

TS 1/2020 – E

Technické specifikace Trakční vedení soustav AC 25 kV 50 Hz a DC 3 kV pro rychlost do 200 km/h (včetně)

2. vydání

Účinnost ode dne zveřejnění

Nahrazení předchozích vnitřních předpisů

Tímto předpisem se nahrazují:

Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků – Trakční vedení stejnosměrné trakční soustavy DC 3 kV pro rychlost do 200 km.h⁻¹, 1. vydání, číslo: 1/2011 E

Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků – Trakční vedení jednofázové trakční soustavy AC 25 kV 50 Hz pro rychlost do 200 km.h⁻¹, 1. vydání, číslo: 2/2011 E

Schváleno pod
čj. S20434/2020-SŽDC-GŘ-O24
dne 24. července 2020

Bc. Jiří Svoboda, MBA, v. r.
generální ředitel

za správnost:
Ing. Tomáš Krčma, Ph. D.

Změny proti předchozímu vydání

Tyto technické specifikace zpřesňují 1. vydání ve výběru konkrétních materiálů a parametrů s cílem zajistit technickou jednotnost a kde je to možné i kompatibilitu se stávajícím trakčním vedením. Dochází též ke sloučení TS pro AC i DC trakční soustavu jednak vzhledem k útlumu DC trakční soustavy, jednak vzhledem ke vzájemné slučitelnosti. Kde jsou v parametrech soustav rozdíly, jsou uvedeny v přehledných tabulkách.

Pro posuzování interakce sběrač – trolejové vedení při technickobezpečnostní zkoušce bylo doplněno měření zdvihu trolejového vodiče.

Z formálního hlediska byly aktualizovány všechny odkazy na normy.

TECHNICKÉ SPECIFIKACE systémů, zařízení a výrobků Trakční vedení soustav AC 25 kV 50 Hz a DC 3 kV pro rychlost do 200 km/h (včetně), 2. vydání

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor elektrotechniky a energetiky (O24)

www.szdc.cz
Rok vydání: 2020
Náklad: vydáno pouze v elektronické podobě

© Správa železnic, státní organizace, rok 2020
Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakémkoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

PŘEDMLUVA

Trakční vedení tvoří soustava elektrických vedení určených k napájení elektrických hnacích vozidel a jednotek elektrickou energií. Součástí systému trakčního vedení je trolejové vedení, prostřednictvím kterého je zajištěn přenos elektrické energie na elektrické hnací vozidlo nebo jednotku pomocí sběrače. Trolejové vedení je umístěno nad horní částí obrysu vozidla. Tyto technické specifikace se vztahují na trakční soustavy AC 25 kV 50 Hz (2 AC 25 kV 50 Hz) a DC 3 kV. Platí pro typizované nadzemní části trakčního vedení umístěné především podél trati. Nevztahují se na individuálně navrhované, většinou podzemní části trakčního vedení mezi napájecí/spínací stanicí a tratí (napájecí a zpětné kabely atd.)

OBSAH

	Strana
ZKRATKY A ZNAČKY	5
1 Obecně	6
2 Napájecí poměry a průřezy vodičů	6
3 Parametry prostředí	7
4 Geometrie trolejového vedení	7
5 Konstrukce trolejového vedení	8
6 Fyzikální parametry trolejového vedení.....	9
7 Interakce TV – sběrač a její měření.....	9
8 Ostatní parametry.....	9
9 Zařízení a konstrukční prvky trakčního vedení	10
10 Elektromagnetická kompatibilita (EMC).....	10
11 Závěr	11
CITOVANÉ DOKUMENTY	12

ZKRATKY A ZNAČKY

AC	střídavý proud/napětí
AC 25 kV 50 Hz	jednofázová střídavá trakční soustava 25 kV 50 Hz
2 AC 25 kV 50 Hz	dvoufázová trakční soustava s trolejovým vedením tvořícím jeden fázový vodič, negativním napájecím vedením druhý fázový vodič a zpětným vedením tvořícím střední vodič
DC	stejnoseměrný proud/napětí
DC 3 kV	stejnoseměrná trakční soustava 3 kV
DAP	dokumenty vnitropodnikové legislativy Správy železnic, státní organizace
EMC	elektromagnetická kompatibilita
EMI	elektromagnetická interference (ovlivnění)
TS	technické specifikace
TSI ENE	Nařízení komise (EU) č. 1301/2014 ze dne 18. listopadu 2014 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému energie železničního systému v Unii
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TV	trakční vedení

1 OBECNĚ

Konstrukce a provedení (montáž) trakčního vedení musí zabezpečit kvalitní a spolehlivou dodávku elektrické energie pro elektrická hnací vozidla nebo jednotky.

Jako „Prvek interoperability evropského železničního systému“ musí trolejové vedení zajišťovat dokonalou slučitelnost s technickými charakteristikami použitých kolejových vozidel, zejména jejich sběračů podle vyhlášky č. 352/2004 Sb., o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému, ve znění pozdějších předpisů. Podle nařízení vlády č. 133/2005 Sb., o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému, ve znění pozdějších předpisů, musí výrobce prvku interoperability (trakčního vedení) na základě Certifikátu o přezkoumání typu vydaného notifikovanou osobou prokázat shodu s přezkoumaným typem „ES prohlášením o shodě“. Tento základní požadavek musí být splněn jak při realizaci nově elektrizovaných úseků trati, tak i při modernizaci nebo optimalizaci stávajících, již elektrizovaných tratí.

Trakční vedení musí být navrženo tak, aby snášelo namáhání elektrickým proudem (provozním nebo poruchovým) za všech provozních podmínek definovaných pro dané prostředí. Maximální oteplení vodičů způsobené zátěžovými proudy nesmí překročit hranici, při níž dochází k narušení mechanických vlastností použitých materiálů.

Systém trakčního vedení musí splňovat provozně technické požadavky objednatele (investora - provozovatele), které tvoří podklad pro energetické výpočty a zahrnují:

- traťový rychlostní jízdní profil,
- rychlostní a výkonové parametry vlaků nebo hnacích vozidel, které mají být používány,
- druh, hmotnost a četnost elektrických vlaků (tzv. dopravní tok a elektrické mezidobí), nebo grafikon vlakové dopravy,
- předpokládané výkonové možnosti daného systému.

2 NAPÁJECÍ POMĚRY A PRŮŘEZY VODIČŮ

- 2.1 Limitní hodnoty napájecího napětí musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 50163 ed. 2. V případě tratí, na které se vztahují TSI, je nutné dodržet požadavek na hodnotu $U_{střední\ užitečné}$ definovaný v ČSN EN 50388 ed. 2 a TSI ENE, Dodatek C. Splnění hodnot musí být zajištěno návrhem celého systému, tj. napájecích a spínacích stanic, trakčního vedení, zpětného vedení.
- 2.2 Proudové zatížení trakčního vedení a průřezy vodičů určí energetické výpočty s ohledem na čl. 2.1.
- 2.3 Pevnost vodičů musí vyhovovat ČSN EN 50119 ed. 2, čl. 5.2 až 5.5. Povolen je pouze trolejový vodič z mědi legované stříbrem (RiS/CuAg0,10 podle ČSN EN 50149 ed. 2) z důvodu vyšší pevnosti.
- 2.4 Upínací drážka trolejového vodiče smí být jen typu A podle ČSN EN 50149 ed. 2.
- 2.5 Proudová zatížitelnost trakčního vedení

Parametr	AC soustava	DC soustava
Proud při stání vozidla	80 A, podle ČSN EN 50367 ed. 2, tab. 5.	200 A, podle ČSN EN 50367 ed. 2, tab. 5
Poruchový (zkratový) proud	15 kA, podle ČSN EN 50388 ed. 2, tab. 6	50 kA, podle ČSN EN 50388 ed. 2, tab. 6

2.6 Vodiče a lana trakčního vedení

Parametr	AC soustava	DC soustava
Základní konfigurace trolejového vedení	trolejový vodič 100 mm ² Cu nosné lano 50 mm ² Bz	trolejový vodič 150 mm ² Cu nosné lano 120 mm ² Cu
Trolejové vedení se zvětšeným průřezem (je-li to nutné z hlediska proudové zatížitelnosti nebo úbytků napětí)	trolejový vodič 120 mm ² Cu a/nebo nosné lano 70 mm ² Bz	zvětšení průřezu lze provést pouze zesilovacím vedením
Tah v trolejovém vodiči	12 nebo 15 kN	18 nebo 21 kN
Tah v nosném laně	10, 12 nebo 15 kN	15, 18 nebo 21 kN
Věšák	10 mm ² Bz	
Přídavné lano	50 mm ² Bz	
Kotevní nástavce a pevný bod	50 mm ² Bz, 70 mm ² Bz, 50 mm ² nerezová ocel	
Zesilovací vedení (je-li nutné)	120 mm ² Cu, lze použít svazek více lan	120 mm ² Cu, 240 mm ² Cu, lze použít svazek více lan
Negativní napájecí vedení	120 mm ² Cu (2 AC 25 kV 50 Hz), lze použít svazek více lan	---
Ukolejňovací a zpětná lana	50 mm ² Bz, 70 mm ² Bz, 120 mm ² Cu, 70 mm ² FeZn, 240 mm ² AlFe	

3 PARAMETRY PROSTŘEDÍ

- 3.1 Rozsah teploty okolního prostředí -30 °C až +40 °C.
- 3.2 Rychlost větru je určena:
 - 3.2.1 pro statické posouzení zatížení vodičů a konstrukcí 30 m/s při -5 °C podle ČSN 34 1530 ed. 2, čl. 9.4.2.
 - 3.2.2 pro návrh maximálního rozpětí závěsů trolejového vedení podle lokality pro rychlosti 25 m/s, 30 m/s, 35 m/s a 40 m/s.
- 3.3 Hmotnost námrazy se určí pro dané prostředí podle ČSN EN 50423-3 a ČSN 34 1530 ed. 2., přílohy A.
- 3.4 Úroveň znečištění se stanoví podle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3., přílohy ZA.

4 GEOMETRIE TROLEJOVÉHO VEDENÍ

- 4.1 Návrh trolejového vedení musí vyhovovat pro průjezd sběrače šířky 1600 a 1950 mm, rohy sběrače vodivé.
- 4.2 Základní výška trolejového vodiče je 5300 mm.
- 4.3 Rozsah výšek trolejového vodiče v odůvodněných případech dle ČSN 34 1530 ed. 2 tab. 1, minimální výška trolejového vodiče pro průjezdný průřez UIC-GC.
- 4.4 Sklon a změna sklonu trolejového vodiče dle ČSN EN 50119 ed. 2 tab. 11.
- 4.5 Křivatost trolejového vodiče za jakýchkoliv podmínek (odvanutí větrem) 400 mm dle ČSN EN 50367 ed. 2, tab. 2 pro sběrač 1600 mm.
- 4.6 Křivatost trolejového vodiče v závěsu max. 300 mm podle UIC Kodexu 799, čl. 28.
- 4.7 Trolejové vedení nad výhybkami lze provést souběhem, 1 křížením nebo s pomocnou trolejí (2 souběhy). Konstrukce s dvojitým křížením není přípustná.
- 4.8 Neutrální úseky na AC soustavě jsou dělené uspořádání I podle ČSN EN 50367 ed. 2, A.1.4, tj. délky do 142 m. Izolace lze provést pouze elektrickými děleními – úsekové děliče nejsou přípustné. Neutrální úsek je kryt neproměnným návěstidlem nebo indikátorem „vypni proud“.

5 KONSTRUKCE TROLEJOVÉHO VEDENÍ

- 5.1 Trolejové vedení je svislé řetězovkové, s přídatným lanem, jediným trolejovým vodičem, nosné lano sleduje klikatost trolejového vodiče.
- 5.2 Přídatné lano nese první věšák od závěsu.
- 5.3 Maximální vzdálenost věšáků 9,5 m dle UIC Kodexu 799, čl. 26.
- 5.4 Volný zdvih v závěsu alespoň 300 mm.
- 5.5 Maximální délka rozpětí 65 m na trati, 50 m v tunelu dle UIC Kodexu 799, čl. 19. Omezení se nevztahuje na náhodné odchylky proti projektu vynucené místními podmínkami do +5 % délky.
- 5.6 Délky rozpětí se nepravidelně střídají pro zamezení kmitů trolejového vedení o min. $\pm 5\%$.
- 5.7 Mechanická a elektrická dělení lze provést ve 3 nebo 4 rozpětích. V oblouku jsou vzhledem k lepší interakci se sběračem doporučena 4 rozpětí. Musí být zajištěna konstantní výška trolejového vodiče v dělení – paraboly klesajících vodičů musí mít společný alespoň vrchol, možný je souběh max. 8 metrů. Použití rozpěrných tyčí není přípustné.
- 5.8 Vodorovná vzdálenost vodičů v mechanickém dělení je 20 cm, v elektrickém 40 cm podle ČSN EN 50119 ed. 2, tab. 2.
- 5.9 Základní výška sestavy 1500 mm na trati, 1100 mm v tunelu. Minimální výška sestavy ve stíněných poměrech je 1100 mm. Ve výjimečných případech (stávající podjezdy atd.) lze použít výšku sestavy minimálně 800 mm za podmínky, že se v místě výjimečně snížené výšky sestavy nenachází mechanické nebo elektrické dělení, křížení nad výhybkami, pevný bod atd.
- 5.10 Předprůhyb není použit.
- 5.11 Délka a tah přídatného lana v rozmezí dle UIC Kodexu 799 čl. 43, 44. Ve zdůvodněných případech (krátká rozpětí v tunelech, snížená výška sestavy) lze použít jiné hodnoty dle výpočtu.

Parametr	AC soustava	DC soustava
Základní tah přídatného lana	2,5 kN	3,0 kN
Základní délka přídatného lana	14 m	

- 5.12 Montážní tolerance dle TKP kapitoly 31, tab. 1.
- 5.13 U soustavy 2 AC 25 kV 50 Hz jsou odpojovače podélného (č. 400) a příčného (č. 3, 5) spínání dvoupólové nebo mechanicky jinak svázané pro zaručené oddělení trolejového i negativního napájecího vedení.
- 5.14 Není dovoleno zavěšovat návěstidla do sestavy trolejového vedení (působí jako výrazně nepružné místo).

6 FYZIKÁLNÍ PARAMETRY TROLEJOVÉHO VEDENÍ

Parametr	AC soustava	DC soustava
Konstrukční typ	Určí provozovatel pro konkrétní trať. Základní typ A podle ČSN EN 50367 ed. 2, tab. 8.	
Nerovnoměrnost pružnosti	max. 20 % pro maximální rozpětí dle UIC Kodexu 799, čl. 49	
Rychlost šíření vlny	min. 110 m/s dle UIC Kodexu 799, čl. 50	min. 100 m/s dle UIC Kodexu 799-1, čl. 47
Dopplerův součinitel	min. 0,26 dle UIC Kodexu 799, čl. 51	min. 0,28 dle UIC Kodexu 799-1, čl. 48
Součinitel odrazu	max. 0,5 dle UIC Kodexu 799, čl. 52	max. 0,6 dle UIC Kodexu 799-1, čl. 49
Součinitel zesílení	max. 1,9 dle UIC Kodexu 799, čl. 53	max. 2,1 dle UIC Kodexu 799-1, čl. 50

7 INTERAKCE TV – SBĚRAČ A JEJÍ MĚŘENÍ

- 7.1 Ověřování interakce při uvádění do provozu (při technickobezpečnostní zkoušce podle vyhl. 177/1995 Sb.) se provádí měřením přítláčné síly, směrodatné odchylky a zdvihu trolejového vodiče u závěsu.
- 7.2 Při měření musí být na vlaku činné 2 sběrače ve vzdálenosti nejvýše odpovídající konstrukčnímu typu TV dle čl. 6. Měření se provádí na druhém sběrači.
- 7.3 Střední přítláčná síla obou sběračů při měření musí vyhovovat:

AC soustava	DC soustava
dle ČSN EN 50367 ed. 2, obr. A.8	dle ČSN EN 50367 ed. 2, obr. A.10

- 7.4 Měření přítláčné síly se provádí podle SŽDC E15 nebo ČSN EN 50317 ed. 2. Dynamická kalibrace podle ČSN EN 50317 ed. 2, čl. 7.5 není požadována.
- 7.5 Statistické maximum přítláčné síly sběrače dané vztahem $F_{max} = F_m + 3\sigma$ musí být podle ČSN EN 50119 ed. 2, tab. 4 nejvýše 300 N.
- 7.6 Statistické minimum přítláčné síly sběrače dané vztahem $F_{min} = F_m - 3\sigma$ musí být podle ČSN EN 50119 ed. 2, tab. 4 kladné.
- 7.7 V jednotlivých nepružných místech smí maximum přítláčné síly činit 350 N dle ČSN EN 50119 ed. 2, čl. 5.2.5.2.
- 7.8 Zdvih trolejového vodiče u závěsu

AC soustava	DC soustava
max. 120 mm dle UIC Kodexu 799, čl. 7	max. 100 mm dle UIC Kodexu 799-1, čl. 6

- 7.9 Při pravidelném měření podle vyhl. 177/1995 Sb. není nutno dodržet čl. 7.2, tj. lze měřit pouze s jedním činným sběračem na vlaku.

8 OSTATNÍ PARAMETRY

- 8.1 Izolační a ochranné hladiny – podle ČSN 34 1500 ed. 2, ČSN EN 60071-1 ed. 2, a ČSN EN 60071-2 ed. 2, ČSN EN 50124-1 ed. 2.
- 8.2 Vzdušné vzdálenosti, koordinace izolace – podle ČSN EN 50119 ed. 2, tab. 2 a ČSN 34 1530, Příloha D
- 8.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – dovolená dotyková a tělesná napětí podle ČSN EN 50122-1 ed. 2.

- 8.4 Ochrana před přepětím – systém ochrany trakčního vedení před přepětím musí být vyřešen tak, aby byly splněny požadavky ČSN 34 1500 ed. 2, popřípadě podle ČSN EN 50124-2 ed. 2 a také s ohledem na zařízení napájená z trakčního vedení a zabezpečovací zařízení.

9 ZAŘÍZENÍ A KONSTRUKČNÍ PRVKY TRAKČNÍHO VEDENÍ

- 9.1 Izolátory smí být použity jen schváleného typu (keramické nebo kompozitní) pro trakční vedení železniční dopravní cesty. Musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 50119 ed. 2 a ČSN EN 50124 -1 ed. 2. Impulzní napětí $U_{NI} = 200$ kV pro OV4 podle ČSN EN 50124 -1 ed. 2, tabulky A.2.
- 9.2 Spojky a svorky musí splňovat mechanické a elektrické parametry uvedené ČSN EN 50119 ed. 2. Mohou být použité jen součásti se zjištěnými údaji.
- 9.3 Elektrické spoje musí být provedeny tak, aby splnily požadavky uvedené v ČSN EN 50119 ed. 2.
- 9.4 Minimální věšák délky 200 mm dle UIC Kodexu 799, čl. 21. Věšáky kratší než 300 mm musí umožňovat nezávislý podélný pohyb trolejového vodiče a nosného lana (kluzné věšáky).
- 9.5 Věšák typ proudový dle ČSN EN 50119 ed. 2 čl. 7.7.2.
- 9.6 Konzoly šikmé izolované, uchycené na stožárech nebo kozlících (v případě bránových nosných konstrukcí). Možné je použití jednoduchých svislých izolovaných konzol (SIK), tj. na jedné SIK je přípustný závěs pouze jednoho systému.
- 9.7 Boční držáky z lehkých kovů nebo vylehčené konstrukce jsou vybaveny ochranným prvkem proti odvanutí trolejového vodiče. V obloucích o $R < 1500$ m je minimální délka bočního držáku 1050 mm z důvodu odstranění tvrdých míst a ovlivnění výšky trolejového vodiče.
- 9.8 Pohyblivé kotvení gravitační s brzdou působící při přetržení vodičů, v odůvodněných případech je přípustné kotvení pružinové.
- 9.9 Závaží gravitačních kotvení betonová o váze 25 kg.
- 9.10 Trolejový vodič a nosné lano jsou kotveny odděleně.
- 9.11 Odpojovače, odpínače a ochranná zařízení musí být navrženy pro jmenovitý/poruchový proud a příslušné napětí a musí být schopny přerušit jmenovitý proud v určených místech. Dále musí být v souladu s požadavky uvedenými v ČSN EN 50119 ed. 2, souboru ČSN EN 50123, ČSN EN 50124-1 ed. 2, souboru ČSN EN 50122, souboru ČSN EN 50152 a souboru ČSN EN 60099. Impulzní napětí $U_{NI} = 200$ kV pro OV4 podle ČSN EN 50124-1 ed. 2, tabulky A.2.
- 9.12 Konstrukce a nosné konstrukce musí být navrženy a vyrobeny tak, aby splnily požadavky uvedené v ČSN EN 50119 ed. 2, TKP kapitoly 19 a ČSN EN 1090-2. Požadované hodnoty návrhového zatížení musí být ověřeny výpočtem nebo zkouškami. Na nosných konstrukcích musí být provedena ochrana proti korozi na základě schváleného systému protikorozní ochrany a v souladu s TKP kapitolou 25 a 31.
- 9.13 Základy musí být navrženy a provedeny v souladu s požadavky uvedenými v ČSN EN 50119 ed. 2, ČSN 34 1530 ed. 2. a TKP 31. Typy základů a kvalitu použitých materiálů určuje projektová dokumentace.

10 ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA (EMC)

- 10.1 Elektromagnetická interference (EMI), musí být zohledněna v projektu systému trakčního vedení a ve specifikaci jeho součástí a zařízení (viz ČSN EN 50121-5 a TKP 33). Trakční vedení se v době realizace stavby (rekonstrukce, modernizace) a při jeho uvedení do provozu nesmí stát zdrojem rušení radiových kmitočtů.

11 ZÁVĚR

- 11.1 Projektová dokumentace stavby trakčního vedení musí obsahovat náležitosti uvedené ve Směrnici generálního ředitele č.11/2006 „Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních“.
- 11.2 Realizace stavby trakčního vedení musí být v souladu s TKP a musí splňovat požadavky vyplývající z platné legislativy a TSI, pokud se na předmětnou trať vztahují.
- 11.3 Výrobky jsou pro použití na železniční dopravní cestě schvalovány podle Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 34/2007 v aktuálním znění.

CITOVANÉ DOKUMENTY

Zákony, vyhlášky

Vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších předpisů

Technické normy

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

ČSN 34 1500 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Předpisy pro elektrická trakční zařízení

ČSN 34 1530 ed. 2 Drážní zařízení – Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN EN 50119 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Trolejová vedení pro elektrickou trakci

ČSN EN 50121-5 ed. 4 Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 5: Emise a odolnost pevných instalací a zařízení trakční napájecí soustavy

ČSN EN 50122-1 (soubor) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod

ČSN EN 50123 (soubor) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC

ČSN EN 50124-1 ed. 2 Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení

ČSN EN 50124-2 ed. 2 Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím

ČSN EN 50149 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná drážní zařízení – Elektrická trakce – Profilový trolejový vodič z mědi a slitin mědi

ČSN EN 50152 (soubor) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Zvláštní požadavky na střídavá spínací zařízení

ČSN EN 50163 ed. 2 Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav

ČSN EN 50317 ed. 2 Drážní zařízení – Systémy odběru proudu – Požadavky na měření dynamické interakce mezi pantografovým sběračem a nadzemním trolejovým vedením a ověřování těchto měření

ČSN EN 50367 ed. 2 Drážní zařízení – Systémy sběračů proudu – Technická kritéria pro interakci mezi pantografovým sběračem a trolejovým vedením (pro dosažení volného přístupu)

ČSN EN 50388 ed. 2 Drážní zařízení – Napájení a drážní vozidla – Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanice) a drážními vozidly pro dosažení interoperability

ČSN EN 50423-3 Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV do AC 45 kV včetně – Část 3: Soubor Národních normativních aspektů

ČSN EN 60071-1 ed. 2 Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla

ČSN EN 60099 (soubor) Svodiče přepětí

ČSN EN IEC 60071-2 ed. 2 Koordinace izolace – Část 2: Směrnice pro použití

UIC Code 799. Characteristics of a.c. overhead contact systems for high-speed lines worked at speeds of over 200 km/h, březen 2002

UIC Code 799-1. Characteristics of direct-current overhead contact systems for lines worked at speeds of over 160 km/h and up to 250 km/h, červen 2000

Předpisy Správy železnic, s. o.

SŽDC E15 Předpis pro měření parametrů trakčního vedení měřicím vozem MVPTZ 96
č. CZ SŽDC 99 54 93-63 001-7

Směrnice generálního ředitele č. 11/2006 Dokumentace pro přípravu staveb na železničních
drahách celostátních a regionálních

SŽDC Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – Kapitola 19 Ocelové mosty a
konstrukce

SŽDC Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – Kapitola 25A Protikorozní ochrana
úložných zařízení a konstrukcí - Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy

SŽDC Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – Kapitola 25B Protikorozní ochrana
úložných zařízení a konstrukcí - Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi

SŽDC Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – Kapitola 31 Trakční vedení

SŽDC Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – Kapitola 33 Elektromagnetická
kompatibilita

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **989035**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **13** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Tomáš KRČMA**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **31.07.2020 10:47:35**



f2fb239f-f414-45ee-920b-b7d802448e44