Załącznik do Uchwały Nr 140/2019
Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
z dnia 5 marca 2019 r.

Wymagania dla napędów zwrotnicowych stosowanych na sieci linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ie-114

Wprowadzone uchwałą Nr 1213/2015 z dnia 22 grudnia 2015 r.
Tekst ujednolicony uwzględniający zmiany wprowadzone:
Uchwałą Nr 138/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 14 lutego 2017 r.
Uchwałą Nr 140/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 5 marca 2019 r.
Regulacja wewnętrzna spełnia wymagania określone w ustawie z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. 2003 nr 86 poz. 789 z późn. zm.) w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego.
Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Standaryzacji
Materiał opracowany przez: Biuro Automatyki
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. (22) 473-20-50
www.plk-sa.pl, e-mail: iat@plk-sa.pl
Wszelkie prawa zastrzeżone.
Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja w celach komercyjnych, całości lub części instrukcji, bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. są zabronione

Spis treści

Wymagania dla napędów zwrotnicowych stosowanych na sieci linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ie-114 1

Rozdział 1 Postanowienia ogólne 3

§ 1. Przeznaczenie i zakres stosowania dokumentu 3

§ 2. Wymagania ogólne 3

Rozdział 2 Wymagania konstrukcyjne 4

§ 3. Konstrukcja i budowa napędu 4

§ 4. Połączenia elektryczne napędu 5

§ 5. Wymagania dotyczące przyłączania napędu do urządzeń nastawczych 6

§ 6. Wymiary napędu i jego usytuowanie 6

Rozdział 3 Wymagania funkcjonalne 6

§ 7. Wymagania bezpieczeństwa 6

§ 8. Wymagania funkcjonalne dla modułu nastawczego 7

§ 9. Wymagania funkcjonalne dla modułu kontrolnego 8

Rozdział 4 Wymagania dotyczące eksploatacji napędu 9

§ 10. Wymagania utrzymaniowe 9

§ 11. Wymagania ochrony przeciw porażeniowej 10

§ 12. Wymagania serwisowo kosztowe 10

§ 13. Wymagania środowiskowe 10

§ 14. Ochrona środowiska i recykling 11

§ 15. Przechowywanie i transport 11

Rozdział 5 Wymagania dotyczące dokumentacji i opisu napędu 11

§ 16. Zawartość dokumentacji opisowej - instrukcje 11

§ 17. Dokumentacja techniczna 12

§ 18. Zawartość arkusza danych napędu 12

§ 19. Tabliczka znamionowa napędu 12

Rozdział 6 Parametry i warunki przyłączeniowe napędu 13

§ 20. Montaż i zasady współpracy napędu z rozjazdami. 13

§ 21. Sparametryzowane wymagania mechaniczne napędów. 14

§ 22. Parametry elektryczne zdefiniowane dla przyłączenia 4 przewodowego. 15

§ 23. Wymagania na złącze przyłączeniowe. 15

Rozdział 7 Przepisy końcowe i przejściowe 16

§ 24. Zakres stosowania wymagań. 16

§ 25. Sposób wykorzystania wymagań do postępowań zakupowych 16

§ 26. Przepisy związane 16

Tabela zmian 20

Rozdział 1 Postanowienia ogólne

§ 1. Przeznaczenie i zakres stosowania dokumentu

1. Dokument zawiera zbiór wymagań funkcjonalnych, konstrukcyjnych, utrzymaniowych, eksploatacyjnych i bezpieczeństwa dla napędów zwrotnicowych stosowanych na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Wymagania wyspecyfikowane w niniejszym dokumencie mają zastosowanie do napędów zwrotnicowych nastawiających ruchome elementy rozjazdów - zwrotnice i ruchome dzioby krzyżownic oraz wykolejnice. Dokument nie dotyczy napędów zwrotnicowych z zamknięciami wewnętrznymi.
2. Dokument jest przeznaczony dla:
   1) jednostek organizacyjnych PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., zwaną dalej PKP PLK S.A;
   2) przedsiębiorstw oferujących PKP PLK S.A. produkty (wyroby) przeznaczone do sterowania ruchem kolejowym;
   3) jednostek uprawnionych do dokonywania walidacji, weryfikacji i wydawania opinii o nowych typach urządzeń srk przeznaczonych do zastosowania na sieci linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
3. Wymagania zawarte w dokumencie należy stosować w przypadku realizacji:
   1) budowy układów torowych dla nowo budowanych linii kolejowych;
   2) przebudowy układów torowych w ramach kompleksowych modernizacji posterunków ruchu;
   3) napraw i remontów w ramach rewitalizacji posterunków ruchu;
   4) robót utrzymaniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym za wskazaniem właściwego merytorycznie Biura Centrali PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. odpowiedzialnego za utrzymanie urządzeń srk;
   5) w każdym innym przypadku za wskazaniem właściwego merytorycznie Biura Centrali PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. odpowiedzialnego za utrzymanie urządzeń srk.

§ 2. Wymagania ogólne

1. Napędy zwrotnicowe stanowią istotny techniczny element drogi kolejowej, zapewniający bezpieczną jazdę pojazdów kolejowych poprzez bezpieczne ustawienie, zabezpieczenie i kontrolę przejeżdżanych ruchomych elementów rozjazdów kolejowych.
2. Napędy zwrotnicowe do nastawiania ruchomych części rozjazdowych i wykolejnic muszą realizować łącznie niżej wymienione funkcje:

1) przestawiać określone ruchome elementy rozjazdów i wykolejnic do ustalonej pozycji;
2) wykrywać i kontrolować wymagane ustalone położenie określonych ruchomych elementów rozjazdów i wykolejnic;
3) utrzymywać określone ruchome elementy rozjazdów i wykolejnic w ustalonym położeniu z odpowiednią siłą.

3. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. są zainteresowane wykorzystaniem wyłącznie napędów realizujących powyższe wymagania funkcjonalne oraz o ich niskich kosztach eksploatacji i utrzymania. Oznacza to, że napędy zwrotnicowe muszą spełniać poniższe wymagania ogólne:
   1) zabiegi konserwacji napędów powinny być wykonywane tylko w ramach planowych zabiegów nie częściej niż 1 raz/12 miesięcy;
   2) zabiegi przeglądów napędów powinny być wykonywane nie częściej niż 1 raz/12 miesięcy;
   3) naprawy napędu muszą być możliwe do wykonywania w formie prostych operacji realizowanych za pomocą ogólnie dostępnych narzędzi - ograniczenie działań terenowych do wymiany zdefektowanego modułu, bez konieczności wykonywania czynności regulacyjnych;
   4) napęd zwrotnicowy powinien zapewniać wysoką dostępność niezależnie od wpływów warunków zewnętrznych określoną w 0.
4. Podstawą do stwierdzenia spełnienia każdego z wymagań jest sprawdzenie dokumentacji technicznej i pozytywne wyniki prób eksploatacyjnych.
5. Użyte w niniejszym dokumencie stwierdzenia „powinny” i „muszą” są tożsame i oznaczają obligatoryjną konieczność zastosowania danego wymagania.

Rozdział 2 Wymagania konstrukcyjne

§ 3. Konstrukcja i budowa napędu

1. Napęd musi mieć budowę modułową.
2. Wymiana każdego z poszczególnych zdefiniowanych modułów musi być możliwa bez użycia narzędzi specjalnych, tj. niedostępnych w otwartym obrocie handlowym.
3. Preferowane jest, aby waga całkowita napędu bez umocowania i bez układu połączeń nie przekraczała 100 kg, a pojedynczego modułu 40 kg.
4. Moduły nastawiania i kontroli muszą działać całkowicie niezależnie od siebie.
5. Napęd musi być wyposażony w moduł bezpiecznego, awaryjnego nastawiania.
6. Siła nastawcza powinna być generowana na drodze przemiany energii elektrycznej na mechaniczną lub hydrauliczno-mechaniczną.

7. Napęd powinien być wyposażony w mechanizm (wskaźnik) sygnalizujący końcowe położenie napędu.
8. Napęd powinien być wyposażony w licznik przestawień.
9. W celu zapewnienia trwałości wszystkie elementy obudowy napędu powinny być odporne na korozję (nie wymagające czynności konserwacyjnych powierzchni takich jak smarowanie, impregnowanie, malowanie), zbudowane z materiałów wytrzymałych, chronionych powierzchniowo. Pokrywa napędu wykonana z innych materiałów niż metale kolorowe.
10. Szczelność obudowy napędu powinna być nie mniejsza niż IP 54 (PN-EN 60529).
11. Pokrywa napędu musi mieć powierzchnię antypoślizgową. Wzdłużne powierzchnie boczne napędu oznaczone, jako przeszkoda terenowa-żółto czarne pasy (PN-EN ISO 7010).
12. Otwarcie napędu musi być ograniczone i możliwe tylko dla uprawnionego personelu.
13. Napęd musi umożliwiać jego montaż z lewej i prawej strony zwrotnicy po ewentualnej wymianie modułu i bez użycia narzędzi specjalnych.

§ 4. Połączenia elektryczne napędu

1. Przyłącze napędu należy wykonać przewodem elastycznym (miękkim).
2. Przewód przyłączeniowy nie może być wprowadzony do napędu od strony toru (zwrotnicy).
3. Każdy kabel (przewód) przyłączeniowy musi spełniać wymóg odporności na wibracje pochodzące od poruszających się pojazdów kolejowych (PN-EN 50125).
4. Przyłącze kablowe musi mieć formę standardowego wtyku, z mechanicznym zabezpieczeniem uniemożliwiającym mylne przyłączenie do napędu.
5. Wtyczka łącząca napęd z kablem (przewodem) przyłączeniowym musi mieć niepowtarzalny układ PIN uniemożliwiający mylne przyłączenie napędu.
6. Zmiany połączeń elektrycznych poszczególnych typów napędów powinny być realizowane w formie programatora wewnątrz napędowego lub wymienialnego modułu połączeń elektrycznych.
7. Wszystkie złącza wewnątrz napędowe muszą posiadać odporność na wibracje i udary pochodzące od poruszających się pojazdów kolejowych (PN-EN 50125).
8. Łączenie modułu połączeń elektrycznych z innymi modułami musi mieć formę wtykową.
9. Obudowa napędu powinna być dostosowana do podłączenia uziemienia lub uszyniena.

§ 5. Wymagania dotyczące przyłączania napędu do urządzeń nastawczych

1. Standardowe przyłącze napęd-urządzenia nastawcze to układ 4-przewodowy (dla kontroli w napędzie i nastawiania napędu).
2. Dostawca napędu musi przewidzieć zastosowanie interfejsu dostosowania napędu do układu nastawczego w przypadku takiej konieczności.
3. Konstrukcja napędu musi umożliwiać nastawianie i bezpieczną kontrolę położenia napędu z odległości do 6,5 km (kabel o max. przekroju żył ≤ 4 mm^2).
4. Napięcie kontrolne nie powinno przekraczać poziomu 60 V prądu stałego i 48 V prądu przemiennego.
5. Musi być możliwość prostego (łatwego) odłączenia napięcia zasilającego silnik i układ kontroli.

§ 6. Wymiary napędu i jego usytuowanie

1. Zabudowany napęd musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 15273-3 dla spełnienia wymagań skrajni budowli.
2. Zasady mocowania napędu, prętów nastawczych i kontrolnych, wymiary i tolerancje zostały określone w 0.
3. Montaż i zasady współpracy z rozjazdami zostały określone w 0.
4. Napęd zwrotnicowy może być zintegrowany z podrozjazdnicą zespoloną.

Rozdział 3 Wymagania funkcjonalne

§ 7. Wymagania bezpieczeństwa

1. Dla konstrukcji napędu, modułu kontroli i interfejsów (napęd-element przestawiany rozjazdu oraz napęd-urządzenia nastawcze) stosuje się wymogi związane z bezpieczeństwem na poziomie SIL 4 (zgodnie z normami CENELEC wymienionymi w rozdziale 8 „Przepisy związane”).
2. Proces dopuszczania do stosowania wraz z programem badań i testowaniem nowego produktu powinien być budowany przy udziale przyszłego użytkownika. Proces ten powinien być zgodny z przepisami Rozporządzenia w sprawie dopuszczenia do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych przytoczonymi w § 26 ust 3 pkt 4 i normami zharmonizowanymi a opiniowanie powinna wykonać jednostka organizacyjna certyfikowana wg prawa krajowego.
3. W trakcie procesu dopuszczenia należy wykazać, na potrzeby wystawianych opinii, potwierdzenie zakładanej niezawodności i bezpieczeństwa w warunkach roboczych.

4. Napędy przed włączeniem do stałej eksploatacji powinny posiadać Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu wydane przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego wydane w trybie rozporządzenia właściwego Ministra.

§ 8. Wymagania funkcjonalne dla modułu nastawczego

1. Pod pojęciem siły nastawianej napędu należy rozumieć siłę ustawianą na sprzęgle nastawczym lub nastawach hydraulicznych w warunkach fabrycznych, na stanowisku pomiarowo diagnostycznym producenta. Wyraża ona wartość siły stałej zadanej na suwak nastawczy napędu, odpowiadającej dopuszczalnej maksymalnej wartości oporów przestawiania, którą napęd przestawiany elektrycznie jest w stanie pokonać i doprowadzić do wykonania pełnego skoku suwaka nastawczego w określonym czasie, bez poślizgu sprzęgła lub bez otwarcia zaworów przelewowych przy znamionowym napięciu zasilania.
2. Pod pojęciem siły poślizgu sprzęgła (siły otwarcia zaworów przelewowych) należy rozumieć siłę mierzoną w warunkach fabrycznych po zablokowaniu suwaka nastawczego napędu w środkowej fazie przestawiania elektrycznego. Jeżeli opory przestawiania przekroczą wartość siły nastawczej nastąpi poślizg sprzęgła lub otwarcie zaworów przelewowych.
3. Pod pojęciem siły nastawczej napędu należy rozumieć odpowiednik siły poślizgu sprzęgła (siły otwarcia zaworów przelewowych) w warunkach eksploatacyjnych. Jej wartość jest ustalana podczas kilku pomiarów przy przestawianiu elektrycznym napędu. Przyjmuje się ją jako uśrednioną wielkość z zarejestrowanych wartości podczas ustabilizowania poślizgu sprzęgła nastawczego lub siły otwarcia zaworów przelewowych. Pomiary powinny być wykonywane przy zablokowaniu suwaka nastawczego poprzez zablokowanie ruchomych części rozjazdu w środkowej fazie przestawiania.
4. Pod pojęciem siły trzymania napędu należy rozumieć wartość siły przy której nastąpi przesunięcie pręta nastawczego napędu będącego w położeniu krańcowym, na skutek oddziaływania siły pochodzącej od ruchomego elementu przestawianego rozjazdu, mierzonej na suwaku nastawczym napędu w punkcie połączenia suwaka z prętem nastawczym.
5. Siła nastawcza powinna być większa o 20 % od siły nastawianej.
6. Siła nastawcza, siła trzymania, skok suwaka nastawczego, czasy przestawiania muszą być zgodne z wartościami określonymi w 0.
7. Deklarowana siła trzymania napędu, musi być zgodna z 0 a wartość tej siły mierzona na suwaku nastawczym musi być stała na przestrzeni życia napędu.

8. Siła nastawcza musi zachować wartość stałą w deklarowanym przedziale (maksymalna-minimalna) bez względu na warunki atmosferyczne i pory roku.
9. Proces przestawiania napędu musi być odwracalny w każdym momencie cyklu.
10. W przypadku zastosowania napędu bez modułu kontroli iglic zakończenie procesu przestawiania napędu może nastąpić tylko wtedy, gdy szczelina pomiędzy iglicą a opornicą mierzona na wysokości zamknięcia nastawczego (najczęściej na wysokości połączenia zamknięcia nastawczego z iglicą o ile wytyczne producenta zamknięcia nie precyzują inaczej) wynosi < 4 mm a spełnienie tego wymagania jest warunkowane zastosowaniem w połączeniach napęd – zwrotnica elementów zgodnych z zasadami określonymi w 0.
11. Napędy o deklarowanej sile trzymania większej lub równej 25kN są nazywane napędami nierozpruwalnymi.
12. Każdy napęd rozpruwalny podczas rozprucia zwrotnicy z prędkością przejazdu do 40km/h nie powinien ulec uszkodzeniu, nawet jeśli zwrotnica nie była w kontrolowanym położeniu skrajnym.
13. Napęd musi być funkcjonalnie dostosowany do autonomicznego nastawiania ręcznego ruchomych części rozjazdu, wykolejnicy przy braku zasilania zewnętrznego.

§ 9. Wymagania funkcjonalne dla modułu kontrolnego

1. Moduł kontroli musi działać niezależnie od modułu nastawczego w kontekście przejęcia funkcji utrzymania przestawianych elementów rozjazdowych po uszkodzeniu układu nastawczego na zasadach opisanych w ust.7.
2. Elementy przyłączające moduł kontroli muszą być niezależne dla każdej iglicy zwrotnicowej.
3. Moduł kontroli dla ruchomego dzioba krzyżownicy musi kontrolować niezależnie dwa skrajne położenia ruchomego dzioba poprzez mechaniczne połączenia.
4. Uzyskanie kontroli położenia zwrotnicy może nastąpić tylko po zakończeniu procesu przestawiania.
5. Wykazanie przez napęd prawidłowej kontroli położenia iglic może nastąpić tylko wtedy gdy szczelina pomiędzy iglicą a opornicą mierzona na wysokości zamknięcia nastawczego (najczęściej na wysokości połączenia zamknięcia nastawczego z iglicą o ile wytyczne producenta zamknięcia nie precyzują inaczej) wynosi < 3mm a spełnienie tego wymagania jest warunkowane zastosowaniem w połączeniach napęd-zwrotnica elementów zgodnych z zasadami określonymi w 0.
6. Kontrolowanie położenia końcowego iglicy odlegającej zwrotnicy odbywa się z tolerancją ± 15 mm (o ile wytyczne producenta rozjazdu nie precyzują inaczej). Spełnienie tego

wymagania jest warunkowane zastosowaniem w połączeniach napęd-zwrotnica elementów zgodnych z zasadami określonymi w 0.

7. Jeżeli w położeniu końcowym iglic zwrotnicy i/lub dzioba krzyżownicy nastąpi awaria elementów nastawczych (np. pęknięcie pręta nastawczego) moduł kontrolny musi przejąć funkcję utrzymywania ruchomych elementów rozjazdu w ustalonym położeniu z odpowiednią siłą i zapewnić informację o ich położeniu i zamknięciu w sposób bezpieczny, a awaria powinna zostać ujawniona najpóźniej w następnym cyklu przestawiania.
8. Utrata połączenia iglicy zwrotnicy lub dzioba krzyżownicy z modułem kontrolnym musi być ujawniona poprzez sygnalizowanie niemożności osiągnięcia kontroli położenia nie później niż w następnym cyklu nastawiania.
9. Sygnalizacja utraty kontroli położenia ruchomej części rozjazdu, musi być sterowana z modułu kontroli. Dla napędów bez suwaków kontrolnych funkcjonalność tę należy uzyskać z przesuwu suwaka nastawczego na skutek sił pochodzących od strony rozjazdu.
10. W sytuacjach awaryjnych moduł kontrolny musi zapewnić utrzymanie ruchomych części rozjazdu, wykolejnicy w obydwu położeniach krańcowych z siłą większą od 10 kN. Funkcjonalność ta nie dotyczy napędów bez suwaków kontrolnych.
11. Napęd zwrotnicowy w każdym z położeń krańcowych nie może przenosić żadnych sił na suwaki kontrolne, jeżeli te znajdują się w położeniach krańcowych przy uwzględnieniu zapisów ust.7.
12. Pręty kontrolne muszą być elektrycznie odizolowane od siebie.
13. Moduł kontrolny może być wyposażony (opcjonalnie) w urządzenia blokujące nastawiane ręcznie, pozwalające nie stosować pomocniczych zamknięć dodatkowych takich jak spony, zamki, zamki uniwersalne.

Rozdział 4 Wymagania dotyczące eksploatacji napędu

§ 10. Wymagania utrzymaniowe

1. Zabiegi utrzymaniowe nie powinny wymagać demontażu części, modułów napędu.
2. W przypadku konieczności wymiany lub naprawy modułów napędu, wymiana ta powinna być możliwa bez konieczności stosowania narzędzi specjalnych.
3. Konserwację należy ograniczyć do oględzin i smarowania ruchomych części a zabiegi konserwacyjne powinny być wykonywane nie częściej niż 1 raz/ 12 miesięcy lub 1 raz/50 tys. przestawień. Zalecane wykonywanie konserwacji przed okresem zimowym.
4. Zabiegi konserwacji, przeglądów i napraw muszą być możliwe do wykonania przez przeszkolony personel użytkownika.

5. Przegląd z zabiegami regulacji musi być możliwy do wykonania w trakcie kontroli pracy napędu i współpracy ze zwrotnicą (krzyżownicą, wykolejnicą).
6. Międzyczasy wykonywania kontroli stanu napędu muszą być ≥ 12 miesięcy.
7. Średni czas naprawy (przywrócenia wartości użytkowej MTTR) musi być mniejszy niż 20 min, nie wliczając czasu na dojazd i czasu oczekiwania na dostęp i wykonany przez przeszkolony personel użytkownika.
8. Jeżeli jest wymagany pomiar sił nastawczych i trzymania to sposób pomiaru musi być szczegółowo opisany w dokumentacji.

§ 11. Wymagania ochrony przeciw porażeniowej

1. Układy separujące przyłącza muszą spełniać wymogi normy PN-EN 50124-1.
2. Ochrona przeciw porażeniowa musi być wykonana zgodnie z normą PN-EN 50122-1.
3. Napęd musi być wyposażony w mechanizm umożliwiający pewne odłączenie zasilania bez konieczności wypinania przewodów zasilających.

§ 12. Wymagania serwisowo kosztowe

1. Dla uzyskania niskich kosztów życia (LCC) dostawca ma obowiązek dostarczyć dla zamawiającego informacje o kosztach całkowitych cyklu życia - materiały, montaż, konserwacja, przegląd, naprawa.
2. Oczekiwany czas bezpiecznej eksploatacji napędu musi wynosić co najmniej 25 lat lub więcej niż 1 milion przestawień.
3. Parametry RAM i ich wartości liczbowe powinny być zgodne z określonymi w warunkach Ie-100a dla tego typu urządzeń o ile nie zostały zdefiniowane w niniejszych wymaganiach.
4. Przy zaprzestaniu produkcji napędu od ostatniej dostawy musi funkcjonować wsparcie gwarantowane przez producenta przez okres minimum 20 lat (części zamienne i naprawy).

§ 13. Wymagania środowiskowe

1. Producenci napędów zobowiązani są do dostawy urządzeń odpornych na warunki środowiskowe występujące w torach zdefiniowane w Ie-100a.
2. Napęd musi być odporny (nie reagujący) na zakłócenia od błądzących pól magnetycznych pochodzących od pojazdów torowych i obwodów napowietrznych linii energetycznych oraz magnetycznych hamulców szynowych i wiroprądowych, mogących wpływać na bezpieczeństwo eksploatacji.
3. Kompatybilność elektromagnetyczna napędu musi spełniać wymogi PN-EN 50121.

4. Napęd musi być skutecznie chroniony od zniszczenia przez piorun, wysokie napięcie (np. oberwanie przewodu wysokiego napięcia), prądy zwarciowe. Odporność elektryczna na przepięcia nie niższa niż 2,5 kV.
5. Musi być zapewniona bezpieczna praca napędu w temperaturze otoczenia od -40 do +70 stopni C.
6. Odporność na naprężenia mechaniczne napędu musi być zgodna z PN-EN 50125-3.

§ 14. Ochrona środowiska i recykling

1. Używane smary i oleje muszą ulegać biodegradacji (nie wymagają stosowania zbiórki i recyklingu).
2. Wszystkie materiały zastosowane do budowy elementów i zespołów muszą być zdatne do likwidacji bez ograniczeń - zakaz stosowania materiałów klasyfikowanych po zużyciu jako odpad niebezpieczny (na podstawie Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach – Dz.U. 2016 poz. 1987 ze zm.).

§ 15. Przechowywanie i transport

1. Transport kompletnych napędów powinien odbywać się w dedykowanych opakowaniach chroniących przed uszkodzeniami w pozycji nie odwróconej.
2. Napęd przygotowany do transportu musi być wyposażony w rysunki dostępne bez rozpakowywania, określające rodzaj i typ napędu.
3. Transport kompletnych modułów gotowych do zamontowania powinien odbywać się w dedykowanych opakowaniach ochronnych.
4. Tymczasowe magazynowanie kompletnych napędów powinno być możliwe na przestrzeniach otwartych przez okres do 1 miesiąca bez utraty wartości odtworzeniowej.
5. Przechowywanie w przestrzeniach chronionych (zamkniętych) kompletnych napędów i modułów bez utraty wartości odtworzeniowej powinno być możliwe przez okres do 2 lat.

Rozdział 5 Wymagania dotyczące dokumentacji i opisu napędu

§ 16. Zawartość dokumentacji opisowej - instrukcje

1. Warunki techniczne wytworzenia i odbioru powinny zawierać katalog wymagań spełnianych przez produkt, opis badań, prób, testów i sposobów kontroli oraz weryfikacji.
2. Dokumentacja techniczno ruchowa napędu powinna zawierać opisy funkcjonowania produktu we wszystkich przewidywanych i dopuszczonych do stosowania konfiguracjach. Musi się składać z możliwych do wydzielenia instrukcji: transportu i

przechowywania, montażu i demontażu, prób i uruchomienia, eksploatacji i postępowania w czasie awarii, utrzymania i zamawiania części zamiennych.

3. Dokumentacja techniczno ruchowa napędu powinna zawierać również dokumentację zamocowania i podłączenia do rozjazdu.

§ 17. Dokumentacja techniczna

1. Dokumentacja przekazana zarządcy infrastruktury powinna być dostarczona w wersji papierowej i elektronicznej. Wszelkie schematy, rysunki tabele i wykresy powinny być w formacie zapewniającym czytelność oraz umożliwiającym, po ewentualnym złożeniu, oprawę w okładkę formatu A-4. Dokument w wersji elektronicznej musi być zgodny z wersją papierową i przekazany na nośnikach cyfrowych w formacie PDF (uniemożliwiającym edycję)
2. Całość dokumentacji (dokumenty, świadectwa, dokumenty rejestracyjne, certyfikaty, badania, ekspertyzy itp.) musi być sporządzona w języku polskim i być zgodna z obowiązującym prawem krajowym i europejskim.
3. Wszelkie wprowadzane przez producenta zmiany i uzupełnienia muszą być dokumentowane w trybie bieżącym i przekazywane uprzednio użytkownikowi do uzgodnienia.

§ 18. Zawartość arkusza danych napędu

Arkusz danych napędu powinien zawierać:

1) określenie czy napęd posiada moduł kontroli położenia iglic;
2) typ i rodzaj przyłącza prądowego;
3) wartość napięć zasilania i kontroli;
4) wartość dopuszczalnego maksymalnego prądu ciągłego;
5) wartość skoku suwaków nastawczych;
6) wartość czasu pracy w cyklu przestawiania;
7) wartość siły nastawianej;
8) wartość siły poślizgu lub siły otwarcia zaworów przelewowych;
9) wartość siły trzymania;
10) dopuszczalna wartość rezystancji przewodów zasilania;
11) dane z testu końcowego badania napędu.

§ 19. Tabliczka znamionowa napędu

Na obudowie napędu, na zewnątrz i wewnątrz, powinny być umieszczone czytelne tabliczki znamionowe. Tabliczka znamionowa wewnętrzna powinna zawierać następujące dane:

numer seryjny, typ napędu, moc pobieraną, siłę nastawianą, siłę poślizgu, siłę trzymania, rok produkcji. Zewnętrzna tabliczka znamionowa powinna zawierać następujące dane: numer seryjny, typ napędu i rok produkcji.

Rozdział 6 Parametry i warunki przyłączeniowe napędu

§ 20. Montaż i zasady współpracy napędu z rozjazdami.

1. Napęd powinien być mocowany do rozjazdu za pomocą układu konstrukcyjnego gwarantującego:
   1) utrzymanie napędu w pozycji stabilnej w trakcie całego okresu pracy napędu;
   2) regulacje ustawienia napędu względem rozjazdu umożliwiające uzyskanie parametrów wymaganych dla poprawnej współpracy napęd - zwrotnica;
   3) minimalizację ruchów pionowych wywołanych ruchami zwrotnicy w przypadku przejazdu pojazdów szynowych po niestabilnym (niedostatecznie podbitym) rozjeździe;
   4) łatwy i bezpieczny sposób awaryjnego (ręcznego) przestawienia zwrotnicy/dzioba krzyżownicy, wykolejnicy;
   5) mechaniczne podbijanie rozjazdu, po zdemontowaniu systemu podłączenia, bez konieczności demontowania napędu lub jego części.
2. Pręt nastawczy jak i pręty kontrolne powinny być łączone z elementami nastawczymi zamknięć zwrotnicowych oraz iglic oraz z suwakami nastawczymi i kontrolnymi za pomocą sworzni o średnicy 24 mm z użyciem pośredniego pierścienia mimośrodowego umożliwiającego precyzyjną regulację ich długości z wymaganą tolerancją. Przyłączanie prętów nastawczych i kontrolnych powinno być możliwe bez konieczności demontowania części rozjazdowych i napędu.
3. Przyjęte rozwiązania szczegółowe:
   1) struktura materiałowa jak i przekrój prętów nastawczych i kontrolnych powinny zapewniać odpowiednią sztywność, niezmienność parametrów fizycznych w zakresie wymagań środowiskowych określonych dla napędu oraz przenoszenie wymaganych sił od napędowych i od rozjazdowych. Elementy regulacji długości prętów nastawczych i kontrolnych nie powinny obniżać ich parametrów sztywności i wytrzymałości mechanicznej. Pręty nastawcze i kontrolne powinny być wyposażone w elementy izolacji elektrycznej na poziomie >500V;
   2) suwak kontrolny musi być skonstruowany w taki sposób, żeby jego regulacja i dostosowanie do prawidłowego kontrolowania położenia części ruchomych rozjazdu (zwrotnicy, dzioba krzyżownicy) nie wymagała demontażu części napędu

oraz była możliwa z użyciem standardowych narzędzi ślusarskich w formie prostych zabiegów rzemieślniczych. Po zabudowaniu napędu i przyłączeniu do rozjazdu należy wykonać próbę (test) utrzymania iglic w krańcowym położeniu. Po ustawieniu zwrotnicy w krańcowym położeniu należy rozpiąć suwak nastawczy a następnie za pomocą metalowego drążka odciągać iglice przylegające od opornicy. Moduł kontrolny powinien utrzymywać iglicę przylegającą do opornicy z tolerancją pozwalającą na bezpieczny ruch taboru po rozjeździe;

3) dla krzyżownicy z ruchomym dziobem wycięcia w suwaku kontrolnym napędu muszą być zaprojektowane tak, aby obie pozycje położenia dzioba krzyżownicy, były sygnalizowane, jako prawidłowe gdy odległość pomiędzy szynami skrzydłowymi i ruchomym dziobem lub niedoleganie ruchomego dzioba do opórek jest ≤3 mm;
4) wszystkie pręty nastawcze i kontrolne muszą mieć możliwość regulacji długości.

§ 21. Sparametryzowane wymagania mechaniczne napędów.

1. Tabela.

Typ napędu	Szybko bieżny	Normalno bieżny	Normalno bieżny o podwyższonych parametrach	Tolerancja
Siła nastawcza [N]	3300 ±350	4800 ±500	7000 ±500	
Siła trzymania rozpruwalny/nie rozpruwalny [N]	4800 ±400	9000 +1000 /≥25000	9000 +1000 /≥25000	
Skok suwaka nastawczego [mm]	140	220	220	±1%
Czas przestawiania [s]	≤ 0,5	3 do 6	3 do 6	±20%

2. Konstrukcja napędu powinna umożliwiać zmianę jego konfiguracji mającej na celu uzyskanie takiego skoku suwaka nastawczego, który umożliwi przemieszczenie ruchomych elementów rozjazdu w przedziale od 60 do 172 mm. Wykorzystanie takich napędów będzie konieczne dla układów nastawczych wielonapędowych oraz ruchomych dziobów krzyżownic, gdzie parametr skoku suwaka nastawczego będzie wymagać indywidualnego dostosowania do projektu.

§ 22. Parametry elektryczne zdefiniowane dla przyłączenia 4 przewodowego.

1. Tabela.

Lp.	Opis parametru	Wartość parametru	Tolerancja
~~1~~	Dopuszczalna rezystancja jednego przewodu przyłączeniowego [Ω]	max. 43	
~~2~~	Wartość napięcia nastawczego [V]	3x400/1x230	+/- 10%
~~3~~	Prąd maksymalny powodujący wyzwolenie zabezpieczenia obwodu nastawczego jednofazowego [A]	10	
~~4~~	Prąd maksymalny powodujący wyzwolenie zabezpieczenia obwodu nastawczego trójfazowego [A]	4	
~~5~~	Maksymalna wartość prądu rozruchowego [A]	15	

2. W przypadku konieczności podłączenia napędu zwrotnicowego do układu nastawczego innego niż 4 przewodowy, napęd musi być wyposażony w programowalny interfejs. Zmiana konfiguracji interfejsu powinna być możliwa za pomocą mostków przestawnych lub wymiany modułu połączeń elektrycznych napędu.

§ 23. Wymagania na złącze przyłączeniowe.

1. Wymagania mechaniczne:
   1) złącze typu-wtyk łączące kabel sterujący do napędu z okablowaniem wewnętrznym napędu;
   2) złącze usytuowane wewnątrz napędu lub złącze zewnętrzne blokowane od wewnętrznej strony napędu celem uniemożliwienia nieuprawnionego rozłaczenia;
   3) klasa szczelności min. IP 54 dla złącza wewnętrznego i min. IP65 dla złącza zewnętrznego;
   4) zakres temperatury pracy od -40 do +70 stopni C;
   5) przekrój przewodu do 2,5 mm^2;
   6) podłączenie przewodów do wtyku zaciskane, lutowane lub skręcane zabezpieczone przed samoistnym rozkręceniem i korozją.
2. Wymagania elektryczne:
   1) prąd znamionowy jednego PIN 16 A;
   2) napięcie znamionowe 400 V;
   3) napięcie przebicia większe od 4 kV;
   4) rezystancja przejścia pojedynczego PIN <5mΩ.

Rozdział 7 Przepisy końcowe i przejściowe

§ 24. Zakres stosowania wymagań.

„Wymagania dla napędów zwrotnicowych stosowanych na sieci kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.” Ie-114 będą miały obligatoryjne zastosowanie do napędów zwrotnicowych wprowadzanych do eksploatacji po 31 grudnia 2019 r. dla zastosowań określonych w §1.

§ 25. Sposób wykorzystania wymagań do postępowań zakupowych

1. Dla dostaw w trakcie realizacji, dla których zostały podpisane umowy przed dniem 31 grudnia 2019 r. mają zastosowanie przepisy na podstawie których przeprowadzono postępowanie..
2. Dla trwających (niezakończonych) postępowań zakupowych, których dostawa przewidywana jest po dniu 31 grudnia 2019 r. zapisy zawarte w „Wymaganiach dla napędów zwrotnicowych stosowanych na sieci kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.” Ie-114 mają pełne zastosowanie, a dokumenty postępowania należy uzupełnić o niniejsze wymagania.

§ 26. Przepisy związane

1. Ustawy:
   1) Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 2117, z późn. zm.);
   2) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2016 nr 0 poz. 290 z późn. zm.);
   3) Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity Dz. U. 2016 nr 0 poz. 666 z późn. zm.);
2. Rozporządzenia:
   1) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 grudnia 2012 r. w sprawie wykazu właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei (Dz.U. 2013 poz. 43);
   2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 4 stycznia 2016 r. w sprawie krajowego rejestru infrastruktury kolejowej (Dz.U. 2016 poz. 63);
   3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 25 lutego 2016 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei (Dz.U. 2016 poz. 254);

4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych (Dz. U. 2014 poz. 720);
5) Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie przyjęcia wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka i uchylające Rozporządzenie (WE) nr 352/2009 (Dz. Urz. UE L121 z 03.05.2013 r.),

3. Decyzje KE:
   1) Decyzja Komisji nr 2012/88/UE z dnia 25 stycznia 2012 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie" transeuropejskiego systemu kolei (Dz. Urz. UE L 51/1 z dnia 23.02.2012 r.);
   2) Decyzja Komisji 2010/713/UE z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie modułów procedur oceny zgodności, przydatności do stosowania i weryfikacji WE stosowanych w technicznych specyfikacjach interoperacyjności przyjętych na mocy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE (Dz. Urz. UE L 319/1 z dnia 04.12.2010).
4. Normy:
   1) PN-EN 13232-4 Kolejnictwo Tor Rozjazdy i Skrzyżowania Część 4: Przestawianie, zamykanie i kontrola.
   2) PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP);
   3) PN-EN 60721-3-4 Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Część 3-4: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości -- Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach nie chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych;
   4) PN-EN 60721-3-1 Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Część 3-1: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości – Składowanie;
   5) PN-EN 60721-3-2 Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Część 3-2: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości – Transport;
   6) PN-EN 60721-3-3 Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Część 3-3: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości -- Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych;
   7) PN-EN 60068-2-1 Badania środowiskowe -- Część 2-1: Próby -- Próba A: Zimno;
   8) PN-EN 60068-2-2 Badania środowiskowe -- Część 2-2: Próby -- Próba B: Suche gorąco;
   9) PN-EN 60068-2-6 Badania środowiskowe -- Część 2-6: Próby -- Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne);

10) PN-EN 60068-2-14 Badania środowiskowe -- Część 2-14: Próby -- Próba N: Zmiany temperatury;
11) PN-EN 60068-2-27 Badania środowiskowe -- Część 2-27: Próby -- Próba Ea i wytyczne: Udary;
12) PN-EN 60068-2-30 Badania środowiskowe -- Część 2-30: Próby -- Próba Db: Wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12 h + 12 h);
13) PN-EN 60068-2-32 Badania środowiskowe -- Część 2-32: Próba Ed: Spadki swobodne
14) PN-EN 50121-4: Zastosowania kolejowe -- Kompatybilność elektromagnetyczna -- Część 4: Emisja i odporność urządzeń sterowania ruchem kolejowym i urządzeń telekomunikacyjnych;
15) PN-EN 50122-1 Zastosowania kolejowe, urządzenia stacjonarne, bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna -- Część 1: Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym;
16) PN-EN 50124-1: Zastosowania kolejowe -- Koordynacja izolacji -- Część 1: Wymagania podstawowe -- Odstępy izolacyjne powietrzne i powierzchniowe dla całego wyposażenia elektrycznego i elektronicznego;
17) PN-EN 50124-2:2007 - Zastosowania kolejowe -- Koordynacja izolacji -- Część 2: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa;
18) PN-EN 50125-2 Zastosowania kolejowe, warunki środowiskowe stawiane urządzeniom, Część 2: Elektryczne urządzenia stacjonarne;
19) PN-EN 50125-3 Zastosowania kolejowe – Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom – Część 3: Wyposażenie dla sygnalizacji i telekomunikacji

5. Instrukcje:
   1) Id-1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych
   2) Id- 4 Instrukcja o oględzinach, badaniach technicznych i utrzymaniu rozjazdów;
   3) Ir-17 Instrukcja o zapewnieniu sprawności kolei w zimie;
   4) Id-14 – Instrukcja o dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanu torów
   5) Ie-1 (E-1) Instrukcja sygnalizacji;
   6) Ie-6 (WTO-E12) Wytyczne odbioru technicznego oraz przekazywania do eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym;
   7) Iet-1 – Instrukcja eksploatacji i utrzymania urządzeń EOR;
   8) Iet-2 – Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej;
6. Wytyczne i wymagania:
   1) Ie-4 „Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym”;
   2) Wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym – DG PKP KA nr KA2b-5400-01/98 z dnia 06.02.1998r.

3) Ie-100a „Warunki bezpiecznej instalacji i eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.”;
4) Iet-5 „Wytyczne projektowania urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów” Tom I i II.

Tabela zmian

Lp. zmiany	Przepis wewnętrzny, którym zmiana została wprowadzona (rodzaj, nazwa i tytuł)	Jednostki redakcyjne w obrębie których wprowadzono zmiany	Data wejścia zmiany w życie	Biuletyn PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., w którym zmiana została opublikowana (Nr/poz./rok)
1.	Uchwała Nr 138/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 14 lutego 2017 r.	w § 1 ust. 1, § 2: ust. 3, 4; § 3: ust. 2, 3, 7, 9, 13; § 4: ust. 4, 6, 7, 8; § 5: ust. 1, 3; § 6: ust. 1; § 7: ust. 2, dodaje się ust. 4; § 8: ust. 1, 2, 3, 7, 10, 12; § 9: ust. 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12; § 10; § 12: ust. 2, 3; § 13; § 14; § 15: ust. 2, 4, 5; § 16: ust. 2, dodaje się ust. 3; § 17: ust. 1, 2; § 18; § 20; § 21; § 22; § 23; § 24; § 25; § 26	1 stycznia 2019 r.	Nr 3 z dnia 16 lutego 2017 r.
2.	Uchwała Nr…… Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia	Zmieniono § 24; § 25	1 stycznia 2019 r.	