

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-81 3688-04
	Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych	
	Ochrona przeciwporażeniowa Wymagania i badania	Grupa katalogowa 0520

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące środków ochrony przeciwporażeniowej w pojazdach samochodowych i przyczepach, w których są zainstalowane urządzenia elektryczne na napięcie znamionowe nie przekraczające 400 V.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować do urządzeń elektrycznych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu przemiennym częstotliwości 50 Hz i następujących wartościach:

- a) 380/220 V z sieci elektroenergetycznej,
- b) 400/230 V z przewodnego agregatu spalinowo-elektrycznego,
- c) 230 V z przewodnego agregatu spalinowo-elektrycznego (układ 3 fazyowy połączony w trójkąt),
- d) 220 V z sieci elektroenergetycznej (układ jednofazowy).

1.3. Określenia

1.3.1. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa — zespół środków zapobiegających bezpośredniemu zetknięciu człowieka z częściami pod napięciem oraz zapobiegających możliwości pojawienia się napięcia na częściach izolowanych od części pod napięciem.

Ochrona podstawowa obejmuje:

- a) izolację elementów wiodących prąd elektryczny,
- b) zastosowanie osłon w celu zapobieżenia przypadkowemu dotknięciu elementów wiodących prąd elektryczny,
- c) pokrycie materiałem izolacyjnym elementów wykonanych z metalu, nie należących do obwodu elektrycznego, a dotykanych przy obsłudze urządzenia (rękojeści, uchwyty, przyciski),
- d) zabezpieczenie mechaniczne przewodów elektrycznych w miejscach wprowadzenia ich do odbiorników ruchomych lub przenośnych, zapobiegające uszkodzeniom mogącym powstać przy poruszeniu przewodów, ich skręcaniu lub ich pociąganiu.

1.3.2. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa — zespół środków zapobiegających znalezieniu się pod napięciem przedmiotów metalowych izolowanych od części pod napięciem.

Ochrona dodatkowa obejmuje:

a) zerowanie polegające na połączeniu dostępnych dla człowieka przedmiotów metalowych, występujących w urządzeniu z uziemionym przewodem zerowym sieci przystosowanej do zerowania,

b) uziemienie ochronne polegające na połączeniu dostępnych przedmiotów metalowych, występujących w urządzeniu z uziomem (przedmiot metalowy umieszczony w gruncie),

c) zastosowanie wyłącznika przeciwporażeniowego, którego zadaniem jest przerwanie obwodu elektrycznego w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotykowego.

2. WYMAGANIA

2.1. Opór elektryczny izolacji elementów wiodących prąd elektryczny w urządzeniu elektrycznym i sprzęcie przyłączeniowym nie może być mniejszy niż 0,5 MΩ.

2.2. Opór elektryczny metalicznych połączeń masywowych między dowolną częścią obudowy urządzenia elektrycznego i zaciskiem ochronnym (uziemiającym) oraz między dowolną częścią obudowy urządzenia elektrycznego i najbardziej odległym elementem metalowym pojazdu nie może być większy niż 0,1 Ω.

2.3. Wytrzymałość elektryczna urządzenia elektrycznego i sprzętu przyłączeniowego nie powinna być mniejsza niż 1000 V.

2.4. Osłony ochronne powinny być zastosowane we wszystkich miejscach, w których mogłyby nastąpić przypadkowe dotknięcie obwodu elektrycznego nie mającego izolacji. Osłona powinna być przymocowana w sposób uniemożliwiający usunięcie jej bez użycia narzędzi.

2.5. Elementy przeznaczone do obsługi obwodu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym i sprzęcie przyłączeniowym (jak np. rękojeści, uchwyty, przyciski itp.) powinny być wykonane z materiału izolacyjnego.

2.6. Wprowadzenie przewodu elektrycznego do urządzenia elektrycznego powinno mieć zabezpieczenie mechaniczne uniemożliwiające powstanie uszkodzenia izolacji przewodu na skutek ocierania o obudowę urządzenia, uniemożliwiające wyrwanie przewodu z urządzenia przy nagłym jego szarpnięciu, uniemożliwiające

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 15 lutego 1981 r.

jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1981 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 9/1981 poz. 47)

przekręcenie się przewodu oraz chroniące przewód przed nadmiernym przegięciem.

Odgiętek metalowych nie należy stosować. Na odcińku między uchwytem (zabezpieczeniem mechanicznym) a zaciskami, żyły przewodu nie powinny się krzyżować, nie powinny być naciągnięte i nie mogą one przenosić naciągu na zaciski. Żyła ochronna (zerowa) powinna mieć nadmiar długości większy niż przewody robocze.

2.7. Załączanie instalacji elektrycznej powinno być wykonywane ręcznym łącznikiem wielobiegunowym. Styki łącznika powinny być sprzężone mechanicznie i poruszają się migowo z prędkością niezależną od obsługi wyłącznika, zapewniając możliwe jednoczesne otwieranie i zamykanie styków we wszystkich biegunach.

2.8. Zabezpieczenie obwodu elektrycznego przed zwarciem lub przeciążeniem. Podstawowym zabezpieczeniem przed zwarciem lub przeciążeniem powinny być bezpieczniki topikowe chroniące każdy obwód elektryczny, oprócz przewodu zerowego (żyła ochronna).

Dodatkowo można stosować wyłącznik z wyzwalaczem lub przekaźnikiem zwarciowym, lub też nadmiarowy wyłącznik.

Wartość prądu elektrycznego powodującego dostatecznie szybkie samoczynne odłączenie urządzenia (przed upływem 0,2 s) należy przyjąć wg Zarządzenia nr 13 Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 31 grudnia 1968 r.

2.9. Połączenie z masą pojazdu. Każda obudowa urządzenia elektrycznego powinna być połączona metalicznie z dowolnym metalowym elementem konstrukcji będącym częścią masy pojazdu.

Dopuszcza się połączenie przewodem ochronnym przyczepty z agregatem prądotwórczym i pojazdem ciągnącym.

2.10. Obniżenie napięcia roboczego. Instalacja oświetleniowa, sygnalizacyjna i ładowania akumulatora w pojeździe powinna pracować przy napięciu roboczym przewidzianym dla tego typu pojazdu (12 V lub 24 V). Przyłączenie ww. elementów do sieci zasilającej może być wykonane tylko poprzez odpowiedni transformator lub przetwornicę.

2.11. Odporność na narażenia zewnętrzne. Urządzenia elektryczne i sprzęt przyłączeniowy powinny być odporne na:

- temperaturę od -40°C do $+50^{\circ}\text{C}$,
- zawilgocenie do 92%,
- drżania i wstrząsy.

2.12. Zerowanie. Przewody zerujące powinny mieć przekrój równy przekrojowi przewodów zasilających.

Przekroje przewodów w obwodzie oraz połączenia tych przewodów powinny być tak dobrane, aby przy zwarciu powstał prąd zwarciowy nie mniejszy od 2,5-krotnej wartości prądu znamionowego bezpiecznika topikowego lub 1,2-krotnej wartości prądu znamionowego wyzwalacza lub przekaźnika zwarciowego.

Obudowa urządzenia elektrycznego jednofazowego powinna być połączona z przewodem zerowym sieci

oddzielnym przewodem zerującym, na którym nie ma bezpiecznika.

Połączenia przewodu zerowego i przewodów zerujących powinny być zabezpieczone przed samoczynnym rozluźnieniem.

Urządzenie służące do łączenia przewodu zerowego i przewodu zerującego powinno być wyposażone w zacisk ochronny śrubowy, umieszczony w bezpośrednim sąsiedztwie zacisków roboczych.

Izolacja przewodu zerowego i przewodu zerującego powinna mieć barwę odmienną od barwy przewodów zasilających.

2.13. Uziemienie ochronne. Każdy pojazd wyposażony w urządzenie elektryczne zasilane prądem przemiennym musi mieć własny uziom, który podczas pracy urządzenia powinien być wbity w ziemię w odległości nie większej niż 1 m, licząc od obrysu pojazdu.

Uziom powinien być wykonany z rury stalowej ocynkowanej ogniu i mieć wymiary: długość od 800 mm, do 2500 mm, średnicę wewnętrzną od 25 mm do 50 mm i grubość ścianki nie mniejszą niż 3,5 mm.

Obudowa metalowa pojazdu powinna być połączona z uziomem przewodem mającym żyłę miedzianą giętką, o przekroju nie mniejszym niż 6 mm². Końcówki tego przewodu powinny być zamocowane za pomocą zacisku śrubowego o średnicy nie mniejszej niż 10 mm, z zastosowaniem podkładki sprężystej.

Zwarcie między dowolnym przewodem zasilającym a obudową urządzenia lub masą pojazdu powinno natychmiast samoczynnie odłączyć obwód elektryczny. Szybkość odłączenia obwodu elektrycznego należy uznać za wystarczającą, jeżeli wartość prądu doziemnego wywołującego odłączenie obwodu jest nie mniejsza od 2,5-krotnej wartości prądu znamionowego bezpiecznika topikowego lub 1,2-krotnej wartości prądu znamionowego wyzwalacza lub przekaźnika zwarciowego.

2.14. Wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo-prądowy lub napięciowy powinien być wykonany zgodnie z Zarządzeniem nr 13 Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 31 grudnia 1968 r. Wyłączniki tego typu powinny być stosowane w szczególnie ciężkich warunkach eksploatacji.

3. BADANIA

3.1. Program badań — wg tablicy.

3.2. Kontrola jakości

3.2.1. Badania pełne należy wykonywać przy uruchamianiu produkcji pojazdów oraz przy zmianach konstrukcyjnych i materiałowych mogących mieć wpływ na jakość zabezpieczenia przeciwporażeniowego pojazdu. Badania należy przeprowadzić na co najmniej 3 egzemplarzach.

3.2.2. Badania niepełne należy wykonywać dla każdego pojazdu (kontrola 100%).

3.3. Opis badań

3.3.1. Sprawdzenie oporu elektrycznego izolacji elementów wiodących prąd elektryczny w urządzeniu elektrycznym i w sprzęcie przyłączeniowym należy wykonać

Lp.	Rodzaje badań	Zakres badań		Wymagania	Opis badań
		pełne	niepełne		
1	2	3	4	5	6
1	Sprawdzenie oporu elektrycznego izolacji elementów wiodących prąd elektryczny w urządzeniu elektrycznym i w sprzęcie przyłączeniowym	+	+	2.1	3.3.1
2	Sprawdzenie oporu elektrycznego metalicznych połączeń masowych	+	+	2.2	3.3.2
3	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej urządzenia elektrycznego i sprzętu przyłączeniowego	+	—	2.3	3.3.3
4	Sprawdzenie osłon ochronnych	+	+	2.4	3.3.4
5	Sprawdzenie elementów przeznaczonych do obsługi obwodu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym i w sprzęcie przyłączeniowym	+	+	2.5	3.3.5
6	Sprawdzenie wprowadzenia przewodu elektrycznego do urządzenia elektrycznego	+	+	2.6	3.3.6
7	Sprawdzenie załączania instalacji elektrycznej	+	+	2.7	3.3.7
8	Sprawdzenie zabezpieczenia obwodu elektrycznego przed zwarciem lub przeciążeniem	+	+	2.8	3.3.8
9	Sprawdzenie połączenia z masą pojazdu	+	+	2.9	3.3.9
10	Sprawdzenie obniżenia napięcia roboczego	+	+	2.10	3.3.10
11	Sprawdzenie odporności na narażenia zewnętrzne	+	—	2.11	3.3.11
12	Sprawdzenie zerowania	+	—	2.12	3.3.12
13	Sprawdzenie uziemienia ochronnego	+	—	2.13	3.3.13
14	Sprawdzenie wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowo-prądowego lub napięciowego	+	+	2.14	3.3.14

Znak + oznacza badanie, które należy przeprowadzić.
 Znak — oznacza badanie, którego się nie przeprowadza.
 Dla urządzeń o napięciu prądu 230 V można nie przeprowadzać badań wg lp. 8, 12, 13 i 14.
 Dla urządzeń o napięciu prądu 220 V można nie przeprowadzać badań wg lp. 7, 10, 12 i 14.

induktorem o napięciu 500 V. Jedną z elektrod należy dołączyć do jednej z żył przewodu roboczego sieci zasilającej, a drugą do obudowy urządzenia elektrycznego lub masy pojazdu.

3.3.2. Sprawdzenie oporu elektrycznego metalicznych połączeń masowych należy wykonać metodą techniczną lub omiarem.

3.3.3. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej urządzenia elektrycznego i sprzętu przyłączeniowego należy wykonać przy zastosowaniu transformatora probierczego o mocy nie mniejszej niż 800 VA. Napięcie z transformatora należy dołączyć do żył przewodów roboczych sieci zasilającej i do obudowy urządzenia elektrycznego lub masy pojazdu.

Wynik badania należy uznać za pozytywny, jeżeli w ciągu 1 min nie wystąpiło przebicie izolacji lub wyładowanie powierzchniowe.

3.3.4. Sprawdzenie osłon ochronnych należy wykonać przy wyłączonym obwodzie elektrycznym, przez obserwację wzrokową i dotykową.

3.3.5. Sprawdzenie elementów przeznaczonych do obsługi obwodu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym i w sprzęcie przyłączeniowym — jak w 3.3.4.

3.3.6. Sprawdzenie wprowadzenia przewodu elektrycznego do urządzenia elektrycznego — jak w 3.3.4.

3.3.7. Sprawdzenie załączania instalacji elektrycznej — jak w 3.3.4.

3.3.8. Sprawdzenie zabezpieczenia obwodu elektrycznego przed zwarciem lub przeciążeniem — jak w 3.3.4 oraz wg przepisów podanych w Zarządzeniu nr 13 Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budow-

nictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 31 grudnia 1968 r.

3.3.9. Sprawdzenie połączenia z masą pojazdu — jak w 3.3.4.

3.3.10. Sprawdzenie obniżenia napięcia roboczego należy wykonać przez pomiar napięcia (12 V lub 24 V).

3.3.11. Sprawdzenie odporności na narażenia zewnętrzne — wg PN-77/S-76001.

3.3.12. Sprawdzenie zerowania — jak w 3.3.4 oraz wg schematu na rysunku.

Podczas sprawdzania oporu elektrycznego uziemienia należy odłączyć przewód zerowy od masy pojazdu. Kolejność pomiaru jest następująca:

— pomiar napięcia U_1 między fazą i obudową silnika (maszyn) przy rozwartych stykach wyłącznika 8.

— pomiar prądu i napięcia U_2 przy zamkniętych stykach wyłącznika 8.

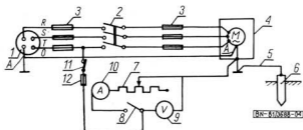
Opornik 7 powinien ograniczać prąd doziemny do wartości nie powodującej zadziałania bezpiecznika.

Opór elektryczny uziemienia lub zerowania (R_z) obliczony w Ω ze wzoru:

$$R_z = \frac{U_1 - U_2}{J}$$

nie powinien być większy od wartości $R_z = \frac{U_1}{J_w}$

3.3.13. Sprawdzenie uziemienia ochronnego — jak w 3.3.12.



1 — Gniazdo wtyczkowe do połączenia z siecią zasilającą, 2 — wyłącznik główny, 3 — bezpieczniki topikowe, 4 — maszyny z silnikiem elektrycznym, 5 — przewód uziemiający, 6 — uziom, 7 — opornik układu pomiarowego, 8 — wyłącznik układu pomiarowego, 9 — woltomierz, 10 — amperomierz, 11 — wyłącznik odcinający układ pomiarowy, 12 — bezpiecznik układu pomiarowego

3.3.14. Sprawdzenie wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowo-prądowego lub napięciowego — wg Zarządzenia nr 13 Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 31 grudnia 1968 r. Ponadto należy sprawdzić załączenie instalacji elektrycznej.

3.4. Ocena wyników badań. Badane środki ochrony przeciwporażeniowej w pojeździe samochodowym i przyczepie należy uznać za zgodne z wymaganiami normy, jeżeli wyniki wszystkich badań wymienionych w 3.1 są dodatnie.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Przemysłowy Instytut Motoryzacji w Warszawie.

2. Normy i dokumenty związane
PN-77/S-76001 Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych.
Ogólne wymagania i badania

Zarządzenie nr 13 Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 31 grudnia 1968 r.

3. Autor projektu normy — mgr inż. Bogusław Rytel — Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Warszawa.