

1 WPROWADZENIE

Niniejsze opracowanie określa wymagania i metodologię sprawdzenia spełnienia tych wymagań dla zespołu bloku, stosowanego w systemie hamulca tramwaju, działającego niezależnie od stanu przyczepności koło - szyna. Niniejszy materiał dotyczy bloku elektromagnetycznego działającego na szynę, po której porusza się tramwaj. Dla uproszczenia zapisów w dalszych częściach tego dokumentu bloki nazywane są również „hamulcami szynowymi”.

Wymagania obejmują hamulce szynowe, elektromagnetyczne prądu stałego o napięciu znamionowym 24 V i 40 V wykonane jako sztywne lub segmentowe.

O ile w tekście nie podaje się inaczej, oprócz niniejszego „Zeszytu” należy stosować aktualnie obowiązujące polskie normy.

1.1 Definicje

Podstawowe terminy i definicje stosować należy wg PN-E-01000.

Dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto dodatkowo definicje wg punktu 1.1.1.

1.1.1 Siła znamionowa hamulca szynowego

Jest to siła, jakiej należy użyć w kierunku pionowym, aby oderwać od czystej i suchej szyny kolejowej hamulec szynowy wzbudzony przy znamionowym napięciu zasilania.

2 WYMAGANIA

Wymagania zapisane w *IGKM T1_Z2* stanowią minimum, jakie musi spełnić blok szynowy, aby mógł być stosowany w tramwaju.

2.1 Jakość wykonania

Jakość wykonania potwierdza dostawca (producent) świadectwem jakości 3.1. wg PN-EN 10204 *Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli*, o ile zamawiający nie wymaga inaczej. Jako wymóg bezwzględny przyjmuje się, że dla produkcji hamulców szynowych jest opracowany plan jakości. Plan jest sporządzany przez producenta - dostawcę hamulca szynowego na podstawie wymagań do zamówienia określonych przez zamawiającego. O ile zamawiający nie sporządzi specyfikacji technicznej do zamówienia, specyfikacją wymagań minimum jest niniejszy „Zeszyt”.

Sprawozdania z badania typu dostępne są do wglądu zamawiającego na jego żądanie.

2.2 Napięcie znamionowe

Bloki szynowe wytwarza się dla napięcia znamionowego 24 V lub 40 V prądu stałego.

2.3 Wytrzymałość elektryczna izolacji

Hamulec szynowy powinien wytrzymać w ciągu jednej minuty bez przebicia izolacji lub przeskoiku iskry napięcie probiercze 2000 V prądu przemiennego 50 Hz, praktycznie sinusoidalnego.

2.4 Dopuszczalny przyrost temperatury uzwojenia

Przyrost temperatury uzwojenia bloku hamulca szynowego pracującego przez 15 minut pod napięciem znamionowym i wywierającego siłę na szynę nie powinien przekraczać 65°C.

2.5 Odstępy izolacyjne powierzchniowe

Odstępy izolacyjne powierzchniowe nie powinny być mniejsze niż 6 mm.

2.6 Szczelność

2.6.1 Wymóg dla próby typu.

Rezystancja izolacji bloku hamulca szynowego zanurzonego w wodzie na 24 godziny nie powinna być mniejsza niż 0,5 MΩ. Wytrzymałość elektryczna izolacji powinna po tym czasie spełniać wymagania opisane w punkcie 2.3. Próbę wykonuje się na trzech sztukach bloku, sprawdzonych uprzednio pod kątem szczelności metodą przewidzianą dla próby wyrobu.

2.6.2 Wymóg dla próby wyrobu.

W zależności od zastosowanej konstrukcji osłony uzwojenia hamulca szynowego (cewki) zostaje dobrana metoda sprawdzania szczelności tej osłony. Producent bloku wyznacza w planie jakości wiarygodną metodę sprawdzenia szczelności cewki, właściwą dla próby wyrobu.

2.7 Siła znamionowa

Siła znamionowa bloku hamulca szynowego powinna wynosić co najmniej 60 kN .

2.8 Cechowanie

Każdy hamulec powinien mieć tabliczkę znamionową zawierającą co najmniej następujące dane:

- znak producenta lub dostawcy-producenta,
- oznaczenie typu bloku hamulca,
- numer fabryczny,
- siłę znamionową,
- napięcie znamionowe,
- znak prądu stałego,
- rok produkcji.

2.9 Własności inne

W konstrukcji bloku zaleca się stosowanie rozwiązań (środków, elementów) zapobiegających powstawaniu mostków bocznikujących pole magnetyczne bądź eliminujących mostki powstałe. O ile zamawiający wymaga zastosowania takich rozwiązań, wymaganie to musi być wyraźnie zaznaczone w specyfikacji wystarczająco wyprzedzającej moment egzekwowania tych wymagań, np. w specyfikacji zamawianego tramwaju lub zamawianej partii bloków zakupywanych dla celów utrzymania tramwajów.

3 PRÓBY I BADANIA

3.1 Specyfikacja badań

Badania bloku hamulca szynowego obejmują co najmniej sprawdzenie wszystkich własności opisanych w „Zeszycie”. Są to badania:

- jakości wykonania,
- wytrzymałości elektrycznej izolacji,
- przyrostu temperatury uzwojenia,
- izolacyjnych odstępów powierzchniowych,
- szczelności,
- siły znamionowej.

O ile zamawiający wyspecyfikuje wymagania inne, specyfikacja badań podlega odrębnemu uzgodnieniu, przy czym wymagania opisane w niniejszym opracowaniu w całości stanowią część ich.

Rozdział badań na próbę typu i próbę wyrobu przedstawiono w poniższej tabeli.

Wyszczególnienie	Próba typu	Próba wyrobu
Sprawdzenie jakości wykonania	tak	tak
Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	tak	tak
Sprawdzenie przyrostu temperatury uzwojenia	tak	nie
Sprawdzenie izolacyjnych odstępów powierzchniowych	tak	tak
Sprawdzenie szczelności	tak, na trzech egzemplarzach wg 2.6.2. i 3.2.5.	tak, wg 2.6.2.
Sprawdzenie siły znamionowej	tak	tak

Tab. 1.

Częstotliwość próby typu:

- przy każdej zmianie istotnej fazy procesu wytwarzania,
- po każdej przerwie w produkcji dłuższej niż 3 miesiące u danego producenta,
- po stwierdzeniu wady systemowej w eksploatacji danego typu hamulca,
- po każdej zmianie konstrukcji lub technologii elementów obwodu magnetycznego.

Częstotliwość próby wyrobu: wg planu jakości.

3.2 Opis badań

3.2.1 Sprawdzenie jakości wykonania

W ramach procedur systemu jakości producenta, wytwarzany blok hamulca szynowego musi posiadać plan jakości. Sprawdzenie jakości wykonania egzemplarza poddanego badaniom typu polega na zestawieniu i merytorycznym sprawdzeniu dokumentów jakościowych przewidzianych dla tego wyrobu w planie jakości.

Wnioski z badań typu obejmują również, o ile jest to wskazane we wnioskach z badań typu, działania korygujące w obrębie planu jakości wyrobu.

3.2.2 Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Pomiędzy uzwojenia cewki a obwód magnetyczny badanego bloku hamulca szynowego należy przyłożyć napięcie probiercze 2000 V prądu przemiennego 50 Hz, praktycznie sinusoidalnego, w czasie 1 min.

Próbie należy powtórzyć po pozostawieniu hamulca przez 48 godzin w środowisku o temperaturze $(25 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza $(95 \pm 3)\%$.

Próba ma wynik pozytywny, o ile nie wystąpi przeskok iskry lub przebicie izolacji.

3.2.3 Sprawdzenie dopuszczalnego przyrostu temperatury uzwojenia

Do uzwojenia hamulca szynowego należy doprowadzić prąd stały przy napięciu znamionowym, a po upływie 15 min wyznaczyć przyrost temperatury uzwojenia przez pomiar zmiany rezystancji (metoda oporowa). Zalecana metodyka tego pomiaru opisana jest w tekście Normy Polskiej *PN-E 06120 Pojazdy trakcyjne - Aparaty elektryczne prądu stałego - Ogólne wymagania i badania*.

Pomieszczenie, w którym wykonuje się próbę nagrzewania, powinno chronić badany hamulec szynowy przed zmianami temperatury jego elementów, powodowanymi działaniem zewnętrznych źródeł ciepła lub nadmiernym odprowadzaniem ciepła bądź oboma tymi czynnikami.

Temperatura w pomieszczeniu powinna być utrzymana w jednakowych granicach podczas całej próby.

Temperatura w odległości 1 m od badanego hamulca powinna wynosić $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ i należy ją mierzyć podczas każdej próby nagrzewania, używając do tego co najmniej 2 termometrów.

3.2.4 Sprawdzenie odstępów izolacyjnych powierzchniowych

Odstępy izolacyjne powierzchniowe należy sprawdzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi.

3.2.5 Sprawdzenie szczelności

Badany hamulec szynowy należy zanurzyć w wodzie w pozycji przewidzianej w eksploatacji na 24 godziny.

Po upływie 5 min od chwili wyjęcia hamulca z wody należy sprawdzić wytrzymałość izolacji napięciem probierczym wg punktu 2.3.

Napięcie probiercze należy przyłożyć do żyły przewodu odprowadzającego i do stalowej obudowy.

3.2.6 Sprawdzenie siły znamionowej

Sprawdzenie siły znamionowej hamulca przeprowadzać należy drogą mechanicznego odrywania elementu probierczego od powierzchni ślizgowej hamulca zasilanego napięciem znamionowym.

Zastosowanie metod pomiaru wielkości pośrednich (np. strumienia magnetycznego) warunkuje się następująco:

- metoda pośrednia może być zastosowana wyłącznie dla próby wyrobu,
- weryfikacja metody pośredniej odbywa się przy każdej próbie typu (punkt 3.1.),
- weryfikacja metody pośredniej następuje po każdej partii 60 sztuk płóz.