

TRANSPORT SZYNOWY	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-90
	Tabor kolejowy	3512-11
	Elektryczna instalacja oświetlenia pojazdów trakcyjnych	Zamiast BN-75/3512-11
	Ogólne wymagania i badania	Grupa katalogowa 0602

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące elektrycznej instalacji oświetlenia pojazdów trakcyjnych na napięcie znamionowe nie przekraczające 230 V.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia normy dotyczą instalacji oświetleniowych w kabinach maszynisty, pomieszczeniach służbowych, pomieszczeniach z aparaturą, przedziałach maszynowych i innych oraz oświetlenia zewnętrznego pojazdów trakcyjnych wg BN-69/3500-07.

Norma nie dotyczy instalacji oświetleniowych w wagonach i pomieszczeniach pasażerskich zespołów trakcyjnych, jak również instalacji oświetlenia pojazdów pomocniczych.

1.3. Określenia

1.3.1. elektryczna instalacja oświetlenia pojazdów trakcyjnych w rozumieniu niniejszej normy — zespół aparatów i urządzeń elektrycznych oraz przewodów i osprzętu, przeznaczonych do oświetlenia ogólnego kabin i pomieszczeń służbowych, oświetlenia miejscowego aparatury, przyrządów i wskaźników, oświetlenia zewnętrznego podwozia, drogi kolejowej oraz do zasilania zewnętrznych punktów świetlnych sygnałowych.

1.3.2. źródło energii elektrycznej w rozumieniu niniejszej normy — urządzenie np. prądnica, przetwornica, przekształtnik, bateria akumulatorów lub zespół tych urządzeń, przeznaczone do zasilania instalacji oświetlenia pojazdu trakcyjnego. Zalicza się tu również takie źródło, które tylko częścią wytworzonej energii pokrywa zapotrzebowanie obwodów oświetleniowych.

1.3.3. projektor przez projektor w treści niniejszej normy należy rozumieć oprawę oświetleniową skupiającą światło i rzucającą je w jednym określonym kierunku, umieszczoną na zewnątrz pojazdu trakcyjnego i przeznaczoną do oświetlenia drogi kolejowej lub pełnienia funkcji światła sygnałowego.

1.3.4. punkt świetlny w rozumieniu niniejszej normy — źródło światła wraz z odpowiednim osprzętem (np. oprawką, oprawą), umieszczone w jednym miejscu i przeznaczone do oświetlenia lub sygnalizacji.

1.3.5. Pozostałe określenia — wg PN-72/E-06000 i PN-83/E-06305/01.

2. WYMAGANIA

2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Napięcie znamionowe zasilania instalacji oświetlenia nie powinno przekraczać 230 V. Zaleca się stosowanie napięć 24 V, 48 V i 110 V, zgodnie z PN-88/E-02000.

2.1.2. Zmienność napięcia. Instalacja oświetlenia powinna prawidłowo działać przy napięciach w zakresie wartości $0,6 \div 1,1$ napięcia znamionowego.

2.1.3. Prądnica i przetwornica powinny być wyposażone w urządzenia przeciwzakłóceńowe. Dopuszczalny poziom przemysłowych zakłóceń radioelektrycznych — wg PN-73/E-05108.

2.1.4. Bateria akumulatorów powinna zapewniać (przy temperaturze elektrolitu -18°C) w ciągu co najmniej 5 h prawidłową pracę instalacji oświetleniowej w warunkach awaryjnych lub na postoju.

W lokomotywach elektrycznych przy braku zasilania w sieci trakcyjnej oraz pojazdach trakcyjnych spaliny przy nieczynnym silniku spalinowym — dotyczy całej instalacji. W pojazdach trakcyjnych spaliny powinna zapewniać ponowne uruchomienie silnika spalinowego po 5 h obciążenia instalacji w warunkach awarii.

W elektrycznych zespołach trakcyjnych (w przypadku awarii przetwornicy oświetleniowej) — dotyczy $\frac{1}{3}$ części instalacji oświetleniowej albo oświetlenia bezpieczeństwa całej instalacji.

2.2. Oświetlenie

2.2.1. Oświetlenie zewnętrzne. Punkty świetlne przeznaczone do oświetlenia drogi kolejowej (projektory) powinny zapewniać z pomieszczenia obsługi widoczność toru, sygnałów oraz sieci trakcyjnej w przypadku trakcji elektrycznej.

Projektory powinny być przystosowane do przyciemniania, aby nie powodowały ośnienia maszynisty przy wymijaniu się pociągów lub ośnienia podróżnych na peronie przy wjeździe pociągu na stację.

Zgłoszona przez Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa
Ustanowiona przez Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dnia 10 maja 1990 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1991 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1990, poz. 21)

Projektory mogą być przystosowane do wykorzystania ich jako światła sygnałowe i powinny podawać sygnały o barwach białych i czerwonych. W projektorach z dodatkowym światłem czerwonym odległość pomiędzy żarnikami żarówek światła białego i czerwonego powinna wynosić co najmniej 50 mm.

Do filtru czerwonego należy stosować płaskie szkło sygnałowe C wg BN-65/6868-02.

Do projektorów w świetle głównym należy stosować odbłyśniki. Projektory powinny mieć możliwość ogniskowania żarówki światła głównego, oraz regulację kierunku strumienia światła w granicach $\pm 5^\circ$ względem swojej osi.

W projektorach powinna być zapewniona wymienność szkieł, odbłyśników, oprawek i żarówek.

2.2.2. Oświetlenie wewnętrzne. Punkty świetlne przeznaczone do oświetlenia kabin, aparatury i podwozia powinny zapewniać obsłudze widoczność ogólną w kabinie i pomieszczeniach z aparatami oraz widoczność aparatury i urządzeń, umożliwiającą wykonywanie czynności służbowych. Oświetlenie to nie powinno przeszkadzać i utrudniać obsłudze obserwacji drogi kolejowej, sygnałów i bezpiecznego prowadzenia pociągu.

Do oświetlenia kabin i pomieszczeń powinno być stosowane:

- oświetlenie ogólne,
- oświetlenie miejscowe (aparatury, przyrządów).

Po wyłączeniu oświetlenia ogólnego, powinno być zachowane oświetlenie umożliwiające obsłudze orientację w kabinie. Na ogół wystarczające jest oświetlenie przyrządów, umożliwiające ich dokładny odczyt. Oświetlenie przyrządów i dokumentów służbowych nie może powodować odblasku, powinno być niezależne od oświetlenia ogólnego.

W lokomotywach zaleca się ponadto oświetlenie korytarzy, a w szafach wysokiego napięcia zaleca się także wykonanie oświetlenia, aby aparatura była widoczna przez wziernik bez otwarcia drzwi.

2.2.3. Lampy przenośne. Poza stałymi punktami świetlnymi, w instalacji oświetleniowej powinny znajdować się gniazda wtyczkowe do lamp przenośnych do dodatkowego oświetlenia aparatury w pomieszczeniach oraz do oświetlenia urządzeń znajdujących się na zewnątrz pojazdu (dodatkowo np. dla osoby towarzyszącej).

2.3. Wymagania fotometryczne

2.3.1. Projektory. Światłość projektorów powinna wynosić co najmniej:

- 28000 cd przy napięciu zasilania 24 V,
- 50000 cd przy napięciu zasilania 110 V.

Użyteczny kąt rozwarcia wiązki świetlnej nie powinien przekraczać:

- 14° — przy napięciu zasilania 24 V,
- 11° — przy napięciu zasilania 110 V.

Chwilowe przyciemnienie projektorów wg 2.2.1 powinno się odbywać przez obniżenie napięcia w obwodzie projektorów tak, aby światłość wypadkowa nie była większa niż 50% światłości początkowej, lecz nie mniejsza niż 300 cd.

W przypadkach dodatkowych wymagań fotometrycznych i innych niż podano w 2.3.1 napięcie zasilania, powinny być one uzgodnione pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

2.3.2. Oświetlenie pomieszczeń obsługi. Natężenie oświetlenia ogólnego w czasie postoju w pomieszczeniach obsługi, na poziomie aparatury sterowniczej, powinno wynosić co najmniej 150 lx przy oświetleniu jarzeniowym i 120 lx przy oświetleniu żarowym. Wartości te obowiązują przy najmniejszym dopuszczalnym napięciu zgodnym z 2.1.2, przy czym równomierność oświetlenia nie powinna być mniejsza od 0,65. Średnie natężenie oświetlenia w czasie jazdy, po wyłączeniu oświetlenia ogólnego, nie powinno przekraczać 0,5 lx przy największym dopuszczalnym napięciu zgodnym z 2.1.2.

2.3.3. Oświetlenie korytarzy. Natężenie oświetlenia korytarzy, mierzone na połowie szerokości korytarza i na wysokości 0,8 m od podłogi, nie powinno być mniejsze niż 50 lx.

2.4. Łączniki poszczególnych punktów świetlnych powinny być łatwo dostępne dla obsługi w czasie wykonywania przez nią czynności służbowych. Układ instalacji powinien umożliwiać zaświecenie, przyciemnienie i wygaszenie punktów świetlnych i sygnałowych. Wszystkie łączniki powinny znajdować się w kabinie maszynisty, na pulpicie sterowniczym lub na ścianie czołowej, w zasięgu ręki maszynisty.

Łączniki do oświetlenia korytarza w lokomotywach elektrycznych i spalinowych powinny znajdować się w kabinie maszynisty lub przy wejściu do korytarza. Łączniki te powinny zapewniać możliwość przemienne-go włączania i wyłączania oświetlenia korytarza.

Oświetlenie szaf sterowniczych przy otwarciu i zamknięciu drzwi szaf powinno się załączać i wyłączać samoczynnie. Łączniki punktów świetlnych i gniazd wtyczkowych, zainstalowanych na zewnątrz pojazdu i przeznaczonych do oświetlenia znajdujących się tam urządzeń, powinny być umieszczone w kabinie maszynisty. W lokomotywach elektrycznych i spalinowych dopuszcza się umieszczanie tych łączników w korytarzach.

Łączniki punktów świetlnych, a w szczególności punktów sygnałowych, powinny być oznaczone zgodnie z ich przeznaczeniem.

2.5. Oprawy oświetleniowe

2.5.1. Wymagania ogólne. Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania wg PN-83/E-06305/00.

Do opraw oświetleniowych należy stosować warunki środowiskowe wg PN-69/E-06120.

W instalacjach oświetlenia pojazdów trakcyjnych, w zależności od usytuowania, należy stosować:

a) oprawy w wykonaniu normalnym — przystosowane do zabudowy w pomieszczeniach, o stopniu ochrony przed dotknięciem, przedstawianiem się obcych ciał stałych oraz wody IP-21 wg PN-79/E-08106,

b) oprawy w wykonaniu szczelnym — przystosowane do zabudowy w pomieszczeniach, o stopniu ochrony przed dotknięciem, przedstawianiem się obcych ciał stałych i wody co najmniej IP-41 wg PN-79/E-08106,

c) oprawy zewnętrzne — przystosowane do zabudowy na zewnątrz pojazdu trakcyjnego o stopniu ochrony IP-55 wg PN-79/E-08106.

Oprawy powinny zapewniać łatwość wymiany źródła światła oraz łatwość czyszczenia szkieł i odbłyśników.

Oprawa powinna być tak wykonana, aby przy założonej lampie nie było możliwe dotknięcie części znajdujących się pod napięciem.

2.5.2. Projektory powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną uzgodnioną pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

2.5.3. Klosze szklane do opraw oświetleniowych lamp żarowych powinny być zgodne z PN-72/B-13060. Klosze z tworzywa sztucznego powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub trudno zapalnych wg PN-64/B-02850, PN-83/B-02862 i PN-84/K-02500.

2.5.4. Oprawki. Należy stosować oprawki bagietowe. Dopuszcza się stosowanie innych oprawek na podstawie uzgodnienia pomiędzy zamawiającym i wytwórcą. Oprawki powinny być odporne na wstrząsy i drgania mechaniczne zgodnie z wymaganiami wg PN-69/E-06120 p. 1.3d) i e). Oprawki do lamp elektrycznych — wg PN-83/E-93402 i wg BN-72/3063-03.

2.5.5. Żarówki i świetlówki. Żarówki z trzonkiem typu bagietowego lub innego odpowiadającego oprawce wg 2.5.4 do ogólnych celów oświetleniowych powinny być zgodne z PN-84/E-85000.

Żarówki powinny być odporne na drgania i wstrząsy oraz wytrzymałe pod względem mechanicznym zgodnie z wymaganiami wg PN-69/E-06120 p. 1.3d) i e). Do projektorów należy stosować żarówki trakcyjne projektorowe z trzonkiem:

- typu B22 do światła pomocniczego,
- typu B22 i P28 do światła głównego.

Żarówki te powinny wytrzymywać drgania w płaszczyźnie prostopadłej do osi żarówki o częstotliwości 5 Hz i amplitudzie 0,6 mm w ciągu 6 h, w tym 5 h pod napięciem. Trwałość żarówek do projektorów nie powinna być mniejsza od 1000 h.

Świetlówki powinny być zgodne z PN-69/E-85001.

2.6. Tablica rozdzielcza. W pojazdach trakcyjnych elektrycznych i spalinowych tablica rozdzielcza może być wykonana jako odrębna do instalacji oświetleniowej lub wspólna z instalacją innych obwodów. Jeżeli tablica oświetleniowa jest odrębna, to powinna znajdować się w szafce wyłożonej materiałem ognioodpornym. Poszczególne obwody instalacji powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia wg PN-57/E-05022.

Do zabezpieczenia poszczególnych rodzajów obwodów stosowane są następujące bezpieczniki:

a) Do zabezpieczenia baterii akumulatorów należy stosować bezpieczniki topikowe gwintowe wg PN-87/E-93100/01.

b) Do zabezpieczenia przetwornic i obwodów odbiorczych powinny być stosowane wyłączniki samoczynne wg PN-74/E-93002.

c) Do zabezpieczenia obwodów sygnalizacyjnych i obwodów w poszczególnych aparatach i urządzeniach powinny być stosowane wyłączniki samoczynne wg

PN-74/E-93002; dopuszcza się stosowanie bezpieczników topikowych aparatowych wg PN-77/E-06170.

d) Do zabezpieczenia obwodów zasilania z diodami i tyrystorami powinny być stosowane bezpieczniki topikowe do zabezpieczenia diod i tyrystorów wg PN-85/E-06171.

Obok urządzeń rozdzielczych powinny być umieszczone napisy objaśniające. Zaleca się umieszczenie na tablicy lub obok tablicy schematu układu połączeń. Schemat układu połączeń powinien być wykonany z materiału niepalnego lub trudno zapalnego.

2.7. Osprzęt instalacyjny powinien być wykonany z materiałów niehigroskopijnych i odpornych na podwyższoną temperaturę. Osprzęt powinien być odporny na wstrząsy mechaniczne, a w miejscach narażonych na wpływy atmosferyczne powinien być strugoszczelny. Połączenia części wiodących prąd powinny być tak wykonane, aby nie uległy rozluźnieniu wskutek wstrząsów. Osprzęt powinien być tak wykonany, aby dotknięcie części pozostających pod napięciem było uniemożliwione (stopień ochrony IP-2x wg PN-79/E-08106).

2.8. Przewody

2.8.1. Dobór przewodów

a) W instalacjach oświetleniowych należy stosować atestowane przewody spełniające wymagania wg norm: PN-68/E-90120 — o izolacji gumowej do połączeń stałych i ruchomych,

lub PN-88/E-90115 — o izolacji polwinitowej do połączeń stałych,

b) Do połączeń nieruchomych, np. układanych w rurach lub kanałach, powinny być stosowane przewody jednożyłowe do taboru kolejowego rodzaju GLgG-K 750 V wg PN-68/E-90121 lub LgY-K 750 V wg PN-88/E-90116.

c) Do połączeń ruchomych powinny być stosowane przewody jednożyłowe do taboru kolejowego rodzaju GLgg G-K 750 V lub GLgg Gb-K 750 V wg PN-68/E-90121.

d) Ze względu na wytrzymałość mechaniczną, przekrój przewodów nie powinien być mniejszy niż 1,5 mm².

2.8.2. Końcówki. Przewody podłączone do zacisków śrubowych powinny być zakończone przylutowanymi końcówkami oczkowymi mosiężnymi lub miedzianymi ocynowanymi, o przekroju odpowiednim do obciążalności przewodu. Dopuszcza się stosowanie końcówek zaprasowanych na nieocynowanych końcach przewodów.

Wszystkie przewody bez zamontowanych końcówek powinny mieć końce żył ocynowane.

2.8.3. Łączenie. Wszystkie połączenia przewodów oraz przewodów z osprzętem lub aparatami powinny być wykonane w sposób trwały i pewny, np. za pomocą zacisków śrubowych lub złączek gwintowych. Połączenia przewodów i odgałęzienia powinny być wykonane w puszkach odgałęźnych. Dopuszcza się odgałęzienie dwóch przewodów na zacisku aparatu. Nie dopuszcza się łączenia przewodów wewnątrz rur i kanałów, tj. pomiędzy skrzynkami rozgałęźnymi.

2.8.4. Długość wyprowadzeń. Przewody na odcinku od wylotu z rury lub kanału do zacisku nie powinny być naprężone. Przewód o przekroju do 10 mm² dochodzący do zacisku powinien mieć długość umożliwiającą skracanie go przy dwukrotnej wymianie końcówek. Przewód po dwukrotnym skróceniu nie powinien być naprężony.

2.8.5. Układanie w rurach i kanałach. Przewody wciągane do rur powinny być talkowane i ułożone równolegle do ścianki rury lub kanału na całej długości, bez skrzyżowań lub skręceń. Skrzyżowania przewodów dopuszczalne są tylko w miejscu odgałęzienia rur lub kanału oraz w punktach lub skrzynkach rozgałęźnych. Miejsce odgałęzienia lub skrzyżowania rury lub kanału powinno mieć otwór inspekcyjny z przykrywką.

Poszczególne przewody lub wiązki przewodów powinny być w kanałach unieruchomione za pomocą łubek drewnianych lub z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się wypełnienie wolnych przestrzeni w kanałach izolacją.

2.8.6. Układanie w urządzeniach. Na tablicach rozdzielczych, w szafach elektrycznych, w skrzyniach rozdzielczych lub w skrzynkach zaciskowych przewody powinny być układane tak, aby:

- nie były narażone na mechaniczne uszkodzenia podczas obsługi lub naprawy zainstalowanych aparatów lub urządzeń,

- umożliwiały swobodny dostęp do urządzeń i aparatów.

Przewody w wiązkach powinny być przymocowane do konstrukcji tablicy (np. za pomocą taśmy szklanej).

- wiązki przewodów przy przechodzeniu z części stałej na część ruchomą konstrukcji powinny być tak ułożone, aby pracowały na skręcanie, a nie na gięcie.

2.8.7. Oznakowanie. Końce przewodów powinny być zaopatrzone w opaski z tworzywa sztucznego wg BN-77/3086-01, z wypisanym lub wydrukowanym oznaczeniem zgodnym ze schematem połączeń elektrycznych.

Dopuszcza się stosowanie znamionek metalowych.

2.9. Orurowanie

2.9.1. Osłony przewodów elektrycznych powinny być wykonane z rur instalacyjnych wg BN-72/3067-06.

Rury powinny być oczyszczone z rdzy i pomalowane lakierem asfaltowym lub olejowym.

W pojazdach trakcyjnych elektrycznych i spaliniowych dopuszcza się układanie przewodów w kanałach lub w ścianach pojazdów, z wyjątkiem przewodów osygnalizowania czoła pojazdu, które powinny być układane w rurach stalowych.

2.9.2. Łączenie rur stalowych powinno być wykonane przez skręcenie na gwint typu P wg PN-70/E-02502. W przypadku gdy w dokumentacji konstrukcyjnej nie podano długości gwintu w rurze, należy naciąć go na długości odpowiadającej całej długości złączki. Dopuszczalne są zerwania lub niepełne nacięcia gwintu, jeżeli nie przekraczają 10% jego długości. Wewnętrzne powierzchnie powinny być stępione.

2.9.3. Gięcie. Promienie gięcia rur stalowych — wg BN-86/3510-02. Rury nie powinny mieć pęknięć,

a wgnioty i owalizacja w miejscach gięcia nie powinny przekraczać 10% średnicy zewnętrznej.

2.9.4. Układanie i mocowanie. Rury powinny być układane w miarę możliwości grupowo, jedna obok drugiej w jednej płaszczyźnie. Powinny być układane wzdłuż takich tras, gdzie nie będzie utrudniony dostęp do aparatów i urządzeń w czasie pracy i w czasie konserwacji instalacji. Rury powinny być przymocowane do wsporników opaskami stalowymi wg BN-86/3519-04. Mocowanie powinno uniemożliwiać przesuwanie się rur w jakimkolwiek kierunku.

2.9.5. Uszczelnienie. Wszystkie złącza gwintowe rur powinny być przed skręceniem powleczone farbą przeciwdrdzewną.

2.9.6. Zakończenie. Rury stalowe, z których są prowadzone przewody, np. do tablicy rozdzielczej, powinny być zakończone tulejkami bakelitowymi lub stalowymi, przeznaczonymi do rur instalacyjnych stalowych. Tulejki te nie powinny mieć ostrych krawędzi w miejscach przejścia przewodu. Dopuszcza się stosowanie rur o końcach stępionych. Rury stalowe o końcach stępionych powinny być wyposażone w wewnętrzne wkładki wykonane z odcinka rury z tworzywa sztucznego lub gumy o długości nie mniej co najmniej czterem średnicom w celu zabezpieczenia izolacji przewodów przed uszkodzeniem w czasie eksploatacji.

2.9.7. Kanały. Grupowe ciągi rur zaleca się zastępować kanałami stalowymi układanymi np. w podłodze, w ścianach. Kanały te powinny spełniać warunki podane w poz. a) ÷ d):

- a) Kanały powinny być zabezpieczone przed korozją.

- b) Kanały powinny mieć otwory inspekcyjne przykrywane pokrywami uszczelnionymi. Uszczelki powinny być przytwierdzone do pokryw. Krawędzie obrzeży otworów inspekcyjnych i otwór, przez które przechodzą przewody elektryczne, powinny być zaokrąglone np. przez zawinięcie blachy obrzeża na zakładkę lub zabezpieczone taśmą szklaną z żywicą poliestrową w celu ochrony izolacji tych przewodów przed uszkodzeniem w czasie eksploatacji.

- c) Kanały powinny mieć powierzchnie wewnętrzne gładkie, szczególnie w miejscach łączenia poszczególnych elementów. Łby wkrętów mocujących kanały lub skrzynki rozgałęźne powinny być całkowicie zagłębione i zalane masą kablową. Tak samo powinny być wykonane i uszczelnione miejsca łączeń poszczególnych segmentów kanału.

- d) Kanały w drewnianych ścianach powinny być wykonane z cienkiej blachy stalowej ocynkowanej.

2.10. Rezystancja izolacji instalacji oświetleniowej powinna wynosić co najmniej 0,5 MΩ.

2.11. Wytrzymałość elektryczna izolacji. Izolacja instalacji oświetleniowej w stosunku do konstrukcji pojazdu powinna wytrzymać bez przebicia lub przeskoiku w ciągu 1 min napięcie probiercze sinusoidalne przemienne o częstotliwości 50 Hz i wartości skutecznej 2000 V.

2.12. Uszynienia ochronne obwodu oświetlenia powinny być wykonane linką miedzianą giętką o prze-

kroju nie mniejszym od przekroju przewodu roboczego. Do uszynień ochronnych należy stosować gołe przewody miedziane, np. rodzaju LSM wg PN-75/E-90041.

Wartość rezystancji uszynień ochronnych instalacji oświetlenia w składzie całej instalacji pojazdu powinna być zgodna z BN-71/3520-02 p. 2.9.8.

3. BADANIA

3.1. Program badań

3.1.1. Badania pełne umożliwiają wyczerpującą ocenę instalacji oświetleniowej pod względem zastosowanego wyposażenia instalacyjnego i materiałów, wykonania oraz własności eksploatacyjnych.

Badania pełne stosuje się do oceny instalacji oświetleniowej prototypowych pojazdów trakcyjnych lub w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych lub zastosowania nowych elementów i materiałów w tych instalacjach, jak również przy okresowej kontroli produkcji (co najmniej raz na dwa lata). Badania pełne polegają na wykonaniu następujących prób:

- a) oględziny,
- b) sprawdzenie rezystancji izolacji,
- c) sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji,
- d) sprawdzenie działania instalacji,
- e) sprawdzenie stałości napięcia,
- f) sprawdzenie uszynień ochronnych,
- g) pomiary fotometryczne,
- h) inne badania uzgodnione pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

Badania pełne należy wykonywać na dwóch pojazdach

trakcyjnych wybranych z tej samej serii produkcyjnej.

3.1.2. Badania niepełne umożliwiają sprawdzenie, czy w wykonaniu instalacji nie popełniono przypadkowych błędów.

Badania niepełne stosuje się przy odbiorach technologicznych instalacji oświetlenia pojazdów trakcyjnych.

Badania powinny być poprzedzone sprawdzeniem zaświadczeń (atestów) fabrycznych na poszczególne elementy instalacji oświetleniowej. Na życzenie wytwórcy pojazdu producenci elementów instalacji obowiązani są przedstawić protokoły przeprowadzonych badań niepełnych.

Badanie niepełne polega na wykonaniu badań wymienionych w 3.1.1, z wyjątkiem sprawdzenia stałości napięcia wg 3.1.1e), pomiarów fotometrycznych wg 3.1.1g) i innych badań wg 3.1.1h).

Badania niepełne należy wykonać na każdym pojeździe trakcyjnym.

3.2. Opis badań

3.2.1. Oględziny polegają na sprawdzeniu, czy instalacja oświetleniowa odpowiada wymaganiom technicznym norm, których spełnienie może być stwierdzone bez wykonywania badań. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) zainstalowanie odpowiednich źródeł energii (2.1.1, 2.1.4),
- b) prawidłowość rozmieszczenia punktów świetlnych oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego, sygnałowych oraz przenośnych (2.2.1, 2.2.2),

c) prawidłowość rozmieszczenia i oznaczenia łączników (2.4),

d) dobór opraw oświetleniowych, projektorów, kloszy, oprawek, żarówek i świetlówek (2.5),

e) wykonanie i zainstalowanie tablicy rozdzielczej oraz zabezpieczenia obwodów (2.6),

f) dobór właściwego osprzętu instalacyjnego (2.7),

g) dobór, łączenie, wykonanie wyprowadzeń i końcówek, układanie i oznakowanie (2.8),

h) wykonanie orurowania (2.9).

3.2.2. Sprawdzenie rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomierza 500 V, klasy dokładności 1.5 (po uprzednim odłączeniu wszystkich maszyn, aparatów i przyrządów pomiarowych, po odłączeniu lamp urządzeń przeciwzakłóceńowych i załączeniu wszystkich wyłączników). Sprawdzenie rezystancji izolacji należy przeprowadzić między żyłą każdego z przewodów i konstrukcją pojazdu.

Wynik sprawdzenia powinien być zgodny z wymaganiami wg 2.10.

3.2.3. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji względem konstrukcji pojazdu należy wykonać po sprawdzeniu rezystancji izolacji wg 3.2.2 bez dokonania jakichkolwiek przełączeń w obwodach instalacji. Napięcie probiercze zgodne z wymaganiami 2.11 należy przyłożyć do połączonych wzajemnie przewodów instalacji oraz do konstrukcji pojazdu. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeśli w czasie trwania sprawdzenia zgodnym z 2.11 nie nastąpiło przebicie izolacji ani przeskok między instalacją i konstrukcją pojazdu.

3.2.4. Sprawdzenie działania instalacji oświetleniowej polega na sprawdzeniu działania poszczególnych elementów instalacji po zabudowaniu ich na pojeździe oraz na sprawdzeniu działania całej instalacji. Należy sprawdzić działanie poszczególnych punktów świetlnych przez wyłączanie i załączanie odpowiednich łączników.

Należy sprawdzić prawidłowość działania odpowiednich łączników włączających napięcia do zainstalowanych na zewnątrz pojazdu gniazd wtyczkowych i obecność napięcia w gniazdach wtyczkowych.

Należy sprawdzić działanie poszczególnych punktów świetlnych sygnałowych oraz projektorów. Należy sprawdzić przy tym działanie urządzenia do przyciemniania projektorów (2.2.1 i 2.3.1) oraz działanie dodatkowych urządzeń w projektorach (2.5.2).

Należy sprawdzić pojemność baterii i jej zdolność dostawy energii do wszystkich punktów świetlnych i sygnałowych w warunkach i w czasie określonym w 2.1.4.

Wszystkie sprawdzenia działań instalacji oświetleniowej powinny być przeprowadzone zarówno na postoju, jak i w czasie ruchu pojazdu z prędkością wzrastającą do prędkości konstrukcyjnej.

3.2.5. Sprawdzenie stałości napięcia. Pomiar napięcia źródła energii należy wykonać bez obciążenia i przy pełnym obciążeniu. Pomiary te należy wykonać na postoju i w czasie jazdy.

Wyniki próby powinny być zgodne z 2.1.2.

3.2.6. Sprawdzenie uszynień ochronnych należy wykonywać pomiędzy danym uszynionym punktem na pojeździe trakcyjnym a szyną.

Wyniki prób powinny być zgodne z wymaganiami wg 2.12.

3.2.7. Sprawdzenia własności fotometrycznych polegają na:

a) sprawdzeniu atestów na projektory i wyników prób wykonanych przez producenta projektorów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami wg 2.3.1,

b) wykonaniu pomiarów natężenia oświetlenia w pomieszczeniach obsługi i w korytarzach lokomotyw za pomocą luksomierza, mierząc maksymalne natężenie oświetlenia.

Wyniki pomiarów powinny być zgodne z wymaganiami wg 2.3.2 i 2.3.3.

3.2.8. Ocena wyników badań. Instalację oświetlenia pojazdu należy uznać za zgodną z wymaganiami niniejszej normy, jeżeli wszystkie badania (3.2.1 ÷ 3.2.7) dadzą wynik dodatni.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa, ul. Chłopskiego 50, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-75/3512-11

- a) doprowadzono do zgodności z UIC 555, UIC 567-2,
- b) rozszerzono i uzupełniono postanowienia dotyczące zabezpieczenia poszczególnych rodzajów obwodów instalacji,
- c) wprowadzono nowe rodzaje przewodów oraz nowe postanowienia dotyczące przewodów,
- d) zmieniono postanowienia dotyczące projektorów,
- e) rozszerzono i wprowadzono nowe postanowienia dotyczące orurowania i prowadzenia przewodów w rurach i kanałach,
- f) zmieniono wartości napięć znamionowych na zgodność z PN-88/E-02000.

3. Normy związane

- PN-64/B-02850 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Klasyfikacja przeciwpożarowa materiałów i elementów budowli. Nazwy i określenia podstawowe
- PN-83/B-02862 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Metoda badania niepalności materiałów budowlanych
- PN-72/B-13060 Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych. Wymagania i badania
- PN-88/E-02000 Napięcia znamionowe
- PN-70/E-02502 Gwinty do rur instalacyjnych stalowych. Wymiary
- PN-57/E-05022 Urządzenia elektroenergetyczne. Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe przewodów w urządzeniach odbiorczych
- PN-73/E-05108 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Trakcja elektryczna i spalinowo-elektryczna. Dopuszczalne poziomy zakłóceń. Ogólne wymagania i badania
- PN-72/E-06000 Maszyny elektryczne wirujące. Ogólne wymagania i badania
- PN-69/E-06120 Pojazdy trakcyjne. Aparaty elektryczne prądu stałego. Ogólne wymagania i badania
- PN-77/E-06170 Bezpieczniki topikowe aparatowe na napięcie izolacji do 250 V. Ogólne wymagania i badania
- PN-85/E-06171 Bezpieczniki topikowe do zabezpieczania diod i tyrystorów. Ogólne wymagania i badania
- PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne
- PN-83/E-06305/01 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Określenia
- PN-79/E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział, wymagania i badania
- PN-84/E-85000 Elektryczne źródła światła. Żarówki do ogólnych celów oświetleniowych
- PN-69/E-85001 Lampy fluorescencyjne (światłówki) do ogólnych celów oświetleniowych

PN-75/E-90041 Przewody elektryczne. Linki miedziane okrągłe do szczepek maszyn elektrycznych

PN-88/E-90115 Przewody elektroenergetyczne o izolacji polwinilowej do taboru kolejowego. Wymagania i badania

PN-88/E-90116 Przewody elektroenergetyczne o izolacji polwinilowej do taboru kolejowego. Przewody jednożyłowe jednopowłokowe na napięcie znamionowe 750 V i 1,5 kV

PN-68/E-90120 Przewody elektroenergetyczne o izolacji gumowej do taboru kolejowego. Ogólne wymagania i badania

PN-68/E-90121 Przewody elektroenergetyczne o izolacji gumowej do taboru kolejowego. Przewody jednożyłowe na napięcie znamionowe 750 V

PN-74/E-93002 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki instalacyjne nadmiarowe. Wymagania i badania

PN-87/E-93100/01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Instalacyjne bezpieczniki topikowe gwintowe na znamionowe napięcia do 1000 V i prądy znamionowe do 200 A. Postanowienia ogólne

PN-83/E-93402 Oprawki bagnetowe B15 i B22 do lamp elektrycznych

PN-84/K-02500 Tabor kolejowy pasażerski. Wymagania i badania materiałów pod względem ochrony przeciwpożarowej

BN-72/3063-03 Sprzęt elektroinstalacyjny. Oprawki bagnetowe do lamp elektrycznych. Ogólne wymagania i badania

BN-72/3067-06 Rury instalacyjne stalowe gwintowane oraz złączki zwykłe i kolanka do ich łączenia. Wymiary

BN-77/3086-01 Tabor kolejowy. Instalacje elektryczne. Opaski do oznaczania przewodów

BN-69/3500-07 Tabor kolejowy. Pojazdy trakcyjne normalnotorowe. Podział i oznaczenia

BN-86/3510-02 Tabor kolejowy. Promienie gięcia rur. Wymiary

BN-86/3519-04 Tabor kolejowy. Opaski do rur instalacyjnych

BN-71/3520-02 Tabor kolejowy. Lokomotywy elektryczne i spalinowe. Ogólne wymagania techniczne

BN-65/6868-02 Szkła barwne płaskie sygnałowe dla kolejnictwa. Wymagania i badania techniczne

4. Zgodność normy z innymi dokumentami

UIC 555 Elektrische Beleuchtung in Reisezugwagen.

wydanie 1 z 1 stycznia 1978 r. ze zmianami: 1 styczeń 1979, 1 styczeń 1982, 1 styczeń 1983, 1 lipiec 1985, 1 lipiec 1988 i 1 lipiec 1989

UIC 567-2 Im internationalen Verkehr zugelassene Einheitsreisezugwagen der Bauart Z (1) Merkmale.

wydanie 3 z 1 stycznia 1982 r. ze zmianami: 1 styczeń 1983 i 1 styczeń 1987

5. Autor projektu normy — inż. Józef Wojciechowski, Centralne Biuro Konstrukcyjne w Poznaniu, ul. Chudoby 10.