

2018

Drážní zařízení - Koordinace izolace -
Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro
všechna elektrická a elektronická zařízení

ČSN
EN 50124-1
ed. 2
33 3501

Railway applications - Insulation coordination -
Part 1: Basic requirements - Clearances and creepage distances for all electrical and electronic
equipment

Applications ferroviaires - Coordination de l'isolement -
Partie 1: Prescriptions fondamentales - Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite pour tout
matériel électrique
et électronique

Bahnanwendungen - Isolationskoordination -
Teil 1: Grundlegende Anforderungen - Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und
elektronischen Betriebsmittel

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50124-1:2017. 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 50124-1:2017. It was translated by
the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2020-02-06 se nahrazuje ČSN EN 50124-1 (33 3501) z dubna 2002, která do
uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN 50124-1:2017 dovoleno do 2020-02-06
používat
dosud platnou ČSN EN 50124-1 (33 3501) z dubna 2002.

Změny proti předchozí normě

Tato norma nahrazuje ČSN EN 50124-1:2002, včetně změn ČSN EN 50124-1/A1:2004 a ČSN EN 50124-1/A2:2006. Byly přesunuty kapitoly a norma byla zcela přečíslována tak, aby prakticky odpovídala IEC 62947-1:2013. Rozsah platnosti byl rozšířen tak, aby byly zahrnuty nadmořské výšky vyšší než 2 000 m nad hladinou moře a do normy byly zahrnuty související požadavky, zejména nový článek 5.4 a tabulky A.9 a A.10. V 6.2.2 došlo ke změně v dimenzování zesílené izolace. Byla vypuštěna informativní národní příloha NA a doplněna příloha ZZ. Tabulka B.1 byla upravena podle původního znění tabulky B.1 ČSN EN 50124-1:2002, s doplněním hodnoty jmenovitého impulzního napětí 35 kV. V celé normě byl termín sekce nahrazen termínem úsek.

Informace o citovaných dokumentech

EN 50123 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 50123 (34 1561) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC

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

EN 60060-1 zavedena v ČSN EN 60060-1 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím – Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

EN 60071-1 zavedena v ČSN EN 60071-1 ed. 2 (33 0419) Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla

EN 60112 zavedena v ČSN EN 60112 (34 6468) Metody určování zkušebních indexů a porovnávacích indexů odolnosti tuhých izolačních materiálů proti plazivým proudům

EN 60587 zavedena v ČSN EN 60587 (34 6472) Elektroizolační materiály používané v různých podmínkách prostředí – Zkušební metody pro hodnocení odolnosti proti vytváření vodivých cest a erozi

EN 60664-1:2007 zavedena v ČSN EN 60664-1 ed. 2:2008 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky

Souvisící ČSN

ČSN EN 50121 (soubor) (33 3590) Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita

ČSN EN 50125 (soubor) (33 3504) Drážní zařízení – Podmínky prostředí pro zařízení

ČSN EN 50129 (34 2675) Drážní zařízení – Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat – Elektronické zabezpečovací systémy

ČSN EN 50152 (soubor) (33 3580) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Zvláštní požadavky na spínací zařízení AC

ČSN EN 50153 ed. 3 (33 3503) Drážní zařízení – Drážní vozidla – Opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem

ČSN EN 60071-2 (33 0419) Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 2: Pravidla pro použití

ČSN EN 60077-1 (34 1510) Drážní zařízení - Elektrická zařízení drážních vozidel - Část 1:
Všeobecné provozní podmínky a všeobecná pravidla

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

ČSN EN 60168 (34 8175) Zkoušky vnitřních a venkovních staničních podpěrek z keramického
materiálu nebo skla pro sítě se jmenovitým napětím nad 1 000 V

ČSN 33 2000 (soubor) Elektrická instalace nízkého napětí

ČSN IEC 383-1 (34 8052) Izolátory pro venkovní vedení se jmenovitým napětím nad 1 000 V - Část 1:
Keramické nebo skleněné izolátory pro soustavy se střídavým napětím - Definice, zkušební metody
a přijímací kritéria

ČSN EN 60383-2 (34 8053) Izolátory pro venkovní vedení se jmenovitým napětím nad 1 000 V - Část 2: Izolátorové řetězce a izolátorové závěsy pro soustavy se střídavým napětím - Definice, zkušební metody a přijímací kritéria

ČSN EN 60507 (34 8031) Zkoušky vysokonapěťových keramických a skleněných izolátorů pro střídavé napětí při umělém znečištění

ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

ČSN EN 60660 (34 8122) Izolátory - Zkoušky vnitřních podpěrných izolátorů z organických materiálů pro sítě se jmenovitým napětím vyšším než 1 kV do, ale ne včetně 300 kV

ČSN EN 60664-3 ed. 2 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 3: Použití ochranných vrstev, zalévání nebo zalisování pro ochranu proti znečištění

ČSN EN 60664-5 ed. 2 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 5: Komplexní metoda pro stanovení nejkratších vzdušných vzdáleností a povrchových cest rovných nebo menších než 2 mm

ČSN EN 60947-1 ed. 4 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení

ČSN EN 61109 (34 8120) Izolátory pro venkovní vedení - Kompozitní závěsné a kotevní izolátory pro systémy střídavého napětí se jmenovitým napětím vyšším než 1 000 V - Definice, zkušební metody a přijímací kritéria

ČSN EN 61558 (soubor) (35 1330) Bezpečnost výkonových transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a jejich kombinací

ČSN EN 61936-1 (33 3201) Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla

ČSN EN 62271-1 (35 4205) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 1: Společná ustanovení

ČSN EN 50119 ed. 2 (34 1531) Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Trolejová vedení pro elektrickou trakci

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).

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES ze dne 2008-06-17, o interoperabilitě železničního systému ve Společenství. V České republice je tato směrnice zavedena zákonem č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění, nařízením vlády č. 133/2005 Sb., o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému, v platném znění, a vyhláškou č. 352/2004 Sb., o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému, v platném znění.

Upozornění na národní poznámky

V normě jsou v evropské předmluvě, tabulce A.2, v článku F.1 a v článku F.2.9 uvedeny vysvětlující národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: ACRI - Asociace podniků českého železničního průmyslu, IČ 63832721, Ing. Přemysl Šolc, Ph.D.; spolupráce: ELNORMSERVIS, Radka Horská, IČ 16315251

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

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

ICS 29.080.01; 29.280
EN 50124-1:2001

Nahrazuje

Drážní zařízení – Koordinace izolace –
Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty
pro všechna elektrická a elektronická zařízení

Railway applications – Insulation coordination –
Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical
and electronic equipment

Applications ferroviaires – Coordination
de l'isolement –
Partie 1: Prescriptions fondamentales –
Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite
pour tout matériel électrique et électronique

Bahnanwendungen – Isolationskoordination –
Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Luft-
und Kriechstrecken für alle elektrischen
und elektronischen Betriebsmittel

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2017-02-06. 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.

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, Srbska, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.



Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2017 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

Evropská předmluva.....	7
Úvod.....	10
1..... Rozsah platnosti.....	11
2..... Citované normy.....	11
3..... Termíny a definice.....	12
4..... Základy pro koordinaci izolace.....	14
4.1..... Základní principy.....	14
4.1.1... Obecně.....	14
4.1.2... Koordinace izolace s ohledem na napětí.....	15
4.1.3... Koordinace izolace s ohledem na podmínky okolního prostředí.....	16
4.2..... Napětí a jmenovité hodnoty napětí.....	16
4.2.1... Obecně.....	16
4.2.2... Jmenovité izolační napětí U_{Nm}.....	16
4.2.3... Jmenovité impulzní napětí U_{Ni}.....	16

4.3.....	Doba namáhání napětím.....	17
4.4.....	Znečištění.....	17
4.5.....	Izolační materiál.....	18
4.5.1...	Obecně.....	18
4.5.2...	Porovnávací index odolnosti proti plazivým proudům (CTI).....	18
5.....	Požadavky a pravidla pro dimenzování vzdušných vzdáleností.....	18
5.1.....	Obecně.....	18
5.2.....	Minimální vzdušné vzdálenosti.....	19
5.2.1...	Pracovní izolace.....	19
5.2.2...	Základní a přídatná izolace.....	19
5.2.3...	Zesílená izolace.....	19
5.3.....	Rezerva.....	19
5.4.....	Vzdušné vzdálenosti pro nadmořské výšky nad 2 000 m.....	19
6.....	Pravidla pro dimenzování povrchových cest.....	19
6.1.....		

Obecně.....	19
6.2..... Minimální povrchové cesty.....	20
6.2.1... Pracovní, základní a přídatná izolace.....	20
6.2.2... Zesílená izolace.....	20
7..... Zkoušky a měření.....	20
7.1..... Obecně.....	20
7.2..... Měření povrchových cest a vzdušných vzdáleností.....	21
7.2.1... Metoda a hodnoty.....	21
7.2.2... Kritéria přijetí.....	21
7.3..... Ověření vzdušných vzdáleností zkouškou impulzním napětím.....	21
7.3.1... Metoda a hodnoty.....	21
7.3.2... Kritéria přijetí zkoušky.....	21
7.4..... Ověření vzdušných vzdáleností zkouškou napětím síťového kmitočtu.....	21
7.4.1... Metoda a hodnoty.....	21

7.4.2... Kritéria přijetí zkoušky	21
7.5..... Ověření vzdušných vzdáleností zkouškou stejnosměrným napětím	21
7.5.1... Metoda a hodnoty	21
7.5.2... Kritéria přijetí zkoušky	22
8..... Zvláštní požadavky pro použití na drahách	22
8.1..... Obecně	22
8.2..... Zvláštní požadavky pro zabezpečovací systémy	22
8.2.1... Kategorie přepětí	22
8.2.2... Jmenovitá impulzní napětí	22
8.2.3... Indukovaná napětí	23
8.2.4... Pokyny pro instalaci	23
8.2.5... Stupně znečištění	23
8.3..... Zvláštní požadavky pro drážní vozidla	23
8.3.1... Stanovení jmenovitého impulzního napětí U_{Ni} metodou 1	23

8.3.2... Povrchové cesty.....	23
8.3.3... Zařízení na střeše vozidel.....	24
8.4..... Zvláštní požadavky pro pevná trakční zařízení.....	24
8.4.1... Stanovení jmenovitého impulzního napětí U_{Ni} metodou 1.....	24
8.4.2... Vzdálenosti venkovních izolátorů.....	24
Příloha A (normativní) Tabulky.....	25
Příloha B (normativní) Ustanovení pro typové a výrobní kusové dielektrické zkoušky zařízení.....	32
B.1..... Obecně.....	32
B.2..... Zkoušky.....	32
Příloha C (normativní) Metody měření povrchových cest a vzdušných vzdáleností.....	34
Příloha D (normativní) Vzájemný vztah mezi U_n a U_{Nm}	39
Příloha E (informativní) Podmínky makroprostředí.....	40
Příloha F (informativní) Návod k použití.....	41
F.1..... Úvod.....	41
F.2..... Určení minimálních vzdušných vzdáleností a povrchových cest.....	41
F.3.....	

Příklady.....	46
---------------	----

F.4.....

Zkoušky.....	48
--------------	----

Příloha ZZ (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice EU 2008/57/ES.....	49
---	----

Bibliografie.....	50
-------------------	----

Tabulky

Tabulka A.1 - Jmenovité impulzní napětí U_{Ni} pro obvody nízkého napětí, které nejsou napájené přímo z trakčního vedení.....	25
---	----

Tabulka A.2 - Jmenovitá impulzní napětí (U_{Ni}) pro obvody napájené z trakčního vedení a pro trakční výkonové obvody u drážních elektrických vozidel se spalovacími motory.....	26
--	----

Tabulka A.3 - Minimální vzdušné vzdálenosti pro normalizované rozsahy nadmořské výšky vycházející z jmenovitého impulzního napětí U_{Ni}	27
--	----

Tabulka A.4 - Definice stupňů znečištění.....	28
---	----

Tabulka A.5 - Minimální povrchové cesty vycházející z jmenovitého izolačního napětí U_{Nm} do 1 000 V pro materiál s plošnými spoji a přidružené součásti.....	28
--	----

Tabulka A.6 – Minimální povrchové cesty pro nízké hodnoty jmenovitého izolačního napětí UNm pro jiné materiály, než jsou materiály s plošnými spoji.....	29
Tabulka A.7 – Minimální povrchové cesty (v mm/kV) pro vysoké hodnoty jmenovitého izolačního napětí UNm.....	29
Tabulka A.8 – Zkušební napětí pro ověření vzdušných vzdáleností v referenčních atmosférických podmínkách a podmínkách nadmořské výšky; tato napětí nemají být použita pro výrobní kusové dielektrické zkoušky.....	30
Tabulka A.9 – Korekční činitele pro nadmořskou výšku pro vzdušné vzdálenosti v obvodech s UNi do 60 kV včetně, má-li být zařízení používáno nad 2 000 m.....	31
Tabulka A.10 – Korekční činitele pro nadmořskou výšku pro vzdušné vzdálenosti v obvodech s UNi vyšším než 60 kV, má-li být zařízení používáno nad 2 000 m.....	31
Tabulka B.1 – Dielektrické zkoušky pro zařízení – Hladiny pro zkoušku krátkodobým střídavým napětím síťového kmitočtu Ua (kV) vycházející ze jmenovitého impulzního napětí UNi (kV).....	33
Tabulka C.1 – Minimální rozměry drážek.....	34
Tabulka D.1 – Vzájemný vztah mezi jmenovitými napětími trakční soustavy a požadovanými izolačními napětími pro obvody zařízení, které jsou určeny pro připojení k těmto soustavám.....	39
Tabulka E.1 – Vzájemný vztah mezi stupni znečištění a podmínkami makroprostředí.....	40
Tabulka F.1 – Příklad určování vzdušných vzdáleností a povrchových cest.....	47
Tabulka ZZ.1 – Převodní tabulka mezi touto evropskou normou, TSI „Lokomotivy a kolejová vozidla pro přepravu osob“ (Nařízení komise (EU) č. 1302/2014 z 18. listopadu 2014) a Směrnicí 2008/57/ES.....	49
Tabulka ZZ.2 – Vztah mezi touto evropskou normou, TSI „Energie“ (Nařízení komise (EU) č. 1301/2014 z 18. listopadu 2014) a Směrnicí 2008/57/ES.....	49

Evropská předmluva

Text dokumentu (EN 50124-1:2017) vypracovala technická 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) 2018-02-06
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2020-02-06

Tento dokument nahrazuje EN 50124-1:2001, EN 50124-1:2001/A1:2003 a EN 50124-1:2001/A1:2005 [NP1](#).

V porovnání s EN 50124-1:2001 obsahuje EN 50124-1:2017 tyto významné technické změny:

- rozsah platnosti byl rozšířen, aby byly zahrnuty nadmořské výšky vyšší než 2 000 m nad hladinou moře;
- byly zahrnuty související požadavky, zejména nový článek 5.4, tabulka A.9 a tabulka A.10.

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.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CENELEC Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a pokrývá základní požadavky směrnice (směrnic) EU.

Pokud jde o vztah se směrnicí (směrnicemi) EU, viz informativní příloha ZZ, které je nedílnou částí tohoto dokumentu.

Úvod

Zvláštní podmínky vyskytující se u drážních zařízení a skutečnost, že zařízení, které je předmětem této normy, spadá do rozsahu platnosti jak souboru EN 60071 (vypracovaného CLC/SR 28), tak EN 60664-1 (vypracované CLC/SR 109), vedly k rozhodnutí vytvořit z těchto dokumentů a z EN 60077-1 (vypracované CLC/TC 9) jediný referenční dokument pro všechny normy platné pro celou oblast drah.

EN 50124 se skládá ze dvou částí:

- ? EN 50124-1 *Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení;*
- ? EN 50124-2 *Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím.*

Tato část 1 spolu s EN 50124-2 umožňuje při dimenzování vzdušných vzdáleností vzít v úvahu výhody, vyplývající z existence ochrany proti přepětí.

1 Rozsah platnosti

Tato evropská norma pojednává o koordinaci izolace drážních zařízení. Platí pro zařízení použitá v zabezpečovacích systémech, na drážních vozidlech a pro pevná trakční zařízení.

Koordinace izolace se týká volby, dimenzování a vzájemného vztahu mezi izolací jak uvnitř zařízení, tak mezi jeho částmi. Při dimenzování izolace se berou v úvahu elektrická namáhání a podmínky okolního prostředí. Pro tytéž podmínky a tatáž namáhání je dimenzování stejné.

Cílem koordinace izolace je zabránit zbytečnému předdimenzování izolace.

Tato norma stanoví:

- požadavky na vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro zařízení;
- obecné požadavky na zkoušky týkající se koordinace izolace.

Termín zařízení se vztahuje na úsek, jak je definován v 3.3; může platit pro systém, subsystém, přístroj, část přístroje, nebo pro fyzickou realizaci ekvipotenciálního vedení.

Tato norma se nevztahuje na:

- vzdálenosti pevnou nebo kapalnou izolací;
- vzdálenosti v plynech jiných než vzduch;
- vzdálenosti ve vzduchu jiného než atmosférického tlaku;
- zařízení používaná v extrémních podmínkách.

Normy výrobků se mají řídit touto kmenovou normou.

Mohou však oprávněně stanovit odlišné požadavky z důvodu bezpečnosti a/nebo bezporuchovosti, např. pro zabezpečovací systémy a/nebo z důvodu zvláštních pracovních podmínek samotného zařízení, např. u trolejových vedení, která mají odpovídat EN 50119.

Tato norma rovněž uvádí ustanovení pro dielektrické zkoušky (typové nebo výrobní kusové) zařízení (viz příloha B).

POZNÁMKA Pro systémy, které jsou z důvodu bezpečnosti kritické, jsou potřebné zvláštní požadavky. Tyto požadavky jsou uvedeny v EN 50129, normě výrobku zabývající se zabezpečovacími systémy.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[NP1](#)) NÁRODNÍ POZNÁMKA Změna uvedená jako EN 50124-1:2001/A1:2005 byla ve skutečnosti vydána jako EN 50124-1:2001/A2:2005 a do soustavy ČSN byla zavedena jako ČSN EN 50124-1/A2:2005.