

TRANSPORT SZYNOWY	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Sieć trakcyjna kolejowa Izolatory liniowe z tworzyw organicznych	9319-04
		Grupa katalogowa 0677

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Określenia

2. PODZIAŁ, OZNACZENIE, ODMIANY

- 2.1. Podział i oznaczenie
- 2.2. Odmiany
- 2.3. Przykład oznaczenia

3. WYMAGANIA

- 3.1. Główne wymiary w mm, wyszczególnienie części, materiał i masa
- 3.2. Materiał pnia
- 3.3. Wykonanie
- 3.4. Barwa
- 3.5. Odporność na nagłe zmiany temperatury
- 3.6. Własności mechaniczne
 - 3.6.1. Wytrzymałość mechaniczna znamionowa na rozciąganie
 - 3.6.2. Wytrzymałość mechaniczna znamionowa na zginanie
- 3.7. Własności elektryczne
 - 3.7.1. Napięcie wytrzymywane przemienne na sucho
 - 3.7.2. Napięcie wytrzymywane przemienne pod deszczem
 - 3.7.3. Napięcie wytrzymywane udarowe 1,2/50
- 3.8. Cechowanie i wykonanie cechy

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE
I TRANSPORT

- 4.1. Pakowanie
- 4.2. Przechowywanie
- 4.3. Transport

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są izolatory liniowe z tworzywa organicznego na napięcie znamionowe 3 kV, do sieci trakcyjnej kolejowej.

1.2. Określenia — wg PN-84/E-02051 i PN-76/E-06340.

5. BADANIA

- 5.1. Program badań
 - 5.1.1. Badania pełne
 - 5.1.2. Badania wyrobu
 - 5.1.3. Badania kontrolno-odbiorcze
- 5.2. Zakres badań oraz kolejność wykonywania prób
- 5.3. Pobieranie i liczność próbek do badań
 - 5.3.1. Badania pełne
 - 5.3.2. Badania wyrobu
 - 5.3.3. Badania kontrolno-odbiorcze
- 5.4. Przygotowanie izolatorów do badań
- 5.5. Opis badań
 - 5.5.1. Ogólne warunki wykonania badań
 - 5.5.2. Oględziny
 - 5.5.3. Sprawdzenie wymiarów
 - 5.5.4. Sprawdzenie masy
 - 5.5.5. Sprawdzenie materiałów
 - 5.5.6. Próba napięciowa pospółta
 - 5.5.7. Próba odporności na nagłe zmiany temperatury
 - 5.5.8. Próba wytrzymałości mechanicznej na rozciąganie
 - 5.5.9. Próba wytrzymałości mechanicznej na zginanie
 - 5.5.10. Próba ocynkowania okuć
 - 5.5.11. Próba napięciowa 50 Hz na sucho
 - 5.5.12. Próba napięciowa 50 Hz pod deszczem
 - 5.5.13. Próba napięciowa udarowa
- 5.6. Ocena wyników badań
 - 5.6.1. Ocena wyników badań pełnych
 - 5.6.2. Ocena wyników badań kontrolno odbiorczych
- 5.7. Zaświadczenie o jakości

INFORMACJE DODATKOWE

2. PODZIAŁ, OZNACZENIE, ODMIANY

2.1. Podział i oznaczenie. Ze względu na zastosowanie rozróżnia się następujące izolatory:

a) izolator liniowy (L) trakcyjny (T) z tworzywa organicznego (G) do ukośnika wycięgnika teownikowego (W),

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa
Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 13 października 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 2/1987, poz. 6)

- b) izolator liniowy (L) trakcyjny (T) z tworzywa organicznego (G) do odciążenia wysięgnika (O),
 c) izolator liniowy (L) trakcyjny (T) z tworzywa organicznego (G) podwieszniowy (P).

2.2. Odmiany. Rozróżnia się dwie odmiany izolatora LTGW:

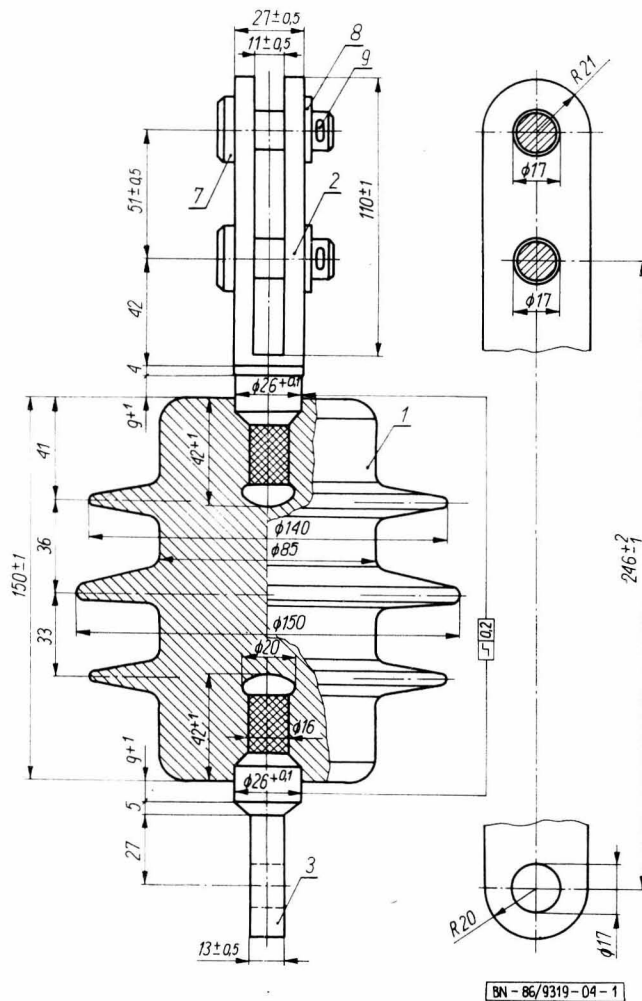
- 1 — do połączenia z ukośnikiem wysięgnika za pomocą połączenia sworzniowego,
 2 — do połączenia z ukośnikiem wysięgnika za pomocą połączenia śrubowego.

2.3. Przykład oznaczenia izolatora liniowego trakcyjnego z tworzywa organicznego do ukośnika wysięgnika teownikowego, odmiana 2:

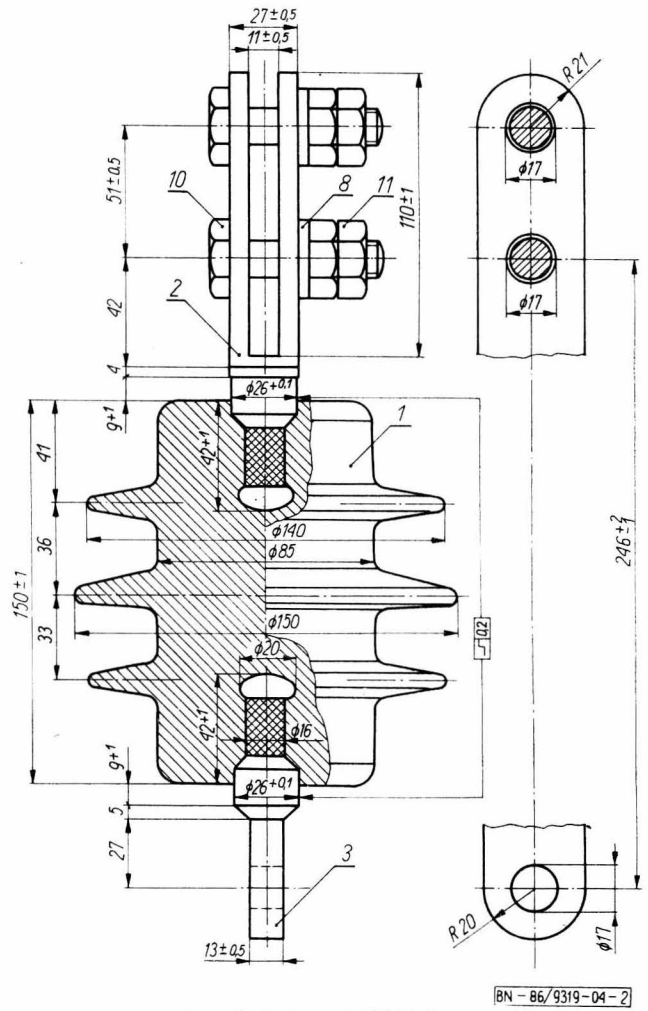
IZOLATOR LTGW 2 BN-86/9319-04

3. WYMAGANIA

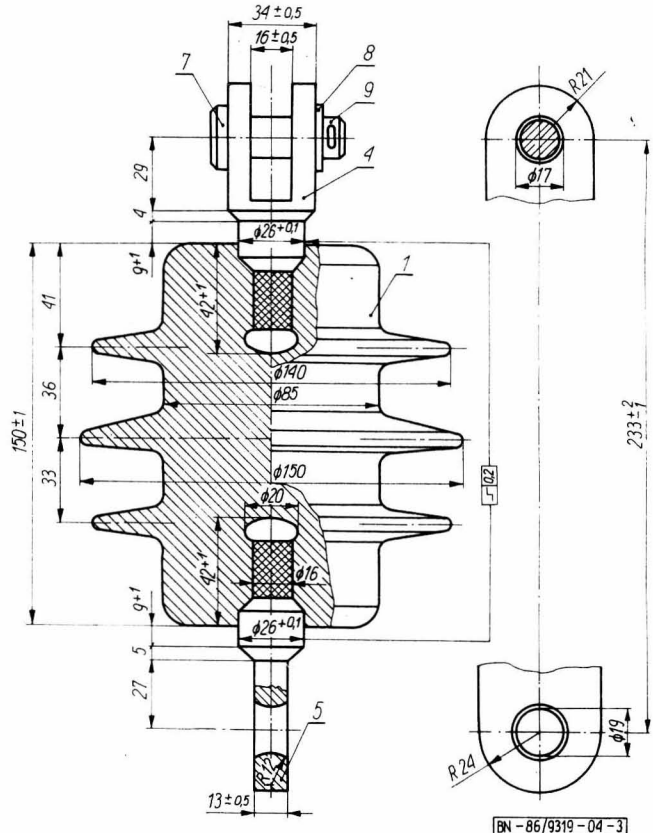
3.1. Główne wymiary w mm, wyszczególnienie części, materiał i masa — wg rys. 1 ÷ 4 oraz tabl. 1. Pozostałe wymiary — wg dokumentacji konstrukcyjnej. Droga upływu — 330 mm.



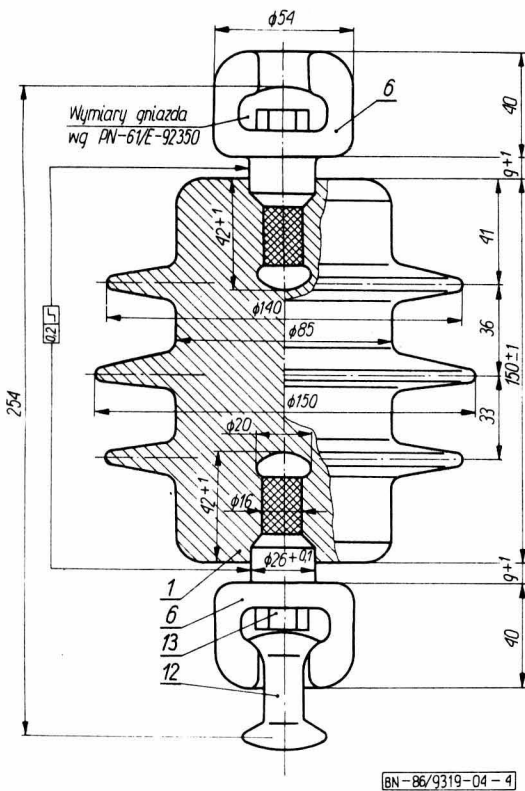
Rys. 1. Izolator LTGW 1



Rys. 2. Izolator LTGW 2



Rys. 3. Izolator LTGO



Rys. 4. Izolator LTGP

3.2. Materiał pnia — kompozycja, w skład której wchodzi:

- żywica syntetyczna,
- utwardzacz,
- wypełniacz (mączka kwarcowa),
- dodatki (barwnik).

Liczba i rodzaj poszczególnych składników kompozycji powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w warunkach technicznych.

Stosowane materiały powinny mieć świadectwo jakości wystawione przez producenta lub protokoły badań kontroli technicznej wytwórcy izolatora.

3.3. Wykonanie. Powierzchnia zewnętrzna izolatorów powinna być czysta i gładka i nie powinna wykazywać pęknięć, ubytków oraz zamkniętych pęcherzy pod powierzchnią.

Dopuszcza się występowanie następujących usterek powierzchniowych:

- a) śladów po usuniętych rąbkach odlewniczych i wypływkach,
- b) śladów spowodowanych obróbką formy,
- c) nierówności powierzchni i jej gładkości o wartościach do 0,3 mm, spowodowanych skurczem technologicznym, jeżeli nierównomierności te nie przekraczają 5% całej powierzchni izolatora.

3.4. Barwa. Rodzaju barwy pnia izolatora nie normalizuje się. Zalecanym kolorem jest kolor brązowy. Barwa powinna być jednolita. Niedopuszczalne są:

Tablica 1

Nr części na rys. 1÷4	Nazwa części	Wyróżnik oznaczenia	Nr normy	Liczba sztuk w izolatorze				Materiał
				LTGW1	LTGW2	LTGO	LTGP	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Pień	—	—	1	1	1	1	wg p. 3.2
2	Okucie do ukośnika wysięgu ¹⁾	—	—	1	1	—	—	żeliwo białe ciągliwe ŻcB 45007 wg PN-82/H-83221 ⁴⁾
3	Okucie do wspornika ukośnika ¹⁾	—	—	1	1	—	—	
4	Okucie do odcięcia ukośnika wysięgu ¹⁾	—	—	—	—	1	—	
5	Okucie do uchwytu odcięcia ukośnika wysięgu ¹⁾	—	—	—	—	1	—	
6	Okucie gniazdowe ¹⁾	—	—	—	—	—	2	
7	Sworzeń ²⁾	16×45/40	PN-63/M-83002	2	—	1	—	—
8	Podkładka okrągła	18 oc	PN-78/M-82005	2	2	1	—	—
9	Zawlecza	M4×32	PN-76/M-82001	2	—	1	—	—
10	Śruba ³⁾	M16×65-5,6-II	PN-85/M-82101	—	2	—	—	—
11	Nakrętka	M16-5-II Fe/Zn15 c	PN-86/M-82144	—	4	—	—	—
12	Łącznik dwugłówny	A.16	BN-74/0325-17	—	—	—	1	—
13	Zawlecza złącza gniazdowego	16	BN-70/0325-03	—	—	—	2	—

Masy izolatorów: LTGW1-3,05 kg, LTGW2-3,20 kg, LTGO-2,70 kg, LTGP-3,15 kg.

¹⁾ Cynkowane wg PN-74/E-04500 bez chromianowania.

²⁾ Cynkowane w płynnym cynku i pasywowane. Grubość warstwy cynku co najmniej 25 µm.

³⁾ Cynkowana elektrolitycznie i pasywowana. Grubość warstwy cynku co najmniej 15 µm.

⁴⁾ Dopuszcza się inny materiał uzgodniony pomiędzy wykonawcą i zamawiającym.

— różne odcienie barwy występujące w jednej partii izolatorów,

— mozaikowość odcieni barwy na powierzchni tego samego izolatora.

3.5. Odporność na nagłe zmiany temperatury. Izolator powinien być odporny na nagłe zmiany temperatury do 75°C. Izolator nie może wykazywać pęknięć, odprysków i jakichkolwiek innych uszkodzeń mechanicznych (np. obłuzowania okuć).

3.6. Własności mechaniczne

3.6.1. Wytrzymałość mechaniczna znamionowa na rozciąganie — 40 kN.

3.6.2. Wytrzymałość mechaniczna znamionowa na zginanie izolatorów LTGW1 i LTGW2 — 4 kN.

3.7. Własności elektryczne

3.7.1. Napięcie wytrzymywane przemiennie na sucho — 100 kV.

3.7.2. Napięcie wytrzymywane przemiennie pod deszczem — 50 kV.

3.7.3. Napięcie wytrzymywane udarowe 1,2/50 — 150 kV.

3.8. Cechowanie i wykonanie cechy. Na izolatorze powinna być wykonana w sposób czytelny i trwały cecha, zawierająca następujące dane:

- znak wytwórni,
- symbol normy,
- dwie ostatnie cyfry roku produkcji.

Cechę zaleca się umieszczać na górnej powierzchni pnia izolatora.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Izolatory powinny być pakowane

w sposób uniemożliwiający przemieszczanie się i wzajemne bezpośrednie stykanie się izolatorów.

4.2. Przechowywanie. Izolatory powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i w temperaturze nie niższej od -20°C.

4.3. Transport. Sposób załadunku i zabezpieczenia izolatorów w wybranym środku transportowym powinien odpowiadać ogólnym zasadom przewożenia wyrobów podatnych na uszkodzenia mechaniczne.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne służą do określenia charakterystycznych własności izolatorów lub potwierdzenia zgodności ich wykonania z wymaganiami normy.

Badania pełne wykonuje się na sztukach z pierwszej serii produkcyjnej izolatorów, po wprowadzeniu zmian konstrukcyjnych, materiałowych i technologicznych, mogących mieć wpływ na zmianę własności izolatorów, jak również przy okresowej kontroli produkcji, która powinna odbywać się co najmniej raz na 5 lat.

5.1.2. Badania wyrobu służą do wykrycia i odrzucenia izolatorów mających wady materiałowe lub wykonawcze. Badania wyrobu przeprowadza wytwórca na wszystkich izolatorach.

5.1.3. Badania kontrolno-odbiorcze służą do sprawdzenia charakterystycznych własności, które zależą od jakości produkcji izolatorów.

Badania kontrolno-odbiorcze wykonuje się przy odbiorze partii izolatorów.

5.2. Zakres badań oraz kolejność wykonywania prób — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Nazwa badania	Wymagania wg	Badania wg	Zakres badań		
				pełne	wyrobu	kontrolno-odbiorcze
1	2	3	4	5	6	7
1	Oględziny	3.1, 3.3, 3.4, 3.8	5.5.2	+	+	+
2	Sprawdzenie wymiarów	3.1	5.5.3	+	+	+
3	Sprawdzenie masy	3.1	5.5.4	+	+	+
4	Sprawdzenie materiałów	3.1, 3.3	5.5.5	+	+	+
5	Próba napięciowa pospolowa	—	5.5.6	—	+	—
6	Próba odporności na nagłe zmiany temperatury	3.5	5.5.7	+	—	+
7	Próba wytrzymałości mechanicznej na rozciąganie	3.6.1	5.5.8	+	—	+
8	Próba wytrzymałości mechanicznej na zginanie	3.6.2	5.5.9	+	—	+
9	Próba ocynkowania okuć	3.1	5.5.10	+	—	+
10	Próba napięciowa 50 Hz na sucho	3.7.1	5.5.11	+	—	—
11	Próba napięciowa 50 Hz pod deszczem	3.7.2	5.5.12	+	—	—
12	Próba napięciowa udarowa	3.7.3	5.5.13	+	—	—

Znak + oznacza wykonanie badania.

5.3. Pobieranie i licznosc próbek do badan

5.3.1. Badania pełne należy wykonywać na izolatorach, które przeszły badania wyrobu na takiej liczbie, aby każda własność była określana co najmniej na 3 izolatorach.

5.3.2. Badania wyrobu wykonuje się na każdym izolatorze.

5.3.3. Badania kontrolno-odbiorcze wykonuje się na izolatorach, które przeszły badania wyrobu z wynikiem dodatnim.

Do badań należy pobrać próbkę o liczności uzgodnionej pomiędzy wykonawcą i zamawiającym, lecz nie mniej niż 3 sztuki jednego rodzaju izolatora oraz nie mniej niż 3 sztuki z każdej partii.

Izolatory do badań kontrolno-odbiorczych pobiera się sposobem losowym.

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

5.5. Opis badań

5.5.1. Ogólne warunki wykonania badań

a) Warunki otoczenia powinny być następujące:

- temperatura otoczenia — $+20^{\circ}\text{C}$,
- ciśnienie atmosferyczne — 1013 hPa,
- wilgotność bezwzględna — 11 g/m^3 .

Jeżeli warunki atmosferyczne występujące w czasie badania odbiegają od warunków normalnych, to wyniki prób należy sprowadzić do warunków normalnych, wprowadzając poprawki, zgodnie z PN-75/E-04060 i PN-75/E-04061.

b) Badania napięciem przemiennym należy wykonywać wg PN-75/E-04060. Częstotliwość napięcia probierczego powinna wynosić 50 Hz, a kształt krzywej napięcia powinien być praktycznie sinusoidalny.

c) Badania napięciem udarowym należy wykonywać wg PN-75/E-04061, przy zastosowaniu udarów pełnych 1,2/50 μs .

Wartość szczytową należy mierzyć iskiernikiem kulowym lub inną metodą wg PN-64/E-04050.

d) Badania własności mechanicznych należy wykonywać przy zastosowaniu maszyn probierczych z napędem hydraulicznym lub mechanicznym, zapewniającym ciągłość narastania obciążenia.

Maszyny te powinny umożliwiać również oznaczanie chwilowych wartości oraz wartości największego obciążenia, jakie wystąpiło w czasie próby, z odchyłką nie większą niż $\pm 3\%$.

5.5.2. Oględziny polegają na sprawdzeniu nie uzbrojonym okiem, czy izolatory są zgodne z wymaganiami wg 3.1, 3.3, 3.4 i 3.8.

5.5.3. Sprawdzenie wymiarów. Sprawdzeniu wymiarów podlegają wymiary zewnętrzne, podane na rys. 1 ÷ 4.

Wymiary należy uznać za prawidłowe, jeżeli nie przekraczają one dopuszczalnych odchyłek.

5.5.4. Sprawdzenie masy należy wykonywać ważąc pojedyncze izolatory, na wadze z uchybem nie przekraczającym 10 g. Wynik próby należy uznać za dodatni jeżeli masa rzeczywista nie różni się od podanej w 3.1 o więcej niż 5%.

5.5.5. Sprawdzenie materiałów należy wykonywać na podstawie zaświadczeń wydanych przez wytwórcę oraz na podstawie aktualnego protokołu z dodatkich badań tworzywa organicznego zastosowanego do produkcji izolatorów. Badania te powinny być zgodne z normami dotyczącymi materiałów i ich metod badań.

5.5.6. Próba napięciowa pospołowa powinna być wykonywana napięciem przemiennym o częstotliwości 50 Hz. Izolatory należy badać pospołowo partiami, przyłączając napięcie do okuć, zgodnie z warunkami normalnymi pracy.

Wysokość napięcia probierczego powinna być o około 10% niższa od wartości napięcia przeskoku. Czas trwania próby powinien wynosić 5 min. Jeżeli w czasie próby nastąpiło przebicie któregośkolwiek izolatora, to izolator ten należy usunąć i dalej kontynuować próbę, aż w ciągu kolejnych 5 min nie wystąpi przebicie innego izolatora.

Izolatory przebite należy odrzucić.

5.5.7. Próba odporności na nagłe zmiany temperatury. Izolator należy umieścić w komorze chłodniczej o temperaturze -25°C , na co najmniej 2 h od chwili wyrównania temperatur. Następnie izolator należy niezwłocznie przenieść do komory klimatycznej o temperaturze $+50^{\circ}\text{C}$ i pozostawić przez taki czas, jak w komorze chłodniczej.

Cykl chłodzenia i ogrzewania należy powtórzyć trzykrotnie, po czym izolator należy poddać oględzinom, czy nie wykazuje pęknięć i odprysków.

Po oględzinach izolator należy poddać próbie wytrzymałości mechanicznej wg 5.5.8 i 5.5.9.

5.5.8. Próba wytrzymałości mechanicznej na rozciąganie. Izolator poddaje się poosiowemu obciążeniu rozciągającemu, przyłożonemu do okuć. Obciążenie powinno wzrastać szybko, w sposób ciągły do 50% wartości wytrzymałości znamionowej, a następnie z przyrostem równym około 200 N/s, aż do osiągnięcia wytrzymałości znamionowej.

Izolator wytrzymał próbę, jeżeli została osiągnięta wartość znamionowej wytrzymałości mechanicznej na rozciąganie, bez zniszczenia lub uszkodzenia izolatora.

Do określenia, w celach informacyjnych, obciążenia niszczącego, po osiągnięciu wartości znamionowej, obciążenie zwiększa się z podanym przyrostem aż do zniszczenia izolatora.

5.5.9. Próba wytrzymałości mechanicznej na zginanie. Izolator dolnym okuciem należy zamocować w uchwycie maszyny probierczej, w położeniu pionowym.

Obciążenie przykładą się do górnego okucia, w odległości 20 mm od jego krańca, prostopadle do osi izolatora.

Obciążenie powinno wzrastać szybko w sposób ciągły do 50% wartości wytrzymałości znamionowej, a następnie z przyrostem równym około 200 N/s wartości wytrzymałości znamionowej, aż do osiągnięcia wytrzymałości znamionowej.

Izolator wytrzymał próbę, jeżeli została osiągnięta wartość znamionowej wytrzymałości mechanicznej na zginanie, bez zniszczenia lub uszkodzenia izolatora.

Do określenia, w celach informacyjnych, obciążenia niszczącego, po osiągnięciu wartości znamionowej, obciążenie zwiększa się z podanym przyrostem aż do zniszczenia izolatora.

5.5.10. Próba ocynkowania oku — zgodnie z 3.1 powinna być wykonywana wg PN-74/E-04500.

5.5.11. Próba napięciowa 50 Hz na sucho, Izolator przygotowany wg 5.4 należy poddać próbie w warunkach wg 5.5.1 napięciem probierczym o wartości wg 3.7.1, w ciągu 1 min.

5.5.12. Próba napięciowa 50 Hz pod deszczem. Izolator przygotowany wg 5.4 należy poddać próbie w warunkach wg 5.5.1, napięciem probierczym wg 3.7.2.

5.5.13. Próba napięciowa udarowa. Izolator przygotowany wg 5.4 należy poddać próbie w warunkach wg 5.5.1 napięciem probierczym o wartości wg 3.7.3.

5.6. Ocena wyników badań

5.6.1. Ocena wyników badań pełnych. Wyniki badań pełnych należy uznać za dodatnie, jeżeli zostały spełnione wymagania podane w 3.1; 3.3 ÷ 3.8.

5.6.2. Ocena wyników badań kontrolno-odbiorczych. Partię izolatorów należy uznać za zgodną z postanowieniami normy, jeżeli spełnione zostały wymagania podane w 3.1; 3.3 ÷ 3.6 i 3.8.

Jeżeli chociażby tylko jeden z izolatorów nie przeszedł jednej z prób z wynikiem dodatnim, wymagane są próby powtórne, które należy przeprowadzić na próbce o dwukrotnie większej liczności w stosunku do

liczności próbki pierwszej. Próba powtórna dotyczy tej własności, która nie została spełniona, ale powinna być poprzedzona sprawdzeniem tych własności, które mogą mieć wpływ na wyniki próby ponownie przeprowadzanej.

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

Odrzucona partia izolatorów może być przez wytwórcę poddana badaniom selekcyjnym w całości lub częściowo i przedstawiona do ponownego odbioru. Liczność próbki pobranej w tym przypadku do badań, powinna być 3-krotnie większa niż wg 5.3.3.

Próbom ponownym poddaje się te własności, które były przyczyną odrzucenia partii, ale powinny być poprzedzone sprawdzeniem tych własności, które mogą mieć istotny wpływ na wyniki prób ponownie przeprowadzanych.

5.7. Zaświadczenie o jakości. Do każdej partii izolatorów wytwórca powinien dołączyć zaświadczenie o jakości, które powinno zawierać co najmniej następujące dane:

- a) nazwę wytwórcy,
- b) oznaczenie i liczbę izolatorów w partii,
- c) stwierdzenie dodatnich wyników badań pełnych,
- d) stwierdzenie dodatnich wyników badań kontrolno-odbiorczych.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa.

2. Normy związane

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

PN-64/E-04050 Pomiary wysokonapięciowe

PN-75/E-04060 Pomiary wysokonapięciowe. Próby napięciem prądu przemiennym

PN-75/E-04061 Pomiary wysokonapięciowe. Próby napięciem udarowym piorunowym

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

PN-76/E-06340 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wsporcze wewnętrzne z tworzyw organicznych. Ogólne wymagania i badania

PN-82/H-83221 Żeliwo ciągliwe. Gatunki

PN-76/M-82001 Zawleczki

PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne

PN-85/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym

PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne

PN-63/M-83002 Sworznie z małym łbem walcowanym

BN-70/0325-03 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Osprzęt. Zawleczki złącza gniazdowego

BN-74/0325-17 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Łączniki główkowe

3. Autorzy projektu normy — inż. Stanisław Świderek, Władysław Różycki — Dyrekcja Generalna Polskich Kolei Państwowych.