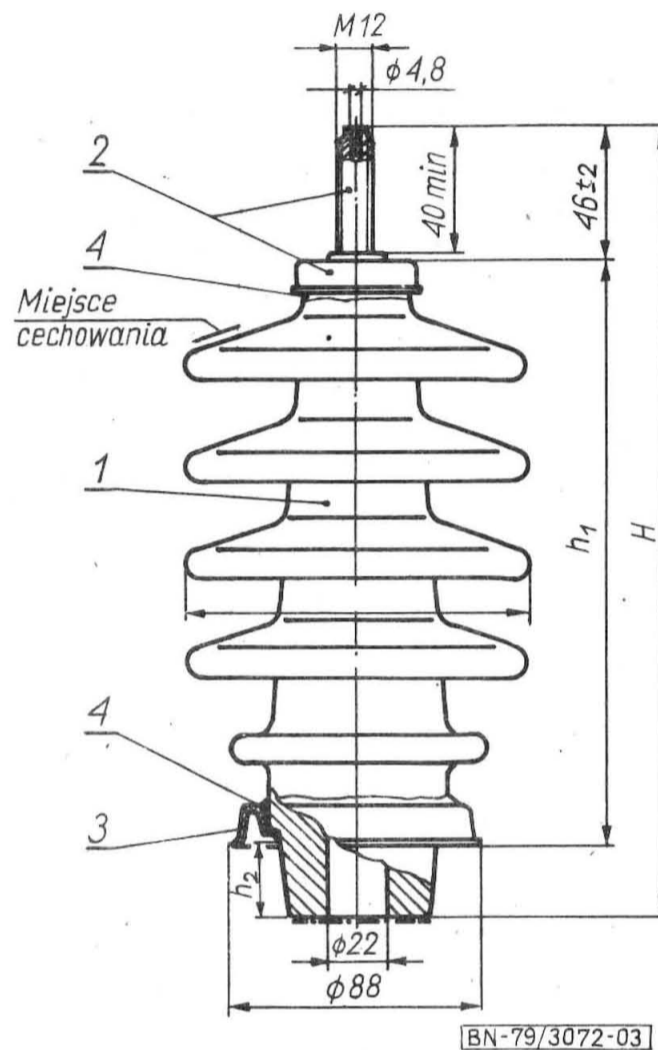
**2.2. Przykład oznaczenia** przepustu (P) do kondensatora elektroenergetycznego (C) metalizowanego (M) na napięcie znamionowe 10 kV (10):

PRZEPUST PCM 10 BN-79/3072-03

## 3. WYMAGANIA

**3.1. Główne wymiary i masy** — wg rysunku i tabl. 1.

Odchyłki wymiarów części ceramicznej powinny być zgodne z PN-73/E-06306, klasa zwykła.



Izolator typu PCM i jego części składowe  
1 — część ceramiczna, 2 — kołpak, 3 — kołnierz, 4 — spoiwo

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ceramiki Elektrotechnicznej CEREL  
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Maszyn i Urządzeń Energetycznych MEGAT  
dnia 7 lutego 1979 r. jako norma obowiązująca od dnia 29 lutego 1980 r. (Dz. Norm. i Miar nr 3/1980 poz. 17)

Tablica 1

Wyróżnik oznaczenia przepustu	Wymiary, mm					Liczba kloszy	Masa kg
	$H \pm 5$	$h_1$	$D$	$h_2$ co najmniej	Długość drogi upływu $a_u$ co najmniej		
PCM 6	181	115 $\pm 3$	90	20	130	2	0,9 $\pm 0,1$
PCM 10	226	160 $\pm 3$	90	20	210	3	1,3 $\pm 0,1$
PCM 15	251	185 $\pm 3$	102	20	315	3	1,7 $\pm 0,1$
PCM 20	276	205 $\pm 5$	120	25	420	4	2,4 $\pm 0,1$

### 3.2. Wykonanie

**3.2.1. Część ceramiczna** powinna być wykonana z materiału ceramicznego 110.1 lub 110.2 wg PN-76/E-06301. Czerep części ceramicznej powinien być nie-nasiąkliwy.

Powierzchnia części ceramicznej widoczna po okuciu izolatora powinna być pokryta szkliwem barwy brązowej. Dopuszczalne są niewielkie różnice w odcieniu barwy szkliwa.

Na powierzchni części ceramicznej dopuszczalne jest występowanie usterek wg PN-75/E-06325. Całkowita powierzchnia usterek nie powinna przekraczać 1 cm<sup>2</sup>.

Powierzchnia pojedynczej usterki nie powinna przekraczać 0,5 cm<sup>2</sup>.

**3.2.2. Okucia** (kołpak i kołnierz) powinny być wykonane z mosiądzu M63 wg PN-77/H-87025 i pokryte warstwą cyny o grubości co najmniej 7  $\mu\text{m}$ .

**3.2.3. Spoiwo.** Do łączenia części ceramicznej metalizowanej z okuciami należy stosować lut cynowo-olowiowy LC60 wg PN-76/M-69400.

**3.3. Odporność na nagłe zmiany temperatury.** Izolatory powinny być odporne na nagłe zmiany temperatury przy różnicy temperatur kąpieli gorącej i zimnej 70°C.

Po próbie odporności na nagłe zmiany temperatury izolatory nie powinny wykazywać pęknięć, odprysków ani włoskowatych pęknięć szkliwa.

**3.4. Wytrzymałość mechaniczna na skręcanie.** Przepusty po nagraniu do temperatury 130°C i ostudzeniu do temperatury otoczenia powinny wytrzymać moment skręcający o wartości 50 N·m.

**3.5. Szczelność.** Połączenia okuć z częścią ceramiczną powinny być olejoszczelne w temperaturze 100°C i przy ciśnieniu oleju 0,4 MPa.

**3.6. Wymagania elektryczne** wg tabl. 2.

Na częściach ceramicznych przepustów powinna być wykonana próba wytrzymałości elektrycznej wyrobu wg PN-75/E-06325.

**3.7. Cechowanie.** Na izolatorze, w miejscu wskazanym na rysunku, powinny być umieszczone trwale i czytelnie następujące dane:

- wyróżnik oznaczenia przepustu,
- znak wytwórni,
- data wykonania — co najmniej miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji.

### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Sposób pakowania przepustów powinien być uzgodniony między wytwórcą i zamawiającym i dostosowany do określonego środka transportu.

Na opakowaniu należy podać co najmniej następujące dane:

- znak wytwórni,
  - wyróżnik oznaczenia przepustu,
  - liczbę sztuk przepustów w opakowaniu.
- W przypadku opakowania przeznaczonego do wysyłki drobnicą należy ponadto podać:
- numer opakowania,
  - masę brutto, w kg,
  - napis „Ostrożnie — porcelana“ co najmniej z dwóch stron opakowania.

**4.2. Przechowywanie.** W czasie przechowywania przepusty powinny być chronione przed opadami atmosferycznymi.

**4.3. Transport.** W czasie transportu opakowania z przepustami powinny być chronione przed gwałtownymi wstrząsami.

Tablica 2

Wyróżnik oznaczenia przepustu	Napięcie znamionowe $U_n$	Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia $U_m$	Napięcie probiercze udarowe $U_{pru}$	Napięcie probiercze przemienne pod deszczem $U_{prd}$
	kV			
PCM 6	6	7,2	60	27
PCM 10	10	12	75	35
PCM 15	15	17,5	95	45
PCM 20	20	24	125	55

## 5. BADANIA

**5.1. Program badań** — wg PN-75/E-06321.

**5.2. Zakres i kolejność wykonywania prób** — wg tabl. 3.

Tablica 3

Lp.	Rodzaj badania	Zakres badań			Wymagania wg	Opis badań wg
		pełne	niepełne			
			wyrobu	kontrolno-odbiorcze		
1	2	3	4	5	6	7
1	Oględziny	×	×	×	3.2.1 3.2.2 3.2.3 3.7	5.5.1
2	Sprawdzenie wymiarów	×	×	×	3.1	5.5.2
3	Sprawdzenie masy	×	—	×	3.1	5.5.3
4	Sprawdzenie materiałów	×	—	×	3.2.1 3.2.2 3.2.3	5.5.4
5	Próba odporności na nagłe zmiany temperatury	×	—	×	3.3	5.5.5
6	Próba wytrzymałości elektrycznej	—	×	—	3.6	5.5.6
7	Próba napięciowa 1 min. napięciem przemiennym pod deszczem	×	—	—	3.6	5.5.7
8	Próba napięciem udarowym	×	—	—	3.6	5.5.8
9	Próba szczelności	×	×	×	3.5	5.5.9
10	Próba wytrzymałości mechanicznej na skręcanie	×	—	×	3.4	5.5.10
11	Próba nasiąkliwości	×	—	×	3.2.1	5.5.11
12	Próba ocynkowania okuć	×	—	×	3.2.2	5.5.12

### 5.3. Pobieranie i liczność próbek

**5.3.1. Pobieranie i liczność próbek do badań pełnych i badań wyrobu** — wg PN-75/E-06321.

**5.3.2. Pobieranie i liczność próbek do badań kontrolno-odbiorczych** wykonuje się na izolatorach, które przeszły z wynikiem dodatnim badania wyrobu.

Próbkę do badań należy pobrać sposobem losowym. Liczba sztuk w próbce powinna wynosić 2% liczności partii, ale nie mniej niż 3 sztuki.

**5.4. Przygotowanie izolatorów do badań.** Przepusty przeznaczone do badań powinny być czyste i suche.

W celu wykonania badań elektrycznych do izolatora należy wprowadzić przewód o średnicy około 4 mm izolowany papierem izolacyjnym do średnicy około 12 mm. Izolator wraz z izolowanym przewodem należy zamontować na obudowie kondensatora (w pokrywie zbiornika).

Zbiornik i izolator powinny być wypełnione olejem izolacyjnym.

### 5.5. Opis badań

**5.5.1. Oględziny** polegają na sprawdzeniu okiem nieuzbrojonym czy izolatory odpowiadają wymaganiom wg 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 i 3.7.

**5.5.2. Sprawdzenie wymiarów** wykonuje się przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami zapewniającymi potrzebną dokładność. Sprawdzeniu podlegają wymiary wg 3.1.

**5.5.3. Sprawdzenie masy** należy wykonać ważąc pojedyncze przepusty z dokładnością do  $\pm 1\%$ .

**5.5.4. Sprawdzenie materiałów** na zgodność z wymaganiami wg 3.2.1., 3.2.2 i 3.2.3 wykonuje się na podstawie świadectw lub atestów dostarczanych półfabrykatów lub na podstawie protokołów badań tych wyrobów.

**5.5.5. Próba odporności na nagłe zmiany temperatury** powinna być wykonywana na przepustach okutych, metodą zanurzeniową wg PN-75/E-06325.

Różnica temperatur kąpieli gorącej i zimnej powinna wynosić  $70^{\circ}\text{C}$ , a czas trwania każdego zanurzenia — 15 min.

**5.5.6. Próba wytrzymałości elektrycznej** — wg PN-75/E-06325.

**5.5.7. Próba napięciowa 1-minutowa napięciem przemiennym pod deszczem** — wg PN-75/E-06321.

**5.5.8. Próba napięciem udarowym** — wg PN-75/E-06321.

**5.5.9. Próba szczelności.** Izolator należy zamocować na zbiorniku wypełnionym olejem transformatorowym, wypełnić olejem i uszczelnić otwór w sworzniu na kołpaku.

W celu ułatwienia wykrycia nieszczelności przecieków oleju, zaleca się pokrywanie powierzchni spoiwa przepustów zawieszoną kredą lub kaolinu.

W czasie próby nie dopuszcza się stosowania dościsłu poprzez kołpak przepustu.

Ciśnienie oleju w zbiorniku w czasie próby powinno wynosić 0,4 MPa, a jego temperatura  $100 + 10^{\circ}\text{C}$ .

Czas trwania próby:

— badania pełne — 2 h,

— badania wyrobu i kontrolno-odbiorcze — 10 min.

**5.5.10. Próba wytrzymałości mechanicznej na skręcanie.** Kołnierz przepustu należy umocować w urządzeniu probierczym.

Do kołpaka należy przyłożyć obciążenie skręcające. Obciążenie należy zwiększać w sposób ciągły z prędkością około  $5 \text{ N} \cdot \text{m/s}$  do wartości znamionowej momentu skręcającego wg 3.4.

W celu określenia wartości momentu skręcającego



wytrzymywanego przez przepust, po osiągnięciu momentu znamionowego próbę należy kontynuować do zniszczenia przepustu.

**5.5.11. Próba nasiąkliwości** — wg PN-75/E-06325.

**5.5.12. Próba ocynkowania okuć** — wg PN-74/H-04605 metodą kroplową.

#### **5.6. Ocena wyników badań**

**5.6.1. Badania pełne.** Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wyniki poszczególnych prób wg tabl. 3 odpowiadają wymaganiom normy.

**5.6.2. Badania wyrobu.** Izolatory, które w badaniach wyrobu uzyskały wynik ujemny należy odrzucić.

**5.6.3. Badania kontrolno-odbiorcze.** Partię przepustów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli otrzymano dodatnie wyniki poszczególnych badań wg tabl. 3.

Jeżeli tylko jeden przepust nie przeszedł którejkol-

wiek próby z wynikiem dodatnim, próbę należy powtórzyć na próbce o dwukrotnie większej liczności w stosunku do liczności próbki pierwszej określonej w 5.3.2.

Jeżeli dwa lub więcej przepustów nie przeszło prób z wynikiem dodatnim lub tylko jeden przepust nie przeszedł prób powtórnych z wynikiem dodatnim, partię przepustów należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

**5.7. Zaświadczenie o jakości.** Do każdej partii izolatorów wysyłanych przez wytwórcę powinno być dołączone zaświadczenie zawierające:

- a) nazwę i adres wytwórni,
- b) oznaczenie i liczbę przepustów w partii,
- c) stwierdzenie dodatniego wyniku badań, z powołaniem się na aktualny protokół,
- d) stwierdzenie dodatniego wyniku badań kontrolno-odbiorczych.

K O N I E C

#### INFORMACJE DODATKOWE

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

##### **2. Normy związane**

PN-74/E-02051 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe.

Nazwy i określenia oraz podział i oznaczenie

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

PN-73/E-06306 Wyroby z elektroizolacyjnych materiałów ceramicznych. Odchyłki wymiarów i kształtu

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

PN-75/E-06325 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe.

Oslony ceramiczne. Ogólne wymagania i badania

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

PN-77/H-87025 Mosiądz do przeróbki plastycznej. Gatunki

PN-76/M-69400 Spoiwa cynowo-ołowiowe do lutowania miękkiego. Gatunki

**3. Autor projektu normy** — mgr inż. Elżbieta Szeliga — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ceramiki Elektrotechnicznej CEREL w Boguchwale.