

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	N O R M A   B R A N Ż O W A	BN-88
	Instalacja elektryczna pojazdów silnikowych	3687-15
	Złącza wtyczkowe	Zamiast BN-79/3687-15
	Wymagania i badania	Grupa katalogowa 0525

## 1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące złączy wtyczkowych składających się z końcówek i nasadek wg BN-85/3687-02 i BN-71/3687-16 służących do wykonania połączeń rozłączalnych w instalacji elektrycznej pojazdów mechanicznych.

## 2. WYMAGANIA

**2.1. Wymiary** — wg norm przedmiotowych.

**2.2. Materiał** — mosiądz walcowany lub ciągniony. Dopuszcza się brąz i stal na wykonanie końcówek płaskich.

**2.3. Wykonanie.** Krawędzie końcówek i nasadek powinny być gładkie, bez naderwań i żądziorów. Wokół wgłębień zatraskowych końcówek dopuszcza się wypływy materiału najwyżej 25  $\mu\text{m}$ .

Dopuszcza się wykonanie końcówek i nasadek z powłoką cynową o grubości 8  $\mu\text{m}$ . Końcówki i nasadki cynowane powinny mieć w oznaczeniu (w normach przedmiotowych) symbol Sn.

**2.4. Siła łączenia i rozłączenia złączy** powinna być zgodna z podaną w tabl. 1 i 2.

Tablica 1. Siła łączenia i rozłączenia złączy (dla końcówek lub nasadek bez zaczepów)

Symbol końcówki lub nasadki wg BN-85/3687-02 lub BN-71/3687-16	Siła łączenia nasadki z końcówką maksimum $N$	Siła rozłączenia nasadki z końcówką	
		pierwsze wyjęcie maksimum $N$	dziesiąte wyjęcie minimum $N$
G	60	60	15
F, H, I, N	80	80	20
R	90	100	30

Tablica 2. Siła łączenia i rozłączenia złączy (dla nasadek z zaczepami)

Symbol nasadki wg BN-85/3687-02	Siła łączenia nasadki z końcówką maksimum $N$	Siła rozłączenia nasadki z końcówką $N$
J	15	4 ÷ 15
P	25	10 ÷ 25

**2.5. Siła ściągnięcia końcówki lub nasadki z przewodu** powinna być zgodna z podaną w tabl. 3. W przypadku mocowania dwóch przewodów w jednej końcówce (nasadce) siła ściągnięcia powinna być taka, jak dla przewodu o sumie przekroju obu przewodów lub większym.

**2.6. Spadek napięcia** na zestyku złącza i na połączeniu końcówki lub nasadki z przewodem powinien być nie większy niż podany w tabl. 3 dla wyrobu nowego, jak i po 10 połączeniach i rozłączeniach przy podanym prądzie pomiarowym stałym płynącym przez zestyk lub połączenie. W przypadku mocowania dwóch przewodów w jednej końcówce lub nasadce spadek napięcia dotyczy obydwu przewodów, lecz jego wielkość należy przyjąć, jak dla jednego przewodu przy jednakowych przekrojach znamionowych lub, jak dla przewodu o większym przekroju przy różnych przekrojach znamionowych przewodów.

**2.7. Odporność na korozję.** Złącze powinno być odporne na korozję w stopniu zapewniającym spadek napięcia na złączu na większy niż podany w tabl. 3.

**2.8. Odporność na drgania** — wg PN-85/S-76001.

**2.9. Odporność na przeciążenie.** Złącza powinny wytrzymać obciążenie prądem o wartości 1,5 wartości prądu przy badaniu spadku napięcia przez 1 h bez odkształceń lub innych wad części izolujących.

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji  
Ustanowiona przez Dyrektora Przemysłowego Instytutu Motoryzacji dnia 1 września 1988 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1989 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 15/1988, poz. 36)

Tablica 3. Siła ściągnięcia końcówki lub nasadki z przewodu oraz spadek napięcia

Przekrój żyły w przewodzie	Siła ściągnięcia końcówki lub nasadki	Prąd znamionowy złącza do pomiarów	Spadek napięcia		
			na połączeniu końcówki lub nasadki ze stopów miedzi z przewodem maksimum	w złączu ze stopów miedzi maksimum	na połączeniu końcówki lub nasadki z przewodem lub w złączu dla końcówki ze stali maksimum
mm	N	A	mV		
0,5	70	2	10	4	20
0,75; 0,80	90	4		4	20
1	105	6		6	30
1,5	140	10		10	50
2,5	200	16		16	80
4	250	20		20	100
6	350	25		25	—

**2.10 Odporność na szybkie zmiany temperatury.** Złącza powinny przejść 5 cykli termicznych:

- 2 h w temperaturze +100°C,
  - 2 h w temperaturze +40°C i wilgotności względnej  $93 \pm 3\%$ ,
  - 2 h w temperaturze -30°C
- bez deformacji i pęknięć na częściach z tworzyw sztucznych.

**2.11. Cechowanie.** Na końcówkach i nasadkach złączy, z wyjątkiem końcówek cylindrycznych, należy umieścić w sposób trwały i czytelny co najmniej znak wytwórni.

### 3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**3.1. Pakowanie.** Końcówki i nasadki należy pakować osobno typowo-wymiarami w kręgach owiniętych papierem krepowanym.

Dopuszcza się inny sposób pakowania uzgodniony z odbiorcą, np. w torebkach papierowych lub z folii.

Opakowanie jednostkowe do transportu należy umieszczać w pudłach lub skrzyniach zabezpieczonych przed otwieraniem.

Każdy krąg, torebka, pudło i skrzynia lub inne opakowanie powinno być zaopatrzone w etykietę lub przylepkę zawierającą co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie końcówek lub nasadek,
- c) liczbę sztuk,
- d) datę produkcji.

**3.2. Przechowywanie i transport** — wg PN-85/S-76001.

### 4. BADANIA

**4.1. Program badań** — wg PN-85/S-76001. Badania pełne, wykonywane okresowo, należy przeprowadzać w odstępach nie dłuższych niż 6 miesięcy.

**4.2. Rodzaje i zakres badań** — wg tabl. 4.

Tablica 4

Lp.	Rodzaje badań	Zakres badań		Wymagania wg	Opis badań wg
		pełnych	niepełnych		
1	2	3	4	5	6
1	Sprawdzenie wymiarów	+	+	2.1	4.5.1
2	Ogłędziny	+	+	2.3, 2.11	4.5.2
3	Sprawdzenie materiału	+	-	2.2	4.5.3
4	Sprawdzenie powłoki cynowej	+	-	2.3	4.5.4
5	Sprawdzenie siły łączenia i rozłączenia	+	+	2.4	4.5.5
6	Sprawdzenie siły ściągnięcia końcówek lub nasadek	+	-	2.5	4.5.6
7	Sprawdzenie spadku napięcia	+	-	2.6	4.5.7
8	Sprawdzenie odporności na korozję	+	-	2.7	4.5.8
9	Sprawdzenie odporności na drgania	+	-	2.8	4.5.9
10	Sprawdzenie odporności na przeciążenie	+	-	2.9	4.5.10
11	Sprawdzenie odporności na szybkie zmiany temperatury	+	-	2.10	4.5.11

Znak + oznacza badanie, które należy przeprowadzić.  
Znak - oznacza badanie, którego się nie przeprowadza.

### 4.3. Kontrola jakości

**4.3.1. Skład i licznosc partii.** Partia przedstawiona do kontroli powinna zawierać końcówki lub nasadki jednakowego rodzaju i rozmiaru. Licznosc partii nie powinna być mniejsza niż 1200 sztuk i nie powinna przekraczać 150000 sztuk. Licznosc partii może ulec zmianie po uzgodnieniu odbiorców z wytwórcą.

**4.3.2. Sposób pobierania i licznosc próbek do badań pełnych.** Badania pełne wg tabl. 4 przeprowadza się na 10 końcówkach lub nasadkach pobranych sposobem

losowym na ślepo wg PN-83/N-03010 z partii, która przeszła z wynikiem dodatnim badania niepełne.

**4.3.3. Sposób pobierania i licznosc próbek do badań niepełnych.** Badania niepełne przeprowadza się na próbkę o licznosci podanej w tabl. 5 i 6, pobranej z partii sposobem losowym na ślepo.

**4.3.4. Poziom kontroli**

— II ogólny — dla właściwości istotnych wg tabl. 4 lp. 1 i 2,

— specjalny S-3 — dla właściwości krytycznej wg tabl. 4 lp. 5.

**4.3.5. Wadliwosc dopuszczalna**

— dla właściwości krytycznej 1%,

— dla właściwości istotnych 2,5%.

**4.3.6. Wybór i stosowanie planów badania.** Plany badania dla kontroli normalnej — wg tabl. 5 i 6. Wybór i stosowanie planów badania dla kontroli obostrzonej i ulgowej oraz warunki przejścia — wg PN-79/N-03021.

Tablica 5. Plan badania dla kontroli normalnej właściwości krytycznych

Licznosc partii	Licznosc próbek	Liczba kwalifikująca	Liczba dyskwalifikująca
sztuk			
1201 ÷ 35 000	13	0	1
35 001 ÷ 150 000	50	1	2

Tablica 6. Plan badania dla kontroli normalnej właściwości istotnych

Licznosc partii	Licznosc próbek	Liczba kwalifikująca	Liczba dyskwalifikująca
sztuk			
1201 ÷ 3200	125	7	8
3201 ÷ 10 000	200	10	11
10 001 ÷ 35 000	315	14	15
35 001 ÷ 150 000	500	21	22

**4.4. Warunki przeprowadzania badań** — wg PN-85/S-760001.

**4.5. Opis badań**

**4.5.1. Sprawdzenie wymiarów** należy przeprowadzać suwmiarką i mikrometrem oraz za pomocą sprawdzianów wykonanych ze stali węglowej konstrukcyjnej wyższej jakości wg PN-75/H-84019. Ponadto należy sprawdzić zgodnosc przekroju żyły, przewodu umocowanego w końcówce lub nasadce z wymaganiami norm przedmiotowych.

**4.5.2. Oględziny** należy przeprowadzać gołym okiem w świetle rozproszonym w celu sprawdzenia zgodności z wymaganiami wg 2.3 i 2.11. Sprawdzenie dopuszczalnych wpływów materiałów należy przeprowadzać mikrometrem.

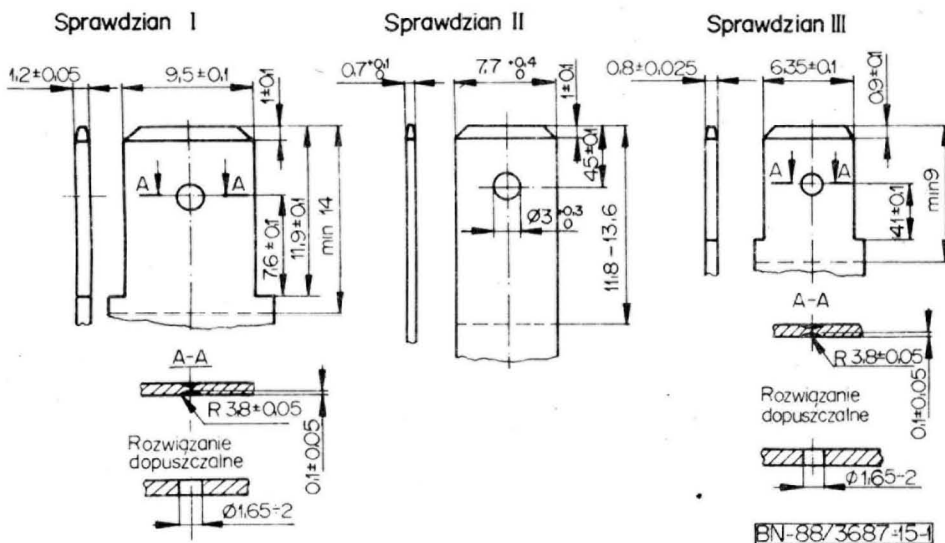
**4.5.3. Sprawdzenie materiału** należy przeprowadzać przez stwierdzenie jakości na podstawie zaświadczenia dostawcy.

**4.5.4. Sprawdzenie powłoki cynowej** należy przeprowadzić przez pomiar miejscowej grubości powłoki na powierzchni stykowej końcówki lub nasadki metodą kroplową wg PN-87/H-04605.

**4.5.5. Sprawdzenie siły łączenia i rozłączenia złącza.** Sprawdzenie siły łączenia złącza należy przeprowadzać dla złącza nowego, a siły rozłączenia — dla złącza nowego, jak i dla dziesiątego rozłączenia nasadki płaskiej oraz szóstego — dla złącza cylindrycznego. Pomiar należy przeprowadzić łącząc i rozłączając złącze ze stałą prędkością 100 ÷ 300 mm/min (1,67 ÷ 5 mm/s).

Dopuszcza się stosowanie zamiast końcówki płaskiej sprawdzianów wg rys. 1 do wykonania wstępnego łączenia i rozłączenia złącza, po czym należy wykonać pomiar siły przy połączeniu i rozłączeniu sprawdzianu z badaną nasadką.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli siła łączenia i rozłączenia mieści się w granicach podanych w tabl. 1 lub 2.



BN-88/3687-15-1

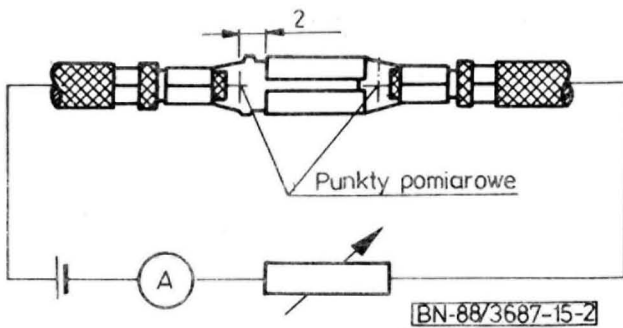
**4.5.6. Sprawdzenie siły ściągnięcia końcówki lub nasadki z przewodu należy przeprowadzać na końcówkach i nasadkach zamocowanych fabrycznie na przewodach o przekroju znamionowym wg norm przedmiotowych, przy użyciu dowolnego urządzenia.**

Obciążenie powinno być przyłożone wzdłuż osi połączenia, przyrost obciążenia powinien być równomierny z prędkością rozciągania  $25 \div 50$  mm/min aż do uzyskania siły podanej w tabl. 3.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli po 60 s działania tej siły nie nastąpiło zerwanie połączenia, wywleknięcie przewodu lub trwałe zniekształcenie połączenia.

#### 4.5.7. Sprawdzenie spadku napięcia

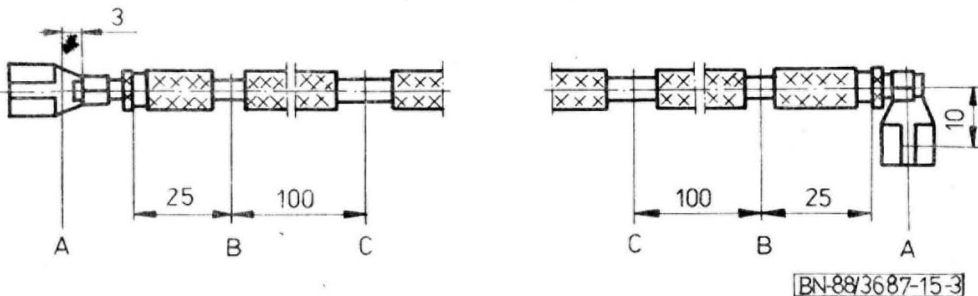
**4.5.7.1. Sprawdzenie spadku napięcia na zestyku złącza** należy przeprowadzać miliwoltmierzem klasy nie gorszej niż 1 na złączu złożonym z końcówki i nasadki, po próbie odporności na korozję wg 4.5.8. Układ pomiarowy — jak na rys. 2; pomiar należy wykonać trzykrotnie i za wynik przyjąć średnią arytmetyczną. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli wyniki nie przekraczają wielkości podanych w tabl. 3.



Rys. 2

**4.5.7.2. Sprawdzenie spadku napięcia na połączeniu końcówki lub nasadki z przewodem** należy przeprowadzać miliwoltmierzem klasy nie gorszej niż 1 po próbie odporności na korozję wg 4.5.8 między punktami A i B oraz B i C (rys. 3). Spadek napięcia na połączeniu ( $U_x$ ) oblicza się wg wzoru

$$U_x = U_{AB} - 0,25 U_{BC}$$



Rys. 3

Pomiar należy wykonać na każdym połączeniu trzykrotnie i za wynik przyjąć średnią arytmetyczną. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli wyniki pomiarów nie przekroczą wielkości podanych w tabl. 3.

**4.5.8. Sprawdzenie odporności na korozję** należy przeprowadzać na złączu lub połączeniu, które przeszło z wynikiem dodatnim sprawdzenie wg 4.5.5 lub 4.5.6, w komorze solnej wg PN-76/H-04603 przez 96 h. Dla złączy z końcówkami i nasadkami cynowymi czas trwania próby wynosi 192 h. Próbę należy przeprowadzać na wyrobie wyposażonym w badane złącze. Wyniki próby ocenia się pośrednio przez sprawdzenie spadku napięcia na zestyku złącza lub połączenia końcówki (nasadki) z przewodem na zgodność z wymaganiami wg tabl. 3.

**4.5.9. Sprawdzenie odporności na drgania** — wg PN-85/S-76001. Po próbie należy sprawdzić, czy nie wystąpiły odkształcenia lub uszkodzenie oraz należy sprawdzić wymagania wg 2.4.

**4.5.10. Sprawdzenie odporności na przeciążenie** należy przeprowadzać na końcówkach, które przeszły badania wg 4.5.7, analogicznie jak badanie wg 4.5.7 z tym, że wartość prądu próby powinna wynosić 1,5 wartości wymaganej w badaniu wg 4.5.7. Dopuszcza się zwiększenie spadku napięcia o 50% w porównaniu z wartościami w tabl. 3.

**4.5.11. Sprawdzenie odporności na szybkie zmiany temperatury.** Przeniesienie z jednej temperatury do drugiej należy wykonać w czasie nie dłuższym niż 3 min. Po próbie należy sprawdzić spadek napięcia wg 4.5.7. Dopuszczalna wartość spadku napięcia nie powinna przekraczać dwukrotności wartości podanych w tabl. 3.

## 4.6. Ocena wyników badań

**4.6.1. Wynik badań pełnych** należy uznać za dodatni, jeżeli badania wg 4.2 w zakresie badań pełnych dadzą na wszystkich pobranych do badań końcówkach lub nasadkach wynik dodatni.

**4.6.2. Wynik badań niepełnych.** Partię końcówek lub nasadek należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbie nie przekracza liczby kwalifikującej podanej w tabl. 5 i 6.

**4.6.3. Wynik badań kwalifikacyjnych** należy uznać za dobry, jeżeli badania wg 4.3 oraz wyniki innych badań przeprowadzonych wg uzgodnienia pomiędzy wytwórcą i zamawiającym są dodatnie.

**4.7. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań.** Na żądanie zamawiającego wytwórca jest obowiązany do-

starzyć wyniki ostatnich badań pełnych oraz świadectwo zawierające:

- a) nazwę i adres wytwórcy,
- b) oznaczenie wg normy przedmiotowej,
- c) datę odbioru,
- d) stwierdzenie zgodności wykonania z normą.

## K O N I E C

### INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Warszawa.

**2. Istotne zmiany w stosunku do BN-79/3687-15**

a) wprowadzono wymagania dotyczące odporności

— na drgania,

— na przeciążenie,

— na szybkie zmiany temperatury,

b) zmieniono wartości siły połączenia i rozłączenia nasadki z końcówką.

**3. Normy związane**

PN-76/H-04603 Korozja metali. Badanie laboratoryjne przyspieszone w obojętnej mgłę solnej

PN-87/H-04605 Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami niszczącymi

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

PN-85/S-76001 Pojazdy silnikowe. Wyposażenie elektryczne. Ogólne wymagania i badania

BN-85/3687-02 Instalacja elektryczna pojazdów samochodowych. Złącza wtyczkowe płaskie

BN-71/3687-16 Instalacja elektryczna pojazdów samochodowych. Złącza wtyczkowe cylindryczne

**4. Normy zagraniczne**

RFN DIN 46249 Flachsteckverbindungen nicht isoliert. Anforderungen. Prüfungen (1980)

Włochy Fiat 9.91318 Giunzioni lamellari (1985)

**5. Symbol wg SWW** — 1135-8-15.

**6. Autor projektu normy** — mgr inż. Hanna Dyr — Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Warszawa.