

ENERGOELEKTRYKA	NORMA BRANŻOWA	BN-77
	Elektroenergetyczne izolatory wysoko-napięciowe	3071-13
	Izolatory stacyjne przepustowe wewnętrzne szynowe z tworzyw organicznych na najwyższe napięcie robocze 12 kV i prądy znamionowe do 4000 A	Grupa katalogowa VI 35

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są elektroenergetyczne izolatory stacyjne przepustowe wewnętrzne szynowe z lanego tworzywa epoksydowego na najwyższe napięcie robocze 12 kV i prądy znamionowe do 4000 A o częstotliwości 15÷60 Hz.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia normy dotyczą izolatorów przepustowych wewnętrznych szynowych z lanego tworzywa epoksydowego stosowanych w urządzeniach rozdzielczych wysokiego napięcia.

1.3. Normalne warunki środowiskowe

a) Temperatura otoczenia:

- szczytowa krótkotrwała $+40^{\circ}\text{C}$,
- najwyższa średnia 24-godzinna $+30^{\circ}\text{C}$,
- najniższa długotrwała -20°C ,

b) Największa wilgotność względna powietrza — 95%.

c) 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).

d) Wysokość miejsca zainstalowania nad poziomem morza nie powinna przekroczyć 1000 m.

1.4. Określenia

1.4.1. Izolator przepustowy z lanego tworzywa epoksydowego — izolator, którego główną izolację stanowi tworzywo epoksydowe. Składnikiem tego tworzywa jest zwykle napelniaacz nieorganiczny.

1.4.2. Pozostałe określenia — wg PN-74/E-02051, PN-75/E-06321 i PN-76/E-06340.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział i oznaczenie — wg tabl. 1 kol. 1.

2.2. Sposób budowy oznaczenia — wg PN-74/E-02051 p. 3.2. Oznaczenie należy uzupełnić symbolem G oznaczającym izolatory z tworzywa organicznego.

2.3. Przykład oznaczenia izolatora stacyjnego (S), przepustowego (P), wewnętrznego szynowego (S), z lanego tworzywa epoksydowego (G), o znamionowej wytrzymałości mechanicznej 25000 N (25), na najwyższe napięcie robocze 12 kV (12) i na prąd znamionowy 4000 A (4000):

IZOLATOR SPSG 25/12/4000 BN-77/3071-13

3. WYMAGANIA

3.1. Główne wymiary i masy — wg rys. 1 i tabl. 1.

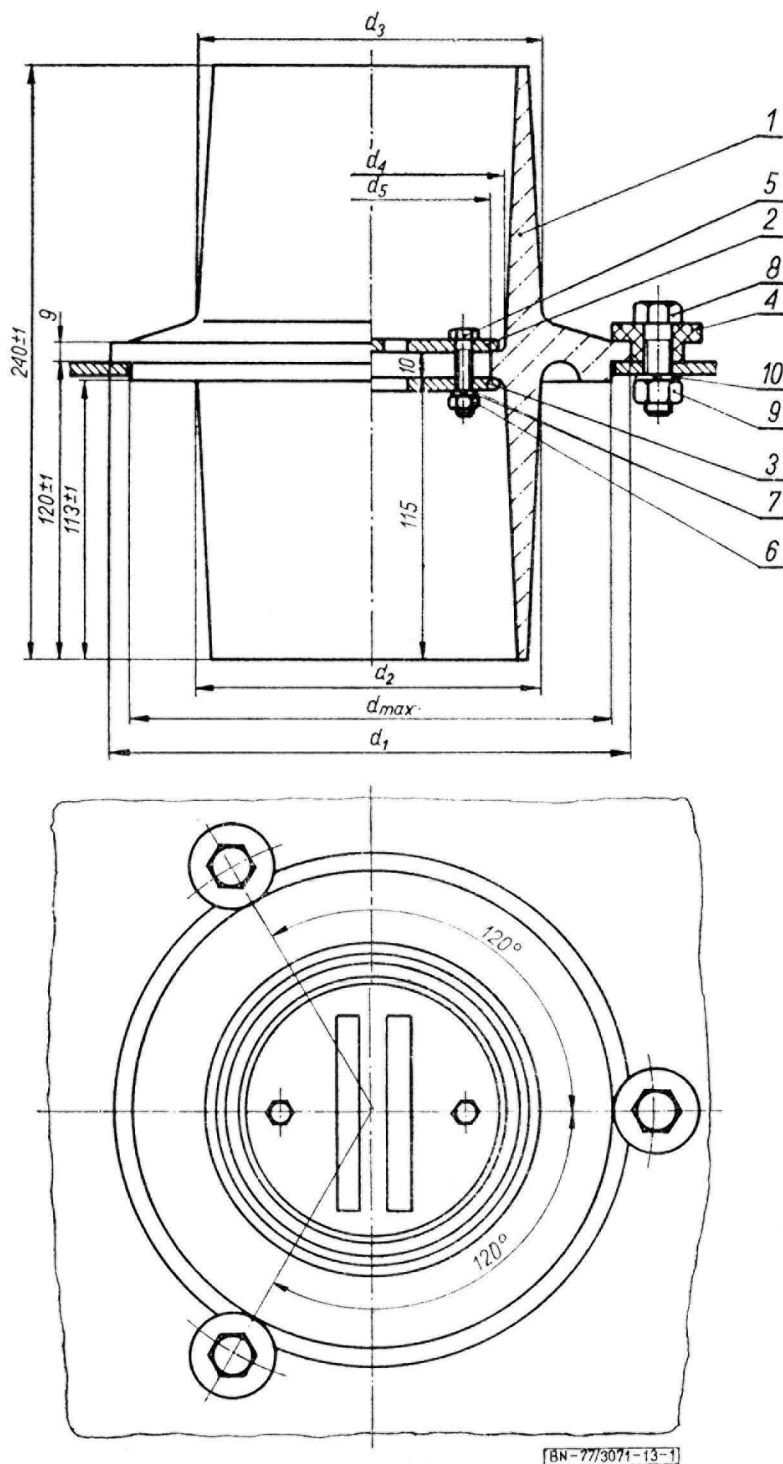
Tablica 1

Oznaczenie	Wymiary, mm ¹⁾						Masa izolatora, kg ±5%
	d_{max}	$d_1 \pm 1$	d_2	d_3	$d_4 \pm 1$	d_5	
SPSG 20/12/1250	168	184	112	113	78	68	2,050
SPSG 25/12/2500	196	211	140	141	106	96	2,850
SPSG 25/12/4000	241	257	186	187	152	140	3,700

¹⁾ Wymiary nietolerowane—wg BN-68/3380-01.

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)

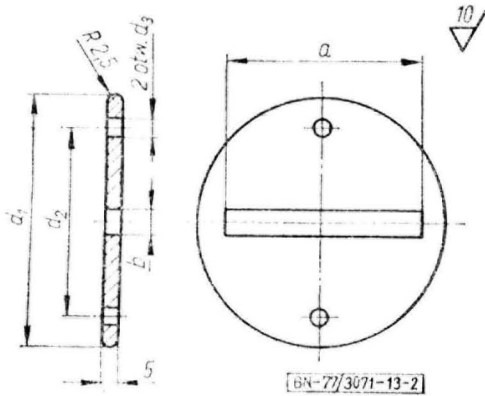


BN-77/3071-13-1

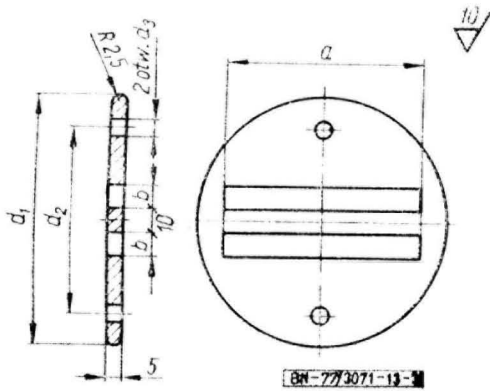
Rys. 1. Izolatory stacyjne przepustowe wewnętrzne szynowe SPSG 20/12/1250, SPSG 25/12/2500, SPSG 25/12/4000

3.2. Wymiary części

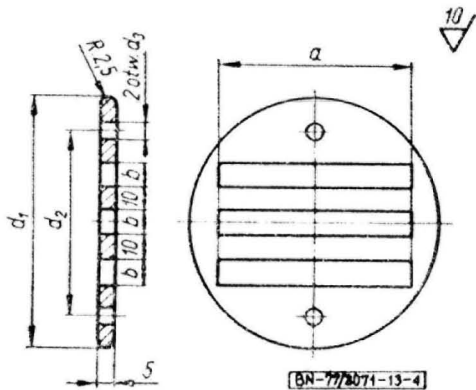
3.2.1. Wkładka górna — wg rys. 2 ÷ 4 i tabl. 2.



Rys. 2. Wkładka górna WG1



Rys. 3. Wkładka górna WG2



Rys. 4. Wkładka górna WG3

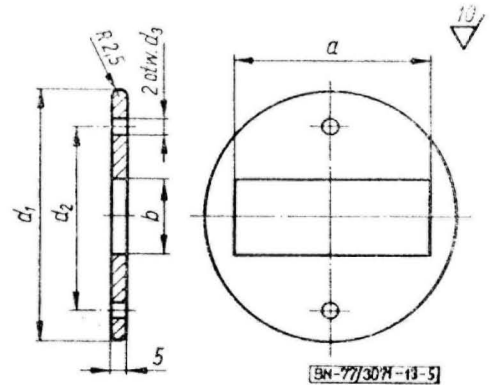
Tablica 2

Oznaczenie	Wymiary, mm ¹⁾				
	$a^{+0,2}$	$b^{+0,2}$	d_1	d_2	d_3
WG1-40 × 10	41	11	76	50	6,5
WG1-50 × 5	51	6			
WG1-50 × 10					
WG1-60 × 10	61	11			
WG1-80 × 10	81,5		104	76	
WG2-40 × 10	41	11	76	50	
WG2-60 × 10	61				
WG2-80 × 10	81,5		104	76	
WG2-100 × 10	101,5				
WG3-80 × 10	81,5	11	150	104	9
WG3-100 × 10	101,5				
WG3-120 × 10	121,5				

¹⁾ Odchyłki wymiarów — wg PN-66/M-02139 klasa IT14.

¹⁾ Odchyłki wymiarów — wg PN-66/M-02139 klasa IT14.

3.2.2. Wkładka dolna — wg rys. 5 i tabl. 3.



Rys. 5. Wkładka dolna WD

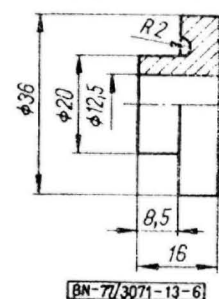
Tablica 3

Oznaczenie części	Wymiary, mm ¹⁾				
	$a^{+0,2}$	$b^{+0,5}$	d_1	d_2	d_3
WD-40	41	33	76	50	6,5
WD-50	51	22			
WD-60	61				
WD-2 × 60		32	104	76	
WD-80	81,5				
WD-100	101,5	53	150	104	9
WD-120	121,5				

¹⁾ Odchyłki wymiarów — wg PN-66/M-02139, klasa IT14.

¹⁾ Odchyłki wymiarów — wg PN-66/M-02139, klasa IT14.

3.2.3. Tuleja mocująca — wg rys. 6.



Rys. 6

3.3. Wyszczególnienie części i materiał — wg tabl. 4.

Tablica 4

Nr części na rys. 1	Nazwa części	Wyróżnik oznaczenia			Liczba sztuk w ze-spole	Wy-mia-ry wg	Materiał	
		SPSG20/12/1250	SPSG25/12/2500	SPSG25/12/4000			rodzaj	wg
1	Część izolacyjna	SPSG 20/12/1250	SPSG25/12/2500	SPSG 25/12/4000	1	3.1	lane two-rzywo epoksy-dowe	p. 3.4.1
—	Szyna prądowa	40 × 10 2—40 × 10 50 × 5 50 × 10 60 × 10 2—60 × 10 80 × 10 2—80 × 10		3—80 × 10 2—100 × 10 3—100 × 10 3—120 × 10	1) ¹⁾	1) ¹⁾	alumi-nium A1E ¹⁾ miedz M1E	PN-75/ H-82160, PN-77/ H-82120
2	Wkładka górna	WG1-40 × 10 WG2-40 × 10 WG1-50 × 5 WG1-50 × 10 WG1-60 × 10 WG2-60 × 10 WG1-80 × 10 WG2-80 × 10		WG3-80 × 10 WG2-100 × 10 WG3-100 × 10 WG3-120 × 10	1	3.2.1	alumi-nium A1	PN-75/ H-82160
3	Wkładka dolna	WD-40 WD-50 WD-60 WD-2 × 60 WD-80		WD-3 × 80 WD-100 WD-120	1	3.2.2		
4	Tuleja mocująca	TM	TM	TM	3	3.2.3	tworzy-wo ter-mopla-styczne	dokumen-tacji tech-nicznej
5	Śruba	M6 × 30	M6 × 30	M8 × 30	2			PN-74/M-82101
6	Nakrętka	M6	M6	M8	2			PN-75/M-82144
7	Podkładka sprężysta	6,1	6,1	8,2	2			PN-65/M-82008
8	Śruba	M12 × 35	M12 × 35	M12 × 35	3			PN-74/M-82105
9	Nakrętka	M12	M12	M12	3			PN-75/M-82144
10	Podkładka sprężysta	12,2	12,2	12,2	3			PN-65/M-82008

¹⁾ Szyny aluminiowe lub miedziane zgodnie z tabl. 6.

3.4. Materiał

3.4.1. Materiał izolacyjny. Do budowy izolatorów powinno być używane lane tworzywo epoksydowe spełniające wymagania wg tabl. 5.

Dopuszcza się wykonanie izolatorów z lanego tworzywa epoksydowego wg uzgodnień między wytwórcą i zamawiającym.

3.4.2. Pozostałe części składowe powinny odpowiadać wymaganiom wg tabl. 4 i dokumentacji technicznej.

3.5. Wykonanie

3.5.1. Powierzchnia izolatora powinna być bez pęknięć, pęcherzy i niedolewów.

Dopuszcza się występowanie następujących usterek powierzchniowych:

- śladów po usuniętych rąbkach odlewniczych,
- śladów spowodowanych obróbką formy,

Tablica 5

Lp.	Własności lanego tworzywa epoksydowego	Wymagane własności ¹⁾		
		wartość liczbową	jednostka miary	metoda sprawdzenia własności wg
1	Wytrzymałość na zginanie	≥ 100	MN/m ²	PN-69/C-89027
2	Udarność	≥ 8	kJ/m ²	PN-68/C-89029
3	Temperatura ugięcia pod obciążeniem wg Martensa	≥ 100	°C	PN-68/C-89025
4	Odporność na żarzenie	≥ 2	stopień odporności	PN-64/C-89026
5	Współczynnik strat dielektrycznych tgδ 50 Hz, 20°C	≤ 0,02	—	PN-69/E-04403

cd. tabl. 5

Lp.	Własności lanego tworzywa epoksydowego	Wymagane własności ¹⁾		
		wartość liczbowa	jednostka miary	metoda sprawdzenia własności wg
6	Wytrzymałość dielektryczna	≥ 18	kV/mm	PN-69/E-04404
7	Odporność na prądy pelzające	0,5 przy 2,5 kV	h	PN-75/E-04442

¹⁾ Wytwórca powinien przedstawić protokoły badań materiału izolacyjnego.

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 usterkami o podanych wartościach granicznych nie może przekroczyć 10% liczności partii.

3.5.2. 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.

3.5.3. Pozostałe części składowe powinny odpowiadać wymaganiom wg tabl. 4 i dokumentacji technicznej.

3.6. Wymagania mechaniczne i elektryczne — wg tabl. 6.

3.7. Dopuszczalna temperatura nagrzania. Przy długotrwałym obciążeniu prądem znamionowym i o znamionowej częstotliwości, temperatura najgorętszych części metalowych stykających się z lanym tworzywem epoksydowym nie powinna przekroczyć 105°C. Wymaganie to należy sprawdzać w warunkach badania wg 5.5.13.

3.8. Poziom wyładowań niezupełnych. Dopuszczalny poziom wyładowań niezupełnych w izolatorach, mierzony przy $0,63U_m = 7,6$ kV w wartości ładunku lub ich kwadratów, nie powinien przekraczać $20 \times 10^{-12} \text{C}$ lub $10^{-20} \text{C}^2/\text{s}$.

Stwierdzenie występowania wyładowań niezupełnych sprawdza się w warunkach badania wg 5.5.10.

Tablica 6

Wyróżnik oznaczenia izolatora	Napięcie				Szyny ¹⁾ mm	Prąd			Znamionowa wytrzymałość mechaniczna na ściskanie kN				
	naj- wyższe robocze U_m	probiercze		udarowe przebiecia w oleju		znamio- nowy I_n A	zwarciaowy kA						
		prze- mienne U_{prn}	udarowe pioruno- we U_{pru}				1 s	szczytowy					
SPSG20/12/ 1250	12	35	75	≥ 100	P-60 × 10	1250	31,5	80	20				
2 × AP-40 × 10					1250								
AP-60 × 10					1000								
P-50 × 10					1000								
AP-50 × 10					1000								
P-40 × 10					1000								
AP-40 × 10					800								
P-50 × 5					630	16	40						
AP-50 × 5					400								
SPSG25/12/ 2500					12	35	75	≥ 100	2 × P-80 × 10	2500	²⁾	²⁾	25
	2 × AP-80 × 10	2000											
	2 × P-80 × 10 ↓	2000	50	125									
	2 × AP-60 × 10	1600											
	P-80 × 10	1600							31,5	80			
AP-80 × 10	1250												
SPSG25/12/ 4000	12	35	75	≥ 100					3 × AP-120 × 10	4000	²⁾	²⁾	25
									3 × P-100 × 10	4000			
									3 × AP-100 × 10	3150			
									3 × P-80 × 10	3150			
					3 × AP-80 × 10	3150							
					2 × P-100 × 10	3150							
					2 × AP-100 × 10	2500							

¹⁾ Szyny malowane. Przy zastosowaniu szyn miedzianych lub aluminiowych o innych wymiarach wartości prądów znamionowych i zwarciaowych należy uzgodnić między wytwórcą i zamawiającym

²⁾ Wartości prądów zwarciaowych do uzgodnienia między wytwórcą i zamawiającym. Wartości zalecane prądów zwarciaowych powinna obejmować dokumentacja techniczna.

3.9. Współczynnik strat dielektrycznych ($\text{tg } \delta$) i pojemność. Dopuszczalna wartość $\text{tg } \delta$ mierzona przy $U_m = 12 \text{ kV}$ nie powinna przekraczać 0,020. Pojemność mierzona przed i po próbach cieplnych i elektrycznych nie powinna różnić się więcej niż to wynika z dokładności pomiaru. Wymaganie to należy sprawdzać w warunkach badania wg 5.5.11.

3.10. Poziom zakłóceń radioelektrycznych. Dopuszczalny poziom zakłóceń radioelektrycznych, mierzony w warunkach laboratoryjnych wg PN-67/E-04065, nie powinien przekraczać 1 mV dla częstotliwości $500 \pm 10 \text{ kHz}$.

3.11. Odporność na nagłe zmiany temperatury. W wyniku próby odporności na nagłe zmiany temperatury wykonanej wg 5.5.6 izolator nie może wykazywać pęknięć, odprysków i jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych, a ponadto powinien przejść z wynikiem pozytywnym próbę napięciową 50 Hz na sucho.

3.12. Absorpcja wody. Izolator powinien przejść z wynikiem dodatnim próbę absorpcji wody bez przeskoku napięcia, przebicia i powierzchniowego wzrostu temperatury, który nie powinien przekroczyć 5°C przy pomiarze wykonywanym w końcowej fazie próby wg 5.5.16.

3.13. Odporność na starzenie. Izolator powinien wytrzymać 500-cykłową próbę starzeniową wykonaną wg 5.5.17 bez przebiegów, przeskoku napięcia i miejscowych uszkodzeń powierzchni oraz wytrzymywać kontrolne próby napięciem o wartości $2U_m = 24 \text{ kV}$.

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

- oznaczenie izolatora wg 2.1,
- znak lub nazwę wytwórcy,
- dwie ostatnie cyfry roku produkcji.

Cechę zaleca się umieszczać na bocznej powierzchni izolatora.

4. PAKOWANIE, PRZECCHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Izolatory powinny być pakowane w skrzynki drewniane zgodnie z PN-72/D-79601 i PN-64/0-79021 lub wykonane z tworzyw sztucznych w sposób uniemożliwiający przemieszczenie się i wzajemne bezpośrednie stykanie się izolatorów.

Masa brutto skrzynki nie powinna przekraczać 60 kg. Na skrzynce należy podać w sposób trwały następujące dane:

- nazwę lub znak wytwórni,
- oznaczenie izolatora,
- liczbę sztuk izolatorów w skrzynce,
- miesiąc i rok wykonania,
- 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 $800 \times 1200 \text{ mm}$. 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 wykonania prób — wg tabl. 7.

Tablica 7

Lp.	Rodzaje badań	Zakres badań			Wymagania wg	Opis badań wg	
		pełnych	wyrobu	kontrolno-odbiorczych		punktu	PN-75/ E-06321
liczność próbki do badań							
3	każdy izolator	wg PN-75/ E-06321 tabl. 6					
1	Ogledziny	+	+	+	3.1; 3.3 3.14	—	p. 5.5.2
2	Sprawdzenie wymiarów	+	+	+	3.1; 3.2	—	p. 5.5.3
3	Sprawdzenie masy	+	—	+	3.1	—	p. 5.5.4
4	Sprawdzenie materiałów	+	—	+	3.4	5.5.5	—
5	Próba odporności na nagłe zmiany temperatury	+	—	+	3.11	5.5.6	—

cd. tabl. 7

Lp.	Rodzaje badań	Zakres badań			Wymagania wg	Opis badań wg	
		pełnych	wyrobu	kontrolno- -odbiorczych		punktu	PN-75/ E-06321
liczność próbek do badań							
3	każdy izolator	wg PN-75/E-06321 tabl. 6					
6	Próba napięciowa 50 Hz na sucho	+	+	+	3.6	—	p. 5.5.6
7	Próba napięciem udarowym piorunowym	+	—	—	3.6	—	p. 5.5.7
8	Próba napięciowa udarowa w oleju	+	—	—	3.6	5.5.9	—
9	Pomiar poziomu wyładowań niezupełnych	+	—	+	3.8	—	p. 5.5.9
10	Pomiar pojemności i współczynnika strat dielektrycznych	+	—	—	3.9	—	p. 5.5.10
11	Pomiar zakłóceń radioelektrycznych	+	—	—	3.10	—	p. 5.5.12
12	Próba nagrzewania	+	—	—	3.7	—	p. 5.5.13
13	Próba zwarcia	+	—	—	3.6	—	p. 5.5.14
14	Próba wytrzymałości mechanicznej	+	—	+	3.6	5.5.15	—
15	Próba absorpcji wody	+	—	—	3.12	5.5.16	—
16	Próba starzenia izolatora w wilgotnej atmosferze	+	—	—	3.13	5.5.17	—

Znakiem + zaznaczono badania, które należy przeprowadzać.
Znakiem — zaznaczono badania, których nie należy przeprowadzać.

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

5.4. Przygotowanie izolatorów do badań

5.4.1. Stan izolatorów. Izolatory przeznaczone do badań powinny być czyste i suche, w równowadze termicznej z otoczeniem.

5.4.2. Przygotowanie izolatorów do badań elektrycznych. Izolatory powinny być montowane w pozycji pionowej do metalowej uziemionej podstawy. Długość podstawy metalowej z każdej strony izolatora nie powinna być mniejsza od połowy wysokości izolatora. Szyny przewodzące przez izolator powinny być o długości co najmniej 2-krotnej wysokości izolatora. W razie potrzeby na końcach szyn należy zamocować kule metalowe o odpowiedniej średnicy w celu uniknięcia wyładowań z końców szyn.

Odległość innych obiektów od badanych izolatorów nie może być mniejsza niż 1 m. Napięcie probiercze należy przykładać pomiędzy szynę i podstawę.

5.4.3. Przygotowanie izolatorów do badań mechanicznych. Izolatory należy mocować na sztywnym wsporniku za pomocą kołnierza zgodnie ze zwykłym sposobem montażu w sposób zapobiegający powstawaniu drgań lub nagłych zmian obciążenia. Przez izolator przeprowadza się szyny wykonane z materiałów o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej. W czasie wykonywania badań niedopuszczalne jest odkształcenie się wspornika lub elementów układu probierczego.

5.5. Opis badań

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

5.5.2. Oględziny — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.2.

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

5.5.4. Sprawdzenie masy — 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 lanego tworzywa epoksydowego stosowanego do produkcji izolatorów, przy czym badania te powinny być wykonane zgodnie z tabl. 5.

5.5.6. Próba odporności na nagłe zmiany temperatury. Izolator należy umieścić w komorze chłodniczej o temperaturze -25°C . Czas przebywania w komorze powinien wynosić co najmniej 2 h od chwili wyrównania temperatur. Następnie izolator przenosi się do komory klimatycznej o temperaturze $+50^{\circ}\text{C}$ i tam pozostawia się go przez co najmniej 2 h. Opisany cykl chłodzenia i ogrzewania należy powtórzyć trzykrotnie. Czas przenoszenia izolatora z komory zimnej do gorącej i odwrotnie nie powinien przekraczać 30 s. Po zakończeniu 3 cyklu próby izolator należy poddać oględzinom, czy nie wykazuje on pęknięć włoskowatych i odprysków. Po oględzinach izolator należy poddać próbie napięciowej 50 Hz na sucho.

5.5.7. Próba napięciowa 50 Hz na sucho — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.6.

5.5.8. Próba napięciem udarowym piorunowym — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.7.

5.5.9. Próba napięciowa udarowa w oleju. Izolatory przygotowane wg 5.4.2 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 przeskoکی napięcia między elektrodami a ściankami zbiornika.

Próbe należy wykonać w warunkach otoczenia wg 5.5.1, przy czym temperatura cieczy izolacyjnej powinna odpowiadać temperaturze otoczenia. Izolator należy poddać próbie doprowadzając serię 5 uderów o biegunowości dodatniej, a następnie serię 5 uderów o biegunowości ujemnej o wartości 100 kV.

Jeżeli w czasie próby nastąpiło choćby przebicie jednego izolatora, całą partię należy uznać za nie odpowiadającą wymaganiom wg 3.6.

5.5.10. Pomiar poziomu wyładowań niezupełnych — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.9.

5.5.11. Pomiar pojemności i współczynnika strat dielektrycznych — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.10.

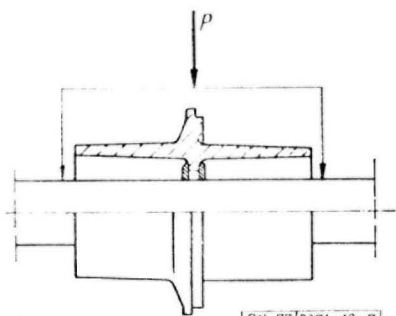
5.5.12. Pomiar zakłóceń radioelektrycznych — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.12.

5.5.13. Próba nagrzewania — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.13.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli najwyższe temperatury części metalowych stykających się z lanym tworzywem epoksydowym nie przekraczają wartości podanej w 3.7.

5.5.14. Próba zwarciova — wg PN-75/E-06321 p. 5.5.14. Największa wartość chwilowa prądu podczas próby zwarciovej powinna być równa wartości znamionowego prądu szczytowego z tolerancją -0% i $+10\%$.

5.5.15. Próba wytrzymałości mechanicznej na ściskanie. Próbe należy przeprowadzać na pojedynczych izolatorach. Izolatory powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami 5.4.3. Obciążenie należy przykładać w płaszczyznach górnych izolatora prostopadle do jego osi zgodnie z rys. 7.



BN-77/3071-13-7

Rys. 7. Sposób przyłożenia siły ściskającej

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. Do prób należy stosować maszynę probierczą z napędem hydraulicznym lub mechanicznym zapewniającym płynną 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 $\pm 3\%$.

Izolator wytrzymał próbę, jeżeli została osiągnięta wartość znamionowej wytrzymałości mechanicznej na ściskanie bez zniszczenia izolatora lub uszkodzenia części łączących. Do określenia w celach informacyjnych obciążenia niszczącego, po osiągnięciu wartości znamionowej, obciążenie zwiększa się z podanym przyrostem aż do zniszczenia izolatora.

5.5.16. Próba absorpcji wody. Izolator w stanie czystym i suchym należy zanurzyć na 24 h w kąpieli o temperaturze 20°C (przygotowanej z wody destylowanej) w ten sposób, aby wysokość słupa wody nad powierzchnią izolatora wynosiła co najmniej 10 cm. Po tym czasie izolator należy wyjąć, wytrzeć i poddać klimatyzacji w ciągu 3 h w warunkach otoczenia, a następnie załączyć do niego napięcie probiercze przemienne.

5.5.17. Próba starzenia izolatora w wilgotnej atmosferze. Izolator należy poddać długotrwałej próbie starzenia w warunkach cyklicznie zmiennej wilgotności i temperatury przy ustalonej wartości napięcia.

Izolator w czasie próby powinien być umieszczony w zamkniętej komorze wilgotnościowej z automatycznie regulowaną temperaturą i wilgotnością względną stale przekraczającą 80%.

Parametry cykli próby starzenia powinny być następujące:

- 20 min przy 30°C i wilgotności względnej $\geq 80\%$,
- wzrost temperatury od 30 do 50°C w ciągu 40 min przy wilgotności względnej $\geq 95\%$,
- 20 min przy 50°C i wilgotności względnej $\geq 95\%$,
- obniżenie temperatury z 50 na 30°C w ciągu 40 min przy wilgotności względnej $\geq 80\%$.

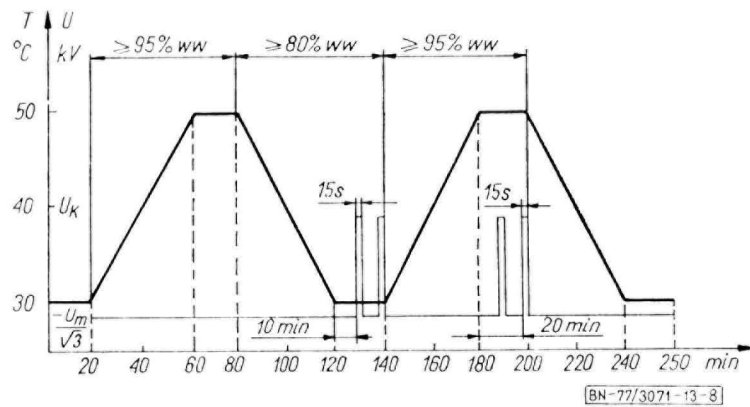
Próba obejmuje wykonanie 500 cykli. Napięcie w czasie trwania próby starzenia powinno być ustalone i równe

$$\frac{U_m}{\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} = 7 \text{ kV. Napięcie przykłada się pomiędzy}$$

szyny przeprowadzone przez badany izolator a uziemioną płytę metalową o grubości ≤ 5 mm stanowiącą podstawę izolatora. W przebiegu jednego z ostatnich cykli należy wykonać dwie kontrolne próby napięciowe napięciem podwyższonym do wartości $U_k = 2U_m = 24 \text{ kV}$ w ciągu 15 s przy dolnym i górnym poziomie cyklu starzenia wg rys. 8.

5.6. Ocena wyników badań — wg PN-75/E-06321 p. 5.6.

5.7. Zaświadczenie o jakości — wg PN-75/E-06321 p. 5.7.



Rys. 8. Parametry i wykres przebiegu próby starzenia izolatora w wilgotnej atmosferze

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Normy związane

- PN-68/C-89025 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie temperatury ugięcia metodą Martensa
- PN-64/C-89026 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie odporności na żarzenie
- PN-69/C-89027 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie
- PN-68/C-89029 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarności metodą Charpy
- 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-67/E-04065 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Laboratoryjne badania zakłóceń od ulotu na elektroenergetycznych urządzeniach wysokonapięciowych
- PN-69/E-04403 Materiały elektroizolacyjne stałe. Pomiary przenikalności elektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych
- PN-69/E-04404 Materiały elektroizolacyjne stałe. Metody pomiaru wytrzymałości dielektrycznej napięciem o częstotliwości przemysłowej
- PN-75/E-04442 Materiały elektroizolacyjne. Badanie odporności na prądy pełzające przy wysokim napięciu i pochylej próbie
- 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-77/H-82120 Miedź. Gatunki
- PN-75/H-82160 Aluminium do przeróbki plastycznej. Gatunki
- PN-65/M-82008 Podkładki sprężyste lekkie
- PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym
- PN-74/M-82105 Śruby ze łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości
- PN-66/M-02139 Odchylki warsztatowe wymiarów swobodnych
- PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne
- PN-64/O-79021 System wymiarowy opakowań
- PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
- BN-68/3380-01 Urządzenia elektroniczne i teletechniczne. Tolerancje warsztatowe wymiarów liniowych i kątowych

3. Zalecenia międzynarodowe. Postanowienia niniejsze normy są całkowicie zgodne z następującymi zaleceniami międzynarodowymi:

IEC PUBLICATION 137/1973/ Bushings for alternating voltages above 1000 V

RWPG PC 2900-73 Изоляторы проходные фарфоровые высоковольтные наружновнутренней установки на напряжение от 10 до 35 кв. Технические требования. Методы испытаний.

PC 3665-72 Изоляторы проходные фарфоровые высоковольтные наружновнутренней установки на напряжение от 10 до 35 кв. Методы испытаний.

4. Autor projektu normy — zespół w składzie: inż. Wiesław Pijewski, mgr inż. Tadeusz Sosnowski z COBR ELEKTROMONTAŻ oraz doc. dr inż. Jerzy Winkler z Instytutu Elektrotechniki.