

GOSPODARKA KOMUNALNA	N O R M A   B R A N Ż O W A	BN-89
	Stacje prostownikowe dla elektrycznej trakcji komunikacji miejskiej	9395-01/01
	Ogólne wymagania	Zamiast PN-57/E-05005
		Grupa katalogowa 0616

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są ogólne wymagania i określenia dotyczące stacji prostownikowych elektrycznej trakcji komunikacji miejskiej.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Postanowienia normy dotyczą nowo budowanych lub modernizowanych stacji prostownikowych elektrycznej trakcji komunikacji miejskiej.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. automatyka próby linii (PL)** — układ elektryczny, który pozwala stwierdzić, czy wartość rezystancji odpływu z rozdzielnic trakcyjnej (mierzona w obwodzie między obu biegunami łącznie z rezystancją sieci trakcyjnej i rezystancją resztkową taboru) jest wystarczająco duża, aby można było załączyć zasilacz trakcyjny bez obawy ponownego zwarcia.

**1.3.2. automatyka samoczynnego ponownego załączenia (SPZ) zasilacza trakcyjnego** — układ elektryczny samoczynnego włączania do pracy zasilacza trakcyjnego, który został poprzednio wyłączony z pracy działaniem zabezpieczeń.

**1.3.3. automatyka samoczynnego sterowania zespołami (SSZ)** — układ elektryczny samoczynnego załączenia lub wyłączania zespołów prostownikowych, np. w funkcji obciążenia prądowego stacji (SSZ-i) lub z funkcji czasu (SSZ-t).

**1.3.4. automatyka samoczynnego załączenia rezerwy (SZR)** — układ elektryczny samoczynnego włączania do pracy elementów rezerwowych, np. zasilacza rezerwowego.

**1.3.5. komora transformatorowa** — wydzielone pomieszczenie przeznaczone do ustawiania transformatora.

**1.3.6. moc znamionowa zespołu prostownikowego** — wg PN-75/E-06073 p. 1.3.48.

**1.3.7. prąd ograniczony z rozdzielnic trakcyjnej** — wg PN-74/E-06121.

**1.3.8. ogrodzenie ochronne** — ogrodzenia (osłony) stosowane w pomieszczeniach ruchu elektrycznego, stanowiące zabezpieczenie osób przed niebezpiecznym zbliżeniem się do urządzeń lub ich części będących pod napięciem.

**1.3.9. rozdzielnica potrzeb własnych** — rozdzielnica przeznaczona do zasilania urządzeń potrzeb własnych stacji.

**1.3.10. rozdzielnica trakcyjna** — rozdzielnica zasilana prądem, przeznaczona do zasilania sieci trakcyjnej.

**1.3.11. spodziewany prąd zwarcia** w rozdzielnicach trakcyjnej wg PN-74/E-06121 p. 1.4.4.

**1.3.12. stacja prostownikowa** (zwana w dalszej treści normy stacją) — zespół urządzeń elektroenergetycznych, służących do przetwarzania energii elektrycznej prądu przemiennego na energię elektryczną prądu stałego, obejmująca co najmniej:

- zespoły prostownikowe,
- rozdzielnicę trakcyjną,
- urządzenia potrzeb własnych stacji,
- urządzenia i układy obwodów wtórnych (pomocniczych).

**1.3.13. szyna obejściowa** — szyna w rozdzielnicach trakcyjnej umożliwiająca rozproszczenie energii między polem wyłącznika a dowolnie wybranym polem zasilacza trakcyjnego, w celu zastąpienia jego wyłącznika szybkiego przez wyłącznik rezerwowo.

**1.3.14. transformator prostownikowy** — transformator przeznaczony do zmiany wartości napięcia i (lub) liczby faz sieci zasilającej, w celu uzyskania żądanej charakterystyki zewnętrznej zespołu prostownikowego.

**1.3.15. wkład** — zespół funkcjonalnie powiązanych urządzeń, spełniających określone zadanie.

**1.3.16. urządzenia elektroenergetyczne** — urządzenia służące do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, rozdzielania oraz odbioru energii elektrycznej.

**1.3.17. zasilacz trakcyjny** — odpływ w rozdzielnicach trakcyjnej zawierający wyłącznik szybki wraz z zabezpieczeniami, służący do zasilania sieci trakcyjnej.

**1.3.18. zespół prostownikowy półprzewodnikowy** (w dalszej treści normy zwany zespołem prostownikowym) — kompletne urządzenie statyczne, przeznaczone do przekształcania dla celów energetycznych prądu przemiennego w prąd stały, w którym przepływ energii jest możliwy wyłącznie ze strony prądu przemiennego na stronę prądu wyprostowanego, zawierające jeden lub

Zgłoszona przez Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej  
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej dnia 29 września 1989 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1990 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 10/1989, poz. 25)

więcej zestawów diodowych oraz niezbędne transformatory prostownikowe i dławiki.

**1.3.19. zestaw diodowy** — połączona elektrycznie i mechanicznie grupa diod lub bloków diodowych umieszczona w obudowie mechanicznej łącznie z urządzeniami pomocniczymi lecz bez transformatora prostownikowego.

**1.3.20. znamionowe napięcie stałe zespołu prostownikowego** — wg PN-75/E-06073 p. 1.3.45.

**1.3.21. znamionowy prąd stały zespołu prostownikowego** — wg PN-75/E-06073 p. 1.3.46.

**1.3.22. Pozostałe określenia** — wg PN-74/E-01000 i PN-74/E-01007.

## 2. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE

### 2.1. Warunki środowiskowe stacji

**2.1.1. Wysokość miejsca zainstalowania stacji.** Dopuszczalna wysokość miejsca zainstalowania stacji objętych niniejszą normą nie powinna przekraczać 1000 m nad poziomem morza.

#### 2.1.2. Dopuszczalne temperatury

a) dla rozdzielnic i mostów szynowych — temperatura otoczenia wewnątrz budynku:

- szczytowa krótkotrwała 40°C,
- najwyższa średnia dobową 30°C,
- najwyższa średnia roczna 20°C,
- najniższa długotrwała -5°C,

b) dla transformatorów chłodzonych powietrzem — temperatura powietrza chłodzącego:

- szczytowa długotrwała 40°C,
- najwyższa średniodobowa 30°C,
- najwyższa średnia roczna 20°C,
- najniższa dla transformatorów zainstalowanych na zewnątrz stacji (w wykonaniu napowietrznym) -25°C,
- najniższa dla transformatorów zainstalowanych wewnątrz stacji (w wykonaniu wewnątrzowym) -5°C,

c) dla urządzeń wymagających innych temperatur — wg norm przedmiotowych lub warunków podanych przez wytwórcę.

#### 2.1.3. Dopuszczalna wilgotność względna powietrza

a) dla rozdzielnic i mostów szynowych przy temperaturze +20°C (przy czym wahania temperatury mogą powodować nieznaczoną kondensację pary na powierzchniach części izolacyjnych i metalowych wewnątrz obudów urządzeń) — 90%.

b) dla transformatorów chłodzonych powietrzem:

- w przypadku transformatorów olejowych — 100%,
- w przypadku transformatorów suchych w temperaturze 20°C ±5°C (przy czym pomieszczenie, w którym ustawiony jest transformator powinno być przewiewne, chłodzące transformator od zalania spadającymi kroplami) — 75%.

c) dla urządzeń wymagających innych wilgotności względnych powietrza — wg norm przedmiotowych lub warunków podanych przez wytwórcę.

#### 2.1.4. Dopuszczalne zanieczyszczenie atmosfery

a) dla rozdzielnic i mostów szynowych — praktycznie bez zanieczyszczeń,

b) dla transformatorów chłodzonych powietrzem — praktycznie bez zanieczyszczeń; transformator powinien być ponadto chroniony przed promieniowaniem słonecznym oraz substancjami szkodzącymi izolacji,

c) dla urządzeń wymagających innych dopuszczalnych zanieczyszczeń atmosfery — wg norm przedmiotowych lub warunków podanych przez wytwórcę.

**2.2. Lokalizacja stacji** powinna umożliwiać swobodny dojazd do niej pojazdów straży pożarnej, służb eksploatacyjnych i pojazdów transportujących urządzenia stacji.

## 3. WYMAGANIA OGÓLNE

**3.1. Wymagania w zakresie projektowania i budowy stacji.** Przy projektowaniu i budowie stacji należy stosować wymagania określone odrębnymi normami i przepisami w zakresie nie uregulowanym niniejszą normą. W szczególności stosować wymagania zawarte w Zarządzeniu MGİE z dnia 20 kwietnia 1960 r. w sprawie przepisów o budowie urządzeń elektrycznych zwane w treści normy PBUE rozdz. I, III, IV i XIX.

**3.2. Warunki instalowania urządzeń elektroenergetycznych.** Urządzenia elektroenergetyczne należy instalować w stacji zgodnie z wytycznymi wytwórców i dokumentacją projektową.

**3.3. Wyposażenie stacji.** Stacja powinna posiadać co najmniej:

a) oświetlenie elektryczne,

b) ogrzewanie okresowe lub ciągłe dyżurki i węzła sanitarnego,

c) ogrzewanie okresowe lub ciągłe pomieszczeń ruchu elektrycznego zapewniające temperatury i wilgotność, w zależności od rodzaju zainstalowanych urządzeń wg 2.1.2 i 2.1.3,

d) ogrzewanie dorywcze pomieszczeń ruchu elektrycznego zapewniające minimalną temperaturę 16°C w czasie remontów i przeglądów,

e) urządzenia sanitarne i wodno-kanalizacyjne dobrane do liczby osób przebywających stale lub dorywczo w stacji,

f) przyłącze teletechniczne do sieci telefonicznej miejskiej lub dyspozytorskiej z aparatem telefonicznym końcowym,

g) sygnalizację przyzywową przy wejściu do stacji,

h) w stacjach bez stałej obsługi zaleca się stosować sygnalizację pożarową.

W stacjach jednozespołowych wymagane jest wyposażenie wg poz. a), c), d) i zalecane f).

**3.4. Sprzęt ochronny bhp.** Stacja powinna być wyposażona w sprzęt ochronny w zakresie bhp, zgodnie z obowiązującymi przepisami eksploatacyjnymi i dokumentacją techniczną stacji.

**3.5. Sprzęt przeciwpożarowy.** Stacja powinna być wyposażona w sprzęt przeciwpożarowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**3.6. Środki umożliwiające rozróżnianie urządzeń.** W stacji należy stosować środki umożliwiające łatwe rozróżnianie urządzeń i ich elementów. Do środków tych należą:

- a) prostota i przejrzystość układu stacji,
- b) odpowiednie rozmieszczenie urządzeń,
- c) trwale napisy informacyjne na rozdzielnicach, polach, stanowiskach (komorach) transformatorów, innych urządzeniach oraz drzwiach pomieszczeń stacji,
- d) numeracja (cyfry arabskie) pól i stanowisk (komór) transformatorowych,
- e) numeracja (cyfry rzymskie lub duże litery) sekcji i systemów szyn zbiorczych w rozdzielnicach,
- f) wyróżnienia odmiennymi barwami urządzeń o różnych napięciach. Zaleca się aby dobór barw był zgodny z BN-80/3008-03,
- g) oznaczenia barwami przewodów gołych wg PN-81/E-05023.

**3.7. Rozmieszczenie urządzeń elektroenergetycznych** w pomieszczeniach ruchu elektrycznego powinno spełniać postanowienia wg PBUE rozdz. III, XIX, PN-71/E-05160 i PN-76/E-83005.

### 3.8. Ustawienie transformatorów w stacji

- a) Transformatory olejowe o mocy powyżej 100 kV · A należy lokalizować w oddzielnych komorach transformatorowych.
- b) Komory transformatorów olejowych o mocy znamionowej powyżej 630 kV · A należy wyposażyć w doły olejowe.
- c) Transformatory suche zaleca się lokalizować we wspólnych pomieszczeniach z urządzeniami rozdzielczymi o napięciu znamionowym do 1 kV i powyżej 1 kV.
- d) Transformatory suche bez obudowy powinny mieć oddzielne ogrodzenie ochronne.

**3.9. Tablice ostrzegawcze stałe** wg PN-88/E-08501 należy umieszczać na:

- a) drzwiach do pomieszczeń ruchu elektrycznego,
- b) drzwiach i zdejmowanych osłonach urządzeń elektroenergetycznych,
- c) drzwiach i ogrodzeniach ochronnych wygradzonych stanowisk urządzeń i aparatury elektroenergetycznej.

Nie wymaga się stosowania tablic ostrzegawczych w urządzeniach o napięciu znamionowym nie przekraczającym 500 V, znajdujących się w pomieszczeniach ruchu elektrycznego.

**3.10. Ochrona przed korozją.** Wszystkie części metalowe konstrukcji stacji i urządzeń, jeżeli normy przedmiotowe na poszczególne urządzenia nie stanowią inaczej, powinny być zabezpieczone przed korozją. Po-

włoki zabezpieczające powinny być dobrane do warunków środowiskowych miejsca instalowania konstrukcji lub urządzeń.

**3.11. Kompensacja mocy biernej pobieranej przez stacje** nie jest wymagana.

**3.12. Wyrównywanie potencjałów punktów powrotnych w sieci trakcyjnej** — wg PN-81/E-05024 p. 2.2.3.

## 4. WYMAGANIA W ZAKRESIE DOKUMENTACJI

**4.1. Dokumentacja projektowa.** Dla budowy stacji powinny być sporządzone następujące projekty techniczne:

- a) plan realizacyjny zagospodarowania terenu stacji,
- b) projekt budowlano-instalacyjny,
- c) projekt elektroenergetyczny,
- d) w miarę potrzeby inne projekty specjalistyczne.

**4.2. Dokumentacja techniczna.** Przy oddawaniu stacji do eksploatacji powinna być dostarczona następująca dokumentacja techniczna:

- a) plan realizacyjny zagospodarowania terenu stacji z aktualnym uzbrojeniem terenu po wybudowaniu stacji,
- b) projekt techniczno-budowlany z rysunkami zamiennymi lub naniesionymi zmianami, wprowadzonymi w toku realizacji,
- c) projekt techniczny elektroenergetyczny i inne projekty specjalistyczne z rysunkami zamiennymi lub naniesionymi zmianami wprowadzonymi w toku realizacji,

d) paszport stacji obejmujący: podstawowe dane stacji i urządzeń, schemat strukturalny zasilania stacji z podaniem mocy zwarciovych, plan i schemat strukturalny stacji, schemat strukturalny potrzeb własnych stacji, schemat strukturalny rozdzielnic z danymi aparatury i rodzajami zabezpieczeń i pomiarów, tabelę nastawień zabezpieczeń, plan instalacji uziemiającej,

e) dokumentacja fabryczna urządzeń i aparatów elektroenergetycznych (świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi).

**4.3. Dokumentacja eksploatacyjna.** Przy oddawaniu stacji do eksploatacji powinna być dostarczona następująca dokumentacja eksploatacyjna:

- a) protokoły prób pomontażowych,
- b) instrukcja eksploatacji stacji,
- c) inna dokumentacja wg przepisów eksploatacyjnych.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca projekt normy** — Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa.

**2. Istotne zmiany w stosunku do PN-57/E-05005.** Ujęto wymagania dla stacji prostownikowych wyposażonych w zespoły prostownikowe półprzewodnikowe.

### 3. Normy związane

PN-74/E-01000 Łączniki elektryczne. Nazwy i określenia  
 PN-74/E-01007 Rozdzielnice prefabrykowane. Nazwy i określenia  
 PN-81/E-05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenia barwami przewodów gołych oraz izolacji żył zerowych i ochronnych w przewodach i kablach

PN-81/E-05024 Ochrona przed korozją. Ograniczenie upływu prądów błędzących z trakcyjnych sieci powrotnych prądu stałego

PN-71/E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania

PN-73/E-06073 Przekształtniki półprzewodnikowe z kumulacją zewnętrzną. Ogólne wymagania i badania

PN-74/E-06121 Aparatura trakcyjna. Włączniki szybkie prądu stałego. Wspólne wymagania i badania

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-76/E-83005 Baterie akumulatorowe kwasowe stacyjne o napięciu znamionowym do 220 V. Ogólne wymagania i badania

BN-80/3008-03 Urządzenia elektroenergetyczne. Zasady doboru barw

#### 4. Dokumenty związane

Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 20 kwietnia 1960 r. w sprawie przepisów o budowie urządzeń elektrycznych (PBUE)

rozd. I Przepisy ogólne

rozd. III Stacje i rozdzielnice elektroenergetyczne

rozd. IV Zabezpieczenia przekładnikowe i automatyka systemów elektroenergetycznych

rozd. XIX Akumulatornie

(Monitor Polski z 1960 r., nr 38, poz. 190) z późniejszymi zmianami (jednolity tekst: Instytut Energetyki, „Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych”, Zeszyty 1, 3, 4 i 17. Wydanie II). Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego, Warszawa 1988

5. **Autorzy projektu normy:** inż. Jacek Gutman, mgr inż. Jan Łazniewski, Elektroprojekt Oddział w Łodzi.

#### 6. Planowane arkusze normy

ark. 01 — Stacje prostownikowe dla elektrycznej trakcji komunikacji miejskiej. Ogólne wymagania

ark. 02 — Pomieszczenia stacji. Ogólne wymagania techniczne

ark. 03 — Podstawowe urządzenia elektroenergetyczne dla trakcji tramwajowej i trolejbusowej. Wymagania techniczne

ark. 04 — Podstawowe urządzenia elektroenergetyczne dla trakcji metra (ewentualnie i dla tramwaju szybkiego). Wymagania techniczne

ark. 05 — Urządzenia ochrony przeciwporażeniowej dla trakcji tramwajowej i trolejbusowej. Wymagania techniczne

ark. 06 — Urządzenia ochrony przeciwporażeniowej dla trakcji metra (ewentualnie i dla tramwaju szybkiego). Wymagania techniczne

ark. 07 — Urządzenia pomocnicze dla trakcji tramwajowej i trolejbusowej. Wymagania techniczne

ark. 08 — Urządzenia pomocnicze dla trakcji metra. Wymagania techniczne

ark. 09 — Badania pomontażowe podstawowych urządzeń elektroenergetycznych trakcji tramwajowej i trolejbusowej

ark. 10 — Badania pomontażowe podstawowych urządzeń elektroenergetycznych trakcji metra

ark. 11 — Badania pomontażowe pomocniczych urządzeń dla trakcji tramwajowej, trolejbusowej i metra