

Załącznik TE-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań systemu kolei

WYMAGANIA DLA NAKŁADEK ŚLIZGOWYCH PANTOGRAFÓW

I. Wymagania dla materiałów węglowych do nakładek ślizgowych pantografów

1. przyrost temperatury przewodów jezdnych w miejscu styku podczas postoju przez minimum 30 minut: $\leq 80^{\circ}\text{C}$;
2. zawartość wagowa metalu w materiale węglowym: $< 40\%$;
3. twardość materiału węglowego: $\leq 120 \text{ HRB}$;
4. szerokość nakładek węglowych: $\geq 60 \text{ mm}$.

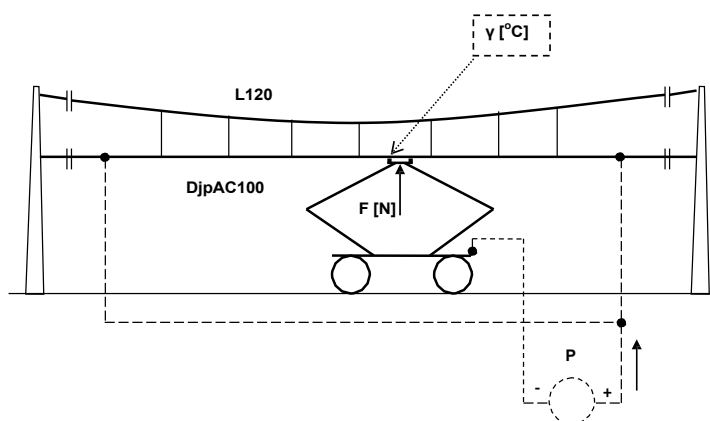
II. Badania

Materiał nakładek węglowych powinien być podany następującym badaniom i sprawdzeniom:

1. badanie nagrzewania styku przewód jezdny – nakładka, podczas postoju;
2. badanie zawartości metalu w materiale węglowym;
3. badanie twardości materiału węglowego;
4. sprawdzenie szerokości nakładki.

II1. Badanie nagrzewania styku przewód jezdny – nakładka, podczas postoju

1. W skład laboratoryjnego stanowiska badawczego (rys. 1) wchodzi pantograf z węglowymi nakładkami stykowymi oraz odcinek naprężonego przewodu (-ów) jezdnych DjpAC100 o długości minimum 10 m odwzorowujący sieć jezdnią. Pantograf powinien być umieszczony w środkowym fragmencie odcinka przewodu, celem uniknięcia ogrzewania od zacisków przyłączeniowych zestyku węglowej nakładki – przewód jezdny. Uniesienie pantografu powinno odpowiadać średniej wysokości roboczej.



Rys. 1. Laboratoryjne stanowisko badawcze

$\gamma [^{\circ}\text{C}]$ – temperatura przewodu jezdnych; $F [N]$ – siła docisku 110 N; $I [A]$ – prąd 200 A DC; L120 – lina nośna L120; DjpAC100 – przewód jezdny; P – prądnica prądu stałego.

Załącznik TE-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań systemu kolei

2. Stanowisko powinno znajdować się w pomieszczeniu zamkniętym, zapewniającym stałą temperaturę otoczenia i bezruch powietrza oraz zabezpieczającym przed niepożądanym promieniowaniem cieplnym. Pantograf powinien być w stanie kompletnym. Połączenia elektryczne pantografu powinny być wykonane typowymi przewodami, stosowanymi przy połączeniach z taborem.
3. Zasilanie prądem 200 A DC powinno być dwustronne, w obu końcach przewodu jezdnego. Źródło prądu stałego powinno zapewnić stabilny przepływ prądu w czasie minimum 30 minut przez elektryczny obwód pomiarowy.
4. Statyczna siła nacisku nakładek węglowych na przewód jezdny powinna równać się wartości 110 N. Nakładki powinny być nowe, nieużywane, bezpośrednio z dostawy producenta.
5. Badania należy prowadzić w układzie z jednym przewodem jezdnym przy prądzie $I = 200A$.
6. W przypadku, gdy wynik badania przeprowadzonego w układzie z jednym przewodem jezdym będzie negatywny, to badanie należy przeprowadzić w układzie z dwoma przewodami jezdymi przy prądzie $I = 200A$ oraz przy $I = 100A$.
7. Wynik badania należy uznać jako pozytywny, gdy po 30 minutach przepływu prądu przez zestyk nakładki – przewód jezdny, przyrost temperatury przewodu będzie $\Delta\gamma \leq 80^{\circ}C$. Pomiar temperatury powinien być przeprowadzony w sposób ciągły lub z częstością pomiaru co 2 s lub częściej. Dokładność pomiaru temperatury co najmniej $\pm 2^{\circ}C$. Rozdzielczość termiczna obrazu 1 mm^2 .
8. Jeżeli wynik badania przeprowadzonego według ust. 5 będzie negatywny, a wynik badania przeprowadzonego według ust. 6 pozytywny, wówczas wynik badania nagrzewania uznaje się za pozytywny i badany typ materiału może być stosowany z zastrzeżeniem, że podczas postoju pod siecią jedнопроводową muszą być podniesione i załączone dwa pantografy.

II2. Badanie zawartości metalu w materiale węglowym

1. Badanie należy prowadzić metodą absorpcji atomowej w minimum pięciu punktach na powierzchni nakładki oddalonych wzajemnie od siebie o minimum 5 cm, przy czym próbki do badań powinny być pobierane w tych punktach z objętości minimum 1000 mm^3 .
2. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli w żadnym z punktów zawartość wagowa metali nie przekracza 40%.

II3. Badanie twardości materiału węglowego

1. Badania należy prowadzić metodą pomiaru twardości Rockwell'a zgodnie z obowiązującymi normami, w minimum pięciu punktach na powierzchni nakładki oddalonych wzajemnie od siebie o minimum 5 cm.
2. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli w żadnym z punktów twardość materiału węglowego nie przekracza wartości 120 HRB.

II4. Pomiar szerokości nakładki

1. Pomiaru szerokości nakładki należy dokonać dowolną metodą zapewniającą dokładność pomiaru $\pm 0,5 \text{ mm}$ lub lepszą. Pomiarów należy dokonać dla całego obszaru roboczego

Załącznik TE-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań systemu kolei

nakładki.

2. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli w każdym punkcie obszaru roboczego nakładki szerokość nakładki wynosi minimum 60 mm.

=== === ===

Załącznik TE-2

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

WYŁĄCZANIE PRĄDÓW KRYTYCZNYCH

1. Wyznaczanie wartości i czasu wyłączenia prądów krytycznych

Próbie należy wykonać w obwodzie probierczym wg PN-EN IEC 60077-3:2020-07 załącznik A.

Próbie należy wykonać przy probierczym napięciu łączeniowym $U = 1,25 U_n$ i indukcyjności obwodu probierczego takiej, aby stała czasowa obwodu $t_c = 20 \pm 3$ ms, lecz nie większa niż 0,5 H.

Prąd krytyczny lub zakres prądów krytycznych należy wyznaczyć wykonując szereg kolejnych wyłączeń prądu o wartościach malejących, rozpoczynając od wartości znamionowej I_{Ne} określając wartość prądu lub zakres prądu, przy którym następuje najdłuższy czas gaszenia łuku, lecz nie dłuższy niż 500 ms.

Po wyznaczeniu wartości prądu krytycznego lub średniej wartości zakresu prądów krytycznych należy wykonać 20-krotne wyłączenie prądu probierczego badanym wyłącznikiem w odstępach co 30 s.

Załączanie obwodu można wykonywać wyłącznikiem badanym.

W przypadku wyłączników niespolaryzowanych próby należy wykonać dla obydwu kierunków przepływu prądu przez badany wyłącznik.

Wynik próby należy przedstawić w postaci wykresu: czas gaszenia łuku w funkcji wartości wyłączanego prądu.

Wyniki próby należy uznać za pozytywne, jeżeli:

- wyłącznik wszystkie wyłączenia prądu krytycznego wykonał poprawnie, bez łuku ustalonego, przeskoków, uszkodzeń izolacji oraz przepływu prądu doziemnego;
- czas gaszenia łuku w każdym z 20-krotnego wyłączenia prądu krytycznego nie może być dłuższy niż 500 ms;
- wyłącznik po próbie nadaje się do dalszej pracy w warunkach znamionowych, najwyżej po oczyszczeniu styków i układu gaszeniowego. Stwierdzenie przydatności wyłącznika do dalszej pracy wykonuje się poprzez badanie izolacji zgodnie z punktem 8.3.3.3 normy PN-EN 50123-2:2003.

2. Łączalność prądów zwarciovych

Badania łączalności prądów zwarciovych należy przeprowadzać dla wartości prądów I_{Nss} określonych w punkcie 11.2 normy PN-EN 50388:2012.

=== === ===

Załącznik TM-2

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

POMIAR EMISJI HAŁASU DLA POJAZDÓW SZYNOWYCH

I. Pomiar hałasu przejazdu

Badania należy prowadzić w oparciu o punkt 6 normy PN-EN ISO 3095:2013-12 z następującymi wyjątkami:

- Tor pomiarowy - Zaleca się, by tor przebiegał w linii prostej. W przypadku wystąpienia krzywizny toru, promień łuku nie powinien być mniejszy niż 1000 m. Szyny powinny być łączone bezстыkowo, bez defektów powierzchniowych. Podkłady powinny być żelazobetonowe (dopuszcza się podkłady drewniane) a tłuczeń suchy i nie zamrażający. Konstrukcja i stan techniczny toru powinny zapewnić możliwość jazdy z maksymalną dopuszczalną prędkością eksploatacyjną dla badanego pojazdu.
- Pomiary należy przeprowadzić dla maksymalnej prędkości eksploatacyjnej pojazdu oraz dla prędkości 80 km/h. W przypadku, gdy prędkość maksymalna pojazdu jest mniejsza od 80 km/h należy przeprowadzić pomiary tylko dla prędkości maksymalnej.
- Pozycje mikrofonów - Mikrofony umieszczone w odległości 7,5 m od osi toru i na wysokości 1,2 m od główki szyny, skierowane prostopadle w stosunku do osi toru. Pomiar przeprowadzać równocześnie po obu stronach toru.

Ocena wyniku:

1. Przy ocenie wyników dla taboru trakcyjnego i wagonów pasażerskich należy stosować zapisy z punktu 2 i 3, dla wagonów towarowych zapisy z punktu 4 i 5.
2. Jeżeli maksymalna prędkość pojazdu badanego $v_{\max} < 80$ km/h wyniki otrzymane dla pomiaru przy tej prędkości $L_{pAeq, Tp(V_{test})}$ należy porównać z wartościami dopuszczalnymi.
3. Jeżeli maksymalna prędkość pojazdu badanego $v_{\max} \geq 80$ km/h wyniki otrzymane zarówno dla pomiaru przy $v = 80$ km/h jak i dla pomiaru przy v_{\max} $L_{pAeq, Tp(V_{test})}$ należy znormalizować do prędkości 80 km/h zgodnie z podanym niżej wzorem przeliczeniowym:

$$L_{pAeq, Tp(80km/h)} = L_{pAeq, Tp(V_{test})} - 30 * \log (V_{test}/80 [km/h])$$

gdzie v_{test} – rzeczywista prędkość podczas pomiaru.

Otrzymane wyniki $L_{pAeq, Tp(80 km/h)}$ należy porównać z wartościami dopuszczalnymi.

4. Jeżeli maksymalna prędkość wagonu towarowego $v_{\max} < 80$ km/h wyniki otrzymane dla pomiaru przy tej prędkości $L_{pAeq, Tp(V_{test})}$ normalizuje się do o/d odniesienia równej $0,225 m^{-1}$ za pomocą wzoru:

$$L_{pAeq, Tp(o/d odniesienia)} = L_{pAeq, Tp(V_{test})} - 10 * \log (o/d_{wag}/0,225 m^{-1})$$

gdzie o/d_{wag} – liczba osi podzielona przez długość wagonu pomiędzy zderzakami.

Otrzymane znormalizowane wyniki $L_{pAeq, Tp(o/d odniesienia)}$ należy porównać z wartościami dopuszczalnymi.

5. Jeżeli maksymalna prędkość wagonu towarowego $v_{\max} \geq 80$ km/h wyniki otrzymane zarówno dla pomiaru przy $v = 80$ km/h jak i dla pomiaru przy v_{\max} $L_{pAeq, Tp(V_{test})}$ należy znormalizować zarówno do o/d odniesienia równej $0,225 m^{-1}$ jak i do prędkości 80 km/h za pomocą wzoru:

$$L_{pAeq, Tp(o/d odniesienia, 80 km/h)} = L_{pAeq, Tp(V_{test})} - 10 * \log (o/d_{wag}/0,225 m^{-1}) - 30 * \log (V_{test}/80 [km/h])$$

gdzie:

o/d_{wag} – liczba osi podzielona przez długość wagonu pomiędzy zderzakami;

v_{test} – rzeczywista prędkość podczas pomiaru.

Otrzymane znormalizowane wyniki $L_{(pAeq, Tp(o/d odniesienia, 80 km/h)}$ należy porównać z wartościami

Załącznik TM-2

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

dopuszczalnymi.

6. Wartości dopuszczalne podano w Tabelicy 1.

Tablica 1 Wartości dopuszczalne hałasu przejazdu

KATEGORIA TABORU	$L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})}$ [dB(A)]
Lokomotywy elektryczne	84
Lokomotywy spalinowe	85
Elektryczne zespoły trakcyjne	80
Spalinowe zespoły trakcyjne	81
Wagony pasażerskie	79
Wagony towarowe znormalizowane do $o/d = 0,225^*$	83

(*) o/d – liczba osi podzielona przez długość wagonu pomiędzy zderzakami

II. Pomiar hałasu ruszania (rozruchu)

Badania należy prowadzić w oparciu o punkt 7 normy PN-EN ISO 3095:2013-12 z następującymi wyjątkami:

- Należy stosować wyłącznie metodę maksymalnego poziomu dźwięku (punkt 7.5 przytoczonej normy);
- Pojazd badany powinien przyspieszać do prędkości 30 km/h.

Ocena wyniku: wartości zmierzone nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 2.

Tablica 2 - Wartości dopuszczalne hałasu ruszania (rozruchu)

łączna moc silników pojazdu kW	elektryczne pojazdy trakcyjne	spalinowe pojazdy trakcyjne
	maksymalny poziom dźwięku L_{pAFmax}	
do 300	82	87
300÷1000	86	91
powyżej 1000	90	95

III. Pomiar hałasu stacjonarnego

Badania należy prowadzić w oparciu o punkt 5 normy PN-EN ISO 3095:2013-12 z następującymi wyjątkami:

- należy stosować wyłącznie standardową pozycję mikrofonu pomiarowego tj. w odległości 7,5 m od osi toru i na wysokości 1,2 m od poziomu główki szyny;
- badaniu podlega wyłącznie emisja hałasu od całego pojazdu, bez dodatkowych pomiarów dla pojedynczych źródeł dźwięku takich jak sprężarki, drzwi, przetwornice itp.

Ocena wyników: wartości równoważnego poziomu dźwięku $L_{Aeq, T}$ zmierzone w poszczególnych punktach siatki pomiarowej wyznaczonej wokół pojazdu nie powinny przekraczać 80 dB(A).

Załącznik TM-2

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

IV. Pomiar hałasu w kabinie maszynisty

Badania należy prowadzić w oparciu o wymagania normy PN-EN ISO 3381:2011 oraz PN-EN 15892:2011 z następującymi wyjątkami:

- Tor pomiarowy - Zaleca się, by tor przebiegał w linii prostej. W przypadku wystąpienia krzywizny toru, promień łuku nie powinien być mniejszy niż 1000 m. Szyny powinny być łączone bezстыkowo, bez defektów powierzchniowych. Podkłady powinny być żelazobetonowe (dopuszcza się podkłady drewniane) a tłuczeń suchy i nie zamrażnięty. Konstrukcja i stan techniczny toru powinny zapewnić możliwość jazdy z maksymalną dopuszczalną prędkością eksploatacyjną dla badanego pojazdu. Trasa toru nie powinna przebiegać przez wykopy, mosty, wiadukty, tunele i przestrzenie zabudowane. W przypadku pojazdów dedykowanych do konkretnej wybranej linii lub bocznicy zaleca się wykonanie pomiarów na tejże linii/bocznicy. W przypadku badań dotyczących metra lub tramwajów badania należy wykonywać w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych tj. dla metra w tunelu, dla tramwajów w terenie zabudowanym.
- Należy wykonać następujące pomiary: (1) sprawdzenie poziomu hałasu na postoju bez emisji sygnałów dźwiękowych; (2) sprawdzenie poziomu hałasu na postoju przy emisji sygnałów dźwiękowych; (3) sprawdzenie poziomu hałasu dla maksymalnej prędkości eksploatacyjnej pojazdu.

Ocena wyników: wartości równoważnego poziomu dźwięku $L_{Aeq,T}$ zmierzone w kabinie maszynisty nie mogą przekraczać 95 dB(A) podczas postoju przy emisji sygnałów dźwiękowych oraz 78 dB(A) dla zakresu prędkości 0÷250 km/h.

V. Pomiar hałasu wewnątrz pojazdów szynowych

Badania należy prowadzić w przestrzeni pasażerskiej tj. w przedziałach dla wagonów przedziałowych oraz w miejscach stałego przebywania pasażerów w wagonach bezprzedziałowych i pasażerskich pojazdach trakcyjnych. Badaniu podlegają takie pomieszczenia służbowe jak przedział kierownika pociągu, przedział konwojenta, miejsca pracy obsługi w wagonach barowych i restauracyjnych itp.

Badań nie wykonuje się w takich miejscach ogólnodostępnych jak korytarze, pomosty, przedsionki (za wyjątkiem przedsionków w pasażerskim taborze trakcyjnym wyposażonych w stałe lub rozkładane miejsca siedzące dla pasażerów), toalety itp.

Badania należy prowadzić w oparciu o wymagania normy PN-EN ISO 3381:2011 z następującymi wyjątkami:

- Tor pomiarowy - Zaleca się, by tor przebiegał w linii prostej. W przypadku wystąpienia krzywizny toru, promień łuku nie powinien być mniejszy niż 1000 m. Szyny powinny być łączone bezстыkowo, bez defektów powierzchniowych. Podkłady powinny być żelazobetonowe (dopuszcza się podkłady drewniane) a tłuczeń suchy i nie zamrażnięty. Konstrukcja i stan techniczny toru powinny zapewnić możliwość jazdy z maksymalną dopuszczalną prędkością eksploatacyjną dla badanego pojazdu. Trasa toru nie powinna przebiegać przez wykopy, mosty, wiadukty, tunele i przestrzenie zabudowane. W przypadku pojazdów dedykowanych do konkretnej wybranej linii lub bocznicy zaleca się wykonanie pomiarów na tejże linii/bocznicy. W przypadku badań dotyczących metra lub tramwajów badania należy wykonywać w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych tj. dla metra w tunelu, dla tramwajów w terenie zabudowanym.
- Dla pojazdów przeznaczonych do kursowania w ruchu podmiejskim i lokalnym należy wykonać dodatkowo pomiary dla prędkości 60 km/h.

Załącznik TM-2

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Ocena wyników:

Wartości równoważnego poziomu dźwięku $L_{Aeq,T}$ zmierzone wewnątrz pojazdów szynowych w warunkach ruchowych (podczas jazdy) nie mogą przekraczać:

- 70 dB(A) – dla pasażerskiego taboru trakcyjnego (pomieszczenia pasażerskie i służbowe);
- 70 dB(A) – dla wagonów osobowych przewidzianych do kursowania w ruchu podmiejskim i lokalnym;
- 68 dB(A) – dla przestrzeni pasażerskiej (przedziały lub miejsca stałego przebywania) w wagonach 2 klasy (dotyczy również wagonów restauracyjnych i barowych) przewidzianych do kursowania w ruchu dalekobieżnym oraz dla wszystkich pomieszczeń służbowych;
- 65 dB(A) – dla przestrzeni pasażerskiej (przedziały lub miejsca stałego przebywania) w wagonach 1 klasy przewidzianych do kursowania w ruchu dalekobieżnym.

Wartości równoważnego poziomu dźwięku $L_{Aeq,T}$ zmierzone wewnątrz pojazdów szynowych w warunkach stacjonarnych (postój) nie mogą przekraczać:

- 55 dB(A) – dla przestrzeni pasażerskiej (przedziały lub miejsca stałego przebywania) w wagonach 1 klasy oraz dla wagonów sypialnych, z miejscami do leżenia i salonowych;
- 60 dB(A) - dla przestrzeni pasażerskiej (przedziały lub miejsca stałego przebywania) w wagonach 2 klasy (dotyczy również wagonów restauracyjnych i barowych);
- 60 dB(A) - dla pasażerskiego taboru trakcyjnego (pomieszczenia pasażerskie i służbowe).

=== === ===

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

WYMAGANIA DLA SPECYFICZNEGO MODUŁU TRANSMISYJNEGO DLA SYSTEMU SAMOCZYNNEGO HAMOWANIA POCIĄGU SHP I FUNKCJI RADIOSTOP (SHP/RADIOSTOP STM)

Współpraca SHP/RADIOSTOP STM z ETCS

1. ETCS pokładowy musi zapewniać funkcjonalność umożliwiając współpracę z STM dla SHP i Radiostop, w szczególności musi pełnić rolę „Kontrolera STM”.
2. ETCS jest odpowiedzialny za procedurę aktywowania STM przy wjeździe do obszaru wyposażonego w urządzenia SHP.
3. ETCS jest odpowiedzialny za ograniczenie prędkości do wartości umożliwiającej detekcję elektromagnesów torowych SHP od chwili wjazdu do obszaru wyposażonego w urządzenia SHP.
4. ETCS jest odpowiedzialny za dostarczenie aktualnego czasu odniesienia.
5. ETCS realizuje rozkaz hamowania awaryjnego wydany przez STM tylko gdy STM znajduje się w trybie DA, a ETCS w trybie SN.
6. Funkcjonalność ETCS w trybie SN musi być zgodna z europejskimi wymaganiami dla ETCS.
7. Usterki STM nie muszą być sygnalizowane bezpośrednio przez STM, ale muszą być wykrywane i zgłaszane obsłudze przez ETCS.
8. ETCS pokładowy nadzoruje bezpieczne funkcjonowanie STM i odpowiada za podjęcie bezpiecznej reakcji w przypadku stwierdzenia usterki STM.
9. ETCS pokładowy w przypadku stwierdzenia usterki STM, który nie jest w trybie DA, nie może wdrażać z tego powodu hamowania.

Wymagania funkcjonalne

10. SHP/RADIOSTOP STM jest typu narodowego (ang. *National STM*) - w odróżnieniu od europejskiego (ang. *European STM*).
11. SHP/RADIOSTOP STM oraz komunikacja pomiędzy ST i pokładowym wyposażeniem ETCS muszą być zgodne z wymaganiami dla systemu ETCS wskazanymi jako obowiązujące w załączniku A do specyfikacji TSI CCS.
12. Włączenie napięcia pokładowego lub włączenie napięcia STM podczas włączonych urządzeń ETCS lub start misji pociągu od razu w trybie SN - poziom STM (ang. *Level STM*), typ narodowy (ang. *National*) musi odbyć się w czasie postoju pociągu. Spełnienie tego wymagania musi zagwarantować procedura. Jeżeli pociąg będzie w ruchu, to w trybie PO może dojść do przejściowego uruchomienia hamulca awaryjnego i wykrycia usterki anten SHP pomimo ich sprawności.
13. STM powinien używać standardowego europejskiego interfejsu STM FFFIS do komunikowania się z następującymi funkcjami i zasobami ETCS: pulpitem DMI, Kontrolerem STM, Czasem odniesienia, interfejsem do hamulców BIU, rejestratorem JRU.
14. STM powinien mieć dodatkowo w stosunku do standardowego interfejsu STM FFFIS (Ref[1]) następujące połączenia: z anteną (stanowiącą część STM) do wykrywania elektromagnesów SHP, z blokiem radiowym (stanowiącym część STM) posiadającym przycisk alarmu do systemu Radiostop, z dodatkowym przyciskiem (przyciskami)

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

do potwierdzania czujności SHP.

15. STM musi realizować funkcje SHP i Radiostop jednocześnie.
16. STM musi załączać hamowanie awaryjne i ewentualnie wyłączać napęd poprzez wysłanie odpowiednich rozkazów do ETCS; nie zezwala się na bezpośrednie sterowanie i ulokowanie tych funkcji w STM.
17. STM, jeżeli żąda od ETCS hamowania, to musi następnie, kiedy już zaistnieją po temu warunki (por. Wym 67), zażądać jego zwolnienia.
18. Rozwiązanie sytuacji, w której STM zażądał hamowania awaryjnego, a następnie przeszedł do trybu FA, nie zdążywszy zażądać wyłączenia hamowania awaryjnego, leży po stronie ETCS.
19. STM nie wymaga stosowania oddzielnego panelu maszynisty (ang. *Separate STM DMI Platform*), zgodnie z 10.2.3 Ref[1], a w szczególności nie wymaga przycisku „Alarm” Radiostop, lampek SHP ani buczka SHP.
20. Przycisk SHP musi jednak pozostać na pulpicie w tradycyjnym wykonaniu jako opcja poprawiająca ergonomię pulpitu.
21. Przycisk „Alarm” Radiostop musi jednak pozostać na manipulatorze radia w tradycyjnym wykonaniu jako opcja poprawiająca ergonomię i szybkość reakcji.
22. STM musi jednocześnie korzystać z funkcji DMI udostępnianych przez ETCS wraz z zestawem ikon i tekstów standardowych przygotowanych dla polskiego STM.
23. STM do realizacji swoich funkcji nie może korzystać ani żądać żadnych danych o parametrach pociągu – zarówno tych dostępnych w ETCS jak i specyficznych dla STM.
24. STM przy realizacji swoich funkcji nie będzie korzystał z wiadomości transmitowanych w kanale tor-pojazd dla ETCS (eurobalisa, europętla, euroradio).
25. STM pracuje przechodząc pomiędzy poszczególnymi trybami pracy. Wymaganie 36. STM nie musi realizować funkcji mastera dla zarządzania grupą STM.
26. Musi istnieć możliwość odizolowania STM od magistrali komunikacyjnej z ETCS bez generowania zakłóceń na teźże magistrali.

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tryby pracy STM

27. Diagram trybów wewnętrznych STM przedstawia rysunek poniżej (z pominięciem trybu DE – patrz wymaganie 32).

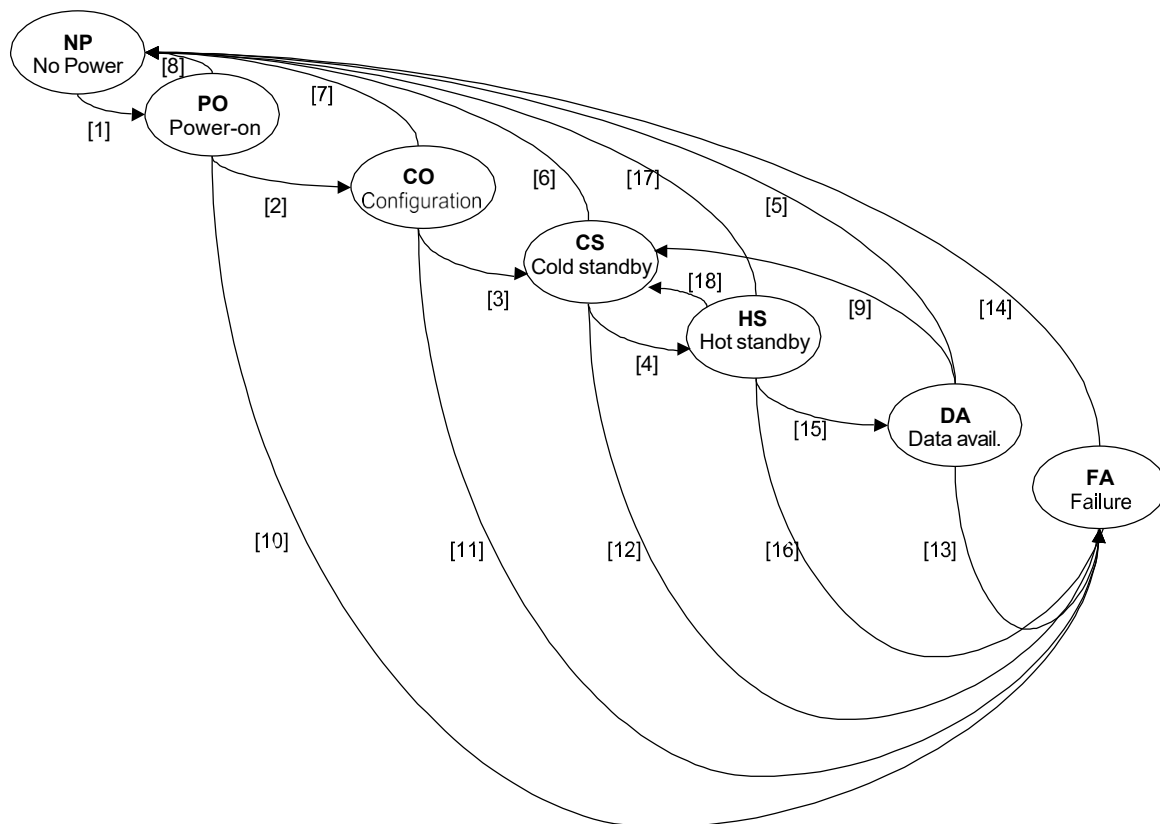


Diagram trybów pracy SHP/RADIOSTOP STM

29. Tryb NP (*No Power*)

STM nie ma zasilania, nie wykonuje żadnych funkcji; magistrala komunikacji z ETCS musi być w stanie izolacji (por. wymaganie 31).

Przejścia:

- do PO (Rysunek 3, przejście [1]) musi nastąpić z chwilą zasilenia STM napięciem określonym w rozdz. 4.5

30. Tryb PO (*Power On*)

Po załączeniu zasilania STM musi wykonać funkcję samotestowania (wymagania 47 ÷ 52) – wiąże się to z chwilowym aktywowaniem anten SHP i Radiostop.

Przejścia:

- do CO w przypadku pozytywnego rezultatu samotestowania,;
- do NP po wyłączeniu zasilania urządzeń STM;
- do FA w przypadku negatywnego wyniku samotestowania lub

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

- niemożności jego przeprowadzenia.

31. Tryb CO (*Configuration*)

STM musi nawiązać połączenie z ETCS i wysłać informacje, że nie są potrzebne żadne dane ETCS. Następnie STM musi wysłać do ETCS żądanie przysłania rozkazu przejścia w tryb CS. Anteny SHP w tym trybie nie są zasilane. Funkcja Radiostop nie jest dostępna ani dla odbioru ani wysłania alarmu. STM powinien reagować na próbę wywołania samotestowania na żądanie.

Przejścia:

- do CS po odebraniu od ETCS rozkazu przejścia do trybu CS;
- do NP po wyłączeniu zasilania urządzeń STM;
- do FA po wykryciu istotnej usterki wewnętrznej w urządzeniach STM.

32. Tryb DE (*Data Entry*) ma zostać pominięty. SHP/RADIOSTOP STM ma przechodzić od razu do trybu CS (*Cold Standby*).

33. Tryb CS (*Cold Standby*)

STM oczekuje na rozkaz od ETCS do przejścia w tryb HS. Anteny SHP w tym trybie nie są zasilane. Funkcja Radiostop nie jest dostępna ani dla odbioru ani wysłania alarmu. STM powinien reagować na próbę wywołania samotestowania na żądanie

Przejścia:

- do HS po odebraniu od ETCS rozkazu przejścia do trybu HS;
- do NP po wyłączeniu zasilania urządzeń STM;
- do FA po wykryciu istotnej usterki wewnętrznej w urządzeniach STM.

34. Tryb HS (*Hot Standby*)

STM wysyła do ETCS wartość zmiennej V_STMMAX dla nadzorowania prędkości maksymalnej jak w Wym 59. Anteny SHP w tym trybie są zasilane. Funkcja Radiostop nie jest dostępna ani dla odbioru ani wysłania alarmu. STM powinien reagować na próbę wywołania samotestowania na żądanie.

Przejścia:

- do DA po odebraniu od ETCS rozkazu przejścia do trybu DA;
- do CS po odebraniu od ETCS rozkazu przejścia do trybu CS (zarówno warunkowego jak i bezwarunkowego);
- do NP po wyłączeniu zasilania urządzeń STM;
- do FA po wykryciu istotnej usterki wewnętrznej w urządzeniach STM.

35. Tryb DA (*Data Available*)

STM inicjuje na DMI przycisk potwierdzania SHP i przycisk alarmu Radiostop; w tym trybie STM po każdorazowym wykryciu elektromagnesu torowego SHP inicjuje wewnętrzny cykl kontroli SHP, zgodny z Wym 66, i uaktywnia ostrzeżenia wizualne i dźwiękowe SHP oraz hamowanie awaryjne w zależności od reakcji maszynisty. Funkcja Radiostop jest gotowa zarówno do wysłania sygnału alarmu, jak i odbioru sygnału alarmu Radiostop z wdrożeniem hamowania awaryjnego. Anteny SHP w trybie DA są zasilane. STM powinien

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

reagować na próbę wywołania samotestowania na żądanie.

Przejścia:

- do CS po odebraniu od ETCS rozkazu przejścia do trybu CS (zarówno warunkowego jak i bezwarunkowego);
- do NP po wyłączeniu zasilania urządzeń STM;
- do FA po wykryciu istotnej usterki wewnętrznej w urządzeniach STM.

36. Tryb FA (*Failure*)

STM wysyła do ETCS status trybu FA; następnie izoluje kanał komunikacji z ETCS; następnie odłącza anteny SHP; następnie przechodzi w stan beczynny do chwili wyłączenia zasilania; w stanie beczynnym STM powinien reagować na próbę wywołania samotestowania na żądanie.

Przejścia:

- do NP po wyłączeniu zasilania urządzeń STM.

37. Zmiany trybów STM powinny się odbywać wg scenariuszy wskazanych w specyfikacji TSI CCS, szczególnie wjazd i wyjazd pomiędzy obszarami wyposażonymi w ETCS i GSM-R a obszarami wyposażonymi tylko w SHP i Radiostop, wjazd z obszaru innego systemu klasy B na obszar systemu SHP i Radiostop, załączenie ETCS w trybie LevelSTM.
38. Wyłączenie zasilania urządzeń STM będących w dowolnym trybie musi spowodować przejście do trybu NP.
39. Wykrycie przez urządzenia STM w trybie DA usterki uniemożliwiającej realizację funkcji SHP jednakże przy pozostającej możliwości realizowania funkcji Radiostop, musi być oznajmione maszyniście na pulpicie DMI komunikatem „Awaria SHP”, wymagającego potwierdzenia w czasie 5 sekund, przy czym STM pozostaje w trybie DA.
40. Brak potwierdzenia, o którym mowa w wymaganiu 39, musi spowodować żądanie przez STM od ETCS aktywacji hamowania awaryjnego.
41. Potwierdzenie przez maszynistę komunikatu, o którym mowa w wymaganiu 39, musi być zarejestrowane przez funkcję JRU w ETCS i wymaga od maszynisty dalszego postępowania jak w przypadku niesprawnych urządzeń SHP.
42. Wykrycie przez urządzenia STM w trybie DA usterki uniemożliwiającej realizację funkcji Radiostop jednakże przy pozostającej możliwości realizowania funkcji SHP, musi być oznajmione maszyniście na pulpicie DMI komunikatem „Awaria Radiostop”, wymagającego potwierdzenia w czasie 5 sekund, przy czym STM pozostaje w trybie DA.
43. Brak potwierdzenia, o którym mowa w wymaganiu 42, musi spowodować żądanie przez STM od ETCS aktywacji hamowania awaryjnego.
44. Potwierdzenie przez maszynistę komunikatu, o którym mowa w wymaganiu 42, musi być zarejestrowane przez funkcję JRU w ETCS i wymaga od maszynisty dalszego postępowania jak w przypadku niesprawnych urządzeń Radiostop.
45. Wykrycie przez urządzenia STM w dowolnym z trybów (z wyjątkiem NP) usterki własnej uniemożliwiającej wiarygodne działanie zarówno funkcji SHP jak i Radiostop musi spowodować przejście do trybu FA, o ile usterka tego nie uniemożliwia.

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Diagnostyka i monitorowanie w STM

46. STM musi być wyposażony w funkcje diagnostyczne dla potrzeb lokalnej diagnostyki SHP.
47. Włączenie napięcia zasilania urządzeń STM musi spowodować uruchomienie procedury samotestowania STM w trybie PO.
48. STM musi mieć możliwość wykonania procedury samotestowania na żądanie od ETCS i na żądanie od diagnostyki lokalnej.
49. Wywołanie funkcji samotestowania STM na żądanie musi spowodować jego przejście w tryb, który będzie raportowany dla ETCS jako PO. W tym czasie będzie realizowana funkcja samotestowania. Funkcja musi być poprzedzona wysłaniem statusu PO od STM do ETCS.
50. Wywołanie funkcji samotestowania STM na żądanie musi być dozwolone tylko dla autoryzowanego personelu utrzymania.
51. STM we wszystkich trybach, w których jest załączona antena SHP, musi monitorować jej podłączenie. W przypadku wykrycia przerwy połączenia STM musi przejść do stanu FA.
52. Funkcja samotestowania, wykonywana po załączeniu zasilania lub wywoływana na żądanie, powinna uwzględniać: sprawdzenie sprawności jednostki logicznej STM i jej otoczenia (np. procesory, pamięć, układy I/O, timery), sprawdzenie zawartości programów poprzez sumy kontrolne, inne techniki zalecane przez normę PN-EN-50129.
53. Funkcja samotestowania, wykonywana po załączeniu zasilania lub wywoływana na żądanie, powinna uwzględniać: sprawdzenie funkcji SHP, sprawdzenie połączenia z częścią radiową dla Radiostop (tylko w przypadku części radiowej zintegrowanej w STM – por. wymaganie 75).
54. Uwaga: sprawdzenie funkcji Radiostop, niezależnie od tego czy część radiowa jest zintegrowana w STM czy nie, musi się odbywać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
55. Zakończenie funkcji samotestowania niepowodzeniem musi spowodować przejście STM do trybu FA lub uniemożliwić przejście do któregośkolwiek z trybów CS, HS i DA.
56. Za wyświetlenie informacji o niedostępnym STM odpowiada ETCS.

Funkcje SHP

57. Działanie w STM funkcji SHP może odbywać się jedynie w trybie DA.
58. Dla wyboru właściwej anteny SHP STM musi korzystać z informacji o ustawieniu nastawnika głównego (aktywacji kabiny), raportowanego przez ETCS.
59. Wykrywanie elektromagnesu przytorowego musi być projektowane do prędkości minimum 160 km/h + 5%.
60. Charakterystyka źródła sygnału dla anteny SHP musi być taka, aby sprzężenie z elektromagnesem torowym powodowało w obwodzie anteny spadek napięcia poniżej wartości $0,45 U_{nom}$, gdzie U_{nom} jest wartością tego napięcia bez obecności elektromagnesu torowego.
61. Za fakt wykrycia sprzężenia magnetycznego z elektromagnesem przytorowym należy uznać sytuację, gdy spadek napięcia w obwodzie anteny poniżej wartości $0,45 U_{nom}$ ma miejsce podczas trzech kolejnych okresów sygnału 1kHz (gdzie znaczenie U_{nom} jest takie jak w wymaganium 60).
62. Fakt wykrycia sprzężenia magnetycznego z elektromagnesem przytorowym musi inicjować

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

sekwencję zdarzeń: aktywacja ostrzeżenia wizualnego SHP, dźwięk ponaglenia SHP, hamowanie awaryjne SHP.

63. Sekwencję: aktywacja ostrzeżenia wizualnego SHP, dźwięk ponaglenia SHP, hamowanie awaryjne SHP, może przerwać maszynista potwierdzając odebranie ostrzeżenia SHP poprzez wciśnięcie przycisku SHP na pulpicie lub panelu DMI.
64. Brak reakcji ze strony maszynisty na aktywację ostrzeżenia wizualnego SHP i dźwięk ponaglenia SHP musi doprowadzić do zażądania przez STM hamowania awaryjnego do ETCS.
65. ETCS odpowiada za zwolnienie już załączonego przez STM hamowania w przypadku, gdy STM przeszedł nieoczekiwanie do trybu FA.
66. Diagram stanów SHP (w ramach trybu DA dla STM) przedstawiony jest poniżej:

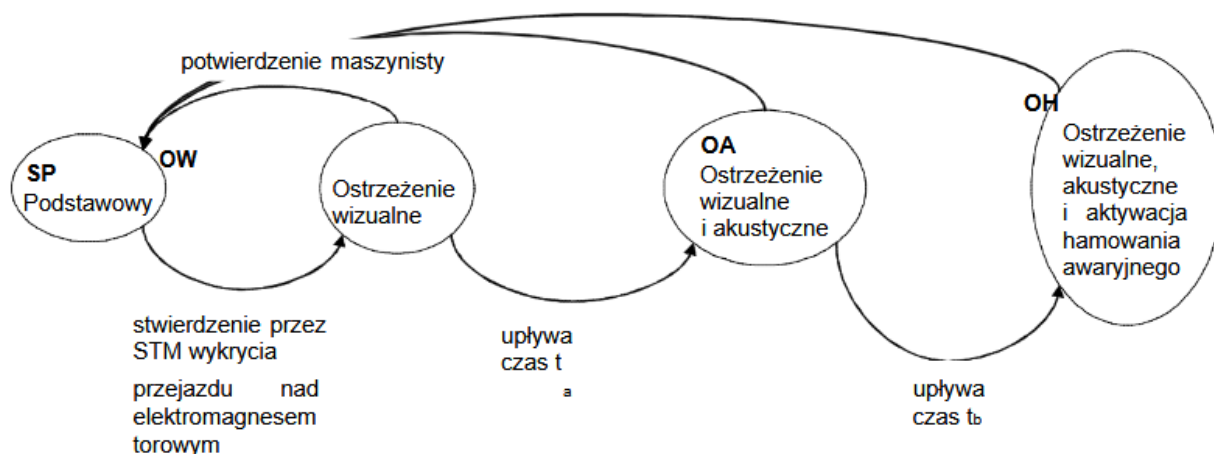


Diagram stanów funkcji SHP w STM

67. Czas t_a musi wynosić $2.5 \text{ s} \pm 0.1 \text{ s}$.
68. Czas $t_a + t_b$ musi wynosić $4.6 \text{ s} \pm 0.1 \text{ s}$.
69. Czas dla wymagania 67 i wymagania 68 liczony jest od momentu wykrycia faktu przejazdu nad elektromagnesem torowym SHP (por. wymaganie 65), do momentu wysłania przez STM niezbędnych pakietów aktywujących ostrzeżenia lub hamowanie do ETCS.
70. W przypadku wysłania żądania wdrożenia hamowania do ETCS, STM powinien sprawdzić czy hamowanie zostało wdrożone, w przypadku braku takiego potwierdzenia po czasie 0,5s STM musi ponownie wysłać do ETCS żądanie hamowania. Brak potwierdzenia przez 0,5s musi powodować przejście STM do stanu FA.
71. Ciągłe wykrywanie sprzężenia anteny SHP z elektromagnesem torowym (np. podczas zatrzymania pojazdu z anteną dokładnie nad elektromagnesem) musi powodować odliczanie czasów jak w wymaganiu 67 i wymaganiu 68 od nowa po każdorazowym potwierdzeniu SHP przez maszynistę.

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Funkcje Radiostop

72. Działanie funkcji Radiostop w STM musi być możliwe w trybie DA.

73. Diagram stanów dla funkcji Radiostop przedstawiono poniżej

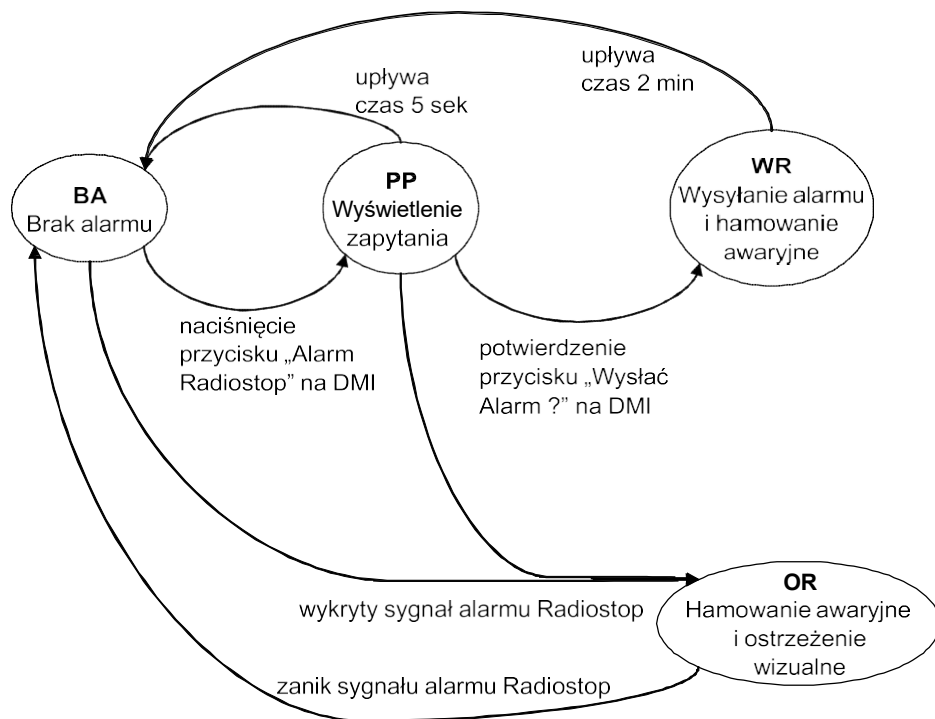


Diagram stanów funkcji Radiostop w STM

74. Funkcja Radiostop musi korzystać z urządzenia radiowego nadawczo-odbiorczego.

75. Urządzenie radiowe nadawczo-odbiorcze może stanowić odrębny moduł, z którego korzysta STM, lub być zintegrowane w STM.

76. Urządzenie radiowe musi być wyposażone w układ detekcji (wykrywania i odbioru) sygnału alarmowego Radiostop.

77. Urządzenie radiowe musi przekazywać informację o odebraniu sygnału alarmu Radiostop do funkcji Radiostop w STM.

78. Urządzenie radiowe musi być wyposażone w układ generacji (wytwarzania, modulacji i nadawania) sygnału alarmowego Radiostop.

79. Urządzenie radiowe musi umieć przejąć od funkcji Radiostop w STM lub przycisku Radiostop na pulpicie, informację o żądaniu wyemitowania sygnału alarmu Radiostop.

80. Odebranie sygnału alarmu musi spowodować bezzwłoczne zażądanie przez funkcję Radiostop w STM od ETCS pełnego hamowania awaryjnego.

81. Wdrożenie hamowania awaryjnego musi być związane z wysłaniem na pulpit DMI informacji wizualnej ostrzeżenia „Alarm Radiostop” i sygnału S9 dźwiękowego informującego o przyczynie hamowania – Alarm Radiostop.

82. Zwolnienie hamowania awaryjnego musi być możliwe dopiero po zaniku sygnału alarmu

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Radiostop (po uprzednim jego odebraniu) lub 2 minuty od chwili aktywacji alarmu Radiostop przez maszynistę (w przypadku jego wysłania), wtedy też informacja wizualna i dźwięk muszą być usunięte z pulpitu DMI.

83. Naciśnięcie przycisku „Alarm Radiostop” na DMI musi spowodować wyświetlenie pytania o potwierdzenie wysłania sygnału alarmu Radiostop.
84. Potwierdzenie żądania wysłania sygnału alarmu Radiostop przez maszynistę na DMI – patrz 4.5 Ref[10] – musi spowodować wysłanie przez funkcję Radiostop żądania wyemitowania do urządzenia radiowego sygnału alarmu Radiostop.
85. Potwierdzenie żądania wysłania sygnału alarmu Radiostop przez maszynistę na DMI musi spowodować wysłanie przez funkcję Radiostop żądania od ETCS pełnego hamowania awaryjnego.

Funkcje związane z DMI

86. Na pulpicie DMI w trybie DA wyświetlany przycisk „Alarm Radiostop”.
87. W stanie OW dla funkcji SHP STM wysyła do DMI ostrzeżenie SHP wizualne żółte.
88. W stanie OA dla funkcji SHP STM wysyła do DMI ostrzeżenie SHP wizualne pomarańczowe i akustyczne.
89. W stanie OH dla funkcji SHP STM wysyła do DMI ostrzeżenie SHP wizualne czerwone i akustyczne oraz aktywuje hamowanie awaryjne.
90. W stanie wykrycia alarmu Radiostop STM wysyła do DMI ostrzeżenie wizualne i akustyczne oraz aktywuje hamowanie awaryjne.
91. Należy przyjąć podejście „Customized” dla STM wobec DMI.
92. STM powinien w przypadku niemożności korzystania z podstawowego urządzenia DMI korzystać z zapasowego DMI, jeżeli taki jest zainstalowany.

Rejestracja

93. STM musi wykorzystywać funkcję JRU w ETCS jako „czarną skrzynkę” dla zapisu zdarzeń służących do odtworzenia działania urządzenia STM (np. po wypadku).
94. STM musi w celu rejestracji raportować do funkcji JRU w najmniejszym zakresie następujące zdarzenia:
 - każde wyjście funkcji SHP spoza stanu SP;
 - każde wejście funkcji SHP do stanu OH;
 - każde odebranie alarmu Radiostop;
 - każde wysłanie alarmu Radiostop.
95. Zapis do czarnej skrzynki odbywa się przez funkcję JRU w ETCS i opatrywany jest czasem zdarzenia pobieranym z funkcji Czasu Odniesienia z ETCS.

Inne funkcje

96. STM musi posiadać zegar wewnętrzny (timer) służący m.in. do odliczania czasów potrzebnych dla funkcji SHP i Radiostop.
97. W przypadku przekroczenia przez napięcie zasilania dopuszczalnych limitów STM powinien przejść do trybu NP lub FA.

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Wymagania bezpieczeństwa

98. STM musi być projektowany do realizacji funkcji SHP zgodnie z poziomem bezpieczeństwa SIL-2 wg CENELEC.
99. STM musi być projektowany do realizacji funkcji Radiostop z poziomem bezpieczeństwa osiąganym obecnie w urządzeniach Radiostop nie integrowanych w STM bądź ETCS.
100. STM musi monitorować swoją zdolność do bezpiecznego funkcjonowania. Przejście do trybu bezpiecznego musi być, o ile to możliwe, zasygnalizowane do ETCS pokładowego wysłaniem statusu FA.
101. Trybem bezpiecznym dla STM jest tryb FA, co pozwoli wykryć ETCS on-board stan usterki STM.
102. W przypadku przejścia do trybu FA STM powinien zarejestrować ten fakt w JRU ETCS.
103. ETCS również może zażądać przejścia STM do trybu FA z dowolnego innego trybu.
104. Czas opóźnienia wewnętrznego STM od chwili wykrycia elektromagnesu torowego lub od chwili upłynięcia czasu t_a lub czasu $t_a + t_b$ do chwili rozpoczęcia wysyłania związanych z tym pakietów do ETCS nie może przekraczać 350 ms.
105. Czas opóźnienia wewnętrznego STM np. od chwili wykrycia alarmu Radiostop do chwili rozpoczęcia wysyłania związanych z tym pakietów do ETCS nie może przekraczać 500 ms.

Wymagania środowiskowe

106. STM dla SHP musi spełniać wymagania środowiskowe stawiane urządzeniom w systemie ERTMS/ETCS, Ref[4].
107. STM dla SHP musi być klasyfikowane ze względu na miejsce instalacji jako:
 - typu wewnętrzne (ang. *train internal*) (wg 1.2.1.4 Ref[4]) dla części STM montowanych w pojeździe (przedziale maszynowym lub kabinie maszynisty);
 - typu zewnętrzne (ang. *train external*) (wg 1.2.1.3 Ref[4]) dla anteny SHP montowanej na zewnątrz pudła pojazdu.
108. O ile nie jest zaznaczone inaczej, w rozdziale „Wymagania środowiskowe” STM musi być rozumiane jako zespół urządzeń STM dla SHP wraz z antenami.
109. STM musi pomyślnie przejść badania temperaturowe zgodnie z PN-EN-50125-1 i PN-EN 50155.
110. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na długotrwałe zimno (wg PN-EN 60068-2-1, test Ab, temp. -40 °C , 16 godzin).
111. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na długotrwałe suche gorąco (wg EN 60068-2-2, test Bb, temp. $+70\text{ °C}$, 16 godzin).
112. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na szybkie zmiany temperatury (wg EN 60068-2-14, test Na, 5 cykli temp. $-40\text{ °C} \div +70\text{ °C}$, każdy po 3 godziny, z czasem przechodzenia 30 s.).
113. STM musi pomyślnie przejść badania na nasłonecznienie zgodnie z PN-EN 60721.
114. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na słońce (wg PN-EN 60068-2-5, test Sa, procedura B, 56 cykli, poziom 5K3 (1120 W/m^2), temperatura obudowy 55 °C).
115. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na wilgoć zgodnie z PN-EN-50125-1 i PN-EN-50155.

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

116. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na wilgotne gorąco (wg PN-EN 60068-2-30, test Db, górna temperatura + 55 °C, 6 cykli, wariant testowy 2, tuż po próbie należy wykonać próbę odporności na wyładowania elektro statyczne).
117. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na wodę i opady zgodnie z PN-EN 60721
118. Urządzenia STM (z wyjątkiem anten) muszą pomyślnie przejść próbę odporności na wodę (wg PN-EN 60068-2-18, test Ra2, wysokość spadania wody 2m, czas 60 minut, orientacja właściwa jak dla instalacji na pojeździe).
119. Anteny STM muszą pomyślnie przejść próbę odporności na bryzgającą wodę (wg PN-EN 60068-2-18, test Rb1, intensywność 1000mm/h, czas 60 minut, orientacja strumienia wody – ze wszystkich kierunków).
120. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na zabrudzenia zgodnie z PN-EN 60529 i PN-EN 60721.
121. Anteny STM muszą pomyślnie przejść próbę odporności na pleśń (wg PN-EN 60068-2-10, test J, wariant 1 (28 dni)).
122. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na słoną mgłę (wg PN-EN 60068-2-52, test Kb, wg stopnia ostrości 1).
123. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na wnikanie ciał obcych i wody (wg PN-EN 60529, rozdz. 13, IP 66 dla anten STM, PN-EN 60529, rozdz. 13, IP 52 dla pozostałych urządzeń STM).
124. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności mechanicznej zgodnie z PN-EN-50125-1 i PN-EN-50155.
125. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na wibracje, wstrząsy i udary (wg PN-EN 50155, zgodnie z rozdziałem 10.2.11 tejże normy, z wyjątkiem ostrości w próbie na wstrząsy (shock test), gdzie należy przyjąć kształt półsinusoidalny, wg EN 60068-2-27 test Ea:
 - pionowo 3gn / 30ms;
 - wzdłużnie 3gn / 30ms;
 - poprzecznie: dla anten STM: 3gn / 100ms; dla reszty STM: 5gn / 30ms.
126. Antena SHP w STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na uderzenia młotka (wg PN- EN 60068-2-62, test Ef, energia udaru 0.5 J, wysokość upadku 250 mm, miejsca udaru – wszystkie strony anteny i dodatkowo miejsca połączeń i spoin w obudowie).
127. STM musi pomyślnie przejść próbę odporności na stałe przeciążenia (wg PN-EN 60068-2-7, test Ga:
 - poprzecznie 4 m/s^2 jeżeli okres < 50 ms lub 2 m/s^2 jeżeli okres > 50 ms
 - wzdłużnie 7 m/s^2 , okres > 50 ms
128. STM musi pomyślnie przejść próby elektryczne (wg PN-EN-50155: test wizualny, test poprawności działania przy co najmniej: zmianach zasilania i przerwach w zasilaniu, test odporności na udary od strony zasilania, test odporności na wyładowania elektrostatyczne (ESD), test odporności na szybkozmiennne zakłócenia (burst), test izolacji).
129. STM musi pomyślnie przejść próby kompatybilności elektromagnetycznej wg PN-EN 50121 (zgodnie z EN 50121-3-2: anteny STM – lokalizacja 1, reszta STM – lokalizacja 2).
130. STM musi być odporny na upuszczenia i potrącenia wg PN-EN 60068-2-31, test Ec, wysokość upuszczenia – 100 mm.
131. STM musi być odporny na upadki wg PN-EN 60068-2-32, test Ed, procedura 1, wysokość

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

upadku – 100 mm.

132. STM musi być odporny na składowanie wg EN 60068-2-48 i wg PN-EN 60068-2-1 test Aa, temp. -65°C , 4 dni.
133. STM w opakowaniu musi być odporny na wstrząsy w zimnie wg PN-EN 60068-2-50:
 - w temperaturze -65°C ,
 - wibracje sinusoidalne:
 - 3.5 mm @ $2 \div 9$ Hz;
 - 10 m/s² @ $9 \div 200$ Hz;
 - 15 m/s² @ $200 \div 500$ Hz;
 - wibracje pseudolosowe:
 - 1 (m/s²)²/Hz @ $10 \div 200$ Hz;
 - 0.3 (m/s²)²/Hz @ $200 \div 2000$ Hz.
134. STM dla SHP musi być realizowany w następujących wykonaniach napięciowych (lub jako wersja uniwersalna) pracujących z napięciem zasilania 24V lub 48V lub 110V.
135. STM musi tolerować zakłócenia napięcia zasilania przewidziane normą EN- 50155.
136. STM musi pracować poprawnie przy przerwach w napięciu zasilania trwających do 10ms i powtarzających się nie częściej niż raz na 100ms.
137. Obudowy urządzeń STM nie mogą mieć wewnątrz galwanicznego połączenia z żadnym z biegunów zasilania, gdyż docelowa instalacja może wymuszać na nich inny potencjał, np. dodatniego lub ujemnego bieguna zasilania.
138. Maksymalny pobór mocy przez urządzenia STM nie może przekraczać 100W w odniesieniu do kompletu urządzeń obsługującego jedno czoło pociągu lub jedną kabinę.
139. Jeżeli napięcie zasilające wykracza trwale poza określony limit, STM ma automatycznie przejść do trybu bezpiecznego FA.
140. Urządzenia STM muszą mieć indywidualny wyłącznik zasilania (niezależny od ETCS) dostępny po zerwaniu plomb.
141. STM podczas pracy nie może emitować hałasu (dźwięki ostrzeżeń muszą być generowane przez panel DMI w ETCS).
142. Okablowanie zewnętrzne wymagane do podłączenia urządzeń STM musi przejść testy zagrożenia pożarowego lub posiadać atest zgodności z zaleceniami EN 60695, w szczególności: palność, zdolność do samozapłonu, toksyczność i intensywność dymów.
143. STM musi być urządzeniem (zestawem urządzeń) działającym bezobsługowo.
144. Wywołanie procedury samotestowania na żądanie (poprzez złącze diagnostyczne), musi się odbywać podczas postoju pociągu.
145. Od strony utrzymania konieczne będzie wywołanie funkcji samotestowania STM (na żądanie lub załączając zasilanie STM) w okresach nie rzadszych niż określony przez producenta na podstawie przyjętej konstrukcji i analiz bezpieczeństwa.
146. STM nie musi posiadać żadnego bezpośredniego optycznego interfejsu dla celów utrzymaniowych.
147. Urządzenie / urządzenia STM muszą być tak zaprojektowane i zlokalizowane, aby pozwalały na ich wizualne sprawdzenie, naprawę, przegląd i łatwą wymianę ich części i połączeń, biorąc pod uwagę dostęp do nich, ciężar i wymiary.
148. Czynności utrzymaniowe i demontaż części urządzeń STM nie mogą wymagać stosowania

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

innych urządzeń poza prostymi narzędziami. Wyjątek może stanowić antena SHP z uwagi na swoje gabaryty i ciężar.

149. Części STM wymagające częstego demontażu ze względu na utrzymanie muszą być zaprojektowane tak aby ułatwić ich transport, przenoszenie, składowanie (np. wyposażone w haki, prowadnice, blokady itp).
150. Urządzenia STM muszą być zaprojektowane i zainstalowane w taki sposób, aby umożliwiać łatwy dostęp w celu ich wyczyszczenia.
151. Konstrukcja urządzeń STM musi przewidywać maksymalne wykorzystanie elementów i podzespołów standardowych i normaliów.
152. Moduły zamienne STM powinny zapewniać, że ich wymiana nie spowoduje zmian cech STM, czyli muszą gwarantować pełną zgodność kształtu, dopasowania i funkcji.
153. Lokalizacja STM na pojeździe musi umożliwiać dostęp do złącza diagnostycznego dla uprawnionego personelu utrzymania.

Specyficzne wymagania dotyczące testowania

Forma dokumentów źródłowych dotyczących wymagań, jakie muszą spełniać urządzenia systemu ERTMS jest taka, że w wielu przypadkach zdefiniowano poszczególne, konkretne wymagania dotyczące modułu STM w taki sposób, iż podano konkretne warunki testowania, czy urządzenie spełnia dane wymaganie w oczekiwanym zakresie, jako kryterium opisujące te wymagania. Warunki te były omówione lub powołane w rozdziale poprzednim, przedstawiającym wymagania dotyczące modułu STM i nie będą przytaczane ponownie w niniejszym rozdziale. Rozdział ten ma na celu zestawienie prób, jakie powinny być przeprowadzone przy traktowaniu modułu STM i pojazdu wyposażonego w urządzenia pokładowe ETCS w taki sam sposób, jak pojazdu wyposażonego w urządzenia narodowych systemów klasy B – systemu SHP i radiołączności pociągowej z funkcją hamowania obszarowego „Radiostop”.

Próby funkcjonalne

Próby funkcjonalne powinny być przeprowadzone w warunkach maksymalnie zbliżonych do rzeczywistych warunków eksploatacyjnych. Próby mogą być prowadzone, z zachowaniem obowiązujących zasad i przepisów, na określonym odcinku czynnej linii kolejowej, wyposażonej w elementy przytorowe systemu SHP (elektromagnesy SHP) i system analogowej radiołączności pociągowej w paśmie 150 MHz. Badania mogą być również prowadzone na odpowiednio przystosowanym (wyposażonym) odcinku, który nie jest w danym czasie normalnie eksploatowany. Nie jest konieczne wyposażanie obiektu, na którym prowadzone będą próby urządzenia, w przytorowe elementy systemu ERTMS, gdyż byłyby one potrzebne do ewentualnego badania funkcji systemu ETCS, co nie jest przedmiotem opisywanego zestawu prób funkcjonalnych. Jednak w celu dodatkowego sprawdzenia poprawności implementacji funkcji tego systemu, związanych ze zmianą poziomu aplikacji systemu ETCS na i z poziomu STM przy działaniu modułu STM dla SHP zachodziłaby potrzeba odpowiedniego wyposażenia takiego obiektu w określony zestaw odpowiednio zaprogramowanych balis. Próby takie nie będą opisane w tym opracowaniu. Szczególnie ostrożnie należy podejść do testowania funkcji „Radiostop” niezależnie od miejsca prowadzenia prób funkcjonalnych. Dotyczy to sprawdzania tej funkcji w normalnych warunkach eksploatacyjnych, gdyż może to spowodować niepożądane wdrożenie hamowania przez inne pojazdy kolejowe (pociągi), które nie uczestniczą w próbach i tym samym spowodować utrudnienia, a nawet zagrożenie ruchu kolejowego w pewnym obszarze. Zdarzały się przypadki uaktywnienia tej funkcji w czasie jej prób nawet z odległości rzędu 200 km. Zagrożenie takie zależy tylko od chwilowych i miejscowych warunków

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

propagacji sygnału. Próby funkcji „Radiostop” powinny być więc w maksymalnym zakresie przeprowadzone w odpowiednio opracowanych warunkach symulacyjnych.

Metodyka badań funkcjonalnych modułu STM dla SHP i funkcji „Radiostop” powinna polegać na przeprowadzeniu wszystkich prób zawartych w specjalnie przygotowanym programie badań. W niniejszym rozdziale przedstawiono przykładowy zestaw prób funkcjonalnych dotyczących modułu STM dla SHP. Próby powinny być prowadzone niezależnie od siebie, a każda próba powinna być zakończona doprowadzeniem urządzeń do stanu zasadniczego. Kolejność prowadzenia prób zależy od decyzji prowadzącego badania. Przebieg i wynik próby powinien być opisany w „Protokole roboczym z badań”, według wzoru ustalonego przez uprawniony podmiot prowadzący badania.

Stan zasadniczy modułu STM dla SHP, to stan urządzenia po włączeniu jego zasilania i pierwszym naciśnięciu jego przycisku czujności, (przy czym użyte pojęcie „naciśnięcie przycisku” dotyczy zarówno dokładnie takiej czynności, o ile wyposażeniem modułu STM jest odpowiedni przycisk albo jest to określona czynność maszynisty, wykonana przez odpowiednie obsłużenie interfejsu DMI systemu ETCS). Moduł STM dla SHP w stanie zasadniczym jest przygotowany do odbioru informacji (impulsu) od rezonatora torowego.

Do przeprowadzenia prób funkcji „Radiostop”, pojazd z badanymi urządzeniami modułu STM dla SHP musi być dodatkowo wyposażony w radiotelefon istniejącej sieci łączności analogowej w paśmie 150 MHz.

Sprawdzenie funkcji włączenia modułu STM dla SHP w pojeździe trakcyjnym.

Należy dokonać włączenia zasilania urządzenia SHP wyłącznikiem głównym.

Do „Protokołu roboczego z badań” należy do wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie funkcji odwołania włączenia urządzenia SHP w pojeździe trakcyjnym.

Należy dokonać wyłączenia zasilania SHP wyłącznikiem głównym.

Do „Protokołu roboczego z badań” należy wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie funkcji sygnalizacji optycznej podczas przejazdu pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowym.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym module STM i ustawionym trybie pracy urządzeń pokładowych systemu ETCS na SN (STM narodowy), maszynista dokonuje przejazdu pojazdem trakcyjnym (w odrębnych próbach, kabiną A i B) nad rezonatorem torowym;
- podczas przejazdu sprawdzić zadziałanie sygnalizacji optycznej.

Do „Protokołu roboczego z badań” należy wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie funkcji sygnalizacji akustycznej (buczek, jako odrębne urządzenie lub funkcja DMI) po przejechaniu pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowym.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym module STM i ustawionym trybie pracy urządzeń pokładowych systemu ETCS na SN (narodowy STM), maszynista dokonuje przejazdu pojazdem trakcyjnym (kabin A lub B) nad rezonatorem torowym;
- po przejechaniu nad rezonatorem torowym sprawdzić zadziałanie sygnalizacji akustycznej, która powinna nastąpić po czasie 2,5 sek. od momentu zadziałania sygnalizacji optycznej.

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Po każdej z tych czynności należy do „Protokołu roboczego z badań” wpisać stan urządzeń obserwowanych w czasie próby. Do sprawdzenia czasu użyć stopera.

Sprawdzenie funkcji realizacji hamowania awaryjnego od systemu SHP po przejechaniu pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowym.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, maszynista dokonuje przejazdu pojazdem trakcyjnym (kabiną A lub B) nad rezonatorem torowym;
- po przejechaniu nad rezonatorem torowym sprawdza zadziałanie hamowania awaryjnego, które następuje po czasie 4,5 sek. od momentu zadziałania sygnalizacji optycznej (wyświetlenia informacji przez DMI).

Po każdej z tych czynności należy do „Protokołu roboczego z badań” wpisać stan urządzeń obserwowanych w czasie próby. Do sprawdzenia czasu użyć stopera.

Sprawdzenie funkcji potwierdzania czujności maszynisty przyciskiem (pedał) czujności SHP (i/lub, w odrębnych próbach, obsługą polecenia na DMI) po przejechaniu pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowym.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, maszynista dokonuje przejazdu pojazdem trakcyjnym (z kabiny A lub B) nad rezonatorem torowym;
- po przejechaniu nad rezonatorem torowym i zadziałaniu sygnalizacji optycznej, maszynista powinien potwierdzić czujność w celu kontynuacji dalszej jazdy;
- maszynista dokonuje przejazdu pojazdem trakcyjnym nad kolejnym rezonatorem torowym, po przejechaniu nad rezonatorem torowym i zadziałaniu sygnalizacji akustycznej;
- maszynista powinien potwierdzić czujność w celu kontynuacji dalszej jazdy.

Po każdej z tych czynności należy do „Protokołu roboczego z badań” wpisać stan urządzeń obserwowanych w czasie próby.

Sprawdzenie funkcji wyboru czujnika indukcyjnego w kabinie pojazdu trakcyjnego.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, maszynista dokonuje uruchomienia pulpitu sterującego wybranej kabiny (A lub B);
- podczas przejazdu sprawdzić zadziałanie urządzenia SHP nad rezonatorem torowym.

Do „Protokołu roboczego z badań” wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie funkcji wyboru sygnalizacji optycznej w kabinie pojazdu trakcyjnego.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, maszynista dokonuje wyboru pulpitu sterującego wybranej kabiny (A lub B);
- podczas przejazdu nad rezonatorem torowym sprawdzić zadziałanie sygnalizacji optycznej w kabinie.

Do „Protokołu roboczego z badań” wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Sprawdzenie funkcji wyboru przycisku czujności (pedału) urządzenia SHP w kabinie pojazdu trakcyjnego.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, maszynista dokonuje uruchomienia pulpitu sterującego wybranej kabiny (A lub B);
- podczas przejazdów nad rezonatorami torowymi sprawdzić działanie przycisku czujności.

Do „Protokołu roboczego z badań” wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie funkcji przerwania hamowania awaryjnego i możliwości kontynuacji dalszej jazdy pojazdem trakcyjnym.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, podczas przejazdu (kabiną A lub B) nad rezonatorem torowym maszynista nie potwierdza czujności w celu wywołania hamowania awaryjnego;
- przed zatrzymaniem się pojazdu trakcyjnego doprowadza urządzenie SHP do stanu zasadniczego i kontynuuje dalszą jazdę.

Po każdej z tych czynności należy do „Protokołu roboczego z badań” wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie przedziałów czasowych zadziałania sygnalizacji optycznej, akustycznej i wystąpienia hamowania awaryjnego po przejechaniu pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowym.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, podczas przejazdu (kabiną A lub B) pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowym maszynista nie potwierdza czujności;
- należy dokonać pomiaru czasu opóźnienia włączenia sygnału akustycznego oraz włączenia hamowania awaryjnego od momentu włączenia sygnalizacji optycznej.

Do „Protokołu roboczego z badań” wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby. Do pomiaru czasu użyć stopera.

Sprawdzenie możliwości odblokowania urządzenia SHP w warunkach zatrzymania pojazdu trakcyjnego w położeniu, w którym czujnik indukcyjny znajduje się nad rezonatorem torowym.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, maszynista ustawia czujnik indukcyjny pojazdu trakcyjnego wybraną kabiną (A lub B) nad rezonatorem torowym;
- po zadziałaniu sygnalizacji optycznej, maszynista dokonuje obsługi przycisku czujności w celu przywrócenia urządzenia SHP do stanu zasadniczego;
- czynność tą wykonuje do momentu włączenia hamowania awaryjnego.

Po każdej z tych czynności należy do „Protokołu roboczego z badań” należy wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie reakcji urządzenia SHP na zakleszczenie przycisku czujności w kabinie pojazdu trakcyjnego.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP, maszynista dokonuje uruchomienia pulpitu sterowniczego

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

wybranej kabiny (A lub B);

- przed najechaniem pojazdem trakcyjnym nad rezonator torowy maszynista dokonuje symulacji zakleszczenia przez ciągłe naciśnięcie przycisku czujności;
- po zadziałaniu sygnalizacji optycznej, maszynista nadal symuluje zakleszczenie przycisku czujności;
- czynność tą wykonuje do momentu włączenia hamowania awaryjnego.

Do „Protokołu roboczego z badań” należy wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie działania urządzenia SHP podczas przejazdu pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowym w kierunku przeciwnym do zasadniczego.

Należy kolejno wykonać następujące czynności:

- przy włączonym urządzeniu SHP maszynista dokonuje uruchomienia pulpitu sterowniczego wybranej kabiny (A lub B);
- maszynista dokonuje przejazdu pojazdem trakcyjnym po torze w kierunku przeciwnym do zasadniczego, wyposażonym w rezonatory torowe;
- podczas jazdy należy sprawdzić działanie urządzenia SHP.

Do „Protokołu roboczego z badań” należy wpisać stan urządzeń obserwowanych podczas próby.

Sprawdzenie poprawności reakcji pojazdu trakcyjnego na wysłany przez dyżurnego ruchu sygnał alarmowy Radiostopu.

Prowadzący badania powinien kolejno:

- nawiązać łączność radiową z dyżurnym ruchu na ustalonym w programie badań kanale;
- wydać maszyniście pojazdu trakcyjnego polecenie wprowadzenia pojazdu trakcyjnego w stan określony w programie badań dla danej próby, np. jazda z prędkością 40 km/h;
- wydać dyżurnemu ruchu polecenie nadania sygnału alarmowego Radiostopu;
- sprawdzić czy nadany sygnał Radiostopu został odebrany przez radiotelefon w kabinie maszynisty - powinien być słyszalny sygnał akustyczny;
- sprawdzić czy nastąpiło włączenie zaworu elektropneumatycznego i po jakim czasie od momentu usłyszenia sygnału alarmu Radiostopu w mikrofonogłośniku radiotelefonu;
- sprawdzić zmiany wskazań manometru przewodu głównego i manometru cylindra hamulcowego, zaś dla prób – jazda z określoną prędkością – należy stwierdzić dodatkowo, czy rozpoczęło się hamowanie pojazdu trakcyjnego – tu należy obserwować wskazania szybkościomierza;
- sprawdzić brak możliwości przerwania procesu hamowania przez maszynistę po odebraniu sygnału Radiostopu i rozpoczęciu hamowania awaryjnego.

Powyższe działania należy wpisać do protokołu roboczego z badań (zał. 2) wraz z podaniem wyniku danego działania.

Sprawdzenie poprawności reakcji pojazdu trakcyjnego na wysłany przez maszynistę sygnał alarmowy Radiostopu.

Prowadzący badania powinien kolejno:

- nawiązać łączność radiową z dyżurnym ruchu na ustalonym w programie badań kanale;

Załącznik TS-1

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

- wydać maszyniście pojazdu trakcyjnego polecenie wprowadzenia pojazdu trakcyjnego w stan określony w programie badań dla danej próby, np. jazda z prędkością 40 km/h;
- wydać maszyniście pojazdu trakcyjnego polecenie uruchomienia przycisku (funkcji DMI) Radiostopu z modułu STM dla SHP, zainstalowanego na pojeździe;
- sprawdzić czy uruchomienie przycisku Radiostopu przez maszynistę na pojeździe spowodowało pojawienie się sygnału Radiostopu w radiotelefonie w kabinie maszynisty - powinien być słyszalny sygnał akustyczny;
- sprawdzić czy nastąpiło włączenie zaworu elektropneumatycznego i po jakim czasie od momentu usłyszenia sygnału alarmu Radiostopu w kabinie maszynisty;
- sprawdzić zmiany wskazań manometru przewodu głównego i manometru cylindra hamulcowego, zaś dla prób – jazda z określoną prędkością – należy stwierdzić dodatkowo czy rozpoczęło się hamowanie pojazdu trakcyjnego – tu należy obserwować wskazania szybkościomierza;
- sprawdzić brak możliwości przerwania procesu hamowania przez maszynistę po uruchomieniu funkcji Radiostop na pojeździe;
- sprawdzić, czy nadany przez maszynistę sygnał Radiostopu został odebrany przez radiotelefon u dyżurnego ruchu.

Powyższe działania należy wpisać do protokołu roboczego z badań (zał. 3) wraz z podaniem wyniku danego działania.

=== === ===

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

DOPUSZCZALNE PARAMETRY ZAKŁÓCEŃ DLA URZĄDZEŃ STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM

Dopuszczalne parametry:

- zakłóceń w klasycznych obwodach torowych – tabele 1,2,3 i rysunki 1,2,3;
- zakłóceń w bezzłączowych obwodach torowych i czujnikach przejazdu pociągu EOC – tabele 4,5,6 i rysunki 4,5,6;
- zakłóceń w elektronicznych obwodach nakładanych EON-3 i czujnikach przejazdu pociągu EON-6 – tabele 7,8,9 i rysunki 7,8,9;
- zakłóceń w czujnikach koła – tabele 10,11,12 i rysunki 10,11,12;
- natężenia pola magnetycznego w płaszczyźnie X dla czujników koła – tabela 13 i rysunek 13;
- natężenia pola magnetycznego w płaszczyźnie Y dla czujników koła - tabela 14 i rysunek 14;
- natężenia pola magnetycznego w płaszczyźnie Z dla czujników koła - tabela 15 i rysunek 15.

Wartości podane w tabelach dotyczą zakłóceń o czasie trwania dłuższym niż 200 ms.

Załącznik S-02

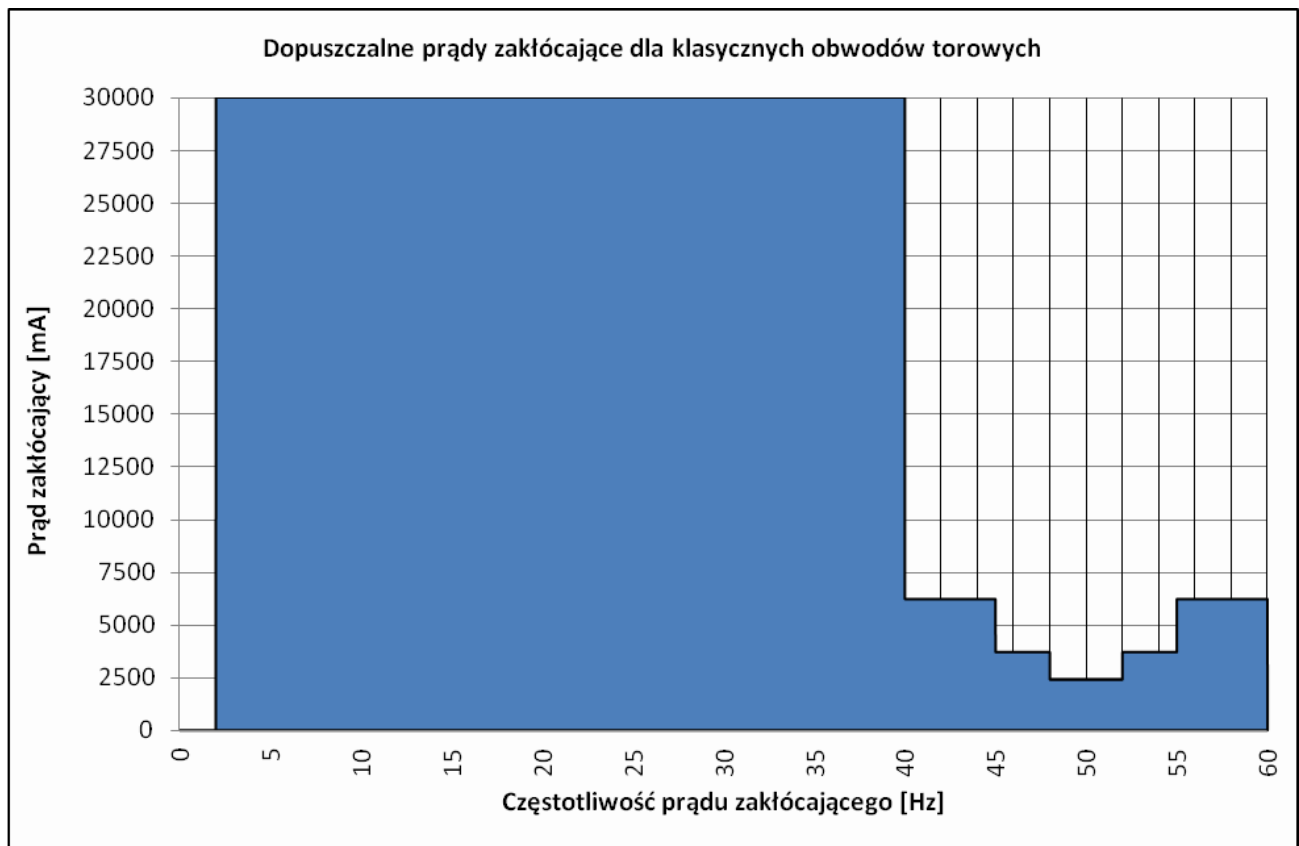
do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 1

Dopuszczalne prądy zakłócające dla klasycznych obwodów torowych

f [Hz]	2-40	40-45	45-48	48-52	52-55	55-60
I [mA]	30000	6220	3700	2400	3700	6220

Rysunek 1



Załącznik S-02

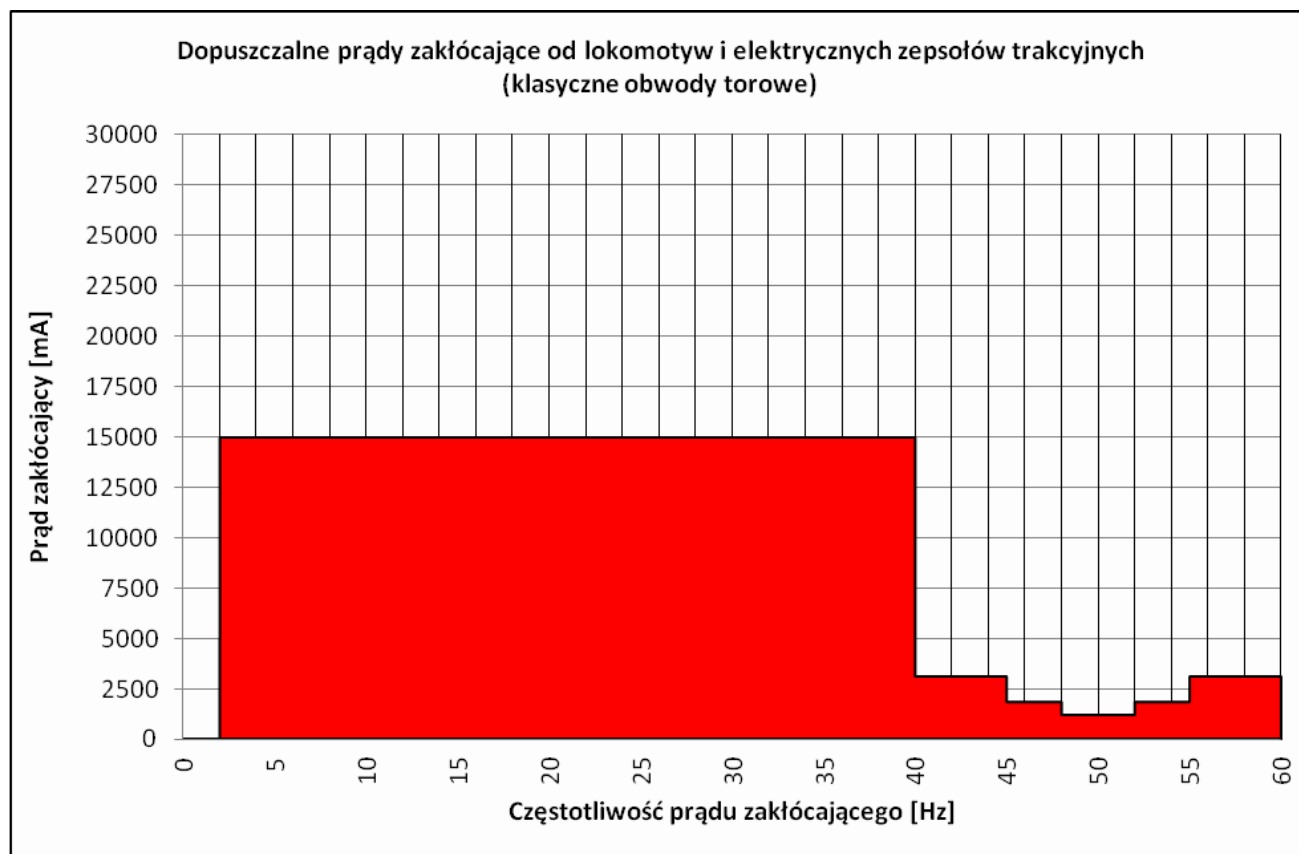
do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 2

Dopuszczalne prądy zakłócające od lokomotyw i elektrycznych zespołów trakcyjnych (klasyczne obwody torowe)

f [Hz]	2-40	40-45	45-48	48-52	52-55	55-60
I [mA]	15000	3110	1850	1200	1850	3110

Rysunek 2



Załącznik S-02

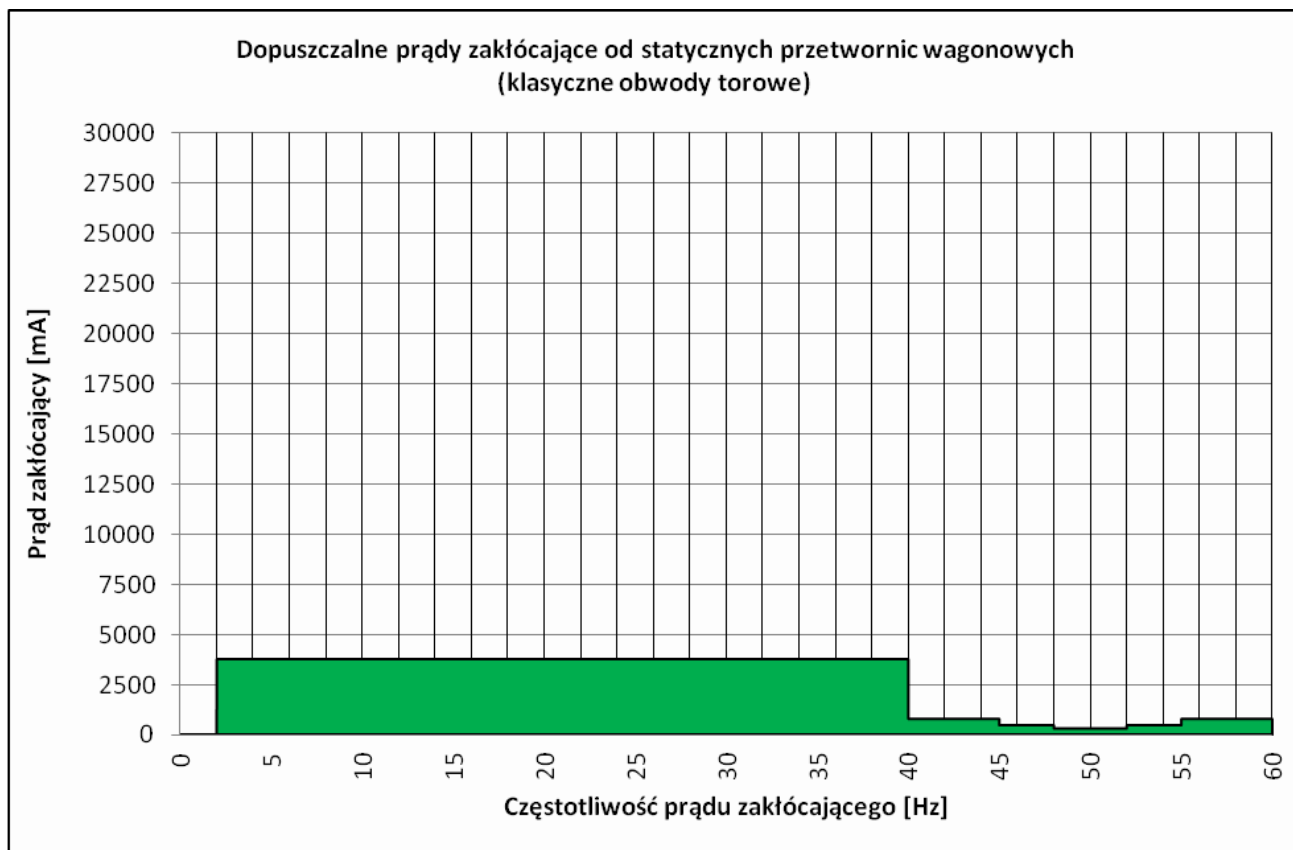
do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 3

Dopuszczalne prądy zakłócające od statycznych przetwornic wagonowych (klasyczne obwody torowe)

f [Hz]	2-40	40-45	45-48	48-52	52-55	55-60
I [mA]	3750	777,5	462,5	300	462,5	777,5

Rysunek 3



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

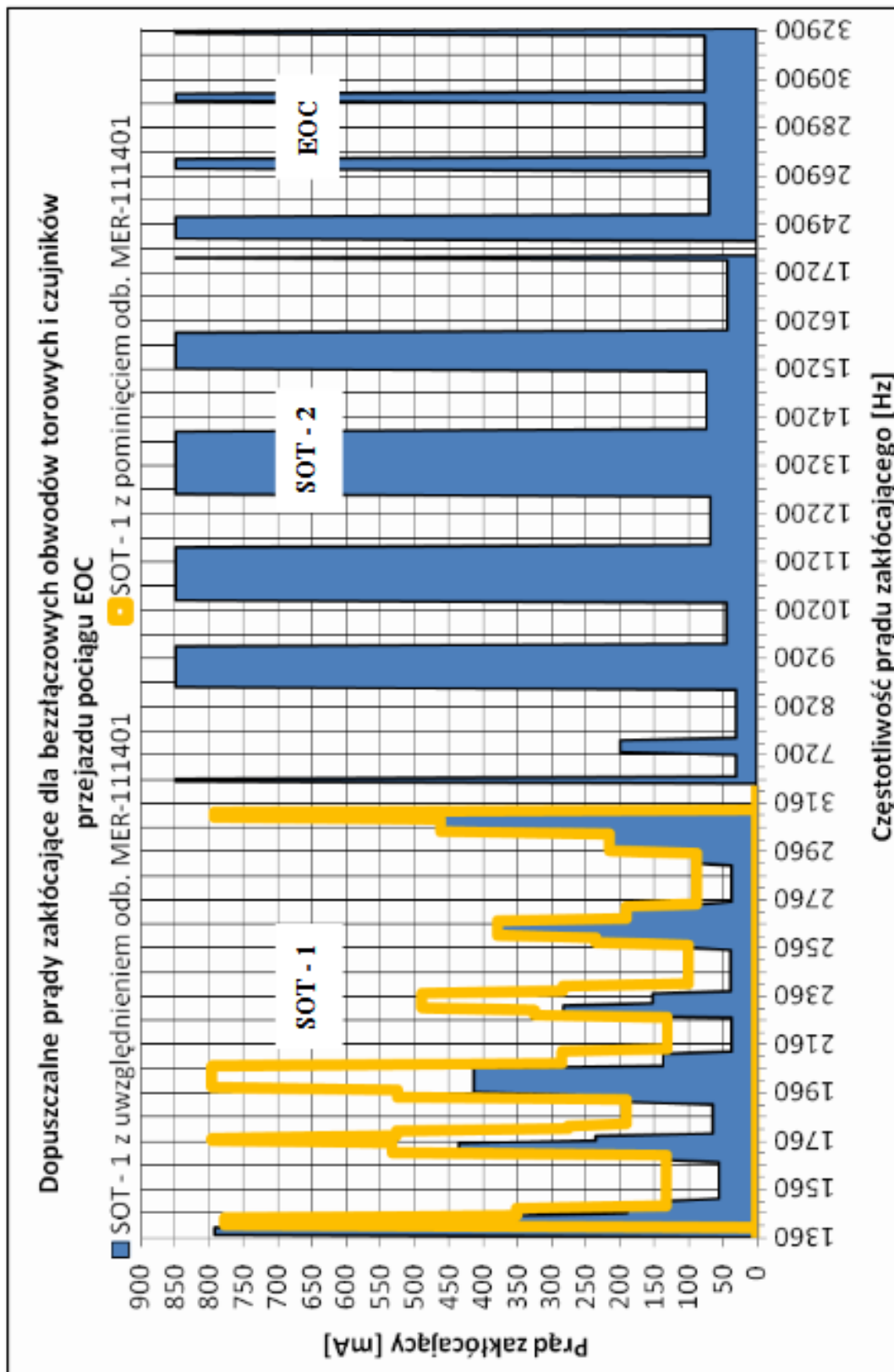
Tabela 4**Dopuszczalne prądy zakłócające dla bezzłączowych obwodów torowych i czujników przejazdu pociągu EOC**

SOT – 1z uwzględnieniem odbiorników MER-111401										
f [Hz]	1370- 1400	1410- 1440	1450	1460- 1480	1490- 1510	1520- 1670	1680- 1700	1710- 1750	1760- 1780	1790- 1910
I [mA]	793	462	351,12	189,42	132,44	55,44	132,44	435,82	235,62	64,68
f [Hz]	1920- 1930	1940- 1950	1960- 2060	2070- 2120	2130- 2270	2280- 2320	2330- 2370	2380- 2550	2560- 2570	2580- 2600
I [mA]	190,96	254,1	414,26	137,06	36,96	283,36	152,46	38,5	100,1	235,62
f [Hz]	2610- 2670	2680- 2730	2740	2750- 2900	2910- 2950	2960- 3030	3040- 3090	3100- 3120		
I [mA]	378,84	190,96	87,78	36,96	87,78	215,6	462	793,1		
SOT – 1 z pominięciem odbiorników MER-111401										
f [Hz]	1410- 1440	1450- 1480	1490- 1700	1710- 1750	1760- 1770	1780- 1800	1810- 1820	1830- 1930	1940- 1970	1980- 2070
I [mA]	777,7	351,12	132,44	532,84	796,18	526,68	275,66	190,96	525,14	796,18
f [Hz]	2080- 2130	2140- 2270	2280- 2300	2310- 2370	2380- 2400	2410- 2570	2580- 2600	2610- 2670	2680- 2730	2740- 2950
I [mA]	284,9	130,9	324,94	489,72	283,36	100,1	235,62	378,84	190,96	87,78
f [Hz]	2960- 3030	3040- 3090	3100- 3120							
I [mA]	215,6	462	793,1							
SOT - 2										
f [Hz]	6650- 6700	6710- 7210	7220- 7600	7610- 8720	8730- 9590	9600- 10500	10510- 11650	11660- 12700	12710- 14040	14050- 15290
I [mA]	850	30,49	200	30,49	850	44,66	850	68,23	850	73,7
f [Hz]	15300- 16110	16120- 17590	17600- 17650							
I [mA]	850	42,97	850							
EOC										
f [Hz]	24300- 25100	25300- 27130	27140- 27690	27700- 29900	30000- 30300	30400- 32700	32800- 33000			
I [mA]	850	69,72	850	76,36	850	76,36	850			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 4



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 5

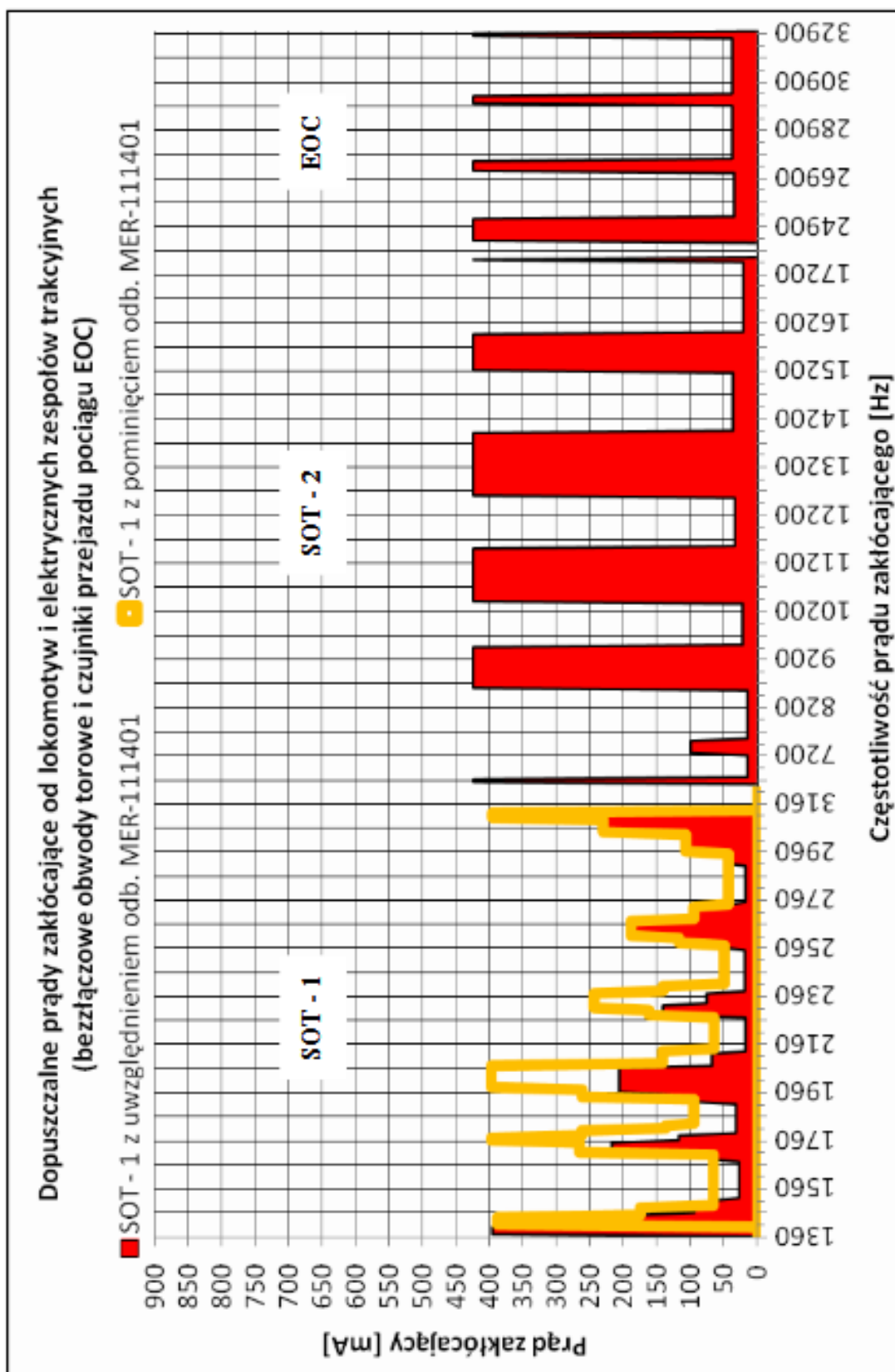
Dopuszczalne prądy zakłócające od lokomotyw i elektrycznych zespołów trakcyjnych (bezzłączone obwody torowe i czujniki przejazdu pociągu EOC)

SOT – 1 z uwzględnieniem odbiorników MER-111401										
f [Hz]	1370- 1400	1410- 1440	1450	1460- 1480	1490- 1510	1520- 1670	1680- 1700	1710- 1750	1760- 1780	1790- 1910
I [mA]	396,5	231	175,56	94,71	66,22	27,72	66,22	217,91	117,81	32,34
f [Hz]	1920- 1930	1940- 1950	1960- 2060	2070- 2120	2130- 2270	2280- 2320	2330- 2370	2380- 2550	2560- 2570	2580- 2600
I [mA]	95,48	127,05	207,13	68,53	18,48	141,68	76,23	19,25	50,05	117,81
f [Hz]	2610- 2670	2680- 2730	2740	2750- 2900	2910- 2950	2960- 3030	3040- 3090	3100- 3120		
I [mA]	189,42	95,48	43,89	18,48	43,89	107,8	231	396,55		
SOT – 1 z pominięciem odbiorników MER-111401										
f [Hz]	1410- 1440	1450- 1480	1490- 1700	1710- 1750	1760- 1770	1780- 1800	1810- 1820	1830- 1930	1940- 1970	1980- 2070
I [mA]	388,85	175,56	66,22	266,42	398,09	263,34	137,83	95,48	262,57	398,09
f [Hz]	2080- 2130	2140- 2270	2280- 2300	2310- 2370	2380- 2400	2410- 2570	2580- 2600	2610- 2670	2680- 2730	2740- 2950
I [mA]	142,45	65,45	162,47	244,86	141,68	50,05	117,81	189,42	95,48	43,89
f [Hz]	2960- 3030	3040- 3090	3100- 3120							
I [mA]	107,8	231	396,55							
SOT - 2										
f [Hz]	6650- 6700	6710- 7210	7220- 7600	7610- 8720	8730- 9590	9600- 10500	10510- 11650	11660- 12700	12710- 14040	14050- 15290
I [mA]	425	15,25	100	15,25	425	22,33	425	34,11	425	36,85
f [Hz]	15300- 16110	16120- 17590	17600- 17650							
I [mA]	425	21,48	425							
EOC										
f [Hz]	24300- 25100	25300- 27130	27140- 27690	27700- 29900	30000- 30300	30400- 32700	32800- 33000			
I [mA]	425	34,86	425	38,18	425	38,18	425			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 5



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 6

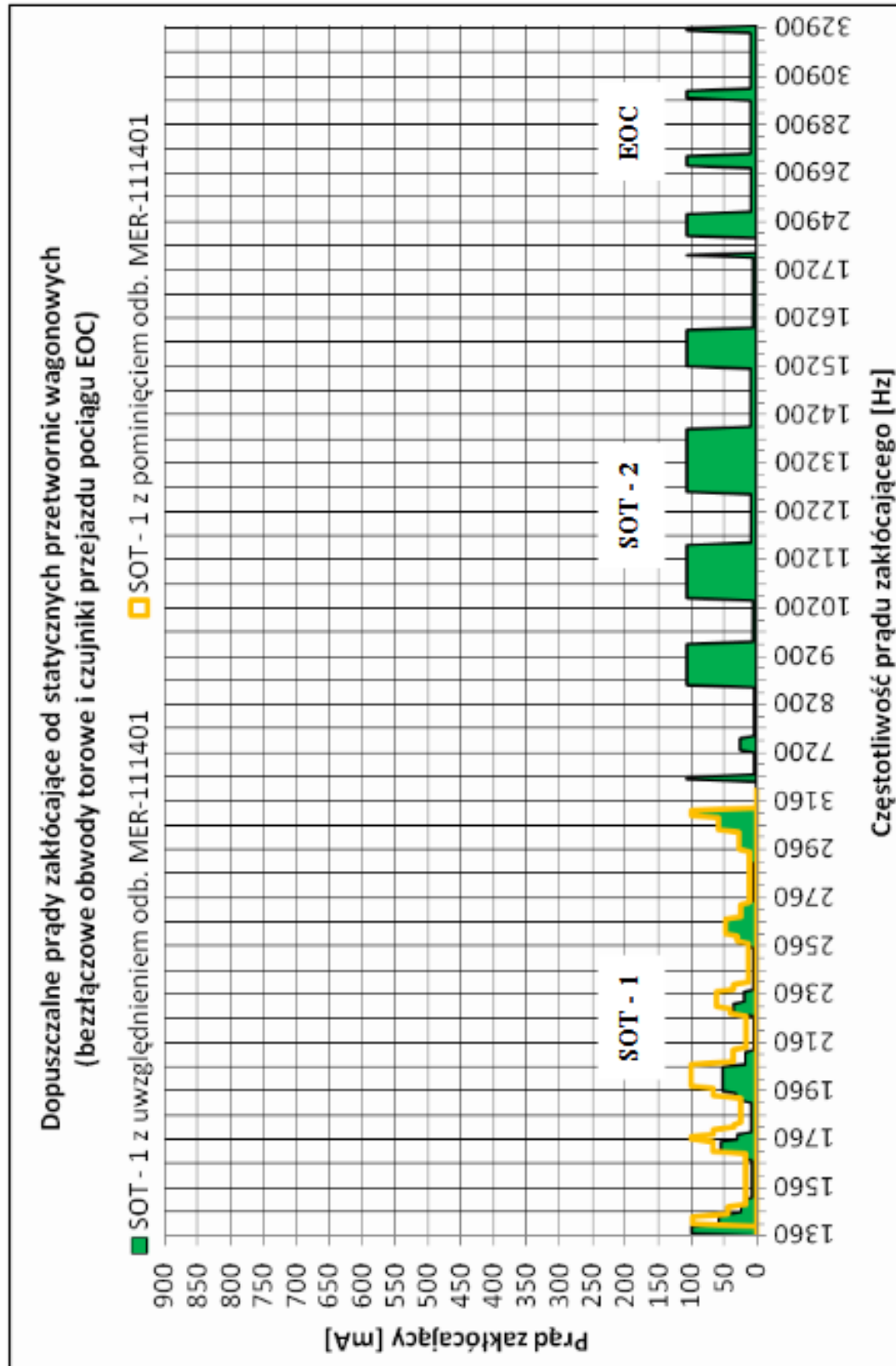
Dopuszczalne prądy zakłócające od statycznych przetwornic wagonowych (bezzłączowe obwody torowe i czujniki przejazdu pociągu EOC)

SOT – 1 z uwzględnieniem odbiorników MER-111401										
f [Hz]	1370- 1400	1410- 1440	1450	1460- 1480	1490- 1510	1520- 1670	1680- 1700	1710- 1750	1760- 1780	1790- 1910
I [mA]	99,125	57,75	43,89	23,68	16,55	6,93	16,55	54,48	29,45	8,085
f [Hz]	1920- 1930	1940- 1950	1960- 2060	2070- 2120	2130- 2270	2280- 2320	2330- 2370	2380- 2550	2560- 2570	2580- 2600
I [mA]	23,87	31,76	51,78	17,13	4,62	35,42	19,06	4,81	12,51	29,45
f [Hz]	2610- 2670	2680- 2730	2740	2750- 2900	2910- 2950	2960- 3030	3040- 3090	3100- 3120		
I [mA]	47,36	23,87	10,97	4,62	10,97	26,95	57,75	99,14		
SOT – 1 z pominięciem odbiorników MER-111401										
f [Hz]	1410- 1440	1450- 1480	1490- 1700	1710- 1750	1760- 1770	1780- 1800	1810- 1820	1830- 1930	1940- 1970	1980- 2070
I [mA]	97,21	43,89	16,56	66,61	99,52	65,84	34,46	23,87	65,64	99,52
f [Hz]	2080- 2130	2140- 2270	2280- 2300	2310- 2370	2380- 2400	2410- 2570	2580- 2600	2610- 2670	2680- 2730	2740- 2950
I [mA]	35,61	16,36	40,62	61,22	35,42	12,51	29,45	47,36	23,87	10,97
f [Hz]	2960- 3030	3040- 3090	3100- 3120							
I [mA]	26,95	57,75	99,14							
SOT - 2										
f [Hz]	6650- 6700	6710- 7210	7220- 7600	7610- 8720	8730- 9590	9600- 10500	10510- 11650	11660- 12700	12710- 14040	14050- 15290
I [mA]	106,25	3,81	25	3,81	106,25	5,58	106,25	8,53	106,25	9,21
f [Hz]	15300- 16110	16120- 17590	17600- 17650							
I [mA]	106,25	5,37	106,25							
EOC										
f [Hz]	24300- 25100	25300- 27130	27140- 27690	27700- 29900	30000- 30300	30400- 32700	32800- 33000			
I [mA]	106,25	8,715	106,25	9,55	106,25	9,55	106,25			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 6



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 7

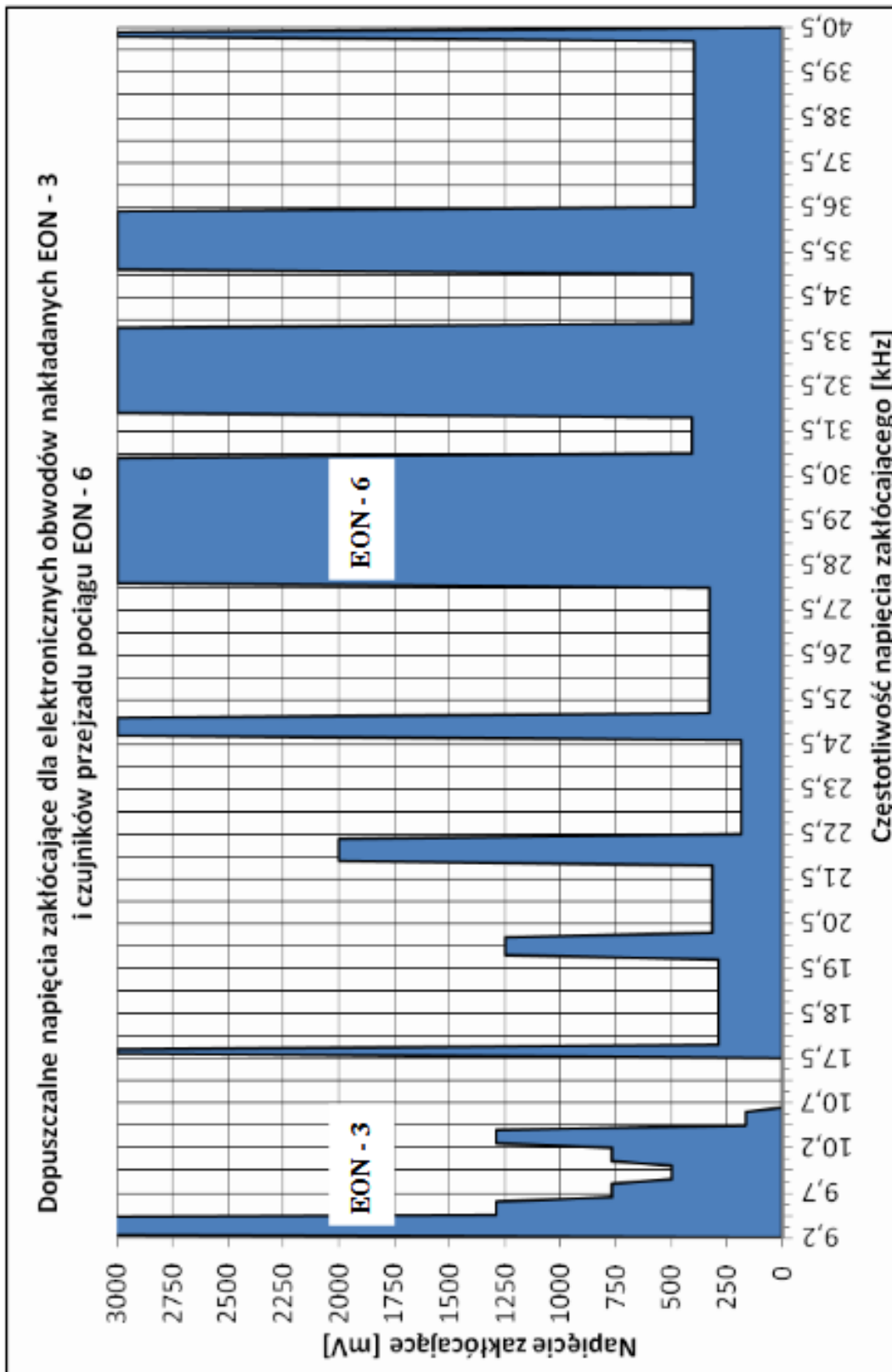
Dopuszczalne napięcia zakłócające dla elektronicznych obwodów nakładanych EON-3 i czujników przejazdu pociągu EON-6

EON - 3									
f [Hz]	9300- 9400	9500- 9600	9700- 9800	9900- 10000	10100- 10200	10300- 10400	10500- 10600		
U [mV]	6225	1290,65	767,75	498	767,75	1290,65	164,55		
EON - 6									
f [Hz]	17600- 17700	17800- 19700	19800- 20200	20300- 21800	21900- 22400	22500- 24600	24700- 25100	25200- 28000	28100- 30900
U [mV]	3000	287,18	1250	315,4	2000	184,26	3000	328,68	3000
f [Hz]	31000- 31800	31900- 33800	33900- 35000	35100- 36400	36500- 40200	40300- 40400			
U [mV]	406,7	3000	405,04	3000	398,4	3000			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 7



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 8

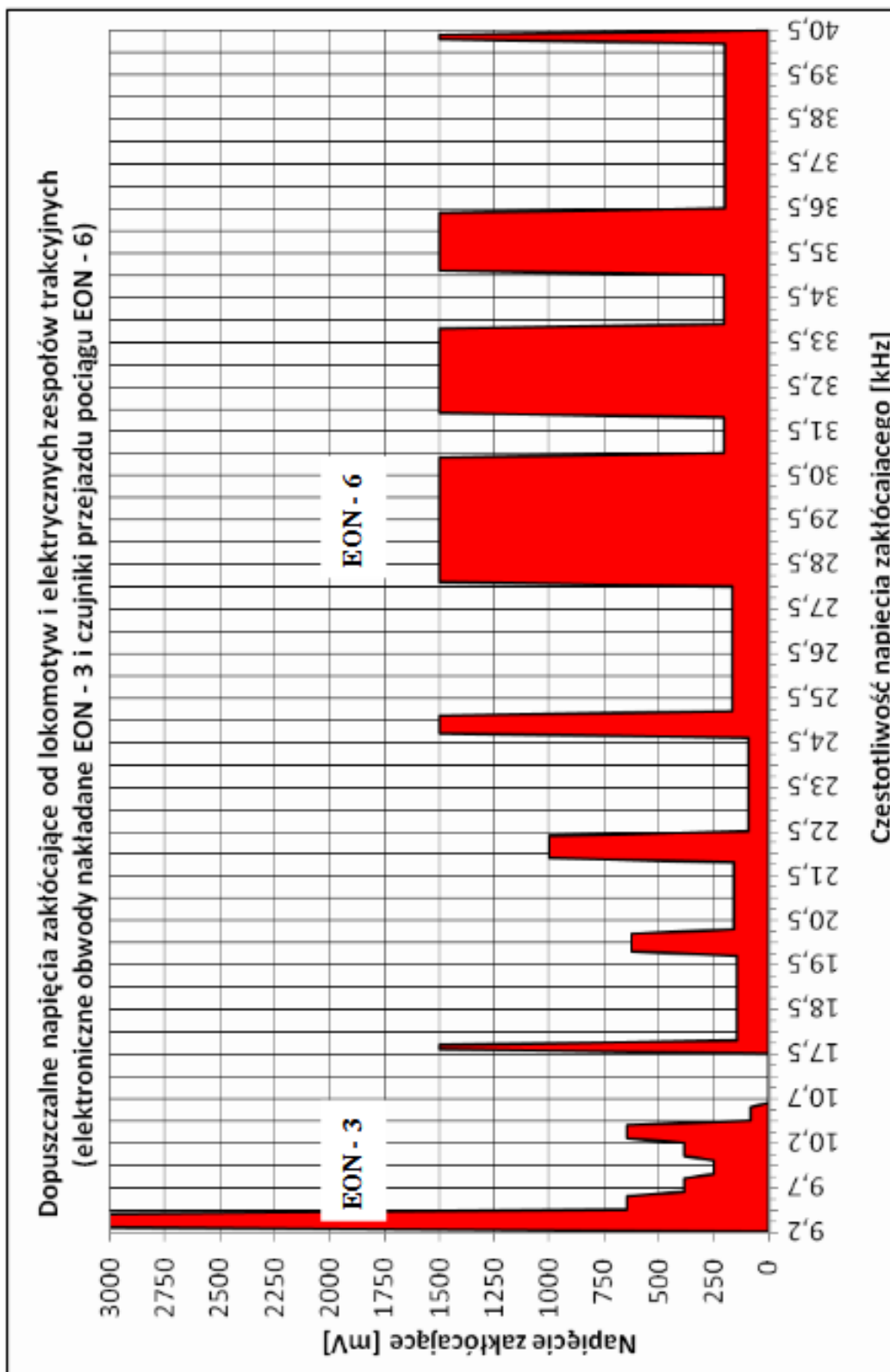
Dopuszczalne napięcia zakłócające od lokomotyw i elektrycznych zespołów trakcyjnych (elektroniczne obwody nakładane EON-3 i czujniki przejazdu pociągu EON-6)

EON - 3									
f [Hz]	9300- 9400	9500- 9600	9700- 9800	9900- 10000	10100- 10200	10300- 10400	10500- 10600		
U [mV]	3112,5	645,33	383,88	249	383,88	645,33	82,27		
EON - 6									
f [Hz]	17600- 17700	17800- 19700	19800- 20200	20300- 21800	21900- 22400	22500- 24600	24700- 25100	25200- 28000	28100- 30900
U [mV]	1500	143,59	625	157,7	1000	92,13	1500	164,34	1500
f [Hz]	31000- 31800	31900- 33800	33900- 35000	35100- 36400	36500- 40200	40300- 40400			
U [mV]	203,35	1500	202,52	1500	199,2	1500			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 8



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 9

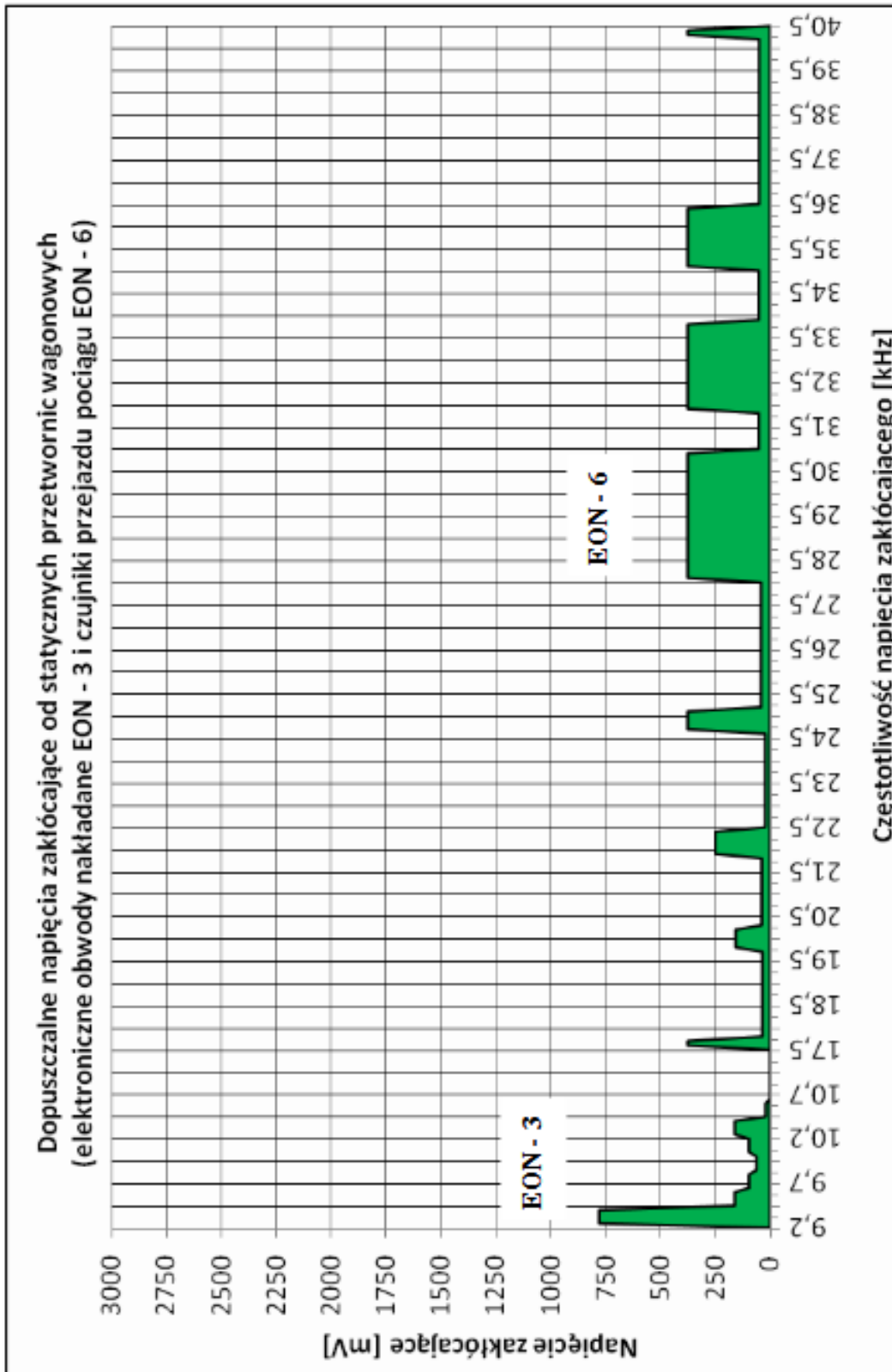
Dopuszczalne napięcia zakłócające od statycznych przetwornic wagonowych (elektroniczne obwody nakładane EON-3 i czujniki przejazdu pociągu EON-6)

EON - 3									
f [Hz]	9300- 9400	9500- 9600	9700- 9800	9900- 10000	10100- 10200	10300- 10400	10500- 10600		
U [mV]	778,13	161,33	95,97	62,25	95,97	161,33	20,57		
EON - 6									
f [Hz]	17600- 17700	17800- 19700	19800- 20200	20300- 21800	21900- 22400	22500- 24600	24700- 25100	25200- 28000	28100- 30900
U [mV]	375	35,9	156,25	39,425	250	23,03	375	41,08	375
f [Hz]	31000- 31800	31900- 33800	33900- 35000	35100- 36400	36500- 40200	40300- 40400			
U [mV]	50,84	375	50,63	375	49,8	375			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 9



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 10

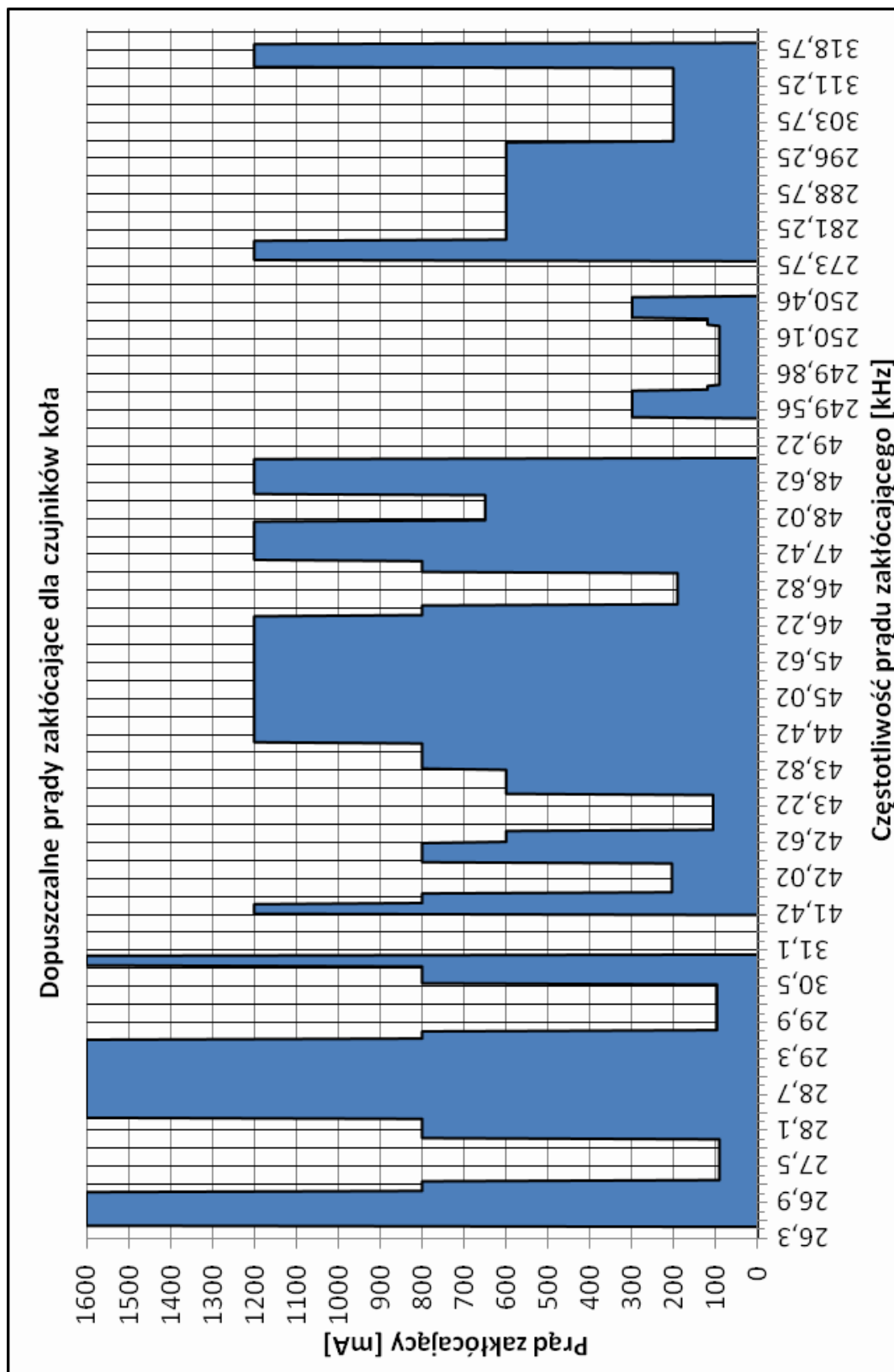
Dopuszczalne prądy zakłócające dla czujników koła

f [kHz]	26,5- 27,06	27,08- 27,24	27,26- 27,94	27,96- 28,28	28,3- 29,6	29,62- 29,74	29,76- 30,52	30,54- 30,82	30,84- 31
I [mA]	1600	800	92	800	1600	800	97,5	800	1600
f [kHz]	41,42- 41,59	41,6- 41,76	41,77- 42,26	42,27- 42,6	42,61- 42,8	42,81- 43,4	43,41- 43,82	43,83- 44,27	44,28- 46,39
I [mA]	1200	800	205	800	600	106,5	600	800	1200
f [kHz]	46,4- 46,57	46,58- 47,1	47,11- 47,3	47,31- 47,97	47,98- 48,4	48,41- 49	249,5- 249,72	249,73- 249,76	249,77- 250,26
I [mA]	800	191,5	800	1200	650	1200	300	120	92
f [kHz]	250,27- 250,32	250,33- 250,5	275- 279	279,5- 299,5	300- 315	315,5- 320			
I [mA]	120	300	1200	600	202	1200			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 10



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

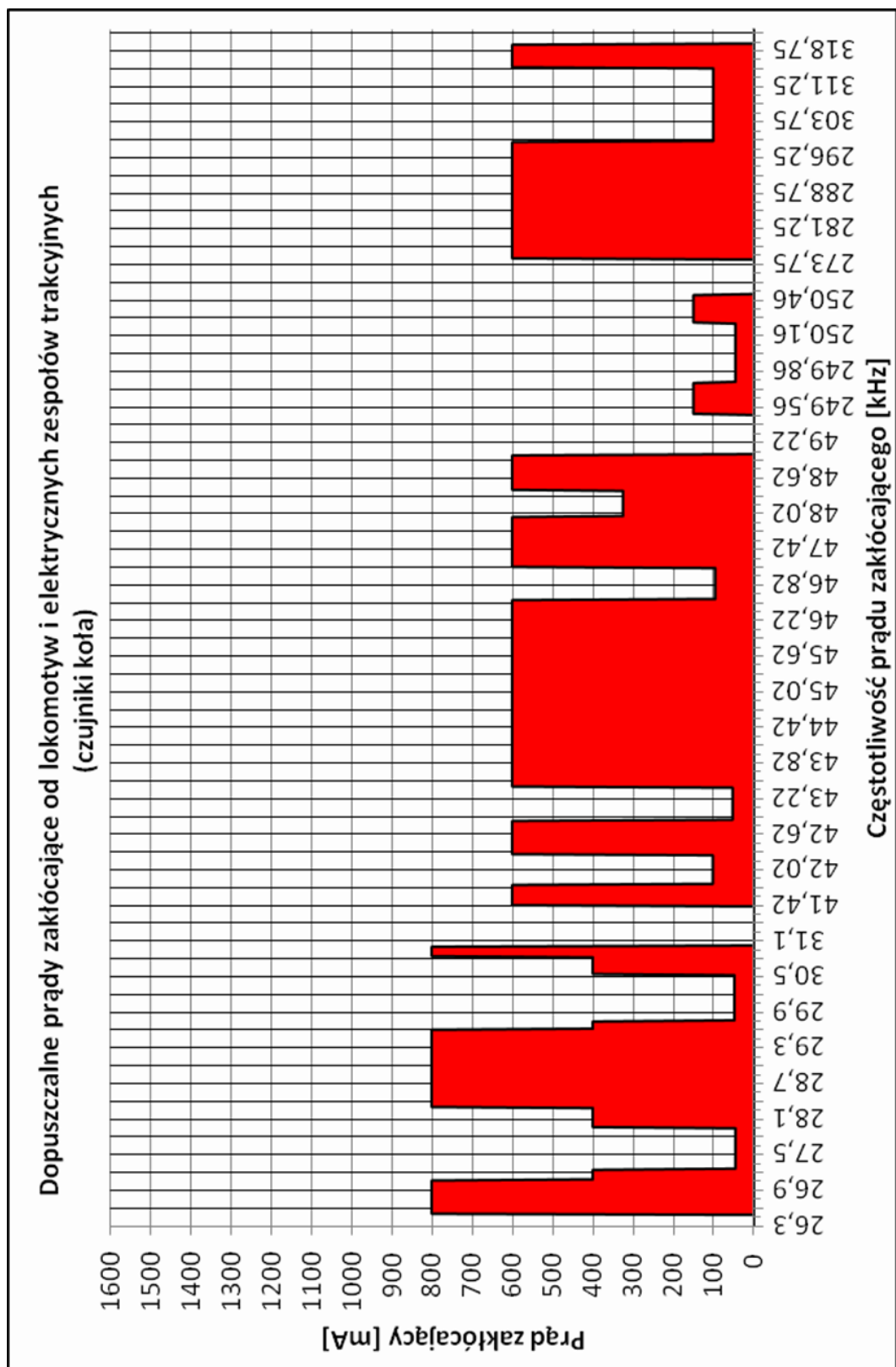
Tabela 11**Dopuszczalne prądy zakłócające od lokomotyw i elektrycznych zespołów trakcyjnych (czujniki koła)**

f [kHz]	26,5- 27,06	27,08- 27,24	27,26- 27,94	27,96- 28,28	28,3- 29,6	29,62- 29,74	29,76- 30,52	30,54- 30,82	30,84- 31
I [mA]	800	400	46	400	800	400	48,75	400	800
f [kHz]	41,42- 41,76	41,77- 42,26	42,27- 42,85	42,86- 43,4	43,41- 46,57	46,58- 47,1	47,11- 47,97	47,98- 48,4	48,41- 49
I [mA]	600	102,5	600	53,25	600	95,75	600	325	600
f [kHz]	249,5- 249,76	249,78- 250,26	250,28- 250,5	275- 299,5	300- 315	315,5- 320			
I [mA]	150	46	150	600	101	600			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 11



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

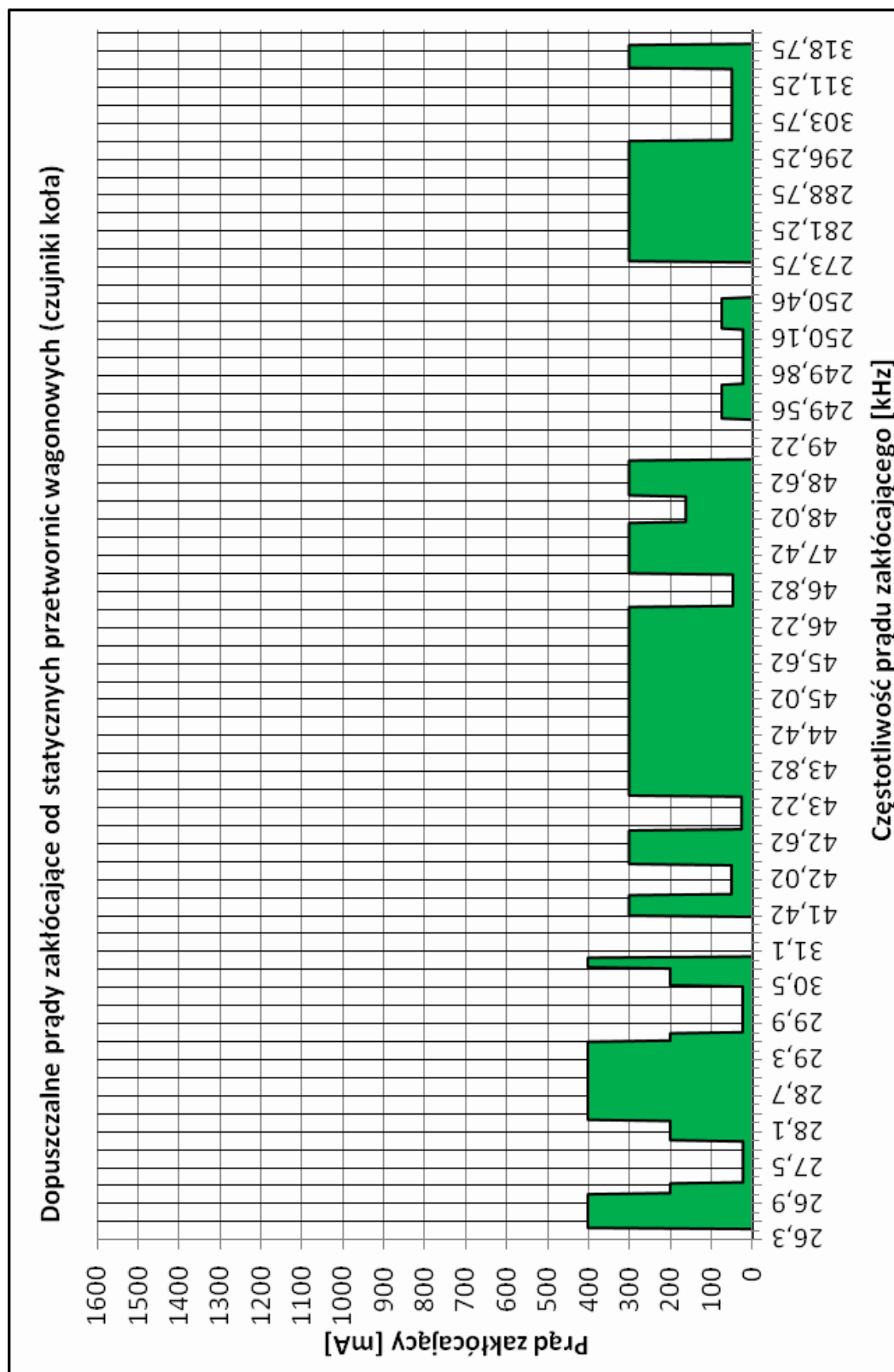
Tabela 12**Dopuszczalne prądy zakłócające od statycznych przetwornic wagonowych (czujniki koła)**

f [kHz]	26,5- 27,06	27,08- 27,24	27,26- 27,94	27,96- 28,28	28,3- 29,6	29,62- 29,74	29,76- 30,52	30,54- 30,82	30,84- 31
I [mA]	400	200	23	200	400	200	24,4	200	400
f [kHz]	41,42- 41,76	41,77- 42,26	42,27- 42,85	42,86- 43,4	43,41- 46,57	46,58- 47,1	47,11- 47,97	47,98- 48,4	48,41- 49
I [mA]	300	51,25	300	26,63	300	47,88	300	162,5	300
f [kHz]	249,5- 249,78	249,8- 250,24	250,26- 250,5	275- 300	300,5- 315	315,5- 320			
I [mA]	75	23	75	300	50,5	300			

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 12



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 13

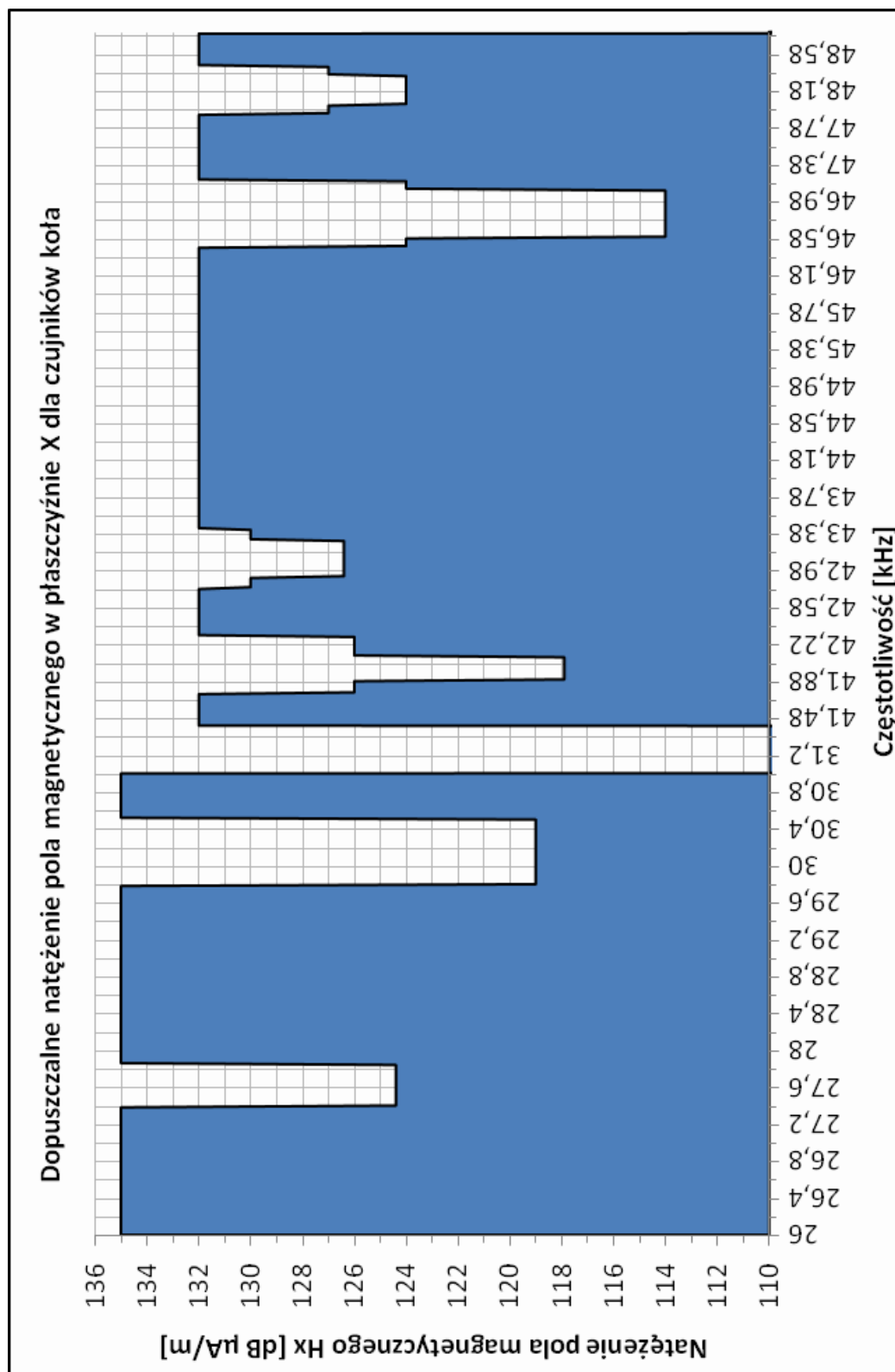
Dopuszczalne natężenie pola magnetycznego dla czujników koła, wektor X

f [kHz]	26- 27,38	27,4- 27,84	27,86- 29,78	29,8- 30,5	30,52- 31	41,4- 41,75	41,76- 41,89	41,9- 42,15	42,16- 42,26
Hx, Hy, Hz [dBmA/m]	135	124,4	135	119	135	132	126	117,9	126
f [kHz]	42,27- 42,8	42,81- 42,91	42,92- 43,31	43,32- 43,42	43,43- 46,49	46,5- 46,59	46,6- 47,11	47,12- 47,21	47,22- 47,94
Hx, Hy, Hz [dBmA/m]	132	130	126,4	130	132	124	114	124	132
f [kHz]	47,95- 48,03	48,04- 48,35	48,36- 48,44	48,45- 48,8					
Hx, Hy, Hz [dBmA/m]	127	124	127	132					

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 13



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

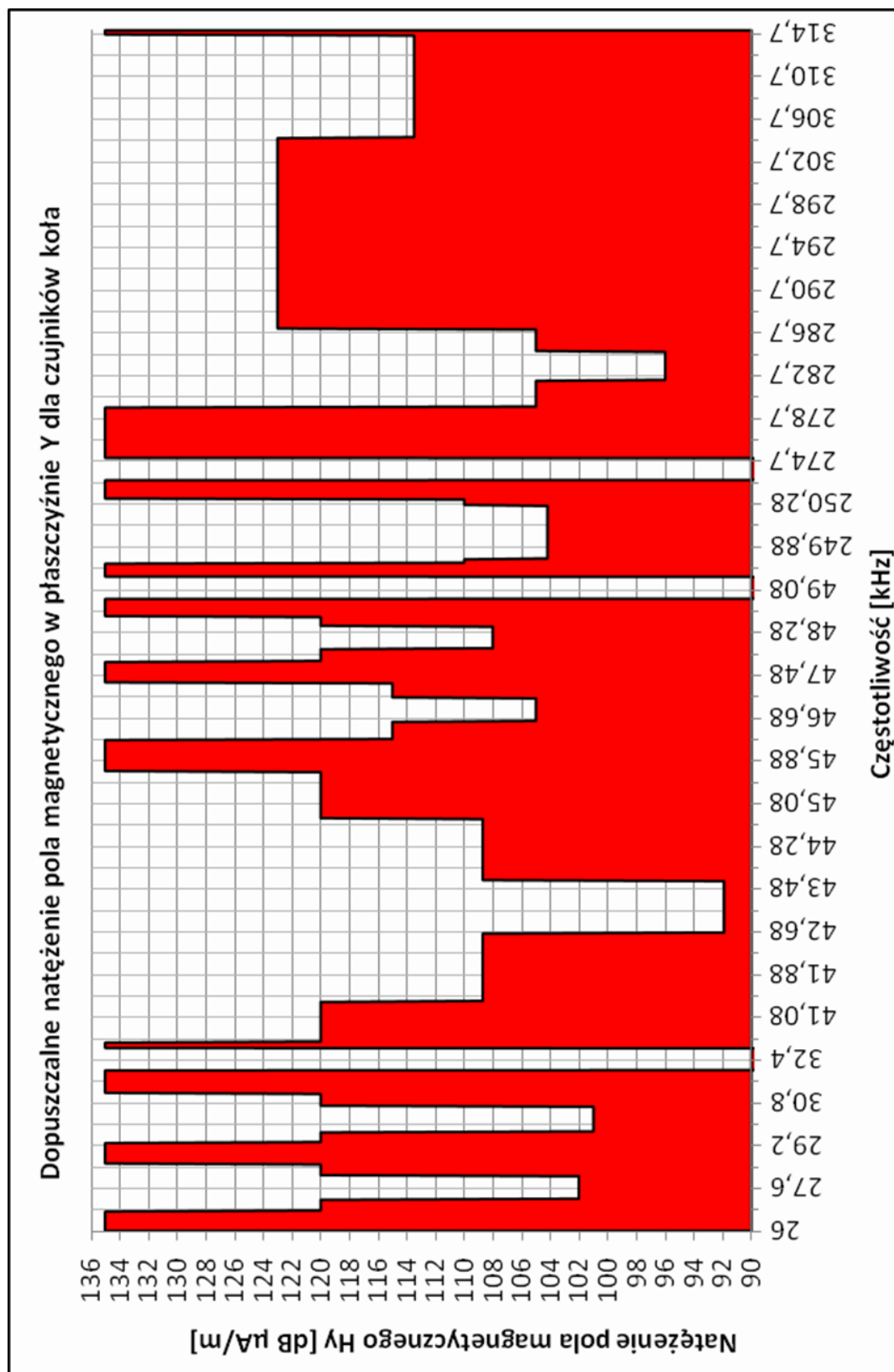
Tabela 14**Dopuszczalne natężenie pola magnetycznego dla czujników koła, wektor Y**

f [kHz]	26- 26,74	26,76- 27,18	27,20- 28,04	28,06- 28,48	28,5- 29,3	29,32- 29,68	29,7- 30,66	30,68- 31,14	31,16- 32
I [mA]	135	120	102	120	135	120	101	120	135
f [kHz]	40,5- 40,61	40,62- 41,36	41,37- 42,64	42,65- 43,62	43,63- 44,78	44,79- 45,66	45,67- 46,26	46,27- 46,61	46,62- 47,04
I [mA]	135	120	108,7	91,9	108,7	120	135	115	105
f [kHz]	47,05- 47,33	47,34- 47,73	47,74- 47,97	47,98- 48,39	48,4- 48,57	48,58- 48,9	249,6- 249,72	249,73- 249,76	249,77- 250,26
I [mA]	115	135	120	108	120	135	135	110	104,2
f [kHz]	250,27- 250,32	250,33- 250,5	275- 279,7	279,8- 282,2	282,3- 284,9	285- 287	287,1- 304,9	305- 314,5	314,6- 315
I [mA]	110	135	135	105	96	105	123	113,5	135

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 14



Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Tabela 15

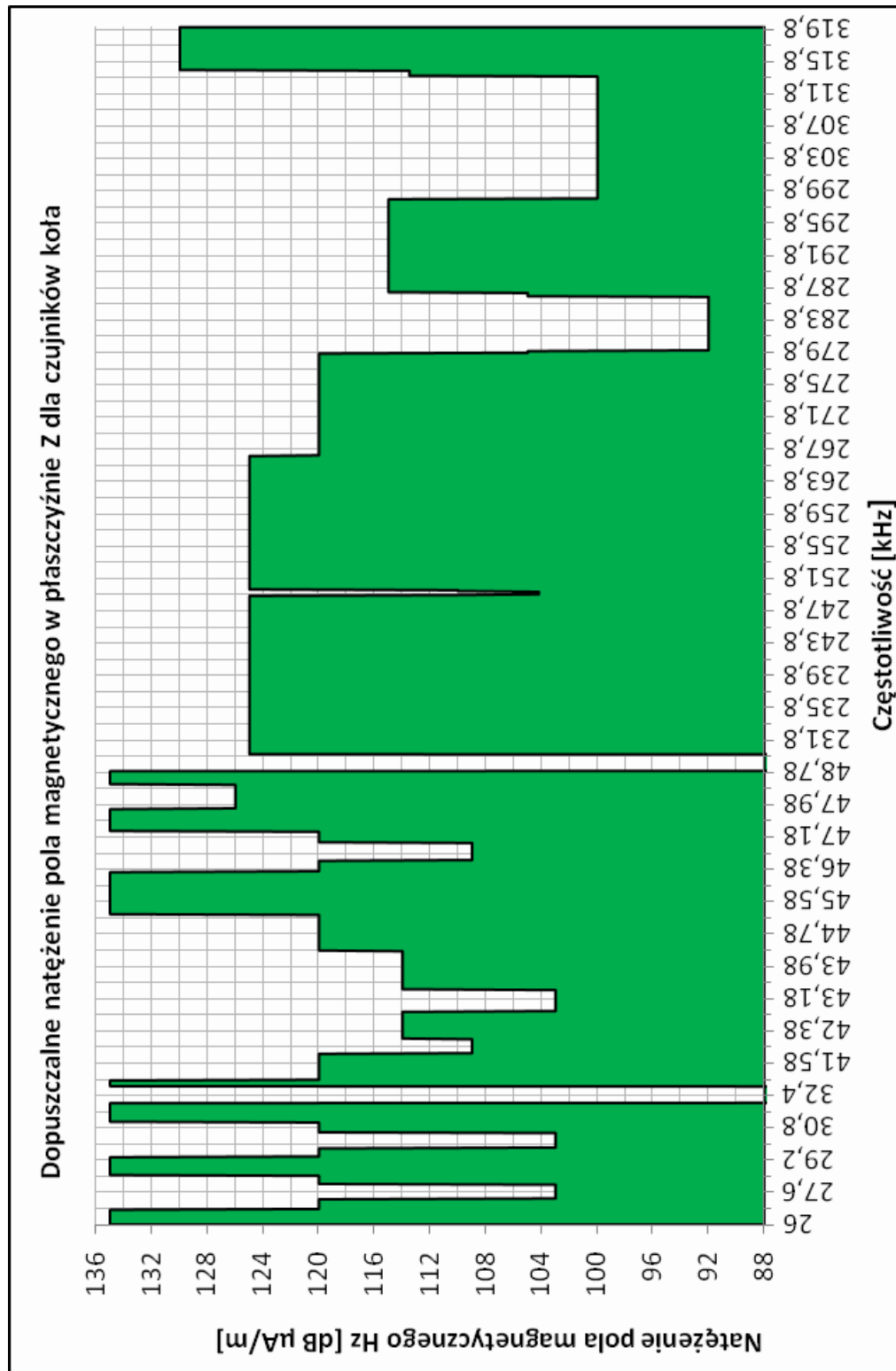
Dopuszczalne natężenie pola magnetycznego dla czujników koła, wektor Z

f [kHz]	26- 26,74	26,76- 27,24	27,26- 27,98	28- 28,4	28,42- 29,34	29,36- 29,78	29,8- 30,54	30,56- 31,06	31,08- 32
I [mA]	135	120	103	120	135	120	103	120	135
f [kHz]	41- 41,15	41,16- 41,8	41,81- 42,17	42,18- 42,85	42,86- 43,39	43,4- 44,35	44,36- 45,25	45,26- 46,31	46,32- 46,58
I [mA]	135	120	109	114	103	114	120	135	120
f [kHz]	46,59- 47,03	47,04- 47,3	47,31- 47,87	47,88- 48,47	48,48- 48,8	230- 249,72	249,73- 249,76	249,77- 250,26	250,27- 250,32
I [mA]	109	120	135	126	135	125	110	104,2	110
f [kHz]	250,33 -266,8	267- 279,6	279,7- 279,9	280- 286,6	286,8- 287	287,2- 298,6	298,8- 313,8	314- 314,5	314,6- 320
I [mA]	125	120	105	92	105	115	100	113,5	130

Załącznik S-02

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Rysunek 15



====

Załącznik S-04

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

WYMAGANIA I BADANIA DLA SYSTEMÓW RADIOSTOP ORAZ SHP

I. System RADIOSTOP

Wymagania:

1. Urządzenie Radiostop (RS) umożliwia zatrzymanie na szlaku, poprzez sygnał radiowy (ALARM) wysłany z urządzenia nadawczego, wszystkich pojazdów wyposażonych w sprawne radiotelefony z funkcją Radiostop, znajdujące się w zasięgu łączności radiowej i włączone na ten sam kanał roboczy, co urządzenie nadawcze.
2. Urządzeniem nadawczym może być każdy radiotelefon (stacjonarny, przenośny lub taborowy) wyposażony w funkcję Radiostop.
3. Wysłanie sygnału ALARM powinno się odbywać poprzez przyciśnięcie przycisku „ALARM” na urządzeniu radiowym, przy czym w tym celu powinno być konieczne zerwanie plomby lub usunięcie innego zabezpieczenia przycisku i/lub przytrzymanie przyciśniętego przycisku przez okres 3 sekund.
4. Reakcją pojazdu na odebrany sygnał ALARM powinno być wdrożenie hamowania nagłego poprzez wyłączenie zasilania elektrycznego zaworu elektropneumatycznego.
5. Kanał pneumatyczny RS (kanał opróżniania przewodu głównego) powinien być kanałem niezależnym od kanału SHP.
6. Kanał RS powinien być wyposażony w wyłącznik główny z zaworem odcinającym w celu umożliwienia doprowadzenia pojazdu z niesprawnym urządzeniem Radiostop do najbliższej stacji. Wyłącznik ten powinien być zaplombowany.
7. Wyłączenie kanału RS powinno być wyraźnie sygnalizowane w kabinie maszynisty za pomocą lampki ze światłem czerwonym: „Wyłączenie RS”.

Wymagania ogólne:

8. Weryfikacja dokumentacji:
 - sprawdzenie kompletności i adekwatności dokumentacji konstrukcyjnej;
 - sprawdzenie zgodności z krajowymi specyfikacjami technicznymi i dokumentami normalizacyjnymi;
 - sprawdzenie zgodności projektu z parametrami technicznymi i wymaganiami dotyczącymi zabudowy poszczególnych elementów systemu;
 - sprawdzenie opracowania odpowiednich dokumentów w odniesieniu do procesów operacyjnych, w tym: instrukcji obsługi i konserwacji, skróconej instrukcji obsługi, instrukcji postępowania w przypadku awarii oraz wymagań dotyczących procesów utrzymania i wzorów kart pomiarowych dla pomiarów i badań wykonywanych w procesach utrzymaniowych.
9. Sprawdzenie prawidłowości zabudowy i badania stacjonarne:
 - sprawdzenie, czy zabudowa została wykonana w upoważnionym zakładzie, przez instalatorów posiadających odpowiednie i wymagane przeszkolenie w zakresie montażu urządzeń radiotelefonicznych;
 - oględziny i pomiary prawidłowości zabudowania elementów zgodnie z DTR urządzeń oraz integralności mechanicznej;
 - oględziny prawidłowości zabudowy radiotelefonu i aparatury sterowniczej z uwzględnieniem zachowania właściwej ergonomii stanowiska operatora pojazdu kolejowego;
 - sprawdzenie instalacji elektrycznej, w tym - interfejsu z pojazdem;
 - oględziny prawidłowości zabudowy układu pneumatyki hamulcowej, w tym – interfejsu z instalacją pneumatyki hamulcowej pojazdu, sprawdzenie kompatybilności elektromagnetycznej.

Załącznik S-04

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

10. Badania poligonowe:

- sprawdzenie działania funkcji wyłącznika głównego RS: funkcja odłączenia kanału pneumatycznego i wyłączenia zasilania urządzenia RS;
- sprawdzenie działania sygnalizacji wyłączenia kanału RS;
- próby działania funkcji Radiostop w trybie autotestu i/lub w trybie echa i/lub nadajnikiem małej mocy - w zależności od wyposażenia radiotelefonu;
- sprawdzenie braku możliwości przerwania nagłego hamowania wywołanego zadziałaniem układu RS i kontynuowania jazdy.

Współpraca z rejestratorem pokładowym:

11. W przypadku zastosowania w pojeździe z napędem rejestratora pokładowego sprawdzeniu podlega prawidłowość zapisu obecności napięcia na zaworze RS w pamięci rejestratora.
12. Sposób rejestracji powinien być zgodny z DTR rejestratora oraz specyfiką rejestrowanego sygnału.
13. Pozostałe wymagania i uwagi odnośnie do pewności zapisu informacji i dostępu do zapisów rejestratora - zgodnie z wymaganiami dla współpracy z rejestratorem danych.

II. System SHP

Wymagania:

1. Urządzenia SHP tworzą system samoczynnego hamowania pociągu typu jednopunktowego o znamionowej częstotliwości pracy 1000Hz. Mają na celu kontrolę czujności maszynisty (operatora pojazdu kolejowego z napędem) w określonych miejscach sieci kolejowej, tzn. w tych miejscach, gdzie umieszczono odpowiedni element przytorowy (torowy obwód rezonansowy - rezonator torowy, „elektromagnes” torowy).
2. Prawidłowo zinterpretowana informacja - świetlna i dźwiękowa - o zlokalizowaniu elementu przytorowego powinna przede wszystkim wzbudzić wzmożoną czujność maszynisty na wskazania sygnalizatorów przytorowych. Potwierdzenie czujności jest w tym przypadku, w odróżnieniu od urządzeń kontrolujących czujność w określonych odstępach czasu (czuwak aktywny), działaniem drugorzędym. Pożądanym działaniem operatora pojazdu jest odczytanie i zinterpretowanie stanu sygnalizatora jeszcze przed użyciem przycisku potwierdzenia czujności.
3. Urządzenia SHP są urządzeniami niezależnymi oddziaływania tor-pojazd: służą wyłącznie do kontroli czujności maszynisty - niezależnie od wskazań sygnalizatorów, prędkości jazdy i innych parametrów pojazdu i sieci kolejowej.
4. Elementem przytorowym systemu jest rezonator torowy umieszczony przy szynie prawej dla kierunku ruchu pojazdu szynowego do sygnalizatora lub innego miejsca, względem którego rezonator umieszczono. Rezonator jest elementem biernym, nie wymaga zasilania.
5. Część pojazdowa składa się z: generatora systemu SHP, dwóch czujników z obwodami rezonansowymi („elektromagnesów”) umieszczonych po jednym dla każdego kierunku ruchu pojazdu kolejowego z napędem oraz układu sterowania zawierającego lampkę ostrzegawczą, buczek, przyciski czujności i odpowiednią instalację pneumatyczną zakończoną zaworem nagłego hamowania odpowiedzialnym za wdrożenie hamowania awaryjnego.

Załącznik S-04

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

Wymagania techniczne:

6. Celem działania urządzeń jest sprawdzanie czujności maszynisty (obsługującego pojazd z napędem) przy zbliżaniu się do sygnalizatorów przytorowych bez względu na rodzaj wyświetlanego sygnału, a także w określonych odstępach drogi na linii kolejowej.
7. Po przejechaniu pojazdu z napędem wyposażonego w urządzenia SHP nad rezonatorom torowym następuje zablokowanie generatora SHP i zapalenie lampki sygnalizacyjnej SHP na pulpicie operatora (świecenie światłem ciągłym).
8. Po zaświeceniu lampki maszynista powinien potwierdzić czujność poprzez przyciśnięcie przycisku czujności (ręcznego lub nożnego) na pulpicie sterowniczym w czynnej kabinie (aktywnym pulpicie), co powoduje odblokowanie generatora systemu SHP i przejście w stan oczekiwania na przejazd nad kolejnym rezonatorem torowym (stan czuwania).
9. Przyciśnięcie przycisku czujności w celu odblokowania generatora powinno trwać krócej niż 1 sekunda, w przypadku dłuższego przyciśnięcia ("zakleszczenie") następuje rozpoczęcie procedury hamowania nagłego - opisanej w kolejnych punktach.
10. W przypadku braku potwierdzenia czujności, po upływie 2,5 s następuje dodatkowo włączenie buczka ostrzegawczego.
11. Przy dalszym braku potwierdzenia czujności (lub zakleszczeniu przycisku czujności), po upływie kolejnych 2 s następuje wyłączenie zasilania zaworu elektropneumatycznego SHP i opróżnienie przewodu głównego poprzez kanał pneumatyczny SHP z szybkością większą niż 0,18 MPa/3s, tj. wdrożenie hamowania nagłego.
12. Wdrożenie hamowania nagłego przez urządzenie SHP powinno powodować jednoczesne rozłączenie napędu trakcyjnego. Wyjątkiem jest zastosowanie systemu SHP w pojazdach, w których konstrukcyjnie nie przewidziano elementu rozłączania napędu a wprowadzenie takiego urządzenia byłoby nieracjonalne ze względów bezpieczeństwa, technicznych lub ekonomicznych - pod warunkiem, że jazda trakcyjna wymaga stałego, świadomego działania maszynisty (np. pedała „gazu” w pojazdach z silnikami spalinowymi).
13. Nagłe hamowanie powinno być wdrażane przez urządzenie SHP poprzez wyłączenie zasilania elektrycznego zaworu sterującego kanału SHP; rozwiązanie to ma uniemożliwić prowadzenie jazdy przy zaniku napięcia zasilającego i nieczynnych urządzeniach SHP.
14. Nagłemu hamowaniu musi towarzyszyć odcięcie zasilania przewodu głównego, w szczególności dotyczy to instalacji z serwozaworami pneumatycznymi.
15. Po zadziałaniu urządzenia SHP przerwanie nagłego hamowania nie powinno być możliwe aż do zatrzymania pojazdu. Ponowne uruchomienie pojazdu i wznowienie jazdy powinno być możliwe po odblokowaniu urządzenia poprzez użycie przycisku czujności oraz napełnieniu przewodu głównego poprzez świadome działanie maszynisty i/lub ponownym włączeniu napędu trakcyjnego.
16. Kanał pneumatyczny SHP składa się z: zaworu pneumatycznego nagłego hamowania o dostatecznie dużym przekroju otworu wylotowego, zaworu elektropneumatycznego sterującego oraz wyłącznika głównego z zaworem kurkowym - umożliwiającemu odcięcie kanału pneumatycznego w przypadku awarii urządzeń, z jednoczesnym odłączeniem zasilania urządzeń SHP; wyłączenie kanału SHP powinno być wyraźnie sygnalizowane w kabinie pojazdu poprzez lampkę sygnalizacyjną „wyłączenie SHP”.
17. Urządzenie powinno być zaprojektowane do działania w zakresie prędkości od 0 do 160 km/h.
18. W przypadku uszkodzenia, w szczególności przy zaniku napięcia zasilającego (np. po wyzwoleniu bezpiecznika) urządzenie powinno uniemożliwić prowadzenie jazdy – poprzez samoczynne wdrożenie hamowania nagłego.
19. W pojazdach z napędem posiadających dwie kabiny sterownicze wybór czynnej kabiny sterowniczej powinien powodować samoczynne uaktywnienie elektromagnesu właściwego dla kierunku jazdy - poprzez wybór czynnej kabiny lub przez wybór kierunku jazdy np. nastawnikiem jazdy; aparatura sterownicza w nieczynnej kabinie powinna pozostać

Załącznik S-04

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

nieaktywna.

20. W pojazdach z napędem z jedną kabiną sterowniczą uwagi punktu poprzedzającego dotyczą wyboru aktywnego pulpitu.
21. W pojazdach z jedną kabiną sterowniczą z możliwością prowadzenia jazdy trakcyjnej w obu kierunkach przy jednym ustawieniu rozrządu, wybór aktywnego elektromagnesu może następować wyłącznie samoczynnie na podstawie wyboru kierunku jazdy (nastawnikiem kierunku).
22. Zabezpieczenie przed zbiegnięciem: przy ustawieniu nastawnika kierunku w położeniu neutralnym aktywne są elektromagnesy dla obu kierunków ruchu pojazdu.
23. Dopuszczalne odchyłki wartości oraz tolerancja wartości parametrów technicznych podanych w niniejszym dokumencie, zastosowane przez producentów urządzeń podlegają sprawdzeniu w procesie badania typu.

Wymagania ogólne:

Ogólny zakres badań dotyczących urządzeń SHP zamontowanych na pojazdach trakcyjnych, wchodzących w skład badań pojazdu trakcyjnego, jakie należy przeprowadzić w celu uzyskania świadectwa dopuszczenia do eksploatacji.

24. Weryfikacja dokumentacji:

- sprawdzenie kompletności i adekwatności dokumentacji konstrukcyjnej;
- sprawdzenie zgodności z krajowymi specyfikacjami technicznymi i dokumentami normalizacyjnymi;
- sprawdzenie zgodności projektu z parametrami technicznymi i wymaganiami dotyczącymi zabudowy poszczególnych elementów systemu;
- sprawdzenie opracowania odpowiednich dokumentów w odniesieniu do procesów operacyjnych, w tym: instrukcji obsługi i konserwacji, skróconej instrukcji obsługi, instrukcji postępowania w przypadku awarii oraz wymagań dotyczących procesów utrzymania i wzorów kart pomiarowych dla pomiarów i badań wykonywanych w procesach utrzymaniowych.

25. Sprawdzenie prawidłowości zabudowy i badania stacjonarne

- sprawdzenie, czy zabudowa została wykonana w upoważnionym zakładzie, przez instalatorów posiadających odpowiednie i wymagane przeszkolenie w zakresie montażu urządzeń SHP;
- oględziny i pomiary prawidłowości zabudowania elementów zgodnie z DTR urządzeń oraz integralności mechanicznej;
- sprawdzenie zgodności z przepisami dotyczącymi skrajni taboru (statycznej i dynamicznej) oraz skrajni budowlanej;
- oględziny prawidłowości zabudowy buczka, lampki SHP, przycisków czujności i pozostałej aparatury sterowniczej z uwzględnieniem zachowania właściwej ergonomii stanowiska operatora pojazdu kolejowego;
- sprawdzenie instalacji elektrycznej, w tym - interfejsu z pojazdem;
- oględziny prawidłowości zabudowy układu pneumatyki hamulcowej, w tym – interfejsu z instalacją pneumatyki hamulcowej pojazdu;
- wykonanie pomiarów parametrów elektrycznych systemu SHP zgodnie z DTR urządzeń, w tym - częstotliwości prądu i wartości napięcia na elektromagnesach w stanie czuwania i w stanie blokowania;
- sprawdzenie instalacji nastawnika kierunku - odpowiedzialnej za prawidłowy wybór aktywnego elektromagnesu;
- sprawdzenie kompatybilności elektromagnetycznej;

Załącznik S-04

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

- wykonanie pomiarów pozostałych parametrów technicznych, w tym: czasów napełniania i opróżniania przewodu głównego, czasu zadziałania poszczególnych funkcji i innych.

26. Badania poligonowe

- sprawdzenie działania funkcji wyłącznika głównego SHP: funkcja odłączenia kanału pneumatycznego i wyłączenia zasilania urządzenia SHP;
- sprawdzenie działania sygnalizacji wyłączenia kanału SHP;
- sprawdzenie działania indywidualnego wyłącznika generatora SHP;
- sprawdzenie działania układu w przypadku zakleszczenia przycisku czujności;
- sprawdzenie czułości urządzenia poprzez przejazd nad rezonatorami kontrolnymi oraz przez pomiar napięcia w stanie wzbudzenia i w stanie czuwania;
- jazdy na torze testowym wraz z próbami działania układu SHP w przypadku potwierdzenia czujności i w przypadku braku potwierdzenia czujności;
- sprawdzenie, czy aparatura sterownicza w kabinie nieczynnej (na nieczynnym pulpicie sterowniczym) pozostaje nieaktywna;
- sprawdzenie braku możliwości przerwania nagłego hamowania wywołanego zadziałaniem układu SHP i kontynuowania jazdy; ponowne uruchomienie pojazdu po zadziałaniu SHP musi wymagać - oprócz użycia przycisku czujności - przynajmniej świadomego napełnienia przewodu głównego i/lub ponownego włączenia napędu.

Współpraca z rejestratorem pokładowym:

27. W przypadku zastosowania w pojeździe z napędem rejestratora pokładowego sprawdzeniu podlega rejestracja wybranych parametrów w pamięci rejestratora (na taśmie, tarczy) - w zależności od zastosowanego rodzaju i typu urządzenia; rejestrowane powinny być w sposób pewny i czytelny wszystkie sygnały zgodnie ze schematem elektrycznym i opisem technicznym w DTR układu.
28. Sposób rejestracji zdarzeń powinien być zgodny z DTR rejestratora oraz zgodny z własnościami rejestrowanych sygnałów tak, aby zapewnić niezawodny zapis i nieutrudnioną możliwość późniejszego odczytu.
29. Rejestrowane sygnały powinny być zharmonizowane przynajmniej na szczeblu dysponenta pojazdu w celu umożliwienia szybkiej i jednoznacznej interpretacji przez komisje wypadkowe i w innych przypadkach.
30. Z powodów wymienionych powyżej komisje wypadkowe powinny być wyposażone bądź posiadać łatwy dostęp do urządzeń odczytujących dane z rejestratorów umożliwiający ich odczyt bezpośrednio na miejscu zdarzenia.

Współpraca z urządzeniem czuwakowym:

31. W przypadku zastosowania w pojeździe jednocześnie urządzenia SHP i urządzenia czuwakowego (czuwaka aktywnego CA), urządzenia te tworzą zintegrowany układ kontroli czujności i podlegają wspólnym badaniom oraz odbiorowi łącznemu.
32. Wymagania i badania dotyczące urządzeń SHP stosuje się do urządzenia CA przez analogię, przy czym:
 - czuwak aktywny kontroluje czujność maszynisty w określonych odstępach czasu (co 60 sekund);
 - działanie czuwaka aktywnego jest uruchamiane po przekroczeniu prędkości wynoszącej 10% dopuszczalnej prędkości maksymalnej pojazdu; uaktywnienie czuwaka następuje na podstawie sygnału z odpowiednio zaprogramowanego styku prędkościomierza lub tachografu;

Załącznik S-04

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

- czuwak aktywny posiada własną lampkę sygnalizacyjną CA (świecenie światłem pulsującym o częstotliwości 2,5Hz);
 - SHP i czuwak posiadają wspólny przycisk (przyciski) czujności;
 - w przypadku jednoczesnego zablokowania czuwaka aktywnego i SHP (upływ interwału CA i równoczesna lokalizacja rezonatora torowego), potwierdzenie czujności wymaga dwukrotnego przyciśnięcia przycisku czujności: najpierw skasowania sygnału czuwaka, a następnie skasowania sygnału SHP; rozwiązanie to jest konieczne w celu potwierdzenia, że maszynista ma świadomość zbliżania się do sygnalizatora przytorowego i konieczności uważnej obserwacji jego wskazań;
 - buczek jest elementem wspólnym dla obu urządzeń: SHP i CA;
 - kanał pneumatyczny SHP jest wspólny dla obu urządzeń: SHP i CA;
 - badanie urządzenia czuwakowego powinno zostać przeprowadzone zgodnie z jego dokumentacją techniczno-ruchową.
33. W obszarze pulpitu sterowniczego powinny znajdować się dwa przyciski czujności – ręczny i nożny. W przypadku gdy w pojeździe montaż przycisku nożnego mógłby spowodować pogorszenie ergonomii, np. z powodu zastosowanych już elementów sterowania nożnego (sprzęgło, "gaz", hamulec, kłapa Ackermanna), dopuszczalne jest zastosowanie dwóch przycisków ręcznych - na lewą i na prawą dłoń.
34. Po uruchomieniu rozrządu pojazdu z napędem powinna nastąpić samokontrola urządzeń SHP (lub SHP i CA, jeśli są zastosowane łącznie).
35. Lampka SHP powinna posiadać dwa źródła światła (np. dwie oprawki ze źródłami żarowymi lub LED), osłonę przeciwsłoneczną i możliwość regulacji siły światła dzień/noc. W przypadku współpracy SHP z urządzeniem czuwakowym, lampka CA jest osobnym elementem, również spełniającym powyższe warunki - w takim przypadku lampki SHP i CA powinny znajdować się w jednej obudowie. Lampka SHP (lub SHP i CA) powinna być umieszczona na pulpicie sterowniczym na wprost w polu widzenia operatora pojazdu, ale w taki sposób, żeby nie utrudniać widoczności szlaku i sygnałów oraz nie oślepiać kierującego pojazdem z napędem.
36. Kolorystyka aparatury sterowniczej SHP jest następująca:
- lampki SHP: kolor żółty;
 - przyciski czujności (ręczne i nożne): kolor żółty;
 - dźwignia wyłącznika pneumatycznego kanału SHP: kolor czerwony;
 - kontrolka wyłączenia kanału pneumatycznego SHP: czerwona.

Załącznik S-04

do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei

III. Rezonator torowy

Wymagania:

1. Zakres temperatur pracy: $-40\text{ °C} \div 70\text{ °C}$;
2. Wilgotność względna środowiska pracy: do 98%;
3. Rezystancji izolacji: $\geq 5\text{ M}\Omega/1000\text{V}$;
4. Wytrzymałość elektryczna izolacji: 3kV/AC ;
5. Znamionowa częstotliwość rezonansowa: 1003 Hz;
6. Minimalna rezystancja dynamiczna: $\geq 4,1\text{ k}\Omega$;
7. Zakres prędkości: 0 -160 km/h.

Badania:

8. Sprawdzenie zabudowy rezonatora zgodnie z dokumentacją techniczną.
9. Sprawdzenie odporności na wibracje i udary mechaniczne.
10. Sprawdzenie wodoszczelności.
11. Sprawdzenie rezystancji izolacji i pomiary palności.
12. Pomiar wytrzymałości elektrycznej.
13. Sprawdzenie częstotliwości rezonansowej.
14. Sprawdzenie oddziaływania z czujnikami (elektromagnesami) pojazdowymi.

Rozmieszczenie rezonatorów torowych:

15. Rezonatory torowe umieszcza się przed tarczami ostrzegawczymi, semaforami spełniającymi również funkcję tarczy ostrzegawczej i przed tarczami ostrzegawczymi przejazdowymi według następujących zasad:
 - rezonatory odnoszące się do sygnalizatorów ustawionych na szlakach, w tym również do semaforów wjazdowych, tarcz ostrzegawczych i tarcz ostrzegawczych przejazdowych umieszcza się w odległości 200m ($\pm 5\text{ m}$) przed sygnalizatorem;
 - w obrębie stacji i innych posterunków ruchu, rezonatory umieszcza się na wysokości semaforów ($\pm 5\text{ m}$), jeżeli spełniają one również funkcję tarczy ostrzegawczej; w przypadku zastosowania semaforów wyjazdowych grupowych na szlak z samoczynną blokadą liniową, rezonatory umieszcza się na wysokości tych semaforów ($\pm 5\text{ m}$).
16. Rezonatory torowe można umieszczać przed miejscami niebezpiecznymi w odległości drogi hamowania.
17. Rezonatory torowe należy umieszczać dodatkowo, w miejscach dogodnych do utrzymania, jeśli odległość pomiędzy sąsiednimi rezonatorami wynosi więcej niż 10 km.

=== === ===

Warszawa, dnia 14 lutego 2024 r.

IGNACY GÓRA
PREZES URZĘDU TRANSPORTU
KOLEJOWEGO

*/Dokument podpisano kwalifikowanym
podpisem elektronicznym./*