

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.160; 45.060.01 **Květen 2011**

ČSN
EN 61373
ed. 2
33 3565

Drážní zařízení – Zařízení drážních vozidel – Zkoušky rázy a vibracemi

idt IEC 61373:2010

Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests

Applications ferroviaires – Matériel roulant – Essais de chocs et vibrations

Bahnanwendungen – Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen – Prüfungen für Schwingen und Schocken

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61373:2010. 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 61373:2010. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2013-09-01 se nahrazuje ČSN EN 61373 (33 3565) z dubna 2002, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2013-09-01 používat dosud platná ČSN EN 61373 (33 3565) z dubna 2002, v souladu s předmluvou k EN 61373:2010.

Změny proti předchozím normám

Změny oproti původní normě jsou tyto: změna metody výpočtu poměru zrychlení které, se musí použít pro funkční hodnotu ASD k získání simulované hodnoty dlouhodobé životnosti; doplnění představy o částečném posouzení na základě této normy; zrušení Přílohy B z prvního vydání z důvodu nové metody výpočtu poměru zrychlení; doplnění návodu na výpočet funkční hodnoty RMS z provozních dat hodnoty RMS z hladin ASD z obrázků 2 až 5.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60068-2-27:2008 zavedena v ČSN EN 60068-2-27 ed. 2:2010 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-27: Zkoušky – Zkouška Ea a návod: Rázy

IEC 60068-2-47:2005 zavedena v ČSN EN 60068-2-47 ed. 2:2006 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-47: Zkoušky – Upevnění vzorků pro zkoušky vibracemi, nárazy a obdobné dynamické zkoušky

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

ISO 3534-1:2006 zavedena v ČSN ISO 3534-1:2010 (01 0216) Statistika – Slovník a značky – Část 1: Obecné statistické termíny a termíny používané v pravděpodobnosti

Informativní údaje z IEC 61373:2010

Tato mezinárodní norma byla vypracována technickou komisí IEC 9: Elektrická zařízení pro dráhy.

Tato druhá verze zrušuje a nahrazuje první verzi vydanou v roce 1999 a tvoří technickou revizi.

Hlavní technické změny v porovnání s předešlou verzí jsou tyto:

- změna metody výpočtu poměru zrychlení, které se musí použít pro funkční hodnotu ASD k získání simulované hodnoty dlouhodobé životnosti;
- doplnění představy o částečném posouzení na základě této normy;
- zrušení Přílohy B z první verze z důvodu nové metody výpočtu poměru zrychlení;
- doplnění návodu na výpočet funkční hodnoty RMS z provozních dat hodnoty RMS z hladin ASD z obrázků 2 až 5.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS

9/1386/FDIS

Zpráva o hlasování

9/1397/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Komise rozhodla, že obsah této změny a základní publikace se nebudou měnit do konečného data vyznačeného na internetové adrese IEC „<http://webstore.iec.ch>“ v termínu příslušejícímu dané publikaci. Po tomto datu bude publikace buď:

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Vypracování normy

Zpracovatel: ACRI – Asociace podniků českého železničního průmyslu, IČ 63832721, Ing. Jiří Půda, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

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

EVROPSKÁ NORMA EN 61373
EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Září 2010

ICS 45.060 Nahrazuje EN 61373:1999

Drážní zařízení - Zařízení drážních vozidel - Zkoušky rázy a vibracemi (IEC 61373:2010)

Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests
(IEC 61373:2010)

Applications ferroviaires – Matériel roulant – Essais
de chocs et vibrations
(CEI 61373:2010)

Bahnanwendungen – Betriebsmittel
von Bahnfahrzeugen – Prüfungen für Schwingen
und Schocken
(IEC 61373:2010)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2010-09-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu 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 Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

CENELEC

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

© 2010 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 61373:2010 E

Členy CENELEC jsou národní normalizační 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, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Předmluva

Text dokumentu 9/1386/FDIS, budoucího 2. vydání IEC 61373, připravený v IEC TC 9, Elektrická zařízení a systémy pro železnice, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 61373 dne 2010-09-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 61373:1999

Hlavní technické změny proti EN 61373:1999 jsou tyto:

- změna metody výpočtu poměru zrychlení, které se musí použít pro funkční hodnotu ASD k získání simulované hodnoty dlouhodobé životnosti;
- doplnění představy o částečném posouzení na základě této normy;
- zrušení Přílohy B z prvního vydání z důvodu nové metody výpočtu poměru zrychlení;
- doplnění návodu na výpočet funkční hodnoty RMS z provozních dat hodnoty RMS z hladin ASD z obrázků 2 až 5.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN a CENELEC nelze činit odpovědnými za identifikaci libovolného patentového práva nebo všech takových patentových práv.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní

(dop) 2011-06-01

- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu

(dow) 2013-09-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61373:2010 by schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 9

1 Rozsah platnosti 10

2 Citované normativní dokumenty 11

3 Termíny a definice 11

4 Všeobecně 12

5 Pořadí zkoušek 13

6 Referenční informace požadované zkušebnou 13

6.1 Metoda montáže a orientace zkoušeného zatížení 13

6.2 Referenční a kontrolní body 13

6.2.1 Upevňovací bod 13

6.2.2 Kontrolní bod 14

6.2.3 Referenční bod 14

6.2.4 Měřicí bod 14

6.3	Mechanický stav a činnost během zkoušky	14
6.3.1	Mechanický stav	14
6.3.2	Funkční zkoušky	14
6.3.3	Zkoušky provozních vlastností	14
6.4	Reprodukovatelnost zkoušek náhodnými vibracemi	15
6.4.1	Spektrální hustota zrychlení (ASD)	15
6.4.2	Efektivní hodnota (rms)	15
6.4.3	Funkce hustoty pravděpodobnosti (PDF)	15
6.4.4	Doba trvání	15
6.5	Tolerance měření	15
6.6	Zotavení	15
7	Počáteční měření a příprava na zkoušení	15
8	Podmínky funkční zkoušky náhodnými vibracemi	16
8.1	Stupeň přísnosti zkoušky a kmitočtový rozsah	16
8.2	Doba trvání funkčních zkoušek vibracemi	16
8.3	Schopnost činnosti během zkoušky	16
9	Simulované dlouhodobé zkoušky životnosti při zvýšených hladinách náhodných vibrací	17
9.1	Stupeň přísnosti zkoušky a kmitočtový rozsah	17
9.2	Doba trvání zrychlených zkoušek vibracemi	17
10	Podmínky zkoušek rázy	17
10.1	Tvar pulsu a tolerance	17
10.2	Změny rychlosti	18
10.3	Montáž	18
10.4	Počet opakování	18
10.5	Stupeň přísnosti zkoušky, tvar a směr pulsů	18
10.6	Počet rázů	18
10.7	Činnost během zkoušky	18
11	Přeprava a manipulace	18

13 Kritéria přijetí 19

14 Protokol 19

15 Osvědčení o zkoušce 19

16 Předání 20

Příloha A (informativní) Vysvětlení měření v provozu, poloh měření, metod zaznamenávání dat v provozu, shrnutí dat z provozu a metoda použitá pro získání zkušebních hladin náhodných dat z provozu 26

Příloha B (informativní) obrázek určující obecné umístění zařízení na drážních vozidlech a jejich výslednou kategorii pro zkoušky 33

Příloha C (informativní) Příklad osvědčení o typové zkoušce 34

Příloha D (informativní) Návod na výpočet hodnot RMS z hodnot nebo hladin ASD 35

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 37

Obrázek 1 – Gaussovo rozdělení 12

Obrázek 2 – Kategorie 1 – Třída A – Montáž na skříň – Spektrum ASD 20

Obrázek 3 – Kategorie 1 – Třída B – Montáž na skříň – Spektrum ASD 21

Obrázek 4 – Kategorie 2 – Montáž na podvozek – Spektrum ASD 22

Obrázek 5 – Kategorie 3 – Montáž na nápravu – Spektrum ASD 23

Obrázek 6 – Toleranční pásma kumulativní PDF 24

Obrázek 7 – Tvary pulsu a toleranční meze pro půlsinusové pulsy 25

Obrázek A.1 – Normalizovaná místa měření pro nápravu, podvozek (rám) a skříň 26

Obrázek A.2 – Typická křivka únavové pevnosti 30

Obrázek B.1 – Obecné umístění zařízení na vozidlech 33

Obrázek D.1 – Spektrum ASD 36

Tabulka 1 – Stupeň přísnosti zkoušky a kmitočtový rozsah pro funkční zkoušky náhodnými vibracemi 16

Tabulka 2 – Stupeň přísnosti zkoušky a kmitočtový rozsah 17

Tabulka 3 – Stupeň přísnosti zkoušky, tvar a směr pulsů 18

Tabulka A.1 – Souhrn získaných dat zkušebních parametrů/podmínek týkajících se prostředí 27

Tabulka A.2 – Shrnutí hladin efektivních hodnot zrychlení získaných z dotazníku 29

Tabulka A.3 – Zkušební hladiny získané z dat z provozu s použitím metody v kapitole A.4 32

Úvod

Tato norma zahrnuje požadavky na zkoušení mechanických, elektrických a elektronických zařízení/součástí (dále pouze zařízení), která mají být upevněna na drážní vozidla, náhodnými vibracemi a rázy. Náhodné vibrace jsou jedinou metodou pro použití při schvalování zařízení/součástí.

Zkoušky obsažené v této normě jsou specificky zaměřeny na prokázání schopnosti zkoušeného zařízení odolávat druhu vibrací prostředí, kterým jsou normálně drážní vozidla vystavena. Aby se dosáhlo nejlepšího možného znázornění, byly hodnoty uvedené v této normě odvozeny z měření ve skutečném provozu, předložených různými organizacemi z celého světa.

Tato norma nezahrnuje vibrace vyvolané samotnými zařízeními, protože tyto vibrace jsou specifické pro určité použití.

Používání této normy vyžaduje technický úsudek a zkušenosti.

Tato norma je vhodná pro účely návrhu a validace, nevylučuje však používání jiných nástrojů vývoje (jako je sinusové rozmítání^{*)}), které mohou být použity pro zajištění předem určeného stupně mechanické a provozní spolehlivosti. Zkušební hladiny, které mají být aplikovány na zkoušené zařízení jsou určeny pouze jeho umístěním ve vlaku (tj. montáží na nápravě, podvozku nebo skříni).

Je třeba uvést, že tyto zkoušky mohou být prováděny na prototypch za účelem získání informací pro vývoj výrobku o jeho chování, když je vystaven náhodným vibracím. Pro účely osvědčení o zkoušce však musí být zkoušky prováděny na zařízení z běžné výroby.

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma stanoví požadavky na zkoušení prvků zařízení určených pro použití na drážních vozidlech, které jsou následně vystaveny vibracím a rázům v důsledku charakteru prostředí drážního provozu. Pro dosažení jistoty, že jakost zařízení je přijatelná, musí zařízení vydržet zkoušky po přiměřenou dobu trvání simulující provozní podmínky, které se vyskytují během předpokládané doby jeho života.

Simulované dlouhodobé zkoušky životnosti je možné provádět mnoha způsoby, z nichž každý má výhody a nevýhody, přičemž nejběžnější jsou tyto:

- a. zesílení: amplitudy se zvětší a časová základna se zmenší;
- b. časová komprese: průběh amplitudy se zachová a časová základna se zmenší (zvětšení kmitočtu);
- c. decimování: pracovní intervaly skutečných údajů se zruší, pokud jsou amplitudy pod stanovenou prahovou hodnotou

Metoda zesílení, uvedená výše v bodě a), se používá v této normě a také v publikacích uvedených v kapitole 2; definuje standardní zkušební postup, který je třeba dodržet při zkouškách prvků vibracemi na drážních vozidlech. Existují však i jiné normy a mohou být použity po předchozí dohodě mezi výrobcem a zákazníkem. V takových případech neplatí osvědčení o zkoušce podle této normy. Tam, kde jsou k dispozici informace z provozu, je možné provést zkoušky pomocí metody uvedené

v příloze A. Pokud jsou hladiny nižší než hladiny udané v této normě, je zařízení částečně osvědčeno podle této normy (jen pro podmínky provozu, které dávají zkušební funkční hodnoty nižší nebo rovné hodnotám udaným v protokolu o zkoušce).

Tato norma se týká zejména drážních vozidel na pevných kolejových systémech, není však vyloučeno její širší použití. V případě systémů provozovaných na pneumatikách, nebo v případě jiných dopravních systémů, jako trolejbusy, kde se hladiny rázů a vibrací zjevně liší od hladin dosahovaných na pevných kolejových systémech, mohou se ve stadiu nabídky dodavatel a odběratel dohodnout na zkušebních hladinách. Doporučuje se, aby kmitočtová spektra doba trvání/amplituda rázů byly stanoveny s použitím návodů uvedených v příloze A. Zařízení zkoušená na hladinách nižších než ty, které jsou uvedeny v této normě, nemohou být plně certifikovány podle požadavků této normy.

Příkladem toho jsou trolejbusy, přičemž zařízení montovaná na skříni trolejbusu mohou být zkoušena jako zařízení kategorie 1 uvedená v této normě.

Tato norma platí pro zkoušení v jedné ose. Avšak zkoušení ve více osách může být provedeno pro předešlé dohodě mezi výrobcem a odběratelem.

Zkušební hodnoty uvedené v této normě, se rozdělují do tří kategorií v závislosti pouze na umístění zařízení ve skříni vozidla.

Kategorie 1 Montáž na skříň vozidla

Třída A Skříňky, podsestavy, zařízení a součásti montované přímo na skříni vozidla nebo pod ní.

Třída B Vše, co je namontováno uvnitř krytu zařízení, který je namontován přímo na skříni vozidla nebo pod ní.

POZNÁMKA Třída B má být použita, není-li jasné, kde má být zařízení použito.

Kategorie 2 Montáž na podvozek

Skříňky, podsestavy, zařízení a součásti, které mají být montovány na podvozek drážního vozidla.

Kategorie 3 Montáž na nápravu

Podsestavy, zařízení a součásti nebo sestavy, které mají být montovány na sestavu dvojkolí drážního vozidla.

POZNÁMKA 2 Pokud není ve stadiu nabídky dohodnuto jinak, v případě zařízení namontovaných na vozidlo s jednoduchým vypružením, jako jsou nákladní vozy nebo vozíky, se zařízení montovaná na nápravě budou zkoušet jako kategorie 3 a všechna ostatní zařízení budou zkoušena jako kategorie 2.

Náklady na zkoušení jsou ovlivněny hmotností, tvarem a složitostí zkoušeného zařízení. Proto ve stadiu nabídky dodavatel může plánovat cenově efektivnější metodu prokazující shodu s požadavky této normy. Pokud jsou odsouhlaseny alternativní metody, je na odpovědnosti dodavatele prokázat svému odběrateli nebo jeho zástupci, že cíl této normy byl splněn. Pokud byla dohodnuta alternativní metoda hodnocení, pak zkoušené zařízení nemůže být certifikováno podle požadavku této normy.

Tato norma je určena k hodnocení zařízení, které je upevněno na hlavní konstrukci vozidla (a/nebo na součásti na ni upevněné). Není určena ke zkoušení zařízení, které tvoří část hlavní konstrukce. Za hlavní konstrukci ve smyslu této normy je míněna skříň vozidla, podvozek a náprava. Existuje řada

případů, kdy mohou být odběratelem požadovány dodatečné nebo speciální vibrační zkoušky, jako například:

- a. zařízení namontované nebo spojené s prvky, o nichž je známo, že vyvolávají buzení s pevnou frekvencí;
- b. zařízení, jako trakční motory, pantografy, smykadla nebo součásti vypružení, které mohou podléhat zkouškám v souladu s jejich speciálními požadavky, vhodnými pro jejich použití na železničních vozidlech.

Ve všech

takových případech by měly být uskutečněné zkoušky projednány samostatnými smlouvami ve stadiu nabídky;

- c. zařízení zamýšlené pro použití ve speciálních provozních prostředích specifikovaných odběratelem.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.