

1 WPROWADZENIE

W niniejszym „Zeszycie” określono wymagania i metody badań dotyczące tramwajowych odbieraków prądu stałego z sieci trakcyjnej zawieszonych nad torami tramwajowymi w ich osi podłużnej.

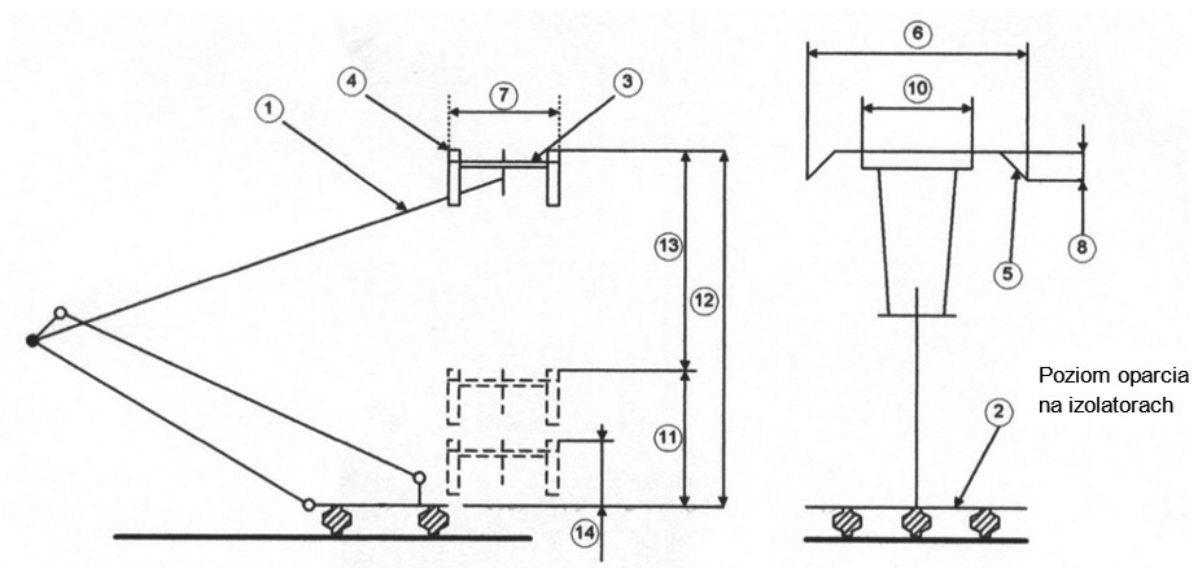
Istnieje norma europejska PN-EN 50206-2 *Pojazdy szynowe. Pantografy. Charakterystyki i próby. Część 2: Pantografy dla metra i tramwaju*. Niniejszy „Zeszyt” uwzględnia linię tej normy, dając jednocześnie eksploatacji wskazania do modyfikacji wymagań stawianych na podstawie normy PN-K 92004:1997.

2 DEFINICJE

W tekście niniejszego opracowania używa się zamiennie słów „pantograf” i „odbierak prądu”.

2.1 Odbierak prądu

Jest to przyrząd, który odbiera prąd z jednego lub więcej przewodów jezdnych. Składa się z podstawy, systemu napędzającego, ramy i głowicy. Cechuje go zmienna geometria. W pozycji „do działania” przyrząd znajduje się cały pod napięciem. Jest elektrycznie izolowany tylko w miejscu swojego mocowania, tzn. na dachu tramwaju. Pantograf służy do połączenia przewodu jezdnej sieci trakcyjnej z systemem elektrycznym tramwaju.



Rys. 1. Schemat funkcjonalny odbieraka dla celów definicji i zapisu wymagań zawartych w niniejszym „Zeszycie”.

Oznaczenia zgodne z PN-EN 50206-2:2010

Wyjaśnienie oznaczeń z rys. 1:

- 1 - struktura odbieraka,
- 2 - podstawa odbieraka,
- 3 - głowica odbieraka,
- 4 - nakładka ślizgowa,
- 5 - róg,
- 6 - długość głowicy,
- 7 - szerokość głowicy,

- 8 - wysokość głowicy,
- 11 - wysokość dolnej pozycji roboczej,
- 12 - wysokość górnej pozycji roboczej,
- 13 - zakres roboczy,
- 14 - wysokość odbieraka opuszczonego.

2.2 Napięcie znamionowe

Napięcie, jakie może być podane w sposób ciągły na pantograf.

2.3 Prąd znamionowy, pojazd nieruchomy

Średnia wartość prądu, jakiego przepływ w ciągu 30 minut wytrzyma odbierak przy nieruchomym pojeździe.

2.4 Prąd maksymalny, pojazd nieruchomy

Wartość maksymalna prądu, jakiego przepływ przez zadany czas wytrzyma odbierak przy pojeździe nieruchomym; czas zadany wyznacza zamawiający.

2.5 Prąd znamionowy przy pojeździe ruchomym

Prąd ciągły, jaki zdolny jest przewodzić odbierak.

2.6 Tor prądowy

Zespół elementów przewodzących, które w odbieraku prądu w stanie pracy zapewniają przepływ prądu między przewodem jezdny a obwodami elektrycznymi wagonu.

2.7 Struktura odbieraka

Konstrukcja przegubowa pozwalająca głowicy odbieraka na ruch pionowy w stosunku do podstawy odbieraka. (Pozycja 1 na rysunku 1.)

2.8 Podstawa odbieraka

Część nieruchoma odbieraka, która podpira strukturę i jest zamontowana na izolatorach umieszczonych na dachu pojazdu. (Pozycja 2 na rysunku 1.)

2.9 Głowica odbieraka

Część odbieraka podtrzymywana przez strukturę, zawierająca nakładki ślizgowe i rogi, a mogąca być również wyposażona w elementy usprężynowania. (Pozycja 3 na rysunku 1.)

2.10 Nakładka ślizgowa

Element wymienny głowicy odbieraka prądu, odpowiedzialny za styk ze sprzętem linii napowietrznej. (Pozycja 4 na rysunku 1.)

2.11 Róg głowicy odbieraka

Zakończenie głowicy, które pozwala na płynną współpracę z przewodem ślizgowym. (Pozycja 5 na rysunku 1.)

2.12 Długość nakładek ślizgowych

Całkowita długość materiału ścierającego się, przeznaczonego do współpracy z przewodem ślizgowym, mierzona w osi y (prostopadle do osi wzdłużnej wagonu). (Pozycja nr 10 na rysunku 1.) Patrz też: „Zeszyt” IGKM T1_Z3 *Nakładki ślizgowe do odbieraków prądu*.

2.13 Wysokość w dolnej pozycji roboczej

Odległość w pionie pomiędzy płaszczyzną mocowania odbieraka na izolatorach a górną po-

wierzchnią nakładek ślizgowych, gdy odbierak jest podniesiony do najniższego poziomu, dla którego jest skonstruowany do odbierania prądu. (Pozycja 11 na rysunku 1.)

2.14 Wysokość w górnej pozycji roboczej

Odległość w pionie pomiędzy płaszczyzną mocowania odbieraka na izolatorach, a górną powierzchnią nakładek ślizgowych, gdy odbierak jest podniesiony do najwyższego poziomu, dla którego jest skonstruowany do odbierania prądu. (Pozycja 12 na rysunku 1.)

2.15 Zakres roboczy

Różnica między wysokościami górnej pozycji roboczej a dolnej pozycji roboczej. (Pozycja 13 na rysunku 1.)

2.16 Wysokość odbieraka opuszczonego

Odległość w pionie pomiędzy płaszczyzną mocowania odbieraka na górnej płaszczyźnie izolatorów a górną powierzchnią nakładek ślizgowych lub każdej innej części odbieraka, jeżeli taka występuje, kiedy odbierak jest opuszczony. (Pozycja 14 na rysunku 1.)

2.17 Wysokość maksymalna

Wysokość maksymalnego wysięgu odbieraka, osiągnięta przy zadziałaniu ograniczników mechanicznych, bez ograniczenia ruchu w całym zakresie wysięgu.

2.18 Zakres wysięgu odbieraka

Różnica między wysokością odbieraka w górnej pozycji roboczej a wysokością odbieraka opuszczonego.

Stosownie do normy PN-K 50206-2:2010 dla określenia „ruch pionowy” stosuje się zamienienie określenia „rozciągnięcie” lub „wysięg odbieraka”.

2.19 „Grubość elektryczna” odbieraka

Odległość w pionie pomiędzy najwyżej a najniżej położoną częścią toru prądowego w pozycji opuszczonej odbieraka.

2.20 Statyczna siła docisku

Siła pionowa jaką głowica odbieraka oddziałuje na sieć jezdnią.

2.21 Nominalna statyczna siła docisku

Siła docisku nastawiona dla wyznaczonego punktu.

2.22 Średnia siła statyczna docisku

Średnia wartość rzeczywistych sił docisku statycznego wyliczana w następujący sposób: siły docisku statycznego mierzone są w sposób ciągły wewnątrz zakresu roboczego w czasie podnoszenia (**Fr**) i opuszczania (**Fl**). Umownie, średnia siła statyczna docisku jest równa:

$$\frac{Fr + Fl}{2}$$

2.23 Masa zastępcza

Masa części ruchomej odbieraka prądu odniesiona do miejsca styku głowicy z przewodem jezdny.

2.24 Przyspieszenie własne odbieraka prądu lub głowicy odbieraka prądu „p”

Stosunek średniego nacisku statycznego odbieraka prądu na sieć jezdnią do masy zastępczej

odbieraka prądu.

2.25 Sztywność poprzeczna

Wielkość przemieszczenia poprzecznego tej części struktury, na której opiera się głowica, mierzona w górnym położeniu roboczym z zachowaniem warunków wyszczególnionych w punkcie 5.6.

3 WARUNKI PRACY ODBIERAKA

3.1 Wymagania klimatyczne

Wymagania odnośnie środowiska, w jakim odbierak ma pracować, określa zamawiający stosując zasady oznaczania stref klimatycznych wg IEC-62498-1 i nawiązując do nich przy określaniu wymagań szczegółowych.

3.2 Napięcie znamionowe

Odbierak przeznaczony jest do pracy pod napięciem znamionowym nie większym niż 750 V DC.

3.3 Usytuowanie odbieraka względem infrastruktury tramwajowej

Odbierak musi być zamontowany na tramwaju w taki sposób, aby:

- zakres wysięgu odbieraka pokrywał wysokości od 3575 do 5700 mm nad pgs, zaś zakres roboczy obejmował wysokości od 4500 do 5500 mm nad pgs;
- przesunięcie głowicy w stosunku do osi toru na łukach, uwzględniające również wychylenia boczne wg wymagań zawartych w niniejszym „Zeszycie”, zapewniało styk ślizgacza odbieraka z przewodem ślizgowym zawieszonym zgodnie z „Zeszytem”: *IGKM T2_Z8 Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania na długości zdefiniowanej w punkcie 2.1.5.*

3.4 Ruch pionowy odbieraka

Stosownie do PN-K 50206-2:2010 dla określenia „ruch pionowy” stosuje się zamiennie określenia „rozciągnięcie” lub „wysięg odbieraka”.

Wobec zmian nazewnictwa stosowanego w normie PN-EN 50206-2:2010 *Zastosowania kolejowe - Tabor - Pantografy: Charakterystyki i badania - Część 2: Pantografy metra i lekkich pojazdów szynowych* w stosunku do nazewnictwa z normy PN-K 92004:1997 *Tabor tramwajowy - Odbierak prądu tramwajowy - Wymagania i metody badań* wysokości charakterystyczne podano w tabeli 1 z odniesieniem do obu zestawów nazw.

Nazwa wg PN K 92004		Nazwa wg PN EN 50206-2		Wartość
$h_{k \min}$	najniższe położenie konstrukcyjne	Definicja 2.16	wysokość dla odbieraka opuszczonego	275 mm
$h_{r \min}$	najniższe położenie robocze	Definicja 2.13	wysokość dolnej pozycji roboczej	1000 mm
$h_{\max}$	najwyższe położenie robocze	Definicja 2.14	wysokość górnej pozycji roboczej	2400 mm
$h_{k \max}$	najwyższe położenie konstrukcyjne	Definicja 2.17	wysokość maksymalna	2675 mm *)
Δh_r	zakres roboczy	Definicja 2.15	zakres roboczy	1400 mm

Tab. 1.

*) Zaleca się aby, dla odbieraków, których przeznaczenie do typu tramwaju nie jest zdefiniowane w zamówieniu, stosować wysokość $h_{k \max}$ równą 2400 mm.

3.5 Rozstaw otworów mocujących

Rozstaw otworów mocujących odbierak wzdłuż osi podłużnej tramwaju (oś „x”) wynosi 520 mm, zaś w kierunku poprzecznym do osi podłużnej tramwaju (oś „y”) - 1030 mm.

4 TRWAŁOŚĆ I WARUNKI UTRZYMANIA

Odbierak musi być skonstruowany w taki sposób, aby zachował sprawność oraz charakterystykę opisaną w punkcie 6 niniejszego „Zeszytu” przez $1,5 \times 10^6$ km lub 30 lat w zależności od tego, co nastąpi pierwsze.

Zalecana trwałość części zużywających się wynosi $0,25 \times 10^6$ km lub 5 lat.

Zaleca się, aby najkrótszy wymagany przebieg pomiędzy przeglądami i czynnościami regulacyjnymi nie był mniejszy niż 20 000 km.

Cechy nakładek ślizgowych oraz metody ich badania wyznacza zamawiający stosując „Zeszyt” IGKM T1_Z3 Nakładki ślizgowe do odbieraków prądu.

5 WYMAGANIA

Wykonanie odbieraka prądu podlega technologii i planowi jakości producenta. O ile zamawiający nie wymaga inaczej, producent dostarcza odbierak ze świadectwem jakości 3.1 wg PN-EN 10204 *Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli*.

Technologia stosowana przez producenta musi zapewniać spełnianie w sposób powtarzalny wymogów niniejszego punktu przez wszystkie wykonane egzemplarze odbieraka.

5.1 Obciążalność prądowa

Wymaga się, aby wartości prądów określone w punktach 2.3, 2.4 i 2.5, wykazane w czasie badań typu, były równe lub większe od wskazanych w tabeli 2. Wartości te zostają trwale umieszczone na tabliczce znamionowej w zakresie podanym w punkcie 5.11.

Wyznaczając obciążalność prądową dla prądów zdefiniowanych w tabeli 2, odbierak podłącza się do obwodu pomiarowego w ten sposób, że jego ślizgacz styka się swoimi nakładkami z przewodem ślizgowym Djp100 zużytym w połowie swojego kryterium zużycia. W czasie badania obciążalności prądowej siła między nakładkami a przewodem ślizgowym równa jest sile nominalnej nacisku statycznego (punkt 2.21).

Cechy nakładek ślizgowych oraz metody ich badania wyznacza producent odbieraka. Zaleca się uwzględnianie przy tym zapisów z „Zeszytu” IGKM T1_Z3 Nakładki ślizgowe do odbieraków prądu.

Wymaganie	Wyszczególnienie	Minimalne wymagane natężenie prądu
Punkt 2.3.	prąd znamionowy, pojazd nieruchomy <i>średnia wartość prądu, jakiego przepływu przez 30 minut wytrzyma odbierak przy nieruchomym pojeździe</i>	200 A
Punkt 2.4.	prąd maksymalny, pojazd nieruchomy <i>wartość maksymalna prądu, jakiego przepływ przez zadany czas wytrzyma odbierak przy nieruchomym pojeździe</i>	1600 A przez 10 s
Punkt 2.5.	prąd znamionowy przy pojeździe ruchomym <i>prąd ciągły, jaki zdolny jest przewodzić odbierak</i>	600 A

Tab. 2.

5.2 Przyrosty temperatur elementów toru prądowego.

Przyrosty temperatur odbieraka prądu obciążonego prądem według tablicy 2 nie powinny przekraczać wartości opisanych w Normie Polskiej *PN-E-06120:1969P Pojazdy trakcyjne. Aparaty elektryczne prądu stałego. Ogólne wymagania i badania*. Utrzymanie przyrostów w wyznaczonych tam granicach stanowi kryterium uznania wymagań wg tabeli 2 jako spełnionych.

5.3 Wytrzymałość na drgania i wstrząsy

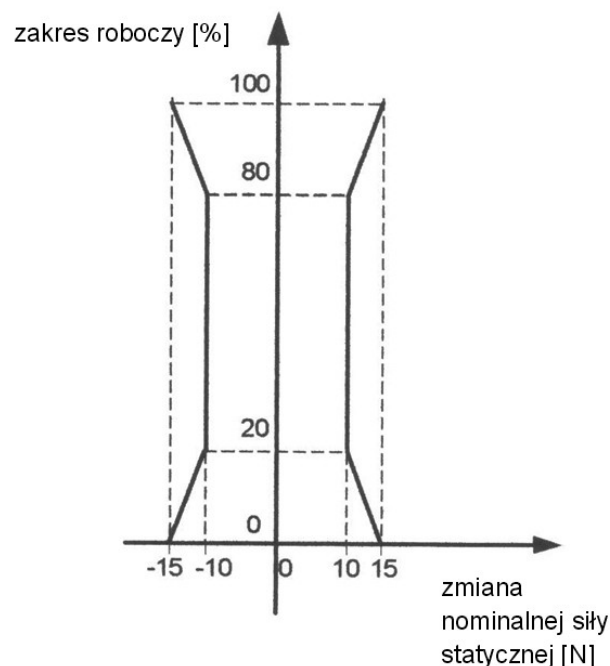
Wyznacza się Normę *PN-EN 61373:2003P Zastosowania kolejowe. Wyposażenie taboru kolejowego. Badania odporności na udary mechaniczne i wibracje* jako dokument referencyjny dla konstrukcji odbieraka.

5.4 Siła statyczna docisku

Nominalna statyczna siła docisku wynosi 70 N dla zakresu roboczego wysokości wysięgu odbieraka.

Zaleca się, aby dla odbieraków, których przeznaczenie do typu tramwaju nie jest zdefiniowane w zamówieniu, stosować granice zakresu roboczego wg tabeli 1.

Wyznacza się granice odchyłeń docisku statycznego od wartości nominalnej pokazane na poniższym schemacie (rys. 2):



Rys. 2. Tolerancje nominalnej siły statycznej.

5.6 Sztywność poprzeczna

Przemieszczenia poprzeczne tej części struktury odbieraka, do której mocowana jest głowica, pod działaniem siły 300 N, dla odbieraka ustalonego w górnym położeniu roboczym, nie mogą przekroczyć wartości podanych w tabeli 3. Odształcenia trwałe elementów odbieraka są w tych warunkach niedopuszczalne.

Zaleca się, aby dla odbieraków, których przeznaczenie do typu tramwaju nie jest zdefinio-

wane w zamówieniu, stosować granice zakresu roboczego wg tabeli 1. Przesunięcie dopuszczalne określone jest wtedy w wierszu drugim tabeli 3 i wynosi 30 mm.

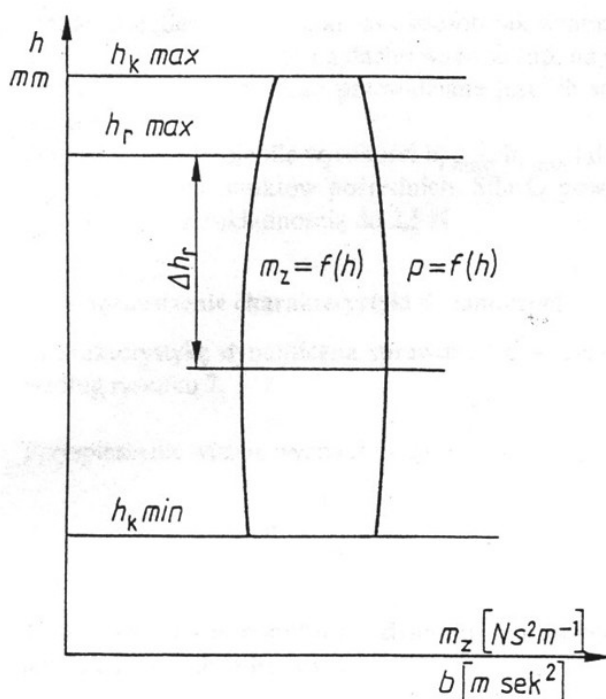
Zakres wysięgu E	Dopuszczalne poprzeczne przemieszczenia osi pionowej struktury odbieraka
$E < 2\text{m}$	20 mm
$2\text{m} < E < 3\text{m}$	30 mm
$E \geq 3\text{m}$	40 mm

Tab. 3.

5.7 Charakterystyka dynamiczna

Charakterystyka dynamiczna odbieraka prądu $m=f(h)$ i $p=f(h)$ powinna mieć przebieg zbliżony do podanej na rysunku 3.

Na odcinku roboczym Δh_r masa zastępcza m_z nie powinna być większa niż 30 kg.



Rys. 3. Charakterystyka dynamiczna odbieraka prądu.

5.8 Współpraca dynamiczna odbieraka prądu z przewodem jezdnym

W czasie poruszania się względem sieci, z zadaną prędkością maksymalną odbieraka wywierającego nominalną siłę statyczną 70 N na przewód ślizgowy, odbiór prądu powinien odbywać się bez przerw.

5.9 Spadek napięcia na torze prądowym

Spadek napięcia na torze prądowym odbieraka prądu między ślizgaczem a zaciskiem przewodu odprowadzającego prąd z odbieraka mierzony przy przepływie prądu stałego 300 A, nie powinien być większy niż 450 mV, przy czym na jeden łącznik nie powinno przypadać więcej niż 90 mV. W czasie pomiaru przewód doprowadzający prąd powinien być przyłączony do środka ślizgacza.

5.10 Odporność na wilgoć i korozję

Odbierak prądu ma być skonstruowany w taki sposób, aby procesy korozji w całym okresie międzynaprawczym (min. 8 lat) nie spowodowały obniżenia jego funkcjonalności mechanicznej, cech zapewniających przewodzenie prądu zgodne z wymogami niniejszego „Zeszytu”, jak również cech estetycznych. Dostawca - producent, w ramach badań typu, przedstawia technologię i plan jakości zabezpieczające uzyskanie odporności na korozję określoną wyżej.

5.11 Znakowanie

Tabliczka znamionowa odbieraka musi zawierać następujące, umieszczone trwale informacje:

- oznaczenie typu odbieraka,
- nazwę (znak) producenta,
- numer seryjny odbieraka,
- wartość prądu znamionowego wg punktu 2.3 niniejszego „Zeszytu” podaną w Amperach, oznakowaną jako:

EN_{30}

6 BADANIA

Odbierak prądu podlega badaniom o zakresie minimalnym określonym niniejszym „Zeszytem”. Pozytywne wyniki tych badań są zatem warunkiem koniecznym, jaki musi być spełniony przez zespół zaakceptowany do zastosowania w tramwaju. W wyniku uzgodnień dostawcy - producenta z zamawiającym program ten może być rozszerzony wg wymagań zamawiającego.

Specyfikacja badań podzielona jest na dwie grupy: badania typu i badania wyrobu.

Podział opisany jest w tabeli 4.

6.1 Program badań

6.1.1 Uwarunkowania dla wykonania badania

- 1) Badania wyrobu oznaczone jako „W” w tabeli 4 muszą być przewidziane w planie jakości wyrobu
- 2) Do badań typu dopuszcza się odbierak, który przeszedł pozytywnie próby wyrobu wyznaczone w planie jakości dla wszystkich faz produkcji odbieraka i jego części.
- 3) Badania typu wykonywane są w następujących okolicznościach:
 - dla nowej konstrukcji odbieraka;
 - dla każdego nowego producenta odbieraka konstrukcji już produkowanej (nowym producentem w rozumieniu tego warunku jest jednostka wystawiająca świadectwo zgodności);
 - każdorazowo po wznowieniu produkcji w tej samej jednostce, po przerwie trwającej dłużej niż 4 miesiące;
 - na życzenie nowego odbiorcy.

6.1.2 Specyfikacja badań

Punkt opisu badań	Nazwa badania	Przypisanie do zakresu badań: T- badania typu, W- badania wyrobu	Częstotliwość
6.2.1	Sprawdzenie jakości wykonania	W, T	Wg planu jakości
6.2.2	Sprawdzenie obciążalności prądowej	T	Wg 6.1.1
6.2.3	Sprawdzenie przyrostu temperatury elementów toru prądowego	T	Wg 6.1.1
6.2.4	Sprawdzenie nominalnej siły statycznej docisku	W	Wg planu jakości
6.2.5	Sprawdzenie charakterystyki dynamicznej	T	Wg 6.1.1
6.2.6	Sprawdzenie sztywności poprzecznej	W	Wg planu jakości
6.2.7	Sprawdzenie współpracy dynamicznej odbieraka prądu z przewodem jezdny.	T	Wg 6.1.1
6.2.8	Sprawdzenie spadku napięcia na torze prądowym	W	Wg planu jakości

Tab. 4. Specyfikacja badań odbieraka prądu.

6.2 Opis badań

6.2.1 Sprawdzenie jakości

Jakość wykonania potwierdza producent świadectwem 3.1, o ile zamawiający nie wymaga inaczej. W ramach badań typu wykonuje się dodatkową czynność sprawdzenia jakości poprzez załączenie planu jakości, który uwidacznia sposób spełnienia wymogów punktu 6 niniejszego „Zeszytu”.

Sprawozdania z badań typu są do wglądu zamawiającego na jego żądanie.

6.2.2 Sprawdzenie obciążalności prądowej

Obciążalność prądową sprawdza się przez obciążenie odbieraka prądem - według tabeli 2, a pomiar przyrostów temperatury według punktu 6.2.3

6.2.3 Sprawdzenie przyrostu temperatury elementów toru prądowego

Kryteria, sposób sprawdzenia i ocenę przeprowadza się wg metodyki opisanej w normie PN-E 06120:1969P *Pojazdy trakcyjne - Aparaty elektryczne prądu stałego - Ogólne wymagania i badania*.

6.2.4 Sprawdzenie nominalnej statycznej siły docisku w temperaturze toczenia

Siła statyczna docisku mierzona jest między górną i dolną pozycją roboczą bezpośrednio poniżej usprężynowania głowicy podczas ciągłego cyklu podnoszenie i opuszczanie z prędkością $0,05 \text{ m/s} \pm 10\%$.

Zaleca się, aby zestaw pomiarowy realizował pomiar siły, obróbkę sygnału i zapis danych. Niezależnie jednak od zastosowanego systemu pomiaru, jego dokładność musi być lepsza od 3%.

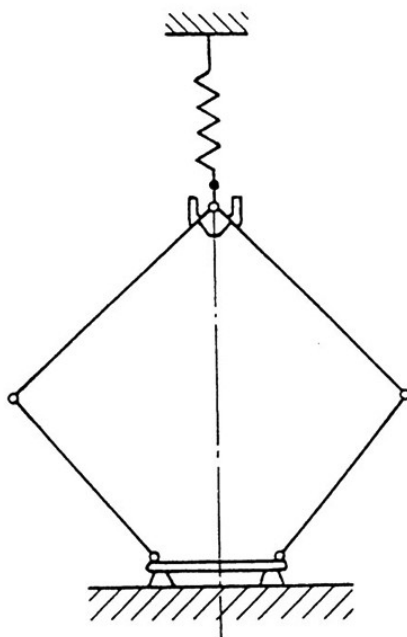
Wynik badania jest pozytywny, o ile zarejestrowane siły i ich tolerancja są zgodnie z punktem 5.4

W przypadku braku możliwości ciągłego odczytu i rejestracji siły, odczyt należy prowadzić co 200 mm drogi wysięgu, nie przerywając ruchu.

O ile odbierak wyposażony jest w tłumiki ruchu struktury, w czasie pomiarów należy tłumiki te zdemonstować.

6.2.5 Sprawdzenie charakterystyki dynamicznej

Po zdjęciu sprężyn głównych, odbierak prądu należy zamocować na poziomej podstawie i podwiesić na sprężynie o znanej charakterystyce sztywności, przyczepionej do poprzeczki (rys. 7), tak aby ślizgacz znalazł się na wysokości odpowiadającej połowie zakresu roboczego Δh_r ,



Rys. 4. Metoda sprawdzenia charakterystyki dynamicznej odbieraka prądu.

Odbierak prądu należy pobudzić do drgań swobodnych w zakresie wysokości roboczych od h_{rmax} do h_{rmin} w odstępach co 200 mm i zmierzyć okres drgań.

Masę zastępczą dla określonej wysokości, na której mierzono okres drgań, wyznacza się ze wzoru:

$$m_z = c \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Wyjaśnienie wzoru:

m_z - masa zastępcza,

T - okres drgań swobodnych,

c - sztywność sprężyny.

Pomiary wykonuje się w odstępach nie większych niż 200 mm.

Przyspieszenie własne wyznacza się wg wzoru:

$$p = \frac{F_{sr}}{m_z}$$

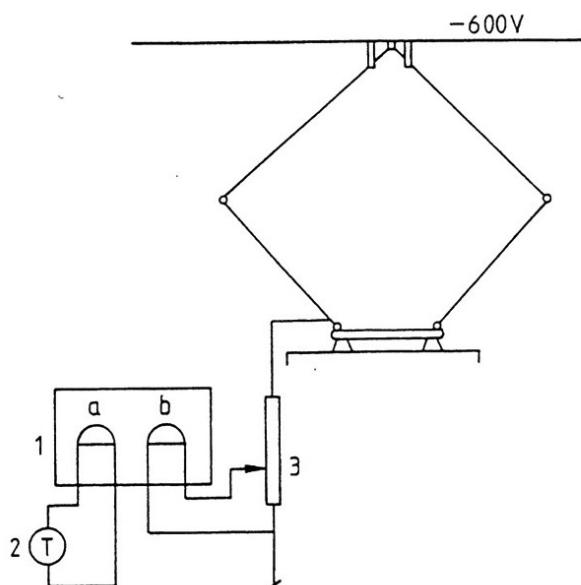
6.2.6 Sprawdzenie sztywności poprzecznej odbieraka

Stosownie do wymogu spełnienia warunków pomiaru sztywności wg punktu 5.6 odbierak należy zamocować w sposób pewny do nieruchomego podłoża, podnieść na wysokość górnego położenia roboczego i wyrzucić siłą 300 N w kierunku „y”, tzn. poprzecznie do tej jego osi, która po zamontowaniu odbieraka na dachu wagonu odpowiadać będzie osi „x”.

Uwaga: Istotne jest, aby siła przyłożona była do tego miejsca struktury odbieraka, do którego mocowana jest głowica. W ten sposób cechy konstrukcji głowicy, a w szczególności jej usprężynowanie, nie spowodują zniekształcenia wyniku pomiaru przemieszczenia poprzecznego.

6.2.7 Sprawdzenie współpracy dynamicznej odbieraka prądu z przewodem jezdny

W czasie pomiaru odbierak prądu nie może być obciążony prądem trakcyjnym ani prądem obwodów pomocniczych. Pomiar przeprowadza się trzykrotnie na odcinku nie krótszym niż odległość trzech przęseł zawieszenia sieci. Zakłada się, że stan sieci na odcinku przeznaczonym do badania wg niniejszego punktu odpowiada wymaganiom wg „Zeszytu” IGKM T2_Z8 lub Normy Polskiej PN-K-92002:1997P *Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania*. W czasie badania przewody nie mogą być pokryte szronem lub szadzią. Układ pomiarowy przedstawiony jest na rys. 5.



Rys. 5. Układ pomiarowy do sprawdzenia współpracy dynamicznej odbieraka z przewodem jezdny.

6.2.8 Sprawdzenie spadku napięcia na torze prądowym

W celu sprawdzenia spadków napięcia na torze prądowym należy przez odbierak przepuścić prąd o wartości wg punktu 5.9., przy czym przewody prądowe należy przyłączyć (jeden przewód) do środka ślizgacza lub zespołu ślizgaczy, a drugi przewód do zacisku odprowadzającego prąd z odbieraka prądu.

Spadki napięcia należy zmierzyć miliwoltomierzem:

- ➔ między środkiem ślizgacza (zespołu ślizgaczy) a zaciskiem odprowadzającym prąd z odbieraka prądu,
- ➔ kolejno na wszystkich łącznikach podatnych.