

Drážní zařízení - Napájení a drážní vozidla - Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanicí) a drážními vozidly pro dosažení interoperability

ČSN
EN 50388
ed. 2
33 3508

Railway Applications – Power supply and rolling stock –
Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability

Applications ferroviaires – Alimentation électrique et matériel roulant –
Critères techniques pour la coordination entre le système d'alimentation (sous-station) et le matériel roulant pour réaliser l'interopérabilité

Bahnanwendungen – Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge –
Technische Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Fahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50388:2012. 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 50388:2012. 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 2015-02-13 se nahrazuje ČSN EN 50388 (33 3508) z března 2006, 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 50388:2012 dovoleno do 2015-02-13 používat dosud platnou ČSN EN 50388 (33 3508) z března 2006.

Změny proti předchozí normě

Ve srovnání s vydáním z roku 2006 byl do definic nového vydání ČSN EN 50388 ed. 2 doplněn do článku 3.15 anglický termín „oddělovací úsek“, pro tento termín se však v ČR bude používat termín „neutrální úsek“. Současně byly na tyto neutrální úseky v kapitole 5 upřesněny požadavky. V kapitole

3 byly upraveny české termíny 3.4, 3.8, 3.15 a 3.20. Do článku 3.21 byly doplněny nové kategorie tratí TSI (I až VII), jejichž použití bylo upřesněno v rámci celého textu normy. V kapitole 6 byly upřesněny požadavky na hodnoty celkového účinníku a současně byla doplněna nová příloha E Celkový indukční a kapacitní účinník. V kapitole 10 byly upřesněny požadavky na harmonické a dynamické jevy, zejména byla rozšířena metodika a kritéria uznání (přejímky) v článku 10.4. V článku 11.2 byly doplněny požadavky na činnost automatických vypínačů při vnitřních zkratech na hnacích jednotkách a v článku 11.3.2 požadavky na automatické opětové zapínání po zkratech na vedení. Jako nová byla doplněna kapitola 13 Vlivy činnosti DC zařízení na AC soustavy a dále byly nově doplněny příklady pro posuzování přepětí v příloze C.

Informace o citovaných dokumentech

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 50122-3:2010 zavedena v 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

EN 50123-1:2003 zavedena v ČSN EN 50123-1 ed. 2:2003 (34 1561) Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC – Část 1: Všeobecně

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

EN 50367 zavedena v ČSN EN 50367 (36 2315) Drážní zařízení – Systémy sběračů proudu – Technická kritéria pro interakci mezi pantografem a trolejovým vedením (pro dosažení volného přístupu)

IEC 60050-811 zavedena v ČSN IEC 50(811) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 811: Elektrická trakce

Souvisící ČSN

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

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

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

ČSN EN 50124-2:2002 (33 3501) Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím

ČSN EN 50238 (33 3592) Drážní zařízení – Kompatibilita mezi drážním vozidlem a systémy pro detekování vlaků

ČSN EN ISO 3166-1:2007 (97 1002) Kódy pro názvy zemí a jejich částí – Část 1: Kódy zemí

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES z 2008-06-17 o interoperabilitě železničního

systému ve Společenství (přepřacované znění). V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 289/2010 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 133/2005 Sb., o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému, ve znění nařízení vlády č. 371/2007 Sb., v platném znění.

Souvisící předpisy UIC

UIC 795 Kategorie tratí podle minimálního instalovaného výkonu nezaveden

UIC 796 Napětí na pantografovém sběrači nezaveden

UIC 797 Koordinace elektrické ochrany trakčních napájecích stanic / hnacích jednotek nezaveden

UIC 798 Integrační intervaly, během nichž je možné provést průměrování parametrů nezaveden

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k předmluvě, ke kapitole 1, k článkům 3.5, 3.15, 5.1, 5.2.1, 12.2, k tabulkám 1, 4, 8 a D.4, příloze ZZ a Bibliografii doplněny informativní národní poznámky.

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V této normě se používá pro anglický termín „circuit breaker“ český termín „automatický vypínač“, který je běžně používán v oblasti drah. Podle hesla 811-29-01 ČSN IEC 50(811):2002 (33 0050) je však přednostním normalizovaným termínem „jistič“.

V napájecí soustavě 750 V (Velká Británie) se nepoužívá pantografového sběrače.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN ACRI Praha, IČ 63832721, Radka Horská, IČ 16315251

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Vincent Csirik

EVROPSKÁ NORMA EN 50388

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Březen 2012

ICS 29.280; 45.060.01 Nahrazuje EN 50388:2005 + opravu z května 2010

Drážní zařízení - Napájení a drážní vozidla - Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanicí) a drážními vozidly pro dosažení interoperability

Railway Applications – Power supply and rolling stock – Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2012-02-13. 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, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltu, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

CENELEC

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

© 2012 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky
jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 50388:2012 E

Obsah

Strana

1	Rozsah platnosti	10
2	Citované dokumenty	10
3	Termíny a definice	11
4	Intervaly, během nichž je možné provést průměrování nebo integrování parametrů	13
5	Neutrální úseky	14
5.1	Úseky pro oddělení fází	14
5.2	Úseky pro oddělení soustav	14
6	Účíník vlaku	15
6.1	Obecně	15

6.2	Induktivní účinník	15
6.3	Kapacitní účinník	16
6.4	Kritéria uznání	16
7	Omezení proudu vlaku	16
7.1	Maximální proud vlaku	16
7.2	Automatická regulace	16
7.3	Zařízení pro omezení příkonu nebo proudu	17
7.4	Kritéria uznání	18
8	Požadavky na vlastnosti napájení	18
8.1	Obecně	18
8.2	Popis	18
8.3	Hodnoty pro $U_{\text{střední užitečné}}$ na pantografovém sběrači	19
8.4	Vztah mezi $U_{\text{střední užitečné}}$ a U_{min1}	19
8.5	Kritéria uznání	19
9	Typ tratě a elektrické trakční soustavy	19
10	Harmonické a dynamické jevy	20
10.1	Obecně	20
10.2	Postup uznání nových prvků	21
10.3	Studie kompatibility	22
10.4	Metodika a kritéria uznání	25
11	Koordinace ochrany	26
11.1	Obecně	26
11.2	Ochrana před zkraty	26
11.3	Automatické opětné zapínání jednoho nebo více automatických vypínačů v trakční napájecí stanici a účinek ztráty a obnovení síťového napětí na hnací jednotku	27
11.4	DC elektrické trakční soustavy, přechodový proud během zapínání	27
11.5	Kritéria uznání	28
12	Rekuperační brzdění	28

12.1 Všeobecné podmínky pro použití rekuperačního brzdění 28

12.2 Použití rekuperačního brzdění 28

12.3 Kritéria uznání 30

13 Vlivy činnosti DC zařízení na AC soustavy 30

14 Zkoušky 30

Strana

15 Metodika zkoušek 30

15.1 Neutrální úseky 30

15.2 Účinník 31

15.3 Omezení proudu vlaku 31

15.4 Index kvality napájení 31

15.5 Harmonické a dynamické jevy 32

15.6 Koordinace ochran 32

15.7 Rekuperační brzdění 32

Příloha A (informativní) Integrační intervaly, během nichž je možné provést průměrování parametrů 34

A.1 Obecně 34

A.2 Referenční časový interval, během něhož je možné provést průměrování nebo integrování hodnot 34

Příloha B (informativní) Výběrová kritéria určující napětí na pantografovém sběrači 35

Příloha C (informativní) Vyšetření charakteristik harmonických a souvisejících přepětí 37

C.1 Obecně 37

C.2 Přepětí vyvolaná nestabilitou systému 37

C.3 Přepětí vytvářená harmonickými 37

C.4 Příklady 38

Příloha D (informativní) Údaje vztahující se ke studii kompatibility harmonických a dynamických jevů 40

D.1 Charakterizace pevných trakčních zařízení pro napájení 40

D.2 Charakterizace vlaků 43

Příloha E (informativní) Celkový induktivní a kapacitní účinník 45

Příloha F (informativní) Maximální dovolený proud vlaku 47

Příloha G (normativní) Zvláštní národní podmínky 48

Příloha ZZ (informativní) Pokrytí základních požadavků Směrnic EU 49

Bibliografie 50

Obrázky

Obrázek 1 – Maximální proud vlaku v závislosti na napětí 17

Obrázek 2 – Postup studie kompatibility harmonických a dynamických jevů 23

Obrázek C.1 – Síťové napětí 38

Obrázek C.2 – Síťové napětí (nahore) a síťový proud (dole) (okamžité hodnoty) 38

Obrázek C.3 – Síťové napětí (nahore) a síťový proud (dole) (efektivní hodnoty) 38

Obrázek C.4 – Síťové napětí 39

Obrázek C.5 – Síťové napětí 39

Obrázek C.6 – Síťové napětí 39

Obrázek E.1 – Přípustný účinník v závislosti na činném a jalovém výkonu (P a Q) odebíraném vlakem 45

Tabulky

Tabulka 1 – Celkový induktivní účinník / vlaku 15

Tabulka 2 – Hodnota činitele a 17

Tabulka 3 – Minimální $U_{\text{střední užitečné}}$ na pantografovém sběrači 19

Tabulka 4 – Elektrické trakční soustavy v závislosti na typu tratí 20

Tabulka 5 – Popis kroků 24

Tabulka 6 – Maximální hladina napětí při zkratu mezi trakčním vedením a kolejnicí 26

Tabulka 7 – Činnost automatických vypínačů při vnitřním zkratu hnací jednotky 26

Strana

Tabulka 8 – Použití rekuperačního brzdění 29

Tabulka 9 – Zkoušky 30

Tabulka 10 – $U_{\text{střední užitečné}}$ (oblasti) 31

Tabulka 11 – $U_{\text{střední užitečné}}$ (vlaku) 31

Tabulka 12 – Poměr mezi $U_{\text{střední užitečné}}$ a $U_{\text{min 1}}$ 32

Tabulka A.1 – Integrační intervaly 34

Tabulka D.1 – Charakterizace AC elektrizovaných tratí 41

Tabulka D.2 – Charakterizace DC elektrizovaných tratí 42

Tabulka D.3 – Charakterizace jednoho AC vlaku se zřetelem na impedance, harmonické a stabilitu 43

Tabulka D.4 – Charakterizace jednoho DC vlaku se zřetelem na impedance, harmonické a stabilitu 44

Tabulka F.1 – Maximální dovolený proud vlaku 47

Předmluva

Text dokumentu (EN 50388:2012) vypracovala subkomise SC 9XC *Elektrické napájecí a uzemňovací systémy pro zařízení veřejné dopravy a pomocné přístroje (pevná trakční zařízení)* technické komise CENELEC TC 9X *Elektrická a elektronická drážní zařízení*. Týká se také odborné náplně subkomise SC 9XB *Elektromechanické materiály použité na drážních vozidlech*.

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) 2013-02-13

• nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu

(dow) 2015-02-13

Tento dokument nahrazuje EN 50388:2005 + opravu z května 2010.

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.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu, který byl CENELEC udělen Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu, a pokrývá základní požadavky směrnic EU.

Pokud jde o vztah ke směrnicím EU, viz informativní přílohu ZZ, která je nedílnou částí tohoto dokumentu.

Modifikace a změny tratí TSI musí být prováděny v rámci postupu, který se vztahuje k právnímu statutu tratí HS TSI a CR TSI^(NP1).

1 Rozsah platnosti

Tato evropská norma stanoví požadavky pro kompatibilitu drážních vozidel s infrastrukturou ve vztahu ke:

- koordinaci zásad ochrany mezi napájením a hnacími jednotkami, zejména pokud jde o selektivitu při zkratech;
- koordinaci výkonu instalovaného na trati a výkonu odebíraného vlaky;
- koordinaci rekuperačního brzdění hnací jednotky a schopnosti napájení pojmout rekuperovanou energii;
- koordinaci týkající se chování harmonických.

Tato evropská norma se zabývá definováním napájení a požadavky na jeho kvalitu na rozhraní mezi

hnacími jednotkami a pevnými trakčními zařízeními.

Tato evropská norma specifikuje rozhraní mezi drážními vozidly a elektrickými pevnými trakčními zařízeními v rámci napájecí soustavy. O interakci mezi pantografovým sběračem a trolejovým vedením pojednává EN 50367. Interakce se subsystémem „řízení a zabezpečení“ (zejména návěštění) není předmětem této normy.

Požadavky jsou uvedeny pro tratě TSI (jak vysokorychlostní, tak konvenční) a pro klasické tratě^{NP2)}.

Pokud jsou u klasických tratí uvedeny hodnoty, jsou to hodnoty pro stávající evropské sítě. Maximální hodnoty, které jsou uvedeny mimo těchto hodnot, platí pro předpokládaný vývoj infrastruktury transevropských železničních sítí.

Norma se týká následujících elektrických trakčních soustav:

- železničních drah;
- systémů hromadné dopravy s vyhrazenou vodící dráhou, které jsou integrovány s železničními dráhami;
- systémů pro přepravu materiálů, které jsou integrovány s železničními dráhami.

Tato norma neplatí zpětně pro drážní vozidla, která jsou již v provozu.

Norma uvádí informace o parametrech elektrizace, které umožňují společností provozujícím vlaky^{NP3)}, aby po konzultaci s výrobcí drážních vozidel potvrdily, že v elektrizované soustavě nebude docházet z důvodů vyplývajících z těchto parametrů k žádnému rušení.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.