

Drážní zařízení - Systém odběru proudu - Technická kritéria pro interakci mezi pantografem a trolejovým vedením na elektrizovaných vozovkách

ČSN
CLC/TS 50712

33 2317

Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead contact lines on electrified roads

Applications ferroviaires - Systemes de captage de courant - Criteres techniques d'interaction entre le pantographe et la ligne aérienne de contact sur routes électrifiées

Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Dachstromabnehmer und Oberleitungen auf elektrifizierten Straßen

Tato norma je českou verzí technické specifikace CLC/TS 50712:2024. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the Technical Specification CLC/TS 50712:2024. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Tato norma přejímá technickou specifikaci CLC/TS 50712:2024 vydanou v souladu s vnitřními předpisy CEN/CENELEC, část 2.

Informace o citovaných dokumentech

EN 50119:2020 zavedena v ČSN EN 50119 ed. 3:2021 (34 1531) Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Trolejová vedení pro elektrickou trakci

EN 50124-1:2017 zavedena v ČSN EN 50124-1 ed. 2:2018 (33 3501) Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení

EN 50124-2:2017 zavedena v ČSN EN 50124-2 ed. 2:2018 (33 3501) Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím

EN 50317:2012 zavedena v ČSN EN 50317 ed. 2:2012 (36 2313) Drážní zařízení - Systémy odběru

proudu - Požadavky na měření dynamické interakce mezi pantografovým sběračem a nadzemním trolejovým vedením a ověřování těchto měření

EN 60068-2-64:2008 zavedena v ČSN EN 60668-2-68 ed. 2:2009 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí - Část 2-64: Zkoušky - Zkouška Fh: Širokopásmové náhodné vibrace a návod

EN 61000-4-2 zavedena v ČSN EN 61000-4-2 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-2: Zkušební a měřicí technika - Elektrostatický výboj - Zkouška odolnosti

ISO 4892-2:2013 zavedena v ČSN EN ISO 4892-2:2013 (64 0152) Plasty - Metody vystavení laboratorním zdrojům světla - Část 2: Xenonové lampy

ISO 6469-3:2021 dosud nezavedena

EN ISO 9227 zavedena v ČSN EN ISO 9227 (03 8132) Korozní zkoušky v umělých atmosférách - Zkoušky solnou mlhou

ISO 10605 dosud nezavedena

ISO 11452 (soubor) dosud nezaveden

ISO 16750-1 dosud nezavedena

ISO 16750-2 dosud nezavedena

ISO 16750-3 dosud nezavedena

ISO 16750-4 dosud nezavedena

ISO 16750-5 dosud nezavedena

ISO 26262-5 dosud nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN EN 1317 (soubor) (73 7001) Silniční záchytné systémy

ČSN EN 50110-1 ed. 4 (34 3100) Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 50122-1 ed. 3 (34 1520) Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem

ČSN EN 50125-1 ed. 2 (33 3504) Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení - Část 1: Drážní vozidla a jejich zařízení

ČSN EN 50149 ed. 2 (34 1558) Drážní zařízení - Pevná drážní zařízení - Elektrická trakce - Profilový trolejový vodič z mědi a slitin mědi

ČSN EN 50153 (33 3503) Drážní zařízení - Drážní vozidla - Opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem

ČSN EN 50206-1 ed. 2:2011 (36 2312) Drážní zařízení - Kolejová vozidla - Pantografové sběrače: Vlastnosti a zkoušky - Část 1: Pantografové sběrače proudu vozidel pro tratě celostátní

ICS 29.280; 45.060.10

Drážní zařízení - Systém odběru proudu - Technická kritéria pro interakci mezi pantografem a trolejovým vedením na elektrizovaných vozovkách

Railway applications - Current lines on electrified roads collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead contact

Applications ferroviaires - Systemes de captage de courant - Criteres techniques d'interaction entre le pantographe et la ligne aérienne de contact sur routes électrifiées	Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Dachstromabnehmer und Oberleitungen auf elektrifizierten Straßen
---	---

Tato technická specifikace byla schválena CENELEC dne 2024-11-18.

Členové CENELEC jsou povinni oznámit existenci této TS stejným způsobem jako u EN a umožnit, aby TS byla v příslušné formě okamžitě dostupná na národní úrovni. Je dovoleno, aby zůstaly v platnosti národní normy, které jsou s TS v rozporu.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídící centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2024 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. CLC/TS 50712:2024 E

Evropská předmluva.....	9
Úvod.....	10
1..... Rozsah platnosti.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny, definice a zkratky.....	12
3.1..... Termíny a definice.....	12
3.2..... Zkratky.....	14
4..... Architektura systému.....	16
4.1..... Prostředí pantografu na vozidlech ERS pro OCLS.....	16
4.2..... Pantograf.....	17
4.3..... Koordinace souřadnicového systému.....	22
5..... Bezpečnostní koncepce.....	22
5.1..... Obecně.....	22
5.2..... Požadavky na bezpečnost systému pro vozidla ERS.....	23
6..... Charakteristiky pantografů a požadavky.....	24
6.1..... Obecně.....	24
6.2..... Rozhraní k infrastruktuře (mechanické a elektrické vlastnosti infrastruktury OCL).....	25

6.3..... Rozhraní ovládání pantografu.....	32
6.4..... Požadavky na napájení pantografu.....	33
6.5..... Požadavky na montáž a mechanické připojení k rozhraní vozidla v případě nehody.....	34
6.6..... Podmínky prostředí.....	34
6.7..... Podmínky vyplývající z použití na vozovce.....	34
6.8..... Požadavky na EMC a ESD.....	35
6.9..... Požadavky na údržbu.....	35
6.10.... Základní požadavky pantografů.....	35
7..... Zkoušky a simulace.....	36
7.1..... Obecně.....	36
7.2..... Definice zkoušek.....	38
7.3..... Ověřovací opatření.....	50
Příloha A (informativní) Požadavky pro vozidla VIC a ERS vozidla s pantografem.....	52
A.1..... Obecně.....	52
A.2..... Hlediska bezpečnostní koncepce vozidel ERS s pantografy.....	52
A.3..... Situace při napájení trakčním napětím.....	52
A.4..... Funkce VIC.....	52
A.5..... Doporučené bezpečnostní požadavky a zkoušky.....	53

A.6..... SR13 Odpojení v klidovém
stavu..... 53

Příloha B (informativní) Vlastnosti infrastruktury trolejového
vedení..... 54

B.1.....
Rozsah..... 54

B.2..... Charakteristika
vozovek..... 54

B.3..... Kapacita a životnost systému
OCL..... 55

B.4..... Obecné geometrické
definice..... 55

B.5..... Vlastnosti
OCLS..... 55

B.6..... Přítlačné síly.....	62
B.7..... Požadavky na vzdušné vzdálenosti ERS.....	62
B.8..... Elektrické vlastnosti OCL.....	69
Příloha C (informativní) Povinnosti provozovatelů infrastruktury ERS vybavené systémem OCLS.....	70
C.1..... Obecně.....	70
C.2..... Organizační předpoklady.....	70
C.3..... Provozní monitorování.....	70
C.4..... Doporučení pro procesy operátora OCLS.....	72
Příloha D (informativní) Komunikační sběrnice CAN bus.....	74
D.1..... Obecně.....	74
Příloha E (informativní) Přehled systému elektrizovaných vozovek a jejich prostředí.....	76
Bibliografie.....	78
Obrázek 1 – Schéma pantografu, OCLS a vozidla znázorňující rozhraní mezi subsystemy, popis rozhraní viz tabulka 1.....	16
Obrázek 2 – Terminologie pantografu a definice výšky.....	18
Obrázek 3 – Stavy pro provoz pantografu.....	19
Obrázek 4 – Příklad uspořádání elektrických úrovní vozidel ERS.....	21
Obrázek 5 – Souřadnicový systém podle ISO 8855.....	22

Obrázek 6 - Hlavní vzdálenosti sběracích hlav.....	25
Obrázek 7 - Úhel náběhu a na trolejovém vodiči, měřený směrem k idealizovanému povrchu vozovky	26
Obrázek 8 - Terminologie pantografu a definice výšek.....	27
Obrázek 9 - Příkladné zóny ERS, jízdní pruhy a vzdušná vzdálenost pro vozidla ERS.....	29
Obrázek 10 - Vzdušná vzdálenost mezi oběma trolejovými vodiči v perspektivě směru jízdy.....	29
Obrázek 11 - Trakční proud jako funkce rychlosti vozidla.....	32
Obrázek 12 - Výšková odchylka mezi levou a pravou kontaktní ližinou.....	35
Obrázek 13 - Rozměry pantografu.....	38
Obrázek 14 - Statické výšky pantografu, které mají být zkoušeny, identifikátory podle obrázku 1.....	39
Obrázek 15 - Vizualizace zkoušky pro zkoušky stahování.....	49
Obrázek 16 - Simulace poškozeného ADD.....	50
Obrázek B.1 - Pracovní rozsah trolejového vedení ve standardních instalacích.....	56
Obrázek B.2 - Parametry svislé polohy trolejového vodiče a vztah k výšce pantografu.....	57
Obrázek B.3 - Parametry zdvihu trolejového vodiče y (vlevo, vpravo).....	58
Obrázek B.4 - Maximální přípustné výškové rozdíly trolejového vedení.....	59
Obrázek B.5 - Překrývající se rozpětí (půdorys, příkladný návrh ukotvení, znázornění bez elektrických připojení).....	60
Obrázek B.6 - Definované body podél OCLS (boční pohled, idealizovaný).....	61
Obrázek B.7 - Minimální úhel náběhu a v mezním případě s maximálním sklonem pantografu jPAN, max	

a maximálním úhlem pantografového ramene $b_{H, \max}$ 62

Obrázek B.8 - Schéma konstrukční vzdálenosti kategorie

A..... 64

Obrázek B.9 - Schéma konstrukční vzdálenosti kategorie

B..... 65

Obrázek B.10 - Schéma konstrukční vzdálenosti kategorie

C..... 66

Obrázek B.11 - Schéma vzdušné vzdálenosti od konstrukce kategorie

D..... 67

Obrázek B.12 - Průjezdový profil - šířka vzdušné

vzdálenosti..... 68

Obrázek B.13 - Konstrukční rozměry - Boční vzdušná vzdálenost L1 podle definice na obrázku 8.....
68

Obrázek E.1 - ERS a jejich
prostředí..... 76

Tabulka 1 - Rozhraní
pantografu..... 17

Tabulka 2 - Součásti pantografu a výška vozidel
ERS..... 18

Tabulka 3 - Stavy pantografu a bezpečnostní
doporučení..... 20

Tabulka 4 - Přehled bezpečnostních
požadavků..... 23

Tabulka 5 - Součásti pantografu a výška vozidel
ERS..... 28

Tabulka 6 - Požadavky na vzdušné vzdálenosti
pantografu..... 30

Tabulka 7 - Meze napětí trakčního
napájení..... 31

Tabulka 8 - Meze napájení trakčního
proudu..... 31

Tabulka 9 - Simulační úrovně pro profil nárazu (převzato z N3 v UN ECE
R100)..... 34

Tabulka 10 - Katalog
zkoušek..... 36

Tabulka 11 - Definice a rozměry
pantografu..... 38

Tabulka 12 - Buzení sběrové
hlavy..... 46

Tabulka A.1 - Doporučené bezpečnostní požadavky
a zkoušky..... 53

Tabulka B.1 - Standardní specifikace trolejového
vedení..... 55

Tabulka B.2 - Národní příklad minimální výšky trolejového vedení a svislé vzdálenosti pro trolejové
vedení..... 56

Tabulka B.3 - Parametry svislé polohy trolejového vedení, všechny hodnoty měřené kolmo k ideální horní hraně vozovky (R).....	58
Tabulka B.4 - Proměnné výšky trolejového vedení.....	58
Tabulka B.5 - Parametry zdvihu trolejového vodiče.....	59
Tabulka B.6 - Parametry výškových rozdílů trolejového vedení a maximální přípustné hodnoty.....	59
Tabulka B.7 - Maximální změna výšky trolejového vodiče měřená pro každý trolejový vodič.....	60
Tabulka B.8 - Parametry horizontální polohy trolejového vedení.....	60
Tabulka B.9 - Definované body podél OCL (boční pohled).....	61
Tabulka B.10 - Klasifikace vzdušných vzdáleností pro standardní situace.....	63
Tabulka B.11 - Vzdušné vzdálenosti sestavy od konstrukcí kategorie A.....	64
Tabulka B.12 - Vzdušné vzdálenosti sestavy od konstrukcí kategorie B.....	65
Tabulka B.13 - Vzdušné vzdálenosti sestavy od konstrukcí kategorie C.....	66
Tabulka B.14 - Vzdušné vzdálenosti sestavy od konstrukcí kategorie D.....	67
Tabulka B.15 - Průjezdny profil - šířka vzdušné vzdálenosti.....	68
Tabulka B.16 - Elektrická vzdušná vzdálenost (statická/dynamická).....	69
Tabulka D.1 - Popis rámce ENA_PAN_SYS CAN.....	74
Tabulka D.2 - Popis signálů ENA_PAN_SYS CAN.....	74
Tabulka D.3 - Popis rámce CAN PAN_ENA_SYS.....	75
Tabulka D.4 - Popis signálů PAN_ENA_SYS CAN.....	75

Tabulka E.1 - Technické oblasti pro bezpečnostní koncepci ERS.....	77
---	----

Evropská předmluva

Tento dokument (CLC/TS 50712:2024) vypracovala technická komise CLC/TC 9X *Elektrické a elektronické zařízení pro železnice*.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CENELEC.

Úvod

Tento dokument pomůže vytvořit společný technický základ pro elektrické silniční systémy (ERS) typu trolejového vedení, které se budují v rámci veřejných provozních zkoušek v různých evropských státech. Umožňuje vozidlům a obdobně poskytovatelům infrastruktury vyvíjet a vyrábět součásti a systémy pro interoperabilní použití.

Zvažují se především tato hlediska:

- normativní odkazy na normy pro vozidla a infrastrukturu;
- definice rozhraní mezi pantografem a trolejovým vedením;
- požadavky na bezpečnostní koncepce a opatření při provozu trolejového vedení;
- požadavky na zkoušky, provoz a údržbu pantografů instalovaných na užitkových vozidlech;
- rozlišení případů použití pro externě napájená užitková elektrická silniční vozidla (informativní).

Za účelem snížení emisí oxidu uhličitého a dalších emisí způsobených silniční dopravou jsou ERS široce diskutovány a zkoušeny v rámci veřejných terénních zkoušek na různých evropských silnicích a dálnicích. V tomto dokumentu je popsán pantograf typu ERS trolejového vedení. Tento ERS využívá systém trolejového vedení, jako napájecí zdroj a pantograf k odběru elektrické energie ze statického trolejového vedení zavěšeného nad vozovkou k napájení pohonu a nabíjení baterií elektrického silničního vozidla za jízdy.

Vzhledem k tomu, že silniční síť je vysoce mezinárodně propojená a normalizovaná, musí být řešení ERS pro užitková vozidla normováno, aby umožnil interoperabilitu a mezinárodní provoz vozidel.

Rozsah tohoto dokumentu je omezen na pantografové typy sběru proudu pro ERS. Elektrické napájení užitkových silničních vozidel v rámci ERS se uskutečňuje prostřednictvím odběru proudu z trolejového vodiče pomocí vhodného systému pantografu instalovaného na vozidle.

Jelikož vozovku nelze použít jako zpětný elektrický vodič, používá se dvoupólový (kladný a záporný) systém trolejového vedení a pantograf. Systém trolejového vedení (OCL) a připojená vozidla tvoří elektrický obvod s napájecím systémem. Tím je umožněn tok elektrické energie mezi póly. Vše je posuzováno z hlediska elektrických bezpečnostních požadavků a ochranných opatření.

Pantograf a systém trolejového vedení (OCLS) jsou samostatné mechanicky kmitající subsystémy. Konstrukce posuvného kontaktu mezi nimi zajišťuje nepřetržitý kontakt a umožňuje minimální opotřebení trolejového vodiče i uhlíkových ližin pantografu.

1 Rozsah platnosti

Tento dokument definuje obecné vlastnosti platné pro pantografy na ERS, které umožňují dynamický odběr proudu silničních vozidel ze systému trolejového vedení. Dále definuje elektrické a mechanické rozhraní mezi pantografem a infrastrukturou a rozhraní mezi pantografem a vozidlem.

Dokument rovněž specifikuje zkoušky pantografu. Obsahuje doporučení pro společnou bezpečnostní koncepci, která souvisí s infrastrukturou elektrického vozidla a napájení, a uvádí doporučení pro údržbu pantografu.

Tento dokument se vztahuje na:

- dvoupólové pantografy na užitkových vozidlech při provozu na elektrizovaných veřejných silnicích a dálnicích.

Tento dokument se nevztahuje na:

- trolejbusy a jejich elektrická zařízení;
- vozidla v soukromých aplikacích na silnicích v omezených oblastech, jako jsou aplikace nákladních vozíků v dolech;
- komerční nákladní vozidla nebo elektrické autobusy se statickými nabíjecími systémy např. na nakládacích/ vykládacích zařízeních nebo zastávkách.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.