

TRANSPORT SZYNOWY	NORMA BRANŻOWA	BN-71
	Sieć trakcyjna kolejowa	9317-92
	Wymagania i badania przy odbiorze sieci jezdnej i powrotnej	Grupa katalogowa VI 77

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania przy odbiorze sieci trakcyjnej kolejowej jezdnej i powrotnej prądu stałego 3 kV.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy odbiorze robót związanych z montażem sieci trakcyjnej kolejowej jezdnej i powrotnej prądu stałego 3 kV. Norma nie dotyczy odbioru montażu przewodów powrotnych.

1.3. Określenia

1.3.1. Łącznik szynowy podłużny — przewód przyłączony do końców sąsiednich szyn dla elektrycznego zbocznikowania złącza szynowego.

1.3.2. Łącznik szynowy poprzeczny międzytokowy — przewód łączący metalicznie między sobą toki szyn tego samego toru.

1.3.3. Łącznik szynowy poprzeczny międzytorowy — przewód łączący metalicznie między sobą toki szynowe torów sąsiednich.

1.3.4. Iskiernik — urządzenie z przerwą iskrową ulegającą przebicciu przy przekroczeniu określonej wartości napięcia między jego elektrodami.

1.3.5. Izolator sekcyjny — izolator lub zespół izolatorów stanowiący urządzenie do wzajemnego izolowania dwóch części tego samego odcinka naprężenia przy zachowaniu możliwości swobodnego przejścia odbieraka prądu.

1.3.6. Lina nośna (podłużna) — lina, na której zawieszony jest przewód jezdny.

1.3.7. Lina odbojowa — lina w zawieszeniu służącym do ograniczenia ruchów pionowych sieci.

1.3.8. Lina uelastyczniająca — lina służąca do poprawienia elastyczności sieci jezdnej w punkcie podwieszenia.

1.3.9. Kotwienie ciężarowe — krańcowe zamocowanie odcinka naprężenia samoczynnie kompensujące wpływ temperatury na naciąg w sieci.

1.3.10. Kotwienie środkowe — miejsce w odcinku naprężenia pomiędzy dwoma kotwieniami ciężarowymi, uniemożliwiające przesuwanie się sieci w kierunku słupów kotwowych.

zarowymi, uniemożliwiające przesuwanie się sieci w kierunku słupów kotwowych.

1.3.11. Kotwienie stałe — krańcowe zamocowanie odcinka naprężenia bez urządzenia kompensującego.

1.3.12. Napęd odłącznikowy — mechanizm, który poprzez ruch noża powoduje stan otwarcia lub zamknięcia odłącznika.

1.3.13. Półsekcja — odcinek sieci jezdnej pomiędzy kotwieniem środkowym a ciężarowym.

1.3.14. Odcieg sieciowy (swobodny) — zespół przewodów jednostronnie utwierdzonych, służący do nadania sieci jezdnej właściwego odsuwu w punktach, w których nie jest ona podwieszona.

1.3.15. Odcinek naprężenia — odcinek sieci jezdnej pomiędzy punktami zakotwienia końców tego odcinka.

1.3.16. Odsuw — konstrukcyjne odchylenie przewodu sieci jezdnej od osi odbieraka prądu (w płaszczyźnie ślizgacza).

1.3.17. Przęsło naprężenia — odcinek sieci jezdnej pomiędzy punktem zakotwienia początku jednego odcinka naprężenia a punktem zakotwienia końca poprzedniego odcinka naprężenia.

1.3.18. Przewód jezdny — przewód, po którym ślizga się odbierak prądu.

1.3.19. Przewód wzmocniający — przewód służący do grupowego połączenia konstrukcji wsporczych sieci jezdnej z szynami kolejowymi.

1.3.20. Przewód wzmocniający — dodatkowy przewód zawieszony na konstrukcjach wsporczych sieci jezdnej i połączony z nią równolegle w celu powiększenia jej ogólnego przekroju.

1.3.21. Rozjazd sieciowy — układ przewodów umożliwiający przejście odbieraka prądu z sieci jednego toru na sieć drugiego toru.

1.3.22. Sieć trakcyjna — zespół przewodów i szyn służący do bezpośredniego zasilania energią elektryczną taboru kolejowego o napięciu elektrycznym.

1.3.23. Profilowanie sieci — zmiana poziomu zawieszenia przewodów sieci jezdnej.

Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Kolejowego

Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 11 października 1971 r. jako norma obowiązująca w zakresie odbioru od dnia 1 lipca 1972 r. (Mon. Pol. nr poz.)

1.3.24. Sekcjonowanie podłużne — podział elektryczny sieci jezdnej tego samego toru.

1.3.25. Sieć jezdna — zespół przewodów sieci trakcyjnej zawieszonych nad torem lub obok toru.

1.3.26. Sieć powrotna — część sieci trakcyjnej złożona z szyn kolejowych oraz ich połączeń elektrycznych.

Nazwa sieć powrotna jest umowna i nie wiąże się z biegunowością tej sieci.

1.3.27. Uszynienie — połączenie metaliczne lub przez iskiernik metalowej konstrukcji zawieszenia sieci na słupach trakcyjnych lub innych konstrukcji metalowych z szynami jezdny dla zapewnienia wyłączalności zwarć w sieci trakcyjnej i zmniejszenia niebezpieczeństwa porażenia.

1.3.28. Wysięgnik ruchomy — wysięgnik umożliwiający przesuwanie się przewodów sieci jezdnej wzdłuż torów przez obrót wysięgnika dookoła punktów jego zamocowania na konstrukcji wsporczej.

1.3.29. Pozostałe określenia — wg PN-67/E-05100 i BN-71/9317-89.

1.4. Normy związane

PN-67/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Przepisy budowy

BN-67/9317-56 Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt.

Wymagania i badania techniczne

BN-71/9317-89 Sieć trakcyjna kolejowa. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie

2. WYMAGANIA

2.1. Dokumentacja techniczna. W celu wykonywania robót związanych z montażem trakcyjnej sieci jezdnej i powrotnej powinna być opracowana dokumentacja techniczna. Zawartość dokumentacji technicznej określają oddzielne przepisy. Odstępstwa od dokumentacji powinny być uzasadnione i uzgodnione z odpowiednimi jednostkami.

2.2. Materiały i osprzęt

2.2.1. Przewody powinny odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych, a w przypadku ich braku obowiązującym warunkom technicznym wykonania.

2.2.2. Izolatory powinny odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych, a w przypadku ich braku obowiązującym warunkom technicznym wykonania.

2.2.3. Osprzęt powinien odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych lub rysunków konstrukcyjnych oraz wymaganiom BN-67/9317-56.

2.3. Montaż

2.3.1. Wymagania mechaniczne

2.3.1.1. Przewody powinny być bez naderwań lub pęknięć. Przewody jezdne nie powinny po-

nadto wykazywać załamań lub skręceń poprzecznych. Przewody nie powinny być łączone za pomocą złączek, poza przypadkami przewidzianymi w dokumentacji. Odstępstwa od powyższego powinny być uzasadnione względami techniczno-ekonomicznymi (np. stwierdzenie wad produkcyjnych lub uszkodzeń w zawieszonych przewodach) z tym, że nie powinna być więcej niż jedna złączka ponad liczbę przewidzianą w dokumentacji:

— w przewodzie jezdny, w odcinku naprężenia,
— w linie nośnej, w odcinku między kotwieniem ciężarowym a środkowym (półsekcji) lub stałym.

Stosowanie złączek w linach nośnych i ustalających zawieszonych poprzecznych, w linach uelastyczniających, w odciegach sieciowych, w linach kotwień środkowych, w linach odbojowych, oraz w wieszakach jest niedopuszczalne.

W przewodach wzmacniających i uszyniających na każdy kilometr przewodu nie może być więcej jak jedna złączka ponad wielkość przewidzianą w dokumentacji.

2.3.1.2. Izolatory nie powinny mieć uszkodzeń porcelany lub polewy oraz nie powinny być zanieczyszczone, np. farbą lub sadzą. Okucia izolatorów nie powinny być skorodowane.

2.3.1.3. Przewód jezdny toru zwrotnego na rozjeździe sieciowym, wchodzący na ślizg odbieraka prądu, powinien znajdować się co najmniej 50 mm od poziomu ślizgu odbieraka (nieruchomego lub jadącego po drugim przewodzie rozjazdu z prędkością do 15 km/godz).

2.3.1.4. Napęd odłącznikowy zarówno ręczny jak i silnikowy powinien zapewniać prawidłowe działanie. Położenia krańcowe powinny być ryglowane, skrzynka zamknięta i oznakowana.

2.3.1.5. Połączenia śrubowe w obwodach uszyniających powinny być zaopatrzone w podkładki sprężynujące, a zaciski powinny silnie obejmować przewód uszyniający. Iskierniki niskonapięciowe powinny mieć zgodne z dokumentacją przekładki izolacyjne.

2.3.2. Wymagania elektryczne

2.3.2.1. Rezystancja przejścia połączenia elektrycznego w zacisku nie powinna być większa od rezystancji normalnej jaką ma 0,5 m ten z przewodów łączonych, który ma mniejszy przekrój.

2.3.2.2. Rezystancja uszynień słupowych, mierzona między konstrukcją wsporczą a szyną toru, do którego wykonano uszynienie, nie powinna przekraczać wartości 0,01 Ω .

2.3.2.3. Rezystancja łączników szynowych podłużnych wraz ze złączami szynowymi nie powinna przekraczać wartości rezystancji szyny łącznej o długości 3,0 m (bez łącznika).

2.3.2.4. Rezystancja łączników szynowych poprzecznych nie powinna przekraczać rezystancji 20 m szyny łączonej.

2.4. Tolerancje

2.4.1. Wysokości zawieszenia przewodu jezdnego powyżej powierzchni tocznej szyny mierzone w punktach podwieszenia:

- a) +75 mm i —75 mm w przedziale wysokości zawieszenia od 5000 do 6000 mm.
- b) +75 mm w przedziale wysokości zawieszenia od 4850 do 5000 mm, jeżeli nie ma przeciwwskazań, np. nadmierne zbliżenie do stropu wiaduktu.

- c) —75 mm w przedziale wysokości zawieszenia od 6000 do 6100 mm.

Na odcinkach profilowanych niezbędne jest zachowanie podanej w dokumentacji wartości pochylenia przewodów jezdnych.

2.4.2. Pochylenia przewodu jezdnego przy zmianie wysokości konstrukcyjnej — 0,5‰.

2.4.3. Wysokości konstrukcyjne powinny wynosić +30 mm i —30 mm.

2.4.4. Wysokości zawieszenia przewodu wzmacniającego lub uszyniającego powinny wynosić +100 mm i —100 mm z tym, że przewody te nie powinny znajdować się poniżej teoretycznego poziomu przewodu jezdnego danego toru.

2.4.5. Wielkości zwisów lin kotwienia środkowego powinny wynosić +20 mm i —20 mm z tym, że lina ta nie powinna znajdować się niżej niż 300 mm powyżej przewodu jezdnego danego toru.

2.4.6. Wielkości odsuwów przewodów jezdnych

- a) +50 mm i —50 mm na odcinkach prostych,
- b) +20 mm i —20 mm na łukach.

2.4.7. Wielkości odsuwu liny nośnej zawieszenia podłużnego w stosunku do odsuwu przewodu jezdnego — nie więcej niż 10% wysokości konstrukcyjnej zarówno na odcinku prostym jak i na łuku.

2.4.8. Położenie ciężarów naprężających powinno wynosić +150 mm i —150 mm przy półsekcji do 600 m i +100 mm i —100 mm przy półsekcji powyżej 600 m.

2.4.9. Położenie dźwigni urządzenia naprężającego

- a) +50 mm i —50 mm w stosunku do położenia pionowego dla sieci z liną nośną miedzianą lub ze stopów miedzi,

- b) +50 mm i —50 mm w stosunku do położenia wynikającego z tablicy montażowej dla sieci z liną nośną stalową.

2.4.10. Odchylenia ruchomej części wysięgnika od płaszczyzny przechodzącej przez oś konstrukcji nośnej do osi toru powinny wynosić 10% wielkości wynikającej z tablicy montażowej.

2.4.11. Rozstawienie wieszaków powinno wynosić +50 mm i —50 mm.

2.4.12. Rozstawienie uchwytów odległościowych (rozpórek) powinno wynosić +500 mm i —500 mm.

2.4.13. Długość odcinka wspólnej jazdy w elementach sekcjonowania podłużnego nie powinna być mniejsza niż 10% w stosunku do wartości określonej w dokumentacji technicznej.

2.4.14. Odległości pomiędzy różkami odgromnika lub urządzenia ochrony przeciwłukowej powinny wynosić +1 mm i —1 mm.

2.4.15. Odległość odbieraka prądu do elementów sieci nie zamontowanych na przewodach jezdnych nie powinna być mniejsza niż 150 mm.

2.4.16. Odległości między będącymi pod napięciem elementami sieci należących do różnych grup zasilania lub odłączania nie powinny być mniejsze niż 700 mm. Wymaganie to nie dotyczy elementów sekcjonowania sieci.

3. BADANIA

3.1. Rodzaje badań. Badania należy wykonywać po zakończeniu budowy. Badania te obejmują:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją (2.1),
- b) sprawdzenie montażu (2.3),
- c) sprawdzenie współpracy sieci z odbierakiem prądu (2.4.14÷2.4.16),
- d) sprawdzenie odległości izolacyjnych (2.3.1.2 i 2.3.1.4).

3.2. Dokumentacja. Do badań powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- a) dokumentacja techniczna zaktualizowana w trakcie wykonywania robót,
- b) dziennik budowy.

3.3. Opis badań

3.3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót na zgodność z dokumentacją wg 3.2. Sprawdzenie to powinno być wykonane przez oględziny całej trasy zelektryfikowanych torów. W szczególności sprawdzeniu podlegają:

- a) zakres elektryfikacji torów,
- b) zastosowane rodzaje sieci trakcyjnej,
- c) wyposażenie konstrukcji wsporczych,
- d) lokalizacja kotwień środkowych i krańcowych,
- e) rodzaje kotwień krańcowych (stałe, ciężarowe),
- f) rozmieszczenie połączeń elektrycznych,
- g) rozmieszczenie i rodzaj izolatorów sekcyjnych,
- h) rozmieszczenie odgromników,
- i) rozmieszczenie i rodzaj odłączników,
- j) wykonanie połączeń uszyniających,
- k) wykonanie łączników sieci powrotnej,

l) oznaczenie konstrukcji wsporczych i odłączników,

ł) osygnalizowanie wskaźnikami i tablicami ostrzegawczymi,

m) zabezpieczenie przed przypadkowym dotknięciem sieci na budowach krzyżujących.

3.3.2. Sprawdzenie montażu

3.3.2.1. Sprawdzenie wymagań mechanicznych montażu sieci jezdnej powinno być przeprowadzone na dowolnie wybranym odcinku sieci o długości w granicach od 1 do 50% długości sieci odbieranej, nie mniej jednak niż półsekcja. Sprawdzenia dokonuje się przez oględziny nieuzbrojonym okiem przy użyciu przymiaru z podziałką milimetrową oraz kluczy monterskich i polega na dokładnych oględzinach i pomiarach wszystkich elementów sieci trakcyjnej na zgodność z wymaganiami 2.1 i 2.3.1, tj.:

a) sprawdzenie stanu dokręcenia śrub i zabezpieczenia nakrętek przed zluźnianiem,

b) sprawdzenie prawidłowości zamocowania poszczególnych części,

c) sprawdzenie położenia ciężarów w urządzeniach naprężających na zgodność z 2.1 i 2.4.8,

d) sprawdzenie położenia dźwigni urządzeń naprężających na zgodność z 2.1 i 2.4.9,

e) sprawdzenie położenia wysięgników ruchomych na zgodność z 2.1 i 2.4.10,

f) sprawdzenie wielkości zwisów lin kotwień środkowych na zgodność z 2.1 i 2.4.5,

g) sprawdzenie wysokości zawieszenia przewodów uszyniających i wzmacniających na zgodność z 2.1 i 2.4.4,

h) sprawdzenie działania napędów odłącznikowych.

3.3.2.2. Sprawdzenie wymagań elektrycznych montażu sieci jezdnej powinno być wykonane na całym odcinku odbieranej sieci i polega na:

a) Sprawdzeniu zgodności stanu odłączników sekcyjnych z dokumentacją techniczną.

b) Próbie napięciowej napięciem roboczym w ciągu 5 min. Wynik prób należy uznać za dodatni, jeżeli w tym czasie nie nastąpi zwarcie międzybiegunowe w badanym odcinku sieci trakcyjnej.

c) Sprawdzeniu rezystancji przejścia połączeń elektrycznych przewodów na zgodność z wymaganiami 2.3.2.1 powinno być wykonane w sposób dowolny, lecz możliwie równomierny na różnych typach zacisków zastosowanych w budowie sieci. Sprawdzeniu podlegają dowolnie wybrane zaciski w liczbie 2 kompletów każdego rodzaju połączeń na każde 20 km sieci, lecz co najmniej na 6 kompletach.

Sprawdzenie rezystencji powinno być wykonane przy użyciu przyrządów pozwalających mie-

zyć z dokładnością 20% rezystancję w zakresie od 10 do 1000 $\mu\Omega$.

3.3.2.3. Sprawdzenie wymagań mechanicznych montażu sieci powrotnej obejmuje:

a) Sprawdzenie montażu połączeń uszyniających polegające na oględzinach na zgodność z 2.1 i 2.3.1.5. Sprawdzeniu podlegają połączenia uszyniające na wszystkich konstrukcjach wsporczych podwójnie uszynionych, na wszystkich elementach konstrukcyjnych sieci mocowanych na budowach usytuowanych w pobliżu sieci oraz na dowolnie wybranej liczbie konstrukcji pozostałych, lecz nie mniej niż 30% ogółu konstrukcji odbieranych.

b) Sprawdzenie montażu łączników szynowych podłużnych polegające na przyłożeniu siły o wielkości 20 kG na końcu dźwigni (drażka) o długości około 400 mm, opartej o dolną krawędź stopki szyny i wsuniętej w pętlę łącznika. Podczas próby nie powinno nastąpić oderwanie łącznika ani też uszkodzenie przez pęknięcie lub odkształcenie miejsca jego przyspawania. Sprawdzenie powinno być wykonane na dowolnie wybranych łącznikach odbieranej sieci w liczbie około 30% ogólnej liczby zainstalowanych, lecz nie mniej niż 20 sztuk.

c) Sprawdzenie rozmieszczenia i montażu łączników szynowych poprzecznych polegające na oględzinach wszystkich łączników, które powinny znajdować się w miejscach wskazanych w dokumentacji, a sposób ich przyspawania powinien zapewnić trwałe połączenie z szyną.

3.3.2.4. Sprawdzenie wymagań elektrycznych montażu sieci powrotnej powinno być wykonane przy użyciu typowej aparatury pomiarowej własności elektrycznych i powinno obejmować:

a) Sprawdzenie rezystancji uszynień słupowych na zgodność z 2.1 i 2.3.2.2. Sprawdzenie powinno być wykonane na dowolnie wybranych konstrukcjach mających uszynienie indywidualne w liczbie 1 sztuki na każde 5 km odbieranej sieci, lecz nie mniej niż na 5 konstrukcjach.

b) Sprawdzenie rezystancji łączników szynowych podłużnych polegające na porównaniu rezystancji złącza szynowego połączonego łącznikiem z rezystancją odcinka szyny o typie takim jak łączony na zgodność z wymaganiami 2.1 i 2.3.2.3. Sprawdzenie powinno być wykonane na dowolnie wybranych łącznikach, przy czym ich liczba powinna wynosić 0,50% ogólnej liczby zmontowanych łączników, lecz nie mniej jak 10 sztuk.

c) Sprawdzenie rezystancji łączników szynowych poprzecznych polegające na pomiarze rezystancji między dwoma tokami tego samego lub różnych torów w miejscu połączenia poprzecznego na zgodność z 2.1 i 2.3.2.4. Sprawdzenie powinno być wykonane na dwóch łącznikach na każde 10 km toru.

3.3.3. Sprawdzenie współpracy sieci z odbierakiem prądu. Do pomiarów powinien być użyty wagon z odbierakiem prądu mający wskaźnik wysokości oraz wskaźnik wielkości odsuwu w podziałkach centymetrowych. Typ odbieraka prądu i jego nacisk na przewody jezdne powinny być zgodne z danymi odbieraków prądu taboru elektrycznego, który ma kursować na danej linii. Prędkość przejazdu wagonem nie^a powinna być mniejsza od 20 km/godz. Przez rozjazdy należy przejeżdżać we wszystkich możliwych w eksploatacji kierunkach. Pod izolatorem sekcyjnym należy przejeżdżać w obu kierunkach jazdy. Próby obejmują:

a) Sprawdzenie wysokości zawieszenia i wielkości odsuwów przewodów jezdnych polegające na przejeździe trasy i obserwacji wskaźników wysokości i odsuwu oraz w przypadkach wątpliwych na wykonywaniu pomiarów taśmą z podziałką milimetrową na zgodność z 2.1, 2.4.1, 2.4.3, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.11 i 2.4.12. Sprawdzeniu podlegają wszystkie miejsca podwieszenia sieci.

b) Sprawdzenie płynnego przejazdu odbieraka prądu polegające na przejeździe trasy i obserwacji odbieraka prądu i sieci, czy przejazd odbywa się bez wstrząsów lub kołysania się odbieraka lub sieci. Przejazd odbieraka przez izolatory sekcyjne powinien odbywać się bez uderzeń i kołysania tych izolatorów. Sprawdzeniu podlega cały odcinek odbieranej trasy na zgodność z 2.1, 2.3.1 i 2.4.13.

3.3.4. Sprawdzenie odległości izolacyjnych polega na oględzinach i pomiarach taśmą z podziałką milimetrową wszystkich miejsc wymagających, ze względu na bezpieczeństwo eksploatacji, zachowanie specjalnych warunków izolacyjnych, a w szczególności:

a) Sprawdzenie odległości będących pod napięciem elementów sieci trakcyjnej lub odbieraka prądu od przedmiotów uszyniających lub uziemionych.

b) Sprawdzenie odległości odbieraka prądu od elementów sieci nie zamontowanych na przewodach jezdnych.

c) Sprawdzenie odległości między będącymi pod napięciem elementami sieci jezdnych należących do różnych grup zasilania lub odłączania.

d) Sprawdzenie odległości między różkami w urządzeniu odgromnika i w urządzeniu ochrony przeciwłukowej na zgodność z 2.1.1 i 2.4.14.

e) Sprawdzenie odległości izolacyjnych w elementach sekcjonowania podłużnego.

3.4. Ocena wyników badań. Roboty związane z montażem sieci trakcyjnej należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, roboty powinny być doprowadzone do stanu zgodności z wymaganiami normy i ponownie przedstawione do odbioru.

KONIEC