

ENERGOELEKTRYKA	N O R M A   B R A N Ż O W A	<b>BN-70</b> <b>3086-14</b>
	<b>Bezpieczniki topikowe trakcyjne prądu stałego na znamionowe napięcie izolacji od 1000 do 3000 V</b>	Zamiast BN-64/3086-14
	<b>Wymagania i badania</b>	Grupa katalogowa 0671

## SPIS TREŚCI

## 1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres normy
- 1.3. Normalne warunki pracy
  - 1.3.1. Warunki środowiskowe
  - 1.3.2. Warunki eksploatacyjne
- 1.4. Określenia

## 2. WYMAGANIA

- 2.1. Napięcia znamionowe
  - 2.1.1. Znamionowe napięcia izolacji
  - 2.1.2. Znamionowe napięcia łączeniowe
- 2.2. Wytrzymałość elektryczna izolacji
- 2.3. Odstępstwa izolacyjne
- 2.4. Znamionowe prądy ciągłe wkładek topikowych
- 2.5. Znamionowe prądy ciągłe podstaw bezpiecznikowych
- 2.6. Znamionowe prądy wyłączalne
- 2.7. Nagrzewanie
- 2.8. Odporność na drgania i wstrząsy mechaniczne
- 2.9. Trwałość mechaniczna
- 2.10. Zdolność wyłączania prądów
- 2.11. Charakterystyka czasowo-prądowa wkładki topikowej
- 2.12. Konstrukcja podstawy bezpiecznikowej
- 2.13. Zaciski przyłączowe
- 2.14. Zaciski uziomowy
- 2.15. Konstrukcja wkładki topikowej
- 2.16. Wskaźnik zadziałania wkładki topikowej
- 2.17. Bezpieczniki na znamionowe prądy ciągłe większe niż 100 A
- 2.18. Cechowanie

- 2.19. Dokumentacja

## 3. PAKOWANIE I TRANSPORT

- 3.1. Pakowanie
- 3.2. Transport

## 4. BADANIA

- 4.1. Program badań
  - 4.1.1. Badania pełne
  - 4.1.2. Badania niepełne
  - 4.1.3. Zakres badań pełnych
  - 4.1.4. Zakres badań niepełnych
- 4.2. Pobieranie próbek
- 4.3. Dokumentacja bezpieczników przedstawionych do badań
- 4.4. Opis badań
  - 4.4.1. Ogłędziny
  - 4.4.2. Sprawdzenie wymiarów
  - 4.4.3. Sprawdzenie materiałów
  - 4.4.4. Pomiar rezystancji wkładki topikowej
  - 4.4.5. Sprawdzenie mas
  - 4.4.6. Sprawdzenie trwałości mechanicznej podstaw
  - 4.4.7. Sprawdzenie odporności na drgania i wstrząsy mechaniczne
  - 4.4.8. Sprawdzenie nagrzewania
  - 4.4.9. Sprawdzenie izolacji
  - 4.4.10. Sprawdzenie zdolności wyłączania
  - 4.4.11. Sprawdzenie charakterystyki działania bezpieczników
- 4.5. Ocena wyników badań

## INFORMACJE DODATKOWE

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące wewnętrznych bezpieczników topikowych składających się zazwyczaj z podstawy bezpiecznikowej i wkładki topikowej<sup>1)</sup> prądu stałego o działaniu ograniczającym na znamionowe napięcia izolacji od 1000 do 3000 V, przeznaczonych do instalacji

wania w trakcyjnych pojazdach szynowych, wagonach osobowych i urządzeniach stacyjnych kolejowych.

**1.2. Zakres normy.** Norma dotyczy bezpieczników przewidzianych do pracy w warunkach użytkowania zgodnych z postanowieniami wg 1.3.

W przypadku innych niż wymienione warunków użytkowania, postanowienia normy wymagają uzupełnienia.

Niniejsza norma może być stosowana także do bezpieczników instalowanych w lokomotywach przemysłowych, obwodach nietrakcyjnych prądu stałego, po uzupełnieniu i uzgodnieniu jej postanowień pomiędzy twórcą a użytkownikiem.

<sup>1)</sup> Podstawy i wkładki topikowe mogą być produkowane oddzielnie jako gotowe wyroby stanowiące przedmiot obrotu towarowego.

Zgłoszona przez Instytut Elektrotechniki  
Ustanowiona przez Dyrektora ZPMiAE EMA dnia 30 listopada 1970 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1972 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1972 poz. 22)

### 1.3. Normalne warunki pracy

**1.3.1. Warunki środowiskowe.** Jeżeli nie uzgodniono inaczej, to przyjmuje się, że warunki środowiskowe dla bezpieczników objętych niniejszą normą są następujące:

a) **wysokość nad poziomem morza** — nie więcej niż 1200 m,

b) **temperatura otoczenia** — najwyższa +40 °C, najwyższa średnia w ciągu 24h +35 °C, najniższa -30 °C; w przypadku bezpieczników instalowanych we wnętrzu pojazdów lub w tzw. skrzyniach pod pudłem pojazdu, za temperaturę otoczenia przyjmuje się temperaturę na zewnątrz obudowy bezpiecznika lub skrzyni,

c) **wilgotność względna powietrza** — największa 50 % przy temperaturze otoczenia +40 °C; przy temperaturze otoczenia niższej niż +40 °C odpowiednio wyższa (np. przy +20 °C — 95 %), przy czym wahania temperatury mogą powodować nieznaczną kondensację pary wodnej w postaci oddzielnych kropli na dowolnych częściach bezpiecznika,

d) **narażenia mechaniczne** — drgania o przebiegu sinusoidalnym o częstotliwości  $f$  od 1 do 50 Hz i amplitudzie  $a$  wyrażonej w mm, obliczonej wg wzorów

$$a = \frac{25}{f} \text{ dla } 1 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ Hz} \quad (1)$$

$$a = \frac{250}{f^2} \text{ dla } 10 \text{ Hz} \leq f \leq 50 \text{ Hz} \quad (2)$$

drgania poziome o przebiegu sinusoidalnym o częstotliwości 50 Hz i maksymalnym przyspieszeniu  $\pm 3 g_n$  (amplituda  $a = 0,3$  mm), wstrząsy poziome o maksymalnym przyspieszeniu  $\pm 3 g_n$  ( $g_n$  — wartość normalnego przyspieszenia ziemskiego 10 m/sek<sup>2</sup>).

**1.3.2. Warunki eksploatacyjne.** Warunki instalowania i położenie bezpiecznika — zgodne z zaleceniami wytwórcy. Jeżeli zalecenia te nie przewidują inaczej, odchylenia osi bezpiecznika od kierunków zalecanych przez wytwórcę nie powinny być większe niż 15°.

#### 1.4. Określenia

**1.4.1. bezpiecznik trakcyjny** — bezpiecznik przeznaczony do stosowania w obwodach elektrycznych szynowych pojazdów trakcyjnych, wagonów osobowych i urządzeń stacyjnych.

**1.4.2. styk podstawy bezpiecznika** — połączona z zaciskiem przyłączowym przewodząca część podstawy, przewidziana do zapewnienia styczności ze stykiem wymiennej wkładki topikowej.

**1.4.3. styk wkładki topikowej** — przewodząca część wkładki topikowej, przewidziana do zapewnienia styczności ze stykiem podstawy bezpiecznika.

**1.4.4. dane znamionowe bezpiecznika** — wartości charakterystyczne, które razem określają warunki badania i użytkowania bezpiecznika; są to:

- znamionowe napięcie izolacji,
- znamionowe napięcie łączeniowe,
- znamionowy prąd ciągły,
- znamionowy prąd wyłączalny,
- najmniejszy prąd wyłączalny.

**1.4.5. najmniejszy prąd wyłączalny** — taka wartość prądu zakłóceniewego, poniżej której wytwórca nie gwarantuje poprawnego działania bezpiecznika.

**1.4.6. czas działania bezpiecznika** — suma czasu przedłukowego i czasu gaszenia łuku.

**1.4.7. całka Joule'a** — całka oznaczona z kwadratu prądu względem czasu.

**1.4.8. czas zastępczy** — całka Joule'a podzielona przez kwadrat prądu spodziewanego; dla bezpiecznika określa się zazwyczaj następujące czasy zastępcze:

- zastępczy czas przedłukowy,
- zastępczy czas gaszenia łuku,
- zastępczy czas działania.

**1.4.9. charakterystyka czasowo-prądowa** — krzywa przedstawiająca średnie czasy zastępcze przedłukowe jako funkcję prądu spodziewanego w danych warunkach prób bezpiecznika.

**1.4.10. znamionowy prąd ciągły bezpiecznika** — prąd, który równa się znamionowemu prądowi ciągłemu zastosowanej wkładki topikowej.

**1.4.11. znamionowy prąd ciągły podstawy** — prąd, który równa się największemu znamionowemu prądowi ciągłemu wkładki topikowej, którą wytwórca dopuszcza do stosowania w tej podstawie.

**1.4.12. bezpieczniki jednorodnej rodziny konstrukcyjnej.** Wkładki topikowe uważa się za należące do jednorodnej rodziny konstrukcyjnej, jeżeli spełniają następujące warunki:

- a) napięcie znamionowe, znamionowa zdolność wyłączenia i częstotliwość znamionowa są takie same,
- b) wszystkie materiały zastosowane do budowy są takie same,
- c) wszystkie wymiary, z wyjątkiem przekroju topika lub topików są takie same,
- d) w poszczególnych wkładkach topikowych wszystkie równoległe topiki powinny być jednakowe,
- e) zmiany przekroju topika (lub topików) na jego długości powinny być jednakowe dla wszystkich wkładek rodziny,

f) wszystkie zmiany grubości, szerokości i liczby topików powinny być monotoniczną funkcją prądu znamionowego; w szczególności niedopuszczalna jest kompensacja wzrostu przekroju topika przez zmniejszenie liczby topików równoległych lub odwrotnie — zwiększenie liczby topików równoległych przy zmniejszeniu przekroju,

g) topik wskaźnika zadziałania nie musi być zgodny z warunkami wg poz. e) i f) lecz powinien być identyczny dla wszystkich wkładek topikowych,

h) odległość między równoległymi topikami we wkładce powinna być większa, lub równa, niż najmniejsza odległość między topikami wkładek topikowych (podlegających badaniom) na największy prąd znamionowy.

**1.4.13. Pozostałe określenia** — wg PN-74/E-01000.

## 2. WYMAGANIA

### 2.1. Napięcia znamionowe

**2.1.1. Znamionowe napięcia izolacji.** Bezpieczniki objęte niniejszą normą powinny być budowane na następujące napięcia znamionowe izolacji: 1000; 1500; 3000 V prądu stałego.

**2.1.2. Znamionowe napięcia łączeniowe.** Znamionowe napięcia łączeniowe bezpieczników objętych niniejszą normą są następujące: 1000; 1500; 3000 V prądu stałego.

Najwyższe napięcie robocze, przy którym bezpiecznik ma jeszcze działać prawidłowo powinno równać się 1,25-krotnej wartości znamionowego napięcia łączeniowego.

Dopuszcza się budowanie bezpieczników na znamionowe napięcia łączeniowe inne niż wymienione wyżej, pod warunkiem uzgodnienia pomiędzy wytwórcą a użytkownikiem.

Bezpieczniki na znamionowe napięcie łączeniowe 3000 V prądu stałego mogą być stosowane w obwodach grzejnych szynowych pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych zasilanych ze źródeł prądu przemiennego

50 Hz i  $16\frac{2}{3}$  Hz o napięciu znamionowym 1000, 1500 i 3000 V, pod warunkiem, że napięcie znamionowe izolacji tych obwodów wynosi 3000 V.

**2.2. Wytrzymałość elektryczna izolacji.** Izolacja bezpiecznika powinna w normalnych warunkach atmosferycznych wg PN-75/E-04060 wytrzymywać w ciągu 1 min napięcia probiercze podane w tabl. 1.

Tablica 1. Napięcia probiercze izolacji

Znamionowe napięcie izolacji V	Napięcie probiercze o częstotliwości 50 Hz V
1000	4500
1500	5800
3000	9500

**2.3. Odstępki izolacyjne.** Wymiary odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych nie powinny być mniejsze niż podane w PN-69/E-06120.

**2.4. Znamionowe prądy ciągłe wkładek topikowych** powinny być dobierane spośród następujących wartości, wyrażonych w A: 0,6; 1; 3; 4; 6; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 160; 200.

**2.5. Znamionowe prądy ciągłe podstaw bezpiecznikowych** powinny być dobierane spośród następujących wartości, wyrażonych w A: 1; 3; 6; 20; 40; 63; 100; 160; 200.

**2.6. Znamionowe prądy wyłączalne** zaleca się dobierać spośród następujących wartości, wyrażonych w kA: 4; 6,3; 10; 16; 25; 31,5; 40; 50.

**2.7. Nagrzewanie.** Przyrosty temperatury i temperatury długotrwałe części bezpieczników i zastosowanych materiałów nie powinny w warunkach probierczych przekraczać dopuszczalnych wartości podanych w tabl. 2.

Tablica 2. Dopuszczalne przyrosty temperatury i dopuszczalne temperatury długotrwałe

Części bezpiecznika	Dopuszczalny przyrost temperatury °C	Dopuszczalna temperatura maksymalna °C
Styki miedziane (w powietrzu)	35	75
Styki pokryte srebrem <sup>1)</sup> (w powietrzu)	65	105
Zaciski przyłączowe	50	90
Części sprężynujące		
— miedziane	35	75
— brązowe	65	105
— stalowe	90	130
Materiały izolacyjne, klasy		
A	65	105
E	80	120
B	90	130
F	115	155
H	140	180
C	150	190

<sup>1)</sup> Podane wartości przyrostu temperatury i temperatury długotrwałe są dopuszczalne tylko wtedy, gdy po próbach trwałości mechanicznej została stwierdzona ciągłość powłoki srebrnej na powierzchni styku.

**2.8. Odporność na drgania i wstrząsy mechaniczne.** Bezpieczniki (podstawy z wkładkami) powinny wytrzymywać działanie zewnętrznych (środowiskowych) drgań i wstrząsów mechanicznych o natężeniu nie przekraczającym wartości podanych w 1.3.1d).

Jeżeli sposób zainstalowania bezpiecznika może mieć wpływ na jego odporność na mechaniczne drgania i wstrząsy, to w dokumentacji towarzyszącej powinno być określone usytuowanie bezpiecznika po zainstalowaniu w stosunku do kierunku ruchu pojazdu.

**2.9. Trwałość mechaniczna.** Styki podstawy bezpiecznikowej powinny wytrzymać, bez pogorszenia własności mechanicznych i elektrycznych, 500 cykli czynności wkładania i wyjmowania wkładki.

**2.10. Zdolność wyłączania prądów.** Bezpiecznik powinien prawidłowo przerywać wszystkie prądy o wartościach zawartych między najmniejszym prądem wyłączalnym a znamionowym prądem wyłączalnym, przy napięciu powrotnym nie przekraczającym wartości granicznego znamionowego napięcia łączeniowego i stałej czasowej obwodu, odpowiadającej wartościom podanym w tabl. 3, przy czym:

a) wkładka topikowa po przerwaniu prądu powinna być w takim stanie, żeby jej wymiana nie sprawiała trudności,

b) nie powinno mieć miejsca wyrzucenie na zewnątrz wkładki łuku lub ognia; dopuszcza się jedynie niewielkie ujście gorących gazów przez wskaźnik zadziałania, objawiające się zewnątrz błyskiem,

c) wartości szczytowe przepięć wywołanych działaniem wkładki topikowej w warunkach probierczych wg 4.4.10 nie powinny przekraczać 4-krotnej wartości znamionowego napięcia łączeniowego wg 2.1.2,

d) we wkładkach mających wskaźnik zadziałania powinno nastąpić jego zadziałanie.

Tablica 3. Stałe czasowe obwodu probierczego

Spodziewany prąd wyłączeniowy kA	Stała czasowa ms
$I_w \leq 5$	30 $\pm 3^1$ )
$5 < I_w < 25$	20 $\pm 2$
$I_w \geq 25$	10 $\pm 1$

<sup>1)</sup> Indukcyjność obwodu nie powinna być większa niż 100 mH.

**2.11. Charakterystyka czasowo-prądowa wkładki topikowej.** Wytwórca powinien w dokumentacji informacyjnej podawać charakterystyki czasowo-prądowe (charakterystyki  $t - I$ ) dla warunków, w których początek przepływu prądu występuje przy temperaturze wkładki topikowej równej temperaturze otoczenia przyjętej za  $20 \pm 5$  °C.

Charakterystyki czasowo-prądowe powinny być podawane wykreślnie w prostokątnym układzie współrzędnych, przy czym wartości prądu powinny być odłożone na osi odciętych, a wartości czasu na osi rzędnych. Zakres czasów objętych charakterystyką powinien zawierać się w przedziale od 0,01 do 600 s. Odchylenia wartości prądu dla dowolnej średniej wartości czasu podanej w charakterystyce działania nie powinny przekraczać  $\pm 20$  %.

Zaleca się:

a) stosowanie podziałki logarymicznej na obu osiach,

b) wybieranie długości dekady skali logarymicznej spośród następujących wartości:


2 cm — 4 cm — 8 cm — 16 — cm lub 2,8 cm — 5,6 cm — 11,2 cm (wartości półgrube są uprzywilejowane),

c) sprządzanie charakterystyki na arkuszach papieru formatu A4.

Dla czasów przedłukowych dłuższych niż 30 stałych czasowych obwodu probierczego dopuszcza się podawanie rzeczywistych wartości czasów zamiast wartości czasów zastępczych.

**2.12. Konstrukcja podstawy bezpiecznikowej** powinna zapewniać połączenie wkładki topikowej z obwodem i uniemożliwiać jej wypadnięcie pod wpływem drgań i wstrząsów podczas normalnej pracy oraz pod wpływem działania sił elektrodynamicznych w czasie wyłączenia prądu zwarciovego o wartości spodziewanej nie przekraczającej znamionowego prądu wyłączalnego.

**2.13. Zaciski przyłączowe** powinny być wykonane w sposób zapewniający utrzymanie stałej wartości docisku oraz powinny umożliwiać wielokrotne przyłączenie i odłączenie przewodów bez pogorszenia styczności. W zaciskach należy stosować śruby co najmniej z gwintem M5.

**2.14. Zacisk uziomowy**, jeżeli jest przewidziany dla danej konstrukcji bezpiecznika, powinien być łatwo dostępny i połączony elektrycznie w sposób trwały z metalową częścią podstawy bezpiecznikowej oraz powinien być wyraźnie oznaczony symbolem . Powierzchnie stykowe zacisku uziomowego powinny być w sposób skuteczny chronione przed korozją przez wykonanie zacisku z metalu odpornego na korozję, albo przez

pokrycie go metaliczną powłoką ochronną o dobrej przewodności elektrycznej. Powierzchnie styczności powinny być gładkie i metalicznie czyste.

Zacisk uziomowy powinien być dostosowany do odkręcania tylko przy użyciu narzędzi i powinien być zabezpieczony przed odkręcaniem się pod wpływem drgań i wstrząsów.

Śruba zacisku uziomowego powinna mieć średnicę co najmniej 10 mm (gwint M10).

**2.15. Konstrukcja wkładki topikowej.** Wkładka topikowa powinna mieć budowę zamkniętą, uniemożliwiającą podczas działania wydostawanie się na zewnątrz obudowy gorących i zjonizowanych gazów, płomienia, łuku i innych czynników w ilościach zagrażających prawidłowej pracy urządzenia elektrycznego oraz izolacji podstaw bezpiecznikowych lub sąsiednich urządzeń.

**2.16. Wskaźnik zadziałania wkładki topikowej.** Zaleca się, aby wkładka topikowa była wyposażona we wskaźnik zadziałania dobrze widoczny w położeniu pracy od strony obsługi.

Zalecenie to nie dotyczy wkładek topikowych na prądy znamionowe mniejsze niż 3 A.

**2.17. Bezpieczniki na znamionowe prądy ciągłe większe niż 100 A** mogą składać się z połączonych równolegle wkładek topikowych o mniejszych wartościach znamionowych prądów ciągłych pod warunkiem, że zastosowana konstrukcja takiego bezpiecznika zapewni równomierny rozptył prądów w częściach równoległych.

**2.18. Cechowanie.** Podstawy bezpiecznikowe i wkładki topikowe powinny być zaopatrzone w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe lub mieć wygrawerowane oznaczenia.

Tabliczka znamionowa lub oznaczenia podstawy bezpiecznikowej powinny zawierać następujące dane:

- nazwę lub znak wytwórcy,
- oznaczenie typu,
- rok produkcji,
- znamionowe napięcie izolacji,
- znamionowy prąd ciągły.

Tabliczka znamionowa lub oznaczenie wkładki topikowej powinny zawierać następujące dane:

- nazwę lub znak wytwórcy,
- oznaczenie typu,
- znamionowe napięcie łączeniowe,
- znamionowy prąd ciągły,
- znamionowy prąd wyłączalny.

**2.19. Dokumentacja.** Na żądanie odbiorcy do każdej partii bezpieczników tego samego rodzaju dostawca jest obowiązany dostarczyć towarzyszącą dokumentację techniczno-ruchową, zawierającą charakterystykę wyrobu, określającą jego główne własności użytkowe i eksploatacyjne, wyniki badań pełnych lub badania niepełnego w uzgodnionym zakresie.

Dokumentacja techniczno-ruchowa powinna zawierać:

- informacje o podstawowych danych znamionowych, przeznaczeniu i zakresie stosowania bezpiecznika, o zasadzie działania i rodzajach wykonania, a ponadto



zawierającą szkic wymiarowy bezpiecznika i sposób pakowania wysyłkowego,

b) instrukcję eksploatacji zawierającą: instrukcję rozpakowania i przechowywania, instrukcje instalowania, obsługi i konserwacji.

### 3. PAKOWANIE I TRANSPORT

**3.1. Pakowanie.** Opakowanie bezpieczników (podstaw lub wkładek), jak też narzędzi do ich montażu, powinno chronić wyroby przed szkodliwymi warunkami środowiskowymi w czasie krótkotrwałego transportu.

W uzgodnieniu z odbiorcą dopuszcza się transport bez opakowania.

Bezpieczniki (podstawy lub wkładki) powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się w czasie transportu.

Do każdej partii bezpieczników (podstaw lub wkładek) należy dołączyć specyfikację wysyłkową, protokoły kontroli fabrycznej oraz dokumentację wg 2.19.

Znakowanie opakowań powinno odpowiadać wymaganiom wg PN-76/O-79252. Na opakowaniu powinny być uwidocznione co najmniej następujące dane:

- miejsce przeznaczenia i nazwa odbiorcy,
- miejsce nadania i nazwa nadawcy,
- numer ewidencyjny jednostki wysyłkowej,
- masa (waga) jednostki wysyłkowej, kg,
- wymiary jednostki wysyłkowej, cm,
- miejsce umieszczenia dokumentacji,
- znaki ostrzegawcze.

**3.2. Transport.** W przypadku transportu długotrwałego warunki transportu powinny być uzgodnione pomiędzy wytwórcą a odbiorcą. Uzgodnienie powinno dotyczyć w szczególności odpowiednich warunków środowiskowych w czasie transportu.

## 4. BADANIA

### 4.1. Program badań

**4.1.1. Badania pełne** (próba typu) mają na celu sprawdzenie i ocenę konstrukcji bezpiecznika pod względem danych znamionowych, budowy i zastosowanych materiałów.

Badania pełne stosuje się w celu oceny nowych konstrukcji lub w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych albo materiałowych, które mogą mieć wpływ na wyniki badań pełnych.

Badaniom pełnym należy poddawać:

a) prototypy wykonane zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną,

b) bezpieczniki z bieżącej produkcji wykonane zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną i technologiczną, nie rzadziej niż co 5 lat,

c) częściowo lub w pełnym zakresie badań bezpieczniki po wprowadzeniu zmian konstrukcyjnych lub technologicznych, jeżeli te zmiany mogą mieć wpływ na wyniki badań pełnych.

**4.1.2. Badania niepełne** (próba wyrobu) mają na celu sprawdzenie jakości wykonania bezpieczników.

Badania niepełne stosuje się przy bieżącej kontroli produkcji.

### 4.1.3. Zakres badań pełnych

**4.1.3.1. Badania pełne wkładek topikowych** obejmują:

- ogłędziny (4.4.1),
- sprawdzenie wymiarów (4.4.2),
- sprawdzenie materiałów (4.4.3),
- pomiar rezystancji wkładki topikowej (4.4.4),
- sprawdzenie mas (4.4.5),
- sprawdzenie odporności na drgania i wstrząsy mechaniczne (4.4.7),
- sprawdzenie nagrzewania (4.4.8),
- sprawdzenie zdolności wyłączania (4.4.10),
- sprawdzenie charakterystyki działania wkładki topikowej (4.4.11).

Badania wg poz. f) i g) należy wykonać w podanej kolejności.

Zaleca się, aby pozostałe badania były wykonywane także w podanej wyżej kolejności.

**4.1.3.2. Badania pełne podstaw (tablic) bezpiecznikowych** obejmują:

- ogłędziny (4.4.1),
- sprawdzenie wymiarów (4.4.2),
- sprawdzenie materiałów (4.4.3),
- sprawdzenie mas (4.4.5),
- sprawdzenie trwałości mechanicznej podstaw (4.4.6),
- sprawdzenie odporności na drgania i wstrząsy mechaniczne (4.4.7),
- sprawdzenie nagrzewania (4.4.8),
- sprawdzenie izolacji (4.4.9).

Badania wg poz. e), f) i g) należy wykonać w podanej kolejności.

Zaleca się, aby pozostałe badania były wykonywane także w podanej wyżej kolejności.

### 4.1.4. Zakres badań niepełnych

**4.1.4.1. Badania niepełne wkładek topikowych** obejmują:

- ogłędziny (4.4.1),
- pomiar rezystancji wkładki topikowej (4.4.4).

**4.1.4.2. Badania niepełne podstaw (tablic) bezpiecznikowych** obejmują:

- ogłędziny (4.4.1),
- sprawdzenie izolacji (4.4.9).

### 4.2. Pobieranie próbek

a) Do badań pełnych należy pobrać dwie podstawy bezpiecznikowe i taką liczbę wkładek topikowych, która umożliwi wykonanie badań pełnych. W przypadku poddawania badaniom pełnym bezpieczników z bieżącej produkcji, próbki należy pobrać sposobem losowym wg PN/N-03010.

b) Badaniom niepełnym należy poddać każdą wyprodukowaną wkładkę topikową i każdą podstawę (tablicę) bezpiecznikową.

### 4.3. Dokumentacja bezpieczników przedstawionych do badań

a) Do badań pełnych dokumentacja powinna być zestawiona w sposób umożliwiający sprawdzenie ogólnej zgodności wykonania bezpiecznika z dokumentacją techniczną i powinna zawierać dokumentację techniczno-ruchową wg 2.19 oraz rysunki zestawieniowe bezpiecznika z głównymi wymiarami oraz rysunki najważ-

niejszych podzespołów i części z tolerancjami wymiarów wynikowych i innych parametrów mechanicznych sprawdzanych w trakcie badań.

b) Do badań niepełnych dokumentacja powinna być zestawiona w sposób umożliwiający sprawdzenie wykonania bezpieczników w zakresie badań niepełnych. Powinna ona zawierać co najmniej kartę katalogową i rysunki zestawieniowe bezpiecznika z głównymi wymiarami oraz rezystancjami wkładek topikowych.

#### 4.4. Opis badań

**4.4.1. Oględziny.** Należy sprawdzić, czy bezpiecznik jest zgodny z tymi wymaganiami i danymi wg dokumentacji, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu.

W czasie oględzin należy sprawdzić:

a) zgodność tabliczek znamionowych podstawy bezpiecznika oraz wkładek topikowych z wymaganiami wg 2.18,

b) elementy izolacyjne pod względem jakości wykonania i stanu powierzchni,

c) powłoki ochronne pod względem jakości,

d) zacisk uziomowy (2.14).

**4.4.2. Sprawdzenie wymiarów** obejmuje sprawdzenie:

a) wymiarów konstrukcyjnych podanych w szkicu wymiarowym,

b) najmniejszych odstępów izolacyjnych doziemnych, międzystykowych, międzybiegunowych.

**4.4.3. Sprawdzenie materiałów.** Należy sprawdzić zgodność rodzajów zastosowanych tworzyw z wymaganiami podanymi w dokumentacji konstrukcyjnej.

**4.4.4. Pomiar rezystancji wkładki topikowej** należy wykonać mostkiem technicznym. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli nie różni się on więcej niż o  $\pm 20\%$  od wartości podanej przez wytwórcę.

**4.4.5. Sprawdzenie mas.** Należy sprawdzić wagowo, czy wartości mas rzeczywistych zawarte są w granicach podanych w dokumentacji konstrukcyjnej.

**4.4.6. Sprawdzenie trwałości mechanicznej podstaw bezpiecznikowych** polega na wykonaniu w stanie beznapięciowym 500 cykli włożenie-wyjęcie wkładki. Dopuszcza się stosowanie do próby zamiast wkładki wzorca wkładki o takich samych wymiarach styków i masie.

W czasie badania nie należy wykonywać poprawek ani wymieniać zużytych części podstawy bezpiecznika.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli podstawa bezpiecznika po zakończeniu badania nadaje się do dalszej pracy oraz wynik próby nagrzewania wg 4.4.8 jest dodatni.

**4.4.7. Sprawdzenie odporności na drgania i wstrząsy mechaniczne**

**4.4.7.1. Sprawdzenie odporności na drgania mechaniczne** przeprowadza się na kompletnym bezpieczniku (podstawa z wkładką topikową) zainstalowanym w takiej pozycji, jaka jest przewidziana w jego dokumentacji do montażu w eksploatacji, na stole wstrząsarki vibracyjnej, umożliwiającej wytworzenie drgań praktycznie sinusoidalnych o amplitudzie nastawczej od 1 do 50 Hz.

Jeżeli nie uzgodniono inaczej, to w celu wyznaczenia częstotliwości drgań, mogącej wywołać w bezpieczniku

rezonans, należy poddawać go wstępnie kolejno w 3 wzajemnie prostopadłych płaszczyznach w ciągu co najmniej 4 min drganiom, najpierw o amplitudzie 2,5 mm i częstotliwości powiększonej płynnie od 1 do 10 Hz, następnie w ciągu co najmniej 4 min drganiom o amplitudzie 0,3 mm i częstotliwości powiększonej płynnie od 10 do 30 Hz, a następnie również w ciągu co najmniej 4 min drganiom o amplitudzie 0,1 mm i częstotliwości nastawianej od 30 do 50 Hz. W czasie tych wstępnych prób należy wyznaczyć częstotliwość drgań, przy których występuje wyraźny rezonans, a następnie:

a) jeżeli nie wykryto rezonansu, należy poddać bezpiecznik kolejno w 3 wzajemnie prostopadłych płaszczyznach drganiom o amplitudzie 2,5 mm i częstotliwości 10 Hz; łączny czas trwania próby powinien wynosić co najmniej 2 h,

b) jeżeli stwierdzono rezonans przy większej częstotliwości drgań o określonym kierunku, to należy przy tej częstotliwości poddać bezpiecznik drganiom o amplitudzie wg 1.3.1d); łączny czas trwania próby powinien wynosić co najmniej 1 h.

**4.4.7.2. Sprawdzenie odporności na wstrząsy mechaniczne** przeprowadza się na kompletnym bezpieczniku zainstalowanym w takiej pozycji, jaka jest przewidziana w jego dokumentacji do montażu w eksploatacji.

Badany bezpiecznik należy poddać, zgodnie z 3.8, co najmniej 3 udom, następującym bezpośrednio jeden po drugim.

**4.4.7.3. Ocena wyników badania.** Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli:

a) nie stwierdzono ani żadnych uszkodzeń ani obłuznienia żadnej części badanego bezpiecznika,

b) rezystancja wkładki topikowej zmierzona po próbie jest zgodna z wartością podaną w dokumentacji technicznej z tolerancją  $\pm 20\%$ ,

c) wynik próby nagrzewania wg 4.4.8 jest dodatni.

**4.4.8. Sprawdzenie nagrzewania.** Należy zmierzyć ustalone przyrosty temperatury wszystkich wymienionych w tabl. 2 elementów bezpiecznika względem temperatury otoczenia, przy obciążeniu bezpiecznika znamionowym prądem ciągłym.

Próba nagrzewania powinna być wykonywana w pomieszczeniu zapewniającym utrzymanie wyrównanej temperatury powietrza i zabezpieczenie badanego bezpiecznika przed promieniowaniem obcych źródeł ciepła i wymuszonej konwekcji.

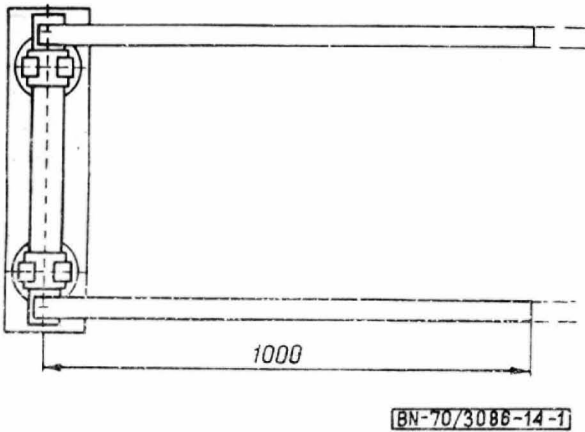
Temperatura otoczenia powinna zawierać się w granicach  $15 \div 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Próbę nagrzewania należy wykonać na kompletnym bezpieczniku, połączonym z obwodem, jak na rys. 1. Bezpiecznik powinien pozostać w pomieszczeniu probierczym co najmniej 6 h przed rozpoczęciem próby.

Napięcia obwodu probierczego nie normalizuje się, powinno być ono jednak wystarczające do uzyskania wymaganych wartości prądu.

Podczas próby nagrzewania należy trwale obciążyć badany bezpiecznik prądem stałym o wartości równej znamionowemu prądowi ciągłemu badanej wkładki topikowej. Przewody przyłączowe powinny mieć przekrój tak dobrany, aby nie nagrzewały badanego bezpiecznika.

ka ani nie odprowadzały od niego ciepła w stopniu mogącym mieć wpływ na wyniki pomiarów. Różnica temperatur zacisków bezpiecznika i przewodów w odległości 1 m od zacisków nie powinna przekraczać  $5^{\circ}\text{C}$ .



Rys. 1. Połączenie bezpiecznika z obwodem probierczym w badaniu nagrzewania

Próba nagrzewania powinna trwać aż do chwili osiągnięcia przez elementy badanego bezpiecznika temperatury ustalonej. Zaleca się stosowanie przekrojów przewodów zgodnie z podanymi w tabl. 4.

Tablica 4. Przekroje przewodów przy badaniu nagrzewania

Znamionowy prąd bezpiecznika A	Przekrój gołych doprowadzeń miedzianych $\text{mm}^2$
do 25	$20 \div 30$
$26 \div 63$	$40 \div 60$
$64 \div 200$	$120 \div 160$

Temperaturę uważa się za ustaloną, jeżeli przyrost nie przekracza  $1^{\circ}\text{C}/\text{h}$ . Temperaturę otoczenia podczas próby należy wyznaczyć jako średnią arytmetyczną co najmniej trzech wskazań dwóch termometrów rtęciowych, odczytanych w jednakowych odstępach czasu w ciągu ostatniej ćwierci okresu trwania próby. Termometry powinny być umieszczone w odległości około 1 m od badanego bezpiecznika na połowie jego wysokości i zabezpieczone od wpływów promieniowania ciepła i konwekcji.

Pomiar temperatury lub przyrostu temperatury części bezpiecznika należy wykonać przy użyciu termometru termoelektrycznego lub innej nie mniej dokładnej metody. W przypadku pomiaru temperatury części metalowych zalecane jest przylutowanie spoiny pomiarowej termoelementu do badanej części.

Wyniki sprawdzenia przyrostów temperatury należy uznać za dodatnie, jeżeli zmierzone w czasie badania przyrosty temperatury żadnego z elementów bezpiecznika nie przekraczają granicznych przyrostów temperatury podanych w tabl. 2.

**4.4.9. Sprawdzenie izolacji** należy wykonać zgodnie z PN-75/E-04060. Napięcie probiercze i czas trwania próby — wg 4.2.

Napięcie probiercze przy sprawdzaniu izolacji doziemnej należy doprowadzić między połączone ze sobą

zaciski przyłączowe podstawy bezpiecznika a zacisk uziomowy. W przypadku gdy zacisk uziomowy nie jest przewidziany dla danej konstrukcji bezpiecznika, napięcie probiercze przy sprawdzeniu izolacji doziemnej należy doprowadzić między połączone ze sobą zaciski przyłączowe podstawy bezpiecznika a uziemioną konstrukcję.

Napięcie probiercze przy sprawdzaniu izolacji przerwy międzystrykowej należy doprowadzić między zaciski przyłączowe podstawy bezpiecznika, z której została uprzednio wyjęta wkładka topikowa. W czasie tego sprawdzenia konstrukcja metalowa podstawy powinna być izolowana od ziemi.

W przypadku podstaw bezpiecznikowych wielobiegowych należy wykonać dodatkowo sprawdzenie izolacji międzybiegunowej przez doprowadzenie napięcia kolejno między sąsiednie bieguny. W czasie sprawdzenia w każdym biegunie podstawy powinna znajdować się odpowiednia wkładka topikowa.

#### 4.4.10. Sprawdzenie zdolności wyłączenia

**4.4.10.1. Postanowienia ogólne.** W celu sprawdzenia zdolności wyłączenia należy spośród wkładek z jednorodnej rodziny konstrukcyjnej wybrać i użyć do badań:

— prądem  $I_1$  wkładki o największej wartości znamionowego prądu ciągłego badanej jednorodnej rodziny konstrukcyjnej,

— prądem  $I_2, I_3$  i  $I_4$  wkładki o największej i najmniejszej wartości znamionowego prądu ciągłego badanej jednorodnej rodziny konstrukcyjnej.

Jednorodność rodziny konstrukcyjnej powinna być udokumentowana przez wytwórcę i potwierdzona w protokole badań.

**4.4.10.2. Rodzaje prób.** W badaniach zdolności wyłączenia ustala się następujące rodzaje prób:

próba I — sprawdzenie znamionowej zdolności wyłączenia prądem  $I_1$  o wartości równej znamionowemu prądowi wyłączalnemu,

próba II — sprawdzenie działania wkładki topikowej w zakresie prądów  $I_2$ , przy przerywaniu których energia łuku rozproszona we wkładce jest największa, co osiąga się wówczas gdy prąd ograniczony wynosi od 0,6 do 0,8 prądu spodziewanego w danym obwodzie probierczym,

próba III — sprawdzenie działania bezpiecznika w zakresie prądów przeciążeniowych  $I_3$  i  $I_4$ .

Przy wykonywaniu próby prądem  $I_3$  dopuszcza się wstępne nagrzanie wkładki topikowej w obwodzie pomocniczym zasilanym ze źródła o niższym napięciu, z następującym praktycznie bezzwłocznym (przy przerwie nie przekraczającej 0,2 s) włączeniem wkładki do właściwego obwodu probierczego (o znamionowym napięciu probierczym) przed stopieniem się topika. Łuk w bezpieczniku powinien powstać dopiero po włączeniu go do właściwego obwodu.

Parametry prób bezpieczników zestawione są w tabl. 5.

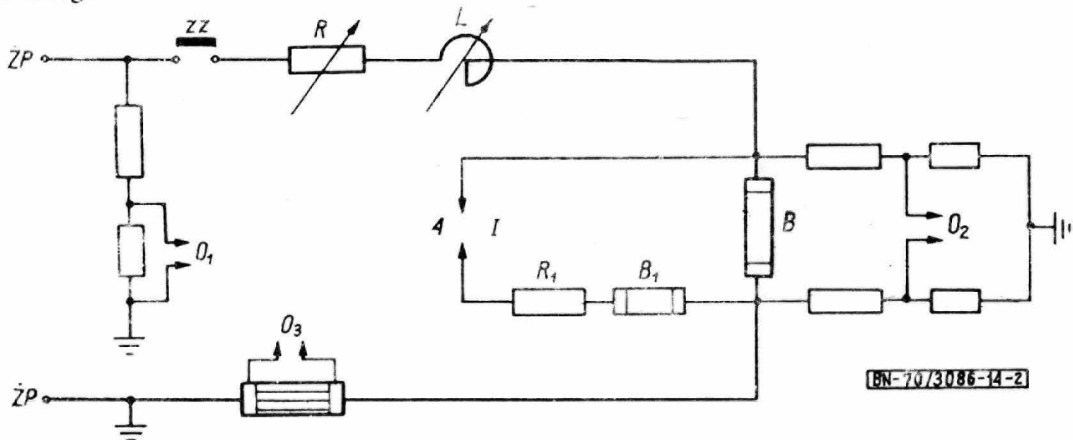
Tablica 5. Parametry prób bezpieczników

Parametr	Próba I	Próba II	Próba III
Napięcie powrotne	1,25 $U_n$ $\begin{matrix} +5\% \\ -0 \end{matrix}$		
Stała czasowa	wg tabl. 3		
Prąd spodziewany	$I_1 + 5\%$	$I_2$	$I_3 = (1,6 \div 2) \times I_n$ $I_4 = 5 \times I_n$
Prąd ograniczony (wartość szczytowa)	nie określa się	$(0,6 \div 0,8) I_2$	nie występuje
Czas utrzymania napięcia powrotnego na zaciskach bezpiecznika liczony od chwili przerwania prądu	30 s	30 s	60 s
Liczba próbek	3	3	po 2

Ponadto w przypadku bezpieczników na znamionowe napięcie łączeniowe 3000 V prądu stałego, przeznaczonych do zabezpieczenia obwodów grzejnych zasilanych ze źródeł prądu przemiennego, należy wykonać dodatkowe badania prądem  $I_1$  i  $I_2$  wg PN-77/E-06110 w obwodzie probierczym prądu przemiennego 50 Hz z tą różnicą, że zastosowane napięcia powrotne powinny być zgodne z wartościami wg tabl. 5.

Wyniki badań uzyskane w obwodzie o częstotliwości 50 Hz uznaje się za ważne dla częstotliwości  $16\frac{2}{3}$  Hz pod warunkiem, że przypisany przez wytwórcę prąd wyłączalny nie jest większy niż określony dla napięcia stałego 3000 V.

**4.4.10.3. Obwód probierczy.** Schemat obwodu probierczego przedstawiono na rys. 2. Obwód probierczy powinien zapewnić osiągnięcie wymaganej wartości prądu spodziewanego.



Rys. 2. Schemat obwodu probierczego do sprawdzenia zdolności wyłączenia

ŻP — źródło prądu stałego, ZZ — załącznik zwarcia, R — opornik ograniczający, L — dławik, B — bezpiecznik badany, I — iskiernik,  $R_1$  — opornik ograniczający prąd w obwodzie iskiernika,  $B_1$  — bezpiecznik służący jako wskaźnik zadziałania iskiernika,  $O_1$  — pomiar napięcia źródła,  $O_2$  — pomiar napięcia powrotnego,  $O_3$  — pomiar prądu

Podczas próby należy rejestrować za pomocą oscylografu co najmniej następujące przebiegi:

- prąd zwarcia,
- napięcie na zaciskach wkładki topikowej.

Wskazana jest dodatkowa rejestracja w celu określenia wartości przebiegu oraz napięcia łuku za pomocą oscylografu szybko piszącego, a w przypadku gdy to jest niemożliwe, należy sprawdzić za pomocą iskiernika, czy powodowane przez badaną wkładkę topikową przebiegi nie przekraczają wartości dopuszczalnej.

Zaleca się włączenie szeregowo z iskiernikiem bezpiecznika i opornika o rezystancji tak dobranej, aby prąd w obwodzie iskiernika nie przekraczał 10 A. Przerwa iskrowa iskiernika podczas prób bezpieczników powinna być nastawiona na napięcie przeskoaku o wartości równej wartości dopuszczalnego napięcia podanego w 2.10.

**4.4.10.4. Wykonanie badania.** Wartości napięć i prądów probierczych oraz stałe czasowe należy wyznaczyć z oscylogramów wzorcowania:

a) prądu spodziewanego obwodu probierczego, zarejestrowanego podczas próby zwarcia, w której wkładka topikowa jest zastąpiona zwiercem o pomijalnej rezystancji,

b) napięcia probierczego obwodu, zarejestrowanego przy wyjętej z podstawy wkładce topikowej.

Właściwe próby zwarcia należy wykonać zamykając obwód probierczy (rys. 2) po włożeniu przeznaczonej do badania wkładki topikowej do podstawy.

Po zadziałaniu bezpiecznika należy utrzymać na jego zaciskach napięcie w ciągu czasu podanego w tabl. 5.

**4.4.10.5. Odczytywanie oscylogramów.** Napięcie powrotne wyznacza się z oscylogramów uzyskanych podczas próby wyłączenia prądu przez bezpiecznik badany. Sposób wyznaczenia napięcia powrotnego podano na rys. 3b) i rys. 3c).

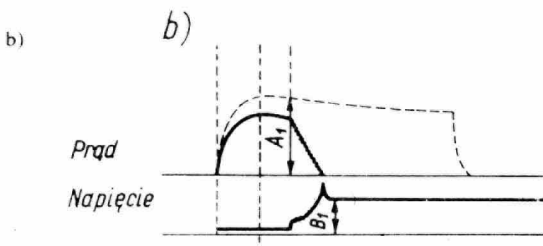
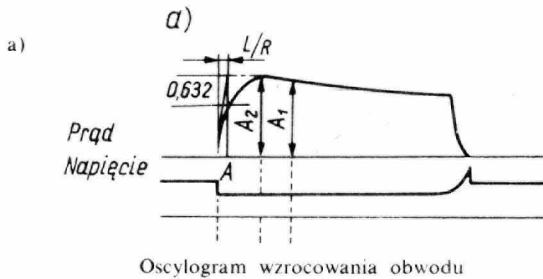
W celu wyznaczenia wartości prądu spodziewanego należy porównać ze sobą oscylogramy uzyskane w czasie wzorcowania obwodu probierczego (rys. 3a) z oscylogramami wykonanymi w czasie prób wyłączenia prądu przez bezpiecznik badany (rys. 3b) i 3c).

Wartość prądu spodziewanego wyłączeniowego przyjmuje się za równą wartości szczytowej prądu, uzyskanej w czasie wzorcowania (rys. 3a), jeżeli zapłon łuku nastąpił przed osiągnięciem wartości szczytowej (rys. 3c).



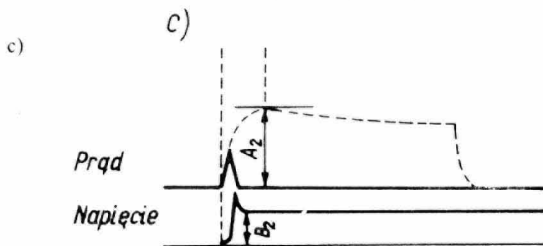
Natomiast gdy zapłon łuku nastąpił po osiągnięciu przez prąd spodziewany wartości szczytowej (rys. 3b), jako prąd spodziewany wyłączeniowy przyjmuje się wartość prądu odczytaną z oscylogramu wzorcowania (rys. 3a) dla chwili zapłonu łuku w bezpieczniku badanym.

Stałą czasową wyznacza się jako odstęp czasu od chwili pojawienia się prądu w obwodzie do chwili osiągnięcia przez ten prąd 0,632 wartości szczytowej.



Oscylogram odpowiadający wyłączeniu w przypadku, gdy zapłon łuku następuje później w stosunku do chwili gdy prąd osiągnął wartość szczytową.

Prąd wyłączeniowy  $I = A_1$  przy napięciu powrotnym  $U = B_1$



BN-70/3086-14-3

Oscylogram odpowiadający wyłączeniu w przypadku, gdy zapłon łuku następuje wcześniej niż prąd osiągnie wartość szczytową.

Prąd wyłączeniowy  $I = A_2$  przy napięciu powrotnym  $U = B_2$

Rys. 3

Interpretacja oscylogramów podczas badań zwarciowej zdolności wyłączania

**4.4.10.6. Ocena wyników badań.** Wynik badań należy uznać za dodatni, jeżeli badane bezpieczniki wyłączyły we wszystkich próbach przewidzianych w 4.4.10.2, w warunkach probierczych podanych w tabl. 5, a przepięcia wywołane działaniem bezpieczników nie przekraczały wartości dopuszczalnej wg 2.10 i zachowanie bezpieczników podczas prób spełniało wymagania wg 2.10.

Jeżeli tylko w jednej z prób nie spowodował wyłączenia jeden bezpiecznik, dopuszcza się wtedy wykonanie sześciu dodatkowych prób w tych samych warunkach obwodu probierczego i, jeżeli dadzą one wynik dodatni, to wynik badań zdolności wyłączania uważa się za dodatni.

Ocena wyników dodatkowych przy prądzie przemiennym, z wyjątkiem wartości przepięć — wg PN-77/E-06110.

**4.4.11. Sprawdzenie charakterystyki działania bezpieczników.** Sprawdzenie charakterystyki działania wkładki topikowej należy wykonać dla trzech dowolnie wybranych punktów z podanej przez wytwórcę charakterystyki działania.

Sprawdzenie charakterystyki działania powinno być wykonane w pomieszczeniu zapewniającym utrzymanie wyrównanej temperatury powietrza. Temperatura powietrza otaczającego badany bezpiecznik powinna być zawarta w granicach od 15 do 25 °C. Temperatura bezpiecznika bezpośrednio przed próbą powinna być równa temperaturze otaczającego powietrza.

Sprawdzenie należy wykonać na bezpiecznikach kompletnych zainstalowanych jak do sprawdzenia nagrzewania zgodnie z 4.4.8.

Napięcie obwodu probierczego może mieć wartość dowolnie mniejszą od znamionowego napięcia łączeniowego badanego bezpiecznika dobraną w ten sposób, żeby żądany prąd probierczy miał w czasie trwania próby wartość stałą, z tolerancją  $\pm 3\%$ . Przy czasach dłuższych niż 1 min dopuszcza się ciągłą regulację wartości prądu probierczego. Przy doborze parametrów obwodu probierczego należy uwzględnić wzrost rezystancji topika.

W celu uniknięcia przeciążenia elementu topikowego przed próbą, wartość prądu probierczego należy nastawić przy zbocznikowanej wkładce.

Pomiary prądu i czasu przedłukowego bezpiecznika powinny być wykonywane dla czasów nie przekraczających 0,5 s za pomocą oscylografu; dla czasów dłuższych dopuszcza się pomiar prądu amperomierzem oraz pomiar czasu czasomierzem elektrycznym lub sprężynowym.

Sprawdzenie należy wykonać dla każdej wartości prądu na co najmniej 3 wkładkach.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli zmierzone czasy przedłukowe odpowiadają znamionowej charakterystyce działania w granicach rozrzutu określonego wymaganiami wg 2.11.

**4.5. Ocena wyników badań.** Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania wymienione w 4.1.3 dadzą wynik dodatni. Jeżeli jeden bezpiecznik (podstawa lub wkładka topikowa) nie przejdzie z wynikiem dodatnim najwyżej jednego badania, to badanie to można powtórzyć na dwóch dodatkowych bezpiecznikach, a w przypadku badań w zakresie zdolności wyłączania zgodnie z 4.4.10 na sześciu dodatkowych bezpiecznikach lub wkładkach topikowych.

Jeżeli wynik badania dodatkowych egzemplarzy będzie w każdym przypadku dodatni, to wynik badań pełnych można uznać za dodatni ale tylko wówczas, kiedy przyczyną pierwszego wyniku ujemnego była ukryta wada materiału lub przypadkowy błąd w montażu.

Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania wymienione w 4.1.4 dadzą wynik dodatni.

## INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Instytut Elektrotechniki, Warszawa.

**2. Istotne zmiany w stosunku do BN-64/3086-14**

a) zgodnie z zaleceniami CEI podane nowe wymagania i metody badań zwłaszcza w zakresie badania zdolności wyłączenia,

b) określone zostały badania dla bezpieczników na znamionowe napięcie łączeniowe 3000 V prądu stałego, które mogą być stosowane w obwodach grzejnych szynowych pojazdów trakcyjnych zasilanych ze źródeł prądu przemiennego,

c) uzupełnione zostały wymagania środowiskowe w zakresie odporności na drgania i wstrząsy,

d) zgodnie z zaleceniami innych norm dotyczących badań aparatury trakcyjnej wartość graniczną napięcia łączeniowego przyjęto równą 1,25 znamionowego napięcia łączeniowego.

**3. Normy związane**

PN-74/E-01000 Łączniki ergoelektryczne. Nazwy i określenia

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

PN-77/E-06110 Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe ograniczające prąd przemiennego. Ogólne wymagania i badania

PN-69/E-06120 Pojazdy trakcyjne. Aparaty elektryczne prądu stałego. Wymagania ogólne i badania

PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

**4. Autorzy projektu normy** — mgr inż. Stanisław Józwiak, mgr inż. Bohdan Koch, inż. Józef Sobociński, Zakłady Wytwórcze Aparatury Wysokiego Napięcia, Warszawa.

**5. Wydanie 2** — stan aktualny: marzec 1983; uaktualniono normy związane.