

ELEKTROENERGETYKA	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-84
	Izolatory elektroenergetyczne Szczegóły konstrukcyjne izolatorów ceramicznych	3072-05
		Grupa katalogowa 0635

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wybrane szczegóły konstrukcyjne elektroenergetycznych izolatorów ceramicznych.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia normy są wytycznymi do konstruowania ceramicznych izolatorów elektroenergetycznych.

1.3. Określenia

1.3.1. współczynnik zagęszczenia kloszy k_k — stosunek międzykloszowej drogi upływu l_d do międzykloszowej drogi przeskoku d (l_d i d — wg rys. 1 i 3).

1.3.2. współczynnik drogi upływu k_u — stosunek długości drogi upływu a_u do długości drogi przeskoku na sucho a_s .

1.3.3. Pozostałe określenia — wg PN-84/E-02051.

2. SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE CZĘŚCI CERAMICZNYCH

2.1. Wysięg klosza a . Zaleca się wybór wysięgu klosza z szeregu 20, 25, 30, 35 i dalej co 5 mm do 120 mm. Ze względów technologicznych najkorzystniejszy jest przedział 35 do 70 mm. W przypadku izolatorów o zmiennym wysięgu klosza, zaleca się różnicę wysięgów $a - a_1 \geq 15$ mm (a i a_1 — wysięgi wg rys. 1 ÷ 4).

2.2. Podziałka kloszowa t . W przypadku kloszy o jednakowym wysięgu, ze względu na samoczyszczenie się izolatorów, zaleca się stosowanie podziałki kloszowej $t \geq 0,8a$.

W przypadku kloszy o zmiennym wysięgu, podziałki kloszowe t i t_1 należy tak dobierać, aby prześwit między sąsiednimi kloszami był w przybliżeniu jednakowy. Podziałki kloszowe t , t_1 i wysięg a — wg rysunków 1 ÷ 4.

2.3. Międzykloszowa droga przeskoku d . Zaleca się stosowanie międzykloszowej drogi przeskoku

$$d \geq 30 \text{ mm}$$

W przypadku izolatorów o wysokości mniejszej niż 550 mm i wysięgu kloszy $a \leq 40$ mm, dopuszcza się stosowanie

$$d \geq 20 \text{ mm}$$

2.4. Współczynnik zagęszczenia kloszy k_k

W celu ograniczenia rozwijania powierzchni podkloszowej (żebra) zaleca się stosowanie zagęszczenia kloszy o współczynniku

$$k_k = \frac{l_d}{d} \leq 5$$

2.5. Współczynnik drogi upływu k_u

W przypadku izolatorów w wykonaniu normalnym (do I strefy zabrudzeniowej wg PN-79/E-06303) współczynnik drogi upływu powinien spełniać warunek

$$k_u = \frac{a_u}{a_s} < 3,5$$

Zaleca się w tym przypadku współczynnik drogi upływu

$$k_u < 2,5$$

W przypadku izolatorów przeciwzabrudzeniowych (II, III, IV strefa zabrudzeniowa wg PN-79/E-06303) współczynnik drogi upływu powinien spełniać warunek

$$k_u < 4$$

Zaleca się w tym przypadku współczynnik drogi upływu

$$k_u < 3$$

2.6. Kąty nachylenia powierzchni kloszy α_1 i α_3 (górnej powierzchni) oraz α_2 i α_4 (dolnej powierzchni) — wg rys. 1 ÷ 4.

Zaleca się $\alpha_1 = \alpha_3 = 18^\circ$ i $\alpha_2 = \alpha_4 = 10^\circ$.

W przypadku klosza symetrycznego (żebra) pokazanego na rys. 5 kąt α powinien mieścić się w przedziale od 12° do 20° . Zaleca się dobieranie kątów o mniejszej podanej wartości.

2.7. Promienie zaokrąglenia (rys. 1 ÷ 5). Zaleca się stosowanie promieni R_1 , R_2 i R_3 przejścia klosza w pień wg tabl. 1. Zalecane wartości pozostałych promieni podano na rys. 1 ÷ 5.

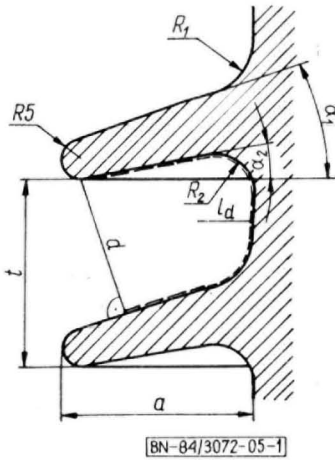
Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ceramiki Elektrotechnicznej CEREL
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 28 września 1984 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1985 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 15/1984 poz. 31)

Tablica 1. Zalecane wartości R_1 , R_2 , R_3

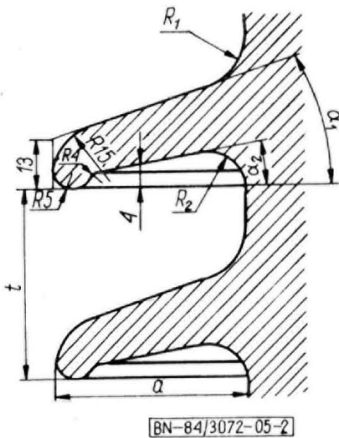
a lub a_1	R_1	R_2	R_3
mm			
30, 35, 40, 45	10	$5 \div 8$	5
50, 55, 65	15	10	5
70, 75	15	12	5

2.8. Odległości między krawędziami okuć i najbliższymi kłoszami (oznaczone na rys. 6 jako b_1 i b_2)

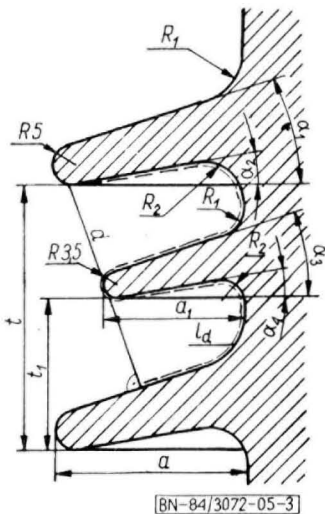
Zaleca się minimalne wartości: $b_1 = 40$ mm i $b_2 = 60$ mm.



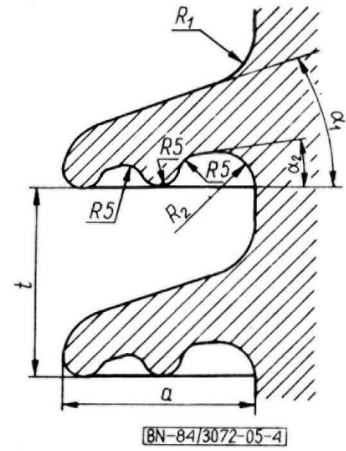
Rys. 1



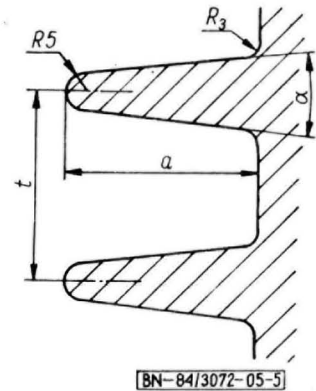
Rys. 2



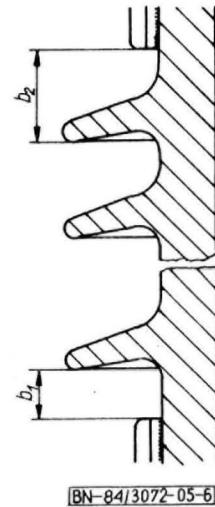
Rys. 3



Rys. 4



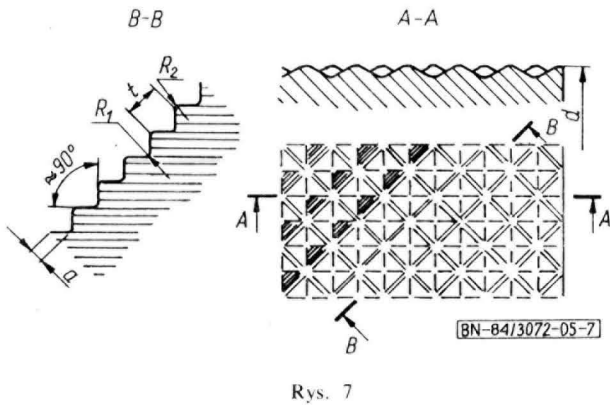
Rys. 5



Rys. 6

2.9. Powierzchnie przeznaczone do łączenia części ceramicznej z okuciem izolatora

2.9.1. Powierzchnie radełkowane. Zalecany kształt powierzchni radełkowanej pokazano na rys. 7. Zaleca się powierzchnie radełkowane o wielkości 3 lub 5 wg tabl. 2.



Rys. 7

Tablica 2. Wielkości powierzchni radełkowanych

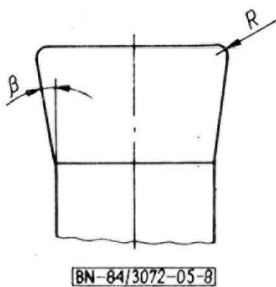
Wielkości	Podziałka t	Głębokość radełkowania a	Promienie	
			R_1	R_2
mm				
3	3,3	1,1 do 1,3	0,6	0,25
5	5	1,4 do 1,6	1,3	0,8

Zaleca się, aby co najmniej połowa wysokości powierzchni radełkowanej była nie pokryta szklivem.

Powierzchnia radełkowana może wystawać z okucia, jeżeli jest pokryta szklivem.

2.9.2. Powierzchnie grysikowane. Zaleca się grysikowanie powierzchni, jeżeli naprężenia mechaniczne w części izolatora objętej okuciem przekraczają 35 MPa. Zaleca się grysik porcelanowy o średnicy ziarn od 1,1 do 2,0 mm. Powierzchnia grysikowana powinna być pokryta cienką warstwą szkliva. Powierzchnia grysikowana w izolatorach pracujących na zginanie powinna wystawać ponad krawędź okucia co najmniej 10 mm.

2.9.3. Końce izolatorów długopniowych (rys. 8). Kąt β powinien mieścić się w przedziale od 7° do 9° . Zaleca się zaokrąglenie krawędzi promieniem R od 3 do 5 mm.



Rys. 8

3. SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE ELEMENTÓW NICERAMICZNYCH

3.1. Średnice wypustów gwintowanych (sworzni) izolatorów przepustowych powinny być dobrane w zależności od prądu znamionowego wg tabl. 3.

Tablica 3. Średnice wypustów (sworzni)

Prąd w A	250	400	630	1000	2000	3150
Średnica gwintu	M12	M16	M20	M30	M42	M48 (M56) ¹⁾
¹⁾ M56 wg ST SEV 244-76.						

W przypadku przepustów transformatorowych na prąd 630 A i na napięcia do 30 kV dopuszcza się średnicę M16.

3.2. Materiały na okucia. Zalecany materiałem na okucia izolatorów jest żeliwo ciągliwe białe. Odlewy z tego materiału w przypadku izolatorów napowietrznych powinny być cynkowane ogniowo. Zaleca się chromianowanie powłok cynkowych.

Inne materiały: żeliwo ciągliwe czarne, żeliwo sferoidalne, żeliwo szare, stopy aluminium i miedzi mogą być stosowane pod warunkiem zapewnienia wymaganej wytrzymałości mechanicznej. Okucia żelwne stosowane w izolatorach napowietrznych powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie lub aluminowanie. Okucia izolatorów wewnętrznych mogą być zabezpieczone przed korozją, np. przez malowanie. Okucia ze stopów aluminium i miedzi nie wymagają zabezpieczenia przed korozją.

Kołnierze i kołpaki izolatorów przepustowych na prądy większe niż 1000 A powinny być wykonywane z materiałów niemagnetycznych (np. stopy Al i Cu).

3.3. Podkładki i powłoki elastyczne (dylatacyjne)

3.3.1. Podkładki zaleca się stosowanie podkładek elastycznych (dylatacyjnych) w miejscach, w których część ceramiczna styka się bezpośrednio z okuciem. W izolatorach napowietrznych podkładki powinny być wykonywane z materiałów nienasiąkliwych wodą, np. papa bitumiczna. W izolatorach wewnętrznych dopuszcza się stosowanie tektury.

3.3.2. Powłoki elastyczne. W przypadku spoiwa cementowego zaleca się stosowanie powłoki elastycznej (dylatacyjnej) na powierzchniach części ceramicznej i okuc stykających się ze spoiwem. Powłoki można wykonywać np. z lakieru bitumicznego.

3.3.3. Powłoki przewodzące lub półprzewodzące stosuje się w celu sterowania rozkładem pola elektrycznego. Powłoki przewodzące miedziowe, aluminiowe, cynkowe powinny być наносzone metodą ogniową natryskową.

Powłoki półprzewodzące lakierowe z wypełniaczem w postaci węgla (grafit koloidalny, sadza acetylenowa) lub sproszkowanego srebra, jak również szkliva półprzewodzące powinny mieć rezystywność powierzchniową mniejszą niż $10^7 \Omega$.

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Normy związane

PN-84/E-02051 Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie

PN-79/E-06303 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych

3. Materiały wykorzystane do opracowania normy

IEC 36 (Secretariat) 53. Wtyczne doboru izolatorów do warunków zabrudzeniowych

DIN 48108 Geriffelte und gesplittete Flächen

СТ СЭВ 244-76 Аппараты коммутационные. Резбовые токоведущие шпильки до 3200 А. Номинальные токи и размеры
Stępniewski T.: Izolatory elektroenergetyczne (rozdz. XXVII w Poradniku Materiałoznawstwa Elektrycznego, Warszawa: PWT, 1959)

Opracowanie OBRCE CEREL dotyczące konstrukcji i badań izolatorów oraz szkliv i lakierów półprzewodzących.

4. Autorzy projektu normy — inż. Jan Sereżyński — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ceramiki Elektrotechnicznej CEREL w Boguchwale, mgr inż. Bohdan Zaborowski — Politechnika Rzeszowska.