

|                                   |                                                                                                                       |                       |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| ŚRODKI<br>TRANSPORTU<br>DROGOWEGO | N O R M A   B R A N Ż O W A                                                                                           | BN-79                 |
|                                   | <b>Wypożazenie elektryczne pojazdów<br/>samochodowych przystosowane do pracy<br/>w warunkach klimatu tropikalnego</b> | 3680-04               |
|                                   | <b>Wymagania i badania</b>                                                                                            | Grupa katalogowa V 20 |

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania uzupełniające normy przedmiotowe, dotyczące wyposażenia elektrycznego pojazdów samochodowych dla przystosowania wyrobów do pracy w warunkach klimatu tropikalnego — T, wg PN-68/H-04650.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Normę należy stosować do wyrobów wg PN-77/S-76001 w zakresie następujących dodatkowych wymagań i badań:

- odporności na szybkie zmiany temperatury,
- odporności na wilgotne gorąco cykliczne,
- odporności na pleśnie,
- odporności na nasłonecznienie.

## 2. WYMAGANIA

**2.1. Wykonanie.** Wyroby powinny być wykonane zgodnie z normami przedmiotowymi i PN-77/S-76001 oraz powinny być przystosowane do narażeń klimatu T.

Zastosowane materiały izolacyjne i pokrycia lakierowe powinny mieć atesty pleśnioodporności.

**2.2. Odporność na szybkie zmiany temperatury.** Wyroby powinny być odporne na szybkie zmiany temperatury w granicach od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ .

**2.3. Odporność na wilgotne gorąco cykliczne.** Wyroby powinny być odporne na działanie otaczającego powietrza o temperaturze  $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej do 100%.

**2.4. Odporność na działanie pleśni.** Wyroby powinny być odporne na działanie grzybów pleśniowych.

**2.5. Odporność na nasłonecznienie.** Elementy wyrobów, narażone w czasie eksploatacji pojazdu na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego nie powinny ulegać uszkodzeniom lub przedwczesnemu starzeniu.

**2.6. Montaż wyrobów.** Wyroby zmontowane kompletne powinny mieć dodatkową ochronę czasową przed korozją na czas transportu i magazynowania wg PN-76/H-04681.

**2.7. Cechowanie.** Powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, z uwzględnieniem oznaczenia T.

## 3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport powinny odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i w uzgodnieniu z zamawiającym.

## 4. BADANIA

### 4.1. Rodzaje badań

- sprawdzenie wytrzymałości na zmiany temperatury (2.2),
- sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco cykliczne (2.3),
- sprawdzenie odporności na pleśń (2.4),
- sprawdzenie odporności na nasłonecznienie (2.5).

Badania należy wykonywać w przypadku nowej konstrukcji, zmian konstrukcji, technologii lub podstawowych materiałów, mogących mieć wpływ na obniżenie odporności wyrobów na narażenia klimatu tropikalnego.

**4.2. Liczność próbek.** Do badań należy pobrać w sposób losowy dwie próbki złożone z trzech wyrobów każda, które przeszły z wynikiem pozytywnym badania niepełne według norm przedmiotowych.

Na jednej próbce wykonuje się badania wg 4.4.1, a na następnej pozostałe badania.

Dla grupy wyrobów o zbliżonych wielkościach mechanicznych i mających analogiczne układy izolacyjne, można określić typ wyrobów reprezentujących daną grupę, w uzgodnieniu między producentem, odbiorcą i zamawiającym.

**4.3. Warunki przeprowadzenia badań** — wg PN-77/S-76001.

### 4.4. Opis badań

#### 4.4.1. Sprawdzenie wytrzymałości na zmiany temperatury

**4.4.1.1. Rodzaj próby.** Próba Nb — zmiany temperatury szybkie — wg PN-73/E-04550.13.

Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach stosowanie próby Na.

**4.4.1.2. Kondycjonowanie wstępne.** Wyrób przeznaczony do badań, w stanie gotowości do pracy należy przetrzymać w warunkach wg 4.3 co najmniej przez 4 h.

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji — Warszawa

Ustanowiona przez Naukowego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 4 kwietnia 1979 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1980 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 14/1979 poz. 78)

**4.4.1.3. Sprawdzenie i pomiary wstępne.** Wyrób należy poddać oględzinom oraz pomiarom wielkości znamionowych w warunkach wg 4.3.

**4.4.1.4. Kondycjonowanie.** Wyrób badany w stanie gotowości do pracy i w warunkach największej podatności na zmiany temperatury otoczenia należy umieścić w komorze klimatycznej o normalnych warunkach atmosferycznych pomiarów wg PN-73/E-04550.00 p. 2.1 i następnie:

a) obniżyć temperaturę komory klimatycznej z szybkością  $3 \div 5^{\circ}\text{C}/\text{min}$  średnio w czasie nie dłuższym niż 5 min do wartości  $-40^{\circ}\text{C}$  i utrzymywać w tej temperaturze przez 2 h,

b) podwyższyć temperaturę komory klimatycznej z szybkością jak w poz. a) do wartości  $+60^{\circ}\text{C}$  i utrzymywać przez czas jak w poz. a),

c) obniżyć temperaturę komory klimatycznej z szybkością jak w poz. a) do wartości odpowiadającej normalnym warunkom atmosferycznym pomiarów.

Czynności wg poz. a), b) i c) należy powtórzyć pięć razy, przy czym przejście pomiędzy cyklami powinno być ciągłe.

**4.4.1.5. Regenerowanie.** Wyrób badany przetrzymać w warunkach wg 4.3 w ciągu 2 h.

**4.4.1.6. Sprawdzenie i pomiary końcowe** — wg 4.4.1.3.

**4.4.2. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco cykliczne**

**4.4.2.1. Rodzaj próby.** Próba Db — wilgotne gorąco cykliczne wg PN-73/E-04550.04.

**4.4.2.2. Kondycjonowanie wstępne** — zgodne z 4.4.1.2.

**4.4.2.3. Sprawdzenie i pomiary wstępne** — zgodne z 4.4.1.3.

**4.4.2.4. Kondycjonowanie.** Wyrób, badany w stanie gotowości do pracy i w warunkach największej podatności na gorąco cykliczne, należy umieścić w komorze klimatycznej o temperaturze  $15 \pm 3^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej od 45% do 75% i przetrzymywać przez 2 h. Następnie należy zwiększyć wilgotność względną w komorze klimatycznej od 95% do 100% w czasie nie dłuższym niż 1 h, po czym wykonać 21 cykli probierczych o przebiegu i parametrach zgodnych z PN-73/E-04550.04 rys. 2 przy górnej temperaturze  $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

W ostatniej godzinie każdego cyklu probierczego należy wyrób uruchomić oraz sprawdzić parametry znamionowe, a następnie unieruchomić.

Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach wykonanie sprawdzenia poza komorą klimatyczną.

**4.4.2.5. Regenerowanie.** Wyrób badany należy regenerować zgodnie z 4.4.1.5.

**4.4.2.6. Sprawdzenie i pomiary końcowe** należy wykonywać zgodnie z 4.4.1.3, z tym że należy je wykonać w ciągu 30 min. W pierwszej kolejności należy sprawdzić wartość oporu izolacji, która nie powinna być mniejsza niż  $0,5 \text{ M}\Omega$ .

**4.4.3. Sprawdzenie odporności na pleśń<sup>1)</sup>**

**4.4.3.1. Rodzaj próby.** Próba Jb — pleśń — próba długotrwała wg PN-73/E-04550.09.

Do próby należy pobrać próbkę składającą się z dwóch wyrobów.

Sposób przygotowania i przechowywania pleśni — zgodnie z PN-73/E-04550.09.

**4.4.3.2. Kondycjonowanie wstępne** — zgodnie z 4.4.1.2.

**4.4.3.3. Sprawdzenie i pomiary wstępne** — zgodnie z 4.4.1.3, z tym że specjalną uwagę należy zwrócić na stan powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

**4.4.3.4. Kondycjonowanie** — zgodnie z PN-73/E-04550.09 p. 3.3.

**4.4.3.5. Regenerowanie** — zgodnie z PN-73/E-04550.09 p. 3.

**4.4.3.6. Sprawdzanie i pomiary końcowe** — jak w 4.4.1.3, z tym że:

a) po wykonaniu sprawdzenia i pomiarów elektrycznych należy zmyć z powierzchni wyrobów grzybnie i przy użyciu przyrządu optycznego o powiększeniu 50-krotnym, ocenić uszkodzenia powierzchni spowodowane rozrostem pleśni,

b) należy określić skutki działania pleśni, porównując wyniki sprawdzenia i pomiarów wyrobu opryskanego wodną zawiesiną zarodników grzybów pleśniowych z odpowiednimi wynikami sprawdzenia i pomiarów wyrobu opryskanego tylko wodą destylowaną.

**4.4.4. Sprawdzenie odporności na nasłonecznienie**

**4.4.4.1. Sposób wykonania badania.** Badane części należy poddać, zgodnie z PN-77/E-04550.17 próba Sa<sub>A</sub> cyklicznemu działaniu promieniowania źródła sztucznego światła słonecznego o natężeniu napromieniowania  $1,12 \text{ kW}/\text{m}^2 \pm 10\%$  i o rozkładzie widmowym według tablicy.

<sup>1)</sup> Wykonywane w przypadku braku atestu na materiały.

| Promieniowanie                                                          |                       | Nadfioletowe B   | Nadfioletowe A   | Widzialne        |                  |                  | Podczerwone      |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Podział widma $\mu\text{m}$                                             |                       | $0,28 \div 0,32$ | $0,32 \div 0,40$ | $0,40 \div 0,52$ | $0,52 \div 0,64$ | $0,64 \div 0,78$ | $0,78 \div 3,00$ |
| Natężenie promieniowania $\text{W}/\text{m}^2$                          | wartość znamionowa    | 5                | 63               | 200              | 186              | 174              | 492              |
|                                                                         | odchyłka dopuszczalna | $\pm 1,75$       | $\pm 15,75$      | $\pm 20,00$      | $\pm 18,60$      | $\pm 17,40$      | $\pm 98,40$      |
| Stosunek natężenia napromienienia do natężenia napromienienia źródła, % |                       | 0,4              | 5,6              | 17,9             | 16,6             | 15,5             | 44,0             |



Intensywność promieniowania nadfioletowego źródła światła w komorze powinna być taka, żeby fotochemicznie rozkładała światłoczuły roztwór kwasu szczawiowego w ilości  $0,0054 \div 0,0055$  g kwasu szczawiowego na  $1 \text{ cm}^3/\text{h}$ . Roztwór kontrolny kwasu szczawiowego należy przygotować rozpuszczając w 1 l wody destylowanej 6,30 g kwasu szczawiowego i 5,02 g azotanu uranylu.

Ilość rozłożonego kwasu szczawiowego oznacza się manganometrycznie. Naczynie kontrolne z roztworem kwasu szczawiowego o pojemności 50 ml i zmierzonej średnicy należy umieścić obok badanego urządzenia. Temperatura powietrza w komorze probierczej powinna wynosić przez cały czas trwania próby  $55 \pm 2^\circ\text{C}$ , wilgotność względna  $65 \pm 5\%$ , przepływ powietrza nad badanymi urządzeniami powinien odbywać się z prędkością co najmniej 1 m/s. Badane części należy naświetlać w radiacyjnej komorze probierczej wg PN-77/E-04550.17 rys. 1 (cykl probierczy w próbie  $\text{Sa}_A$ ). Po każdym trzech cyklach naświetlania badane wyroby należy przenieść w ciągu 10 min do komory klimatycznej i poddać je działaniu wilgotności  $95 \pm 3\%$  i temperatury  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  w ciągu 48 h. Następnie badane wyroby należy przenieść do komory radiacyjnej i poddać je następnym trzem cyklom naświetlania. Operacja naświetlania i nawilgacania powinna być powtarzana 11-krotnie.

**4.4.4.2. Rozmieszczenie badanych części w komorze.** Badane części należy umieścić w komorze probierczej radiacyjnej odpowiadającej wymaganiom wg 4.4.4.3 w odległości nie mniejszej niż 25 cm od ścian komory nie mniejszej niż 15 cm pomiędzy poszczególnymi częściami.

Części nie powinny rzucać na siebie cienia, ani wypełniać więcej niż 50% przestrzeni probierczej komory. Części należy umieścić w takiej odległości od źródła promieniowania światła odpowiadającego warunkom podanym w 4.4.4.4, żeby temperatura blaszki położonej na ich powierzchni, mierzona za pomocą termoelementu wynosiła  $85^\circ\text{C}$ . Blaszka miedziana lub srebrna, o powierzchni czarnej, matowej powinna mieć następujące wymiary: grubość 0,15 mm i średnicę 50 mm.

**4.4.4.3. Komora probiercza radiacyjna** powinna być wyposażona w źródło światła o natężeniu napromieniania i rozkładzie widma wg 4.4.4.1. Źródło światła powinno emitować promieniowanie pod kątem  $45^\circ$  do powierzchni badanych wyrobów. Komora probiercza powinna być wyposażona w grzejniki i termoregulatory umożliwiające utrzymywanie w przestrzeni probierczej temperatury  $53 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Komora powinna być wyposażona w wentylator mieszający powietrze nad próbkami z prędkością  $1 \div 2 \text{ m/s}$ .

**4.4.4.4. Próby końcowe.** Po wykonaniu badania wg 4.4.4.1 i po okresie regenerowania wg 4.4.1.5 należy wykonać oględziny badanych części oraz próby działania według norm przedmiotowych.

**4.5. Ocena wyników badań.** Wynik badań należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie próby wymienione w 4.1 dadzą na wszystkich badanych wyrobach wynik dodatni. Jeżeli którakolwiek próba dała wynik ujemny na którymkolwiek z badanych wyrobów, próbę należy przeprowadzić powtórnie na próbce o podwójnej liczbie wyrobów *pobranych ponownie do badań*. Jeżeli powtórna próba da wynik ujemny, to partię należy odrzucić.

## K O N I E C

### INFORMACJE DODATKOWE

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

#### 2. Normy związane

PN-73/E-04550.00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

Arkusz 04 — — Próba D — wilgotne gorąco cykliczne

Arkusz 09 — — Próba J — pleśń

Arkusz 13 — — Próba N — zmiany temperatury

PN-77/E-04550.17 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próby  $\text{Sa}$  — nasłonecznienie

PN-68/H-04650 Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych

PN-76/H-04681 Podział i oznaczenia środków i powłok do ochrony czasowej

PN-77/S-76001 Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Ogólne wymagania i badania

#### 3. Zalecenia międzynarodowe

IEC Publikacja 68 Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mecanique

RWPG PC 4221-73 Изделия электротехнические и радиоэлектронные. Методы испытаний на климатические и механические воздействия.

4. Autorzy projektu normy — mgr inż. Bogusław Rytel, mgr inż. Kazimierz Szulc — Przemysłowy Instytut Motoryzacji.

