

Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení –  
DC svodiče přepětí a zařízení omezující napětí – Část 3: Pokyn pro  
používání

ČSN  
EN 50526-3  
34 1561

Railway application – Fixed installations – D.C. surge arresters and voltage limiting devices –  
Part 3: Application Guide

Applications ferroviaires – Installations fixes – Parafoudres et limiteurs de tension pour systemes  
a courant continu –  
Partie 3: Guide d'application

Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Überspannungsableiter und  
Spannungsbegrenzungseinrichtung  
für Gleichspannungsnetze –  
Teil 3: Anwendungsleitfaden

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50526-3:2016. Překlad byl zajištěn Úřadem pro  
technickou  
normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 50526-3:2016 It was translated by  
the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

## Národní předmluva

### Informace o citovaných dokumentech

EN 50122-1:2011 zavedena v ČSN EN 50122-1 ed. 2:2011 (34 1520) Drážní zařízení – Pevná trakční  
zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod – Část 1: Ochranná opatření proti  
úrazu elektrickým proudem Celý název ČSN

EN 50122-2:2010 zavedena v ČSN EN 50122-2 ed. 2:2011 (34 1520) Drážní zařízení – Pevná trakční  
zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod – Část 2: Ochranná opatření proti  
účinkům bludných proudů DC trakčních soustav

EN 50123-2:2003 zavedena v ČSN EN 50123-2 ed. 2:2003 (34 1561) Drážní zařízení – Pevná trakční  
zařízení – Spínače DC – Část 2: Vypínače DC

EN 50123-7-1:2003 zavedena v ČSN EN 50123-7-1:2003 (34 1561) Drážní zařízení – Pevná trakční  
zařízení – Spínače DC – Část 7-1: Měřicí, řídicí a ochranná zařízení pro zvláštní použití v trakčních  
soustavách DC – Směrnice pro použití

EN 50124-1:2001 zavedena v ČSN EN 50124-1:2002 (33 3501) Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení

EN 50163:2004 zavedena v ČSN EN 50163 ed.2:2005 (33 3500) Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav

EN 50526-1:2012 zavedena v ČSN EN 50526-1:2012 (34 1561) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – DC svodiče přepětí a zařízení omezující napětí – Část 1: Svodiče přepětí

EN 50526-2:2014 zavedena v ČSN EN 50526-2:2014 (34 1561) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – DC svodiče přepětí a zařízení omezující napětí – Část 2: Zařízení omezující napětí

EN 62305-2 zavedena v ČSN EN 62305-2 ed. 2 (34 1390) Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika

IEC 60050-195:1988 zavedena v ČSN IEC 60050-195:2001 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 195: Uzemnění a ochrana před úrazem elektrickým proudem

IEC 60050-441:1984 zavedena v ČSN IEC 50(441):1995 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník.

Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky

IEC 60050-604:1987 zavedena v ČSN 33 0050-604:1994 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník.

Kapitola 604: výroba, přenos a rozvod elektrické energie. Provoz

IEC 60050-811:1991 zavedena v ČSN IEC 50(811):2002 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník –

Kapitola 811: Elektrická trakce

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 3274:1999 (25 2322) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Struktura povrchu: Profilová metoda – Jmenovité charakteristiky dotykových (hrotových) přístrojů

ČSN EN 50122-3:2011 (34 1520) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod – Část 3: Vzájemná interakce mezi AC a DC trakčními soustavami

ČSN IEC EN 50125-2:2003 (33 3504) Drážní zařízení – Podmínky prostředí pro zařízení – Část 2: Pevná elektrická zařízení

ČSN EN 60068-2-17:1997 (34 5791) Zkoušení vlivu prostředí. Část 2: Zkoušky – Zkouška Q: Hermetičnost

ČSN EN 60099-4 ed. 3:2015 (35 4870) Svodiče přepětí – Část 4: Omezovače přepětí bez jiskřišť pro sítě střídavého napětí

ČSN EN 61643-11 ed. 2:2013 (34 1392) Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 11: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí – Požadavky a zkušební metody

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích

„Informace

o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 3.11, 6.5, 7.4.2.2 a 7.4.2.3 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: ACRI Asociace podniků českého železničního průmyslu, IČ 63832721, Ing. Bohuslav Kramerius, Ing. Jaromír Suchý

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Pavel Vojík

EVROPSKÁ NORMA EN 50526-3  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM Leden 2016

ICS 29.120.50; 29.280

Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – DC svodiče přepětí a zřízení omezující napětí –  
Část 3: Pokyn pro používání

Railway application – Fixed installations – D.C. surge arresters and voltage limiting devices –  
Part 3: Application Guide

Applications ferroviaires – Installations fixes –  
Parafoudres et limiteurs de tension pour  
systemes a courant continu –  
Partie 3: Guide d'application

Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen –  
Überspannungsableiter  
und Spannungsbegrenzungseinrichtung  
für Gleichspannungsnetze –  
Teil 3: Anwendungsleitfaden

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2015-12-07. Členové CENELEC jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání  
v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.



**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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2016 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli  
prostředky  
jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.  
Ref. č. EN 50526-3:2016 E

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky  
Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie,  
Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska,  
Portugalska, Rakouska,  
Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska  
a Turecka.

## Obsah

Strana

Evropská předmluva 9

Úvod 10

**1** Rozsah platnosti 11

**2** Citované dokumenty 11

**3** Termíny a definice 12

**4** Obecná kriteria 17

**4.1** Obecně 17

**4.2** Použití svodičů přepětí 18

**4.2.1** Obecně 18

**4.2.2** Izolační hladina chráněného zařízení 18

**4.2.3** Vnitřní přepětí 18

**4.2.4** Atmosférické přepětí 18

**4.3** Aplikace VLD 19

**4.3.1** Obecně 19

**4.3.2** Krátkodobá ochrana 20

<b>4.3.3</b>	Dlouhodobá ochrana	20
<b>4.3.4</b>	Výběr VLD-F nebo VLD-O	20
<b>5</b>	Značky pro svodiče přepětí a VLD	21
<b>6</b>	Pokyn pro používání svodičů přepětí	21
<b>6.1</b>	Obecně	21
<b>6.1.1</b>	Elektrické charakteristiky	21
<b>6.1.2</b>	Plášť	22
<b>6.1.3</b>	Svodiče přepětí v porcelánovém plášti	23
<b>6.1.4</b>	Svodiče přepětí v polymerovém plášti	23
<b>6.2</b>	Soustavy a zařízení, které mají být chráněna svodiči přepětí	23
<b>6.3</b>	Jmenovitý výbojový proud $I_n$	26
<b>6.4</b>	Výběr trvalého provozního napětí	26
<b>6.4.1</b>	Trvalá provozní napětí $U_c$ pro svodiče přepětí A1	26
<b>6.4.2</b>	Trvalá provozní napětí $U_c$ pro svodiče přepětí A2	26
<b>6.5</b>	Ochranná úroveň svodičů přepětí A1 a A2	27
<b>6.6</b>	Schopnost přenosu náboje	29
<b>6.6.1</b>	Obecně	29
<b>6.6.2</b>	Typická přepětí v průběhu odpínání poruchy	29
<b>6.6.3</b>	Svodič přepětí A1	34
<b>6.6.4</b>	Svodič přepětí A2	35
<b>6.7</b>	Postup pro výběr svodičů přepětí A1	35
<b>6.8</b>	Postup pro výběr svodičů přepětí A2	39
<b>6.9</b>	Připojování svodičů přepětí	39
<b>6.10</b>	Požadavky na uzemnění	39
<b>7</b>	Pokyn pro používání VLD	40
<b>7.1</b>	Úvod	40
<b>7.2</b>	Obecně	40

## **7.3 Železniční a městská hromadná doprava ( $U_n$ do DC 750 V) 41**

### **7.3.1 Obecně 41**

### **7.3.2 Tramvaje s OCL 41**

### **7.3.3 Metro s napájecí kolejnicí 42**

### **7.3.4 Lehké metro s OCL 43**

## **7.4 Železnice (DC 1 500 V ... DC 3 000 V) 43**

### **7.4.1 Obecně 43**

### **7.4.2 Používání VLD podél vedení nebo v napájecích stanicích a spínacích stanicích 44**

### **7.4.3 Doporučené charakteristiky VLD 45**

## **7.5 Dílny 46**

### **7.5.1 Použití VLD-O 46**

### **7.5.2 Použití VLD-F 46**

## **8 Další úvahy 46**

### **8.1 Doporučené instalace 46**

#### **8.1.1 Hlediska montáže 46**

#### **8.1.2 Periodické kontroly a management alarmů 48**

#### **8.1.3 Barvy kabelů 48**

### **8.2 Interakce mezi svodiči přepětí a VLD 48**

### **8.3 Interakce s jinými systémy 49**

#### **8.3.1 Interakce se zabezpečovacími systémy 49**

#### **8.3.2 Interakce uzemňovacích soustav 49**

#### **8.3.3 Interakce uzemňovacích soustav v tunelech 49**

#### **8.3.4 Oddělené stínění AC kabelů 49**

## **Bibliografie 50**

## **Obrázky**

Obrázek 1 – Dovolená dotyková napětí v DC trakčních soustavách uvedená v EN 50122-1 20

Obrázek 2 – Typické reziduální napětí svodiče přepětí z oxidů kovů jako funkce proudu 22

Obrázek 3 – Schéma aplikace svodičů přepětí (přednostně pro 1,5 a 3 kV soustavy) 24

Obrázek 4 – Alternativní schéma pro aplikaci svodičů přepětí 25

Obrázek 5 – Přepětí postupující rychlostí  $c$  podél vedení zakončeného na zařízení  $D$  chráněném svodičem přepětí A1 28

Obrázek 6 – Ekvivalentní obvod použitý pro simulaci přechodných napětí při odpínání poruchy OCL-RC 30

Obrázek 7 – Vybuzení DC 3 000 V při poruše na vedení – ekvivalentní obvod 31

Obrázek 8 – Zkratový proud  $I$  jako funkce času. Počátek poruchy je v 20 ms, vypínač začíná vypínat přibližně v 52 ms, když proud dosáhne cca 2 500 A, porucha je odepnuta asi při 70 ms 32

Obrázek 9 – Napětí proti zemi na konci vedení jako funkce času 32

Obrázek 10 – Napětí záporné přípojnice na konci vedení jako funkce času 33

Obrázek 11 – Napětí na kolejnici zpětného obvodu proti zemi v místě zkratu jako funkce času 33

Obrázek 12 – Napětí záporné přípojnice proti zemi v napájecí stanici jako funkce času 34

Obrázek 13 – Napětí na kontaktech vypínače jako funkce času 34

Obrázek 14 – Vývojový diagram pro výběr svodiče přepětí 36

Obrázek 15 – Svodič přepětí A1 pro DC 750 V, DC 1 500 V a DC 3 000 V (příklad aplikace metody A) 37

Obrázek 16 – Koordinace izolace OCL a svodiče přepětí A1 38

Strana

Obrázek 17 – Odpor základu stožáru při atmosférickém impulzu v závislosti na odporu při síťové frekvenci 40

Obrázek 18 – Příklad použití VLD-F na neživých částech v OCLZ tramvají 42

Obrázek 19 – Ochrana osob před vysokým dotykovým napětím v metru při normálním provozu pomocí VLD-O 43

Obrázek 20 – Normální připojení VLD tříd 1 a 2 46

Obrázek 21 – Normální připojení VLD tříd 3 a 4 46

Obrázek 22 – Příklad izolovaného připojení VLD ve skříni 47

Obrázek 23 – Příklad odizolování svorek VLD od krytu a panelu 47

Tabulka 1 – Typické ochranné hladiny atmosférického a spínacího impulsu svodiče přepětí z oxidů kovů 22

Tabulka 2 – Některé charakteristiky porcelánového a polymerového pláště svodičů přepětí 23

Tabulka 3 – Minimální hodnota  $U_c$  26

Tabulka 4 – Doporučené minimální hodnoty  $U_c$  pro svodiče A2 27

Tabulka 5 – Příklad náboje přidruženého k protékajícímu proudu a amplitudě daného tvaru přes svodič 29

Tabulka 6 – Hodnoty odporu vypínače jako funkce času 31

Tabulka 7 – Reprezentativní konstanty vedení pro každý 750m úsek 31

Tabulka 8 – Konstanty vedení reprezentující délku vedení 31

Tabulka 9 – Doporučené maximální vzdálenosti x mezi dvěma následnými VLD podél vedení DC 1 500 V a DC 3 000 V 45

Tabulka 10 – Doporučené charakteristiky VLD 45

Tabulka 11 – Ověřování parametrů VLD při pravidelných revizích 48

## Evropská předmluva

Tento dokument (EN 50526-3:2016) vypracovala subkomise SC 9XC *Elektrické napájecí a uzemňovací soustavy pro zařízení veřejné dopravy a pomocná zařízení (Pevná zařízení)* technické komise CLC/TC 9X *Elektrická a elektronická drážní zařízení*.

Jsou stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni  
vydáním identické národní normy nebo vydáním  
oznámení o schválení k přímému používání  
jako normy národní (dop) 2016-12-07

- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2018-12-07

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

## Úvod

Tato evropská norma se skládá ze tří částí.

Část 1 se zabývá svodiči přepětí z oxidů kovů bez jiskřišť pro DC drážní trakční soustavy (pevná trakční zařízení) a vychází z EN 60099-4.

Část 2 se zabývá zařízeními pro omezení napětí pro zvláštní použití v DC drážních trakčních



soustavách (pevná trakční zařízení);

Část 3 je Pokyn pro používání svodičů přepětí z oxidů kovů bez jiskřišť a zařízení pro omezení napětí.

## 1 Rozsah platnosti

Tato norma podporuje používání evropské normy EN 50526-1 a EN 50526-2.

Pokyn pro používání je doporučen k následujícím případům:

- výběr a instalace svodičů přepětí;
- výběr a instalace zařízení pro omezení napětí, jako jsou VLD-O a VLD-F;
- uspořádání svodičů přepětí a VLD.

Vzhledem k zavedeným rozdílům, osvědčeným postupům, elektrických trakčních soustav se jmenovitým napětím DC 600 V – DC 750 V jsou soustavy vyšších jmenovitých napětí zpracovány odděleně.

Tento pokyn pro používání se vztahuje pouze na DC elektrické trakční soustavy.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.