

Drážní zařízení – Trakční transformátory a tlumivky drážních vozidel

ČSN
EN 60310
ed. 3
34 1580

idt IEC 60310:2016

Railway applications – Traction transformers and inductors on board rolling Stock

Applications ferroviaires – Transformateurs de traction et bobines d'inductance a bord du matériel roulant

Bahnanwendungen – Transformatoren und Drosselspulen auf Bahnfahrzeugen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60310:2016. 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 60310:2016. 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 2019-03-02 se nahrazuje ČSN EN 60310 ed. 2 (34 1580) z prosince 2004, 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 60310:2016 dovoleno do 2019-03-02 používat dosud platnou ČSN EN 60310 (34 1580) z prosince 2004.

Změny proti předchozí normě

Důležité technické změny ve srovnání s nahrazenou ČSN EN 60310:2004 (34 1580) jsou uvedeny v Informativních údajích z IEC 60310:2016.

Informace o citovaných dokumentech

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

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

IEC 60060-2 zavedena v ČSN EN 60060-2 ed. 2 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím – Část 2: Měřicí systémy

IEC 60076-1:2011 zavedena v ČSN EN 60076-1:2012 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 1: Obecně

IEC 60076-2 zavedena v ČSN EN 60076-2 ed. 2 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 2: Oteplení transformátorů ponořených do kapaliny

IEC 60076-3 zavedena v ČSN EN 60076-3 ed. 2 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 3: Izolační hladiny, dielektrické zkoušky a vnější vzdušné vzdálenosti

IEC 60076-4 zavedena v ČSN EN 60076-4 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 4: Průvodce zkouškami atmosférickým a spínacím impulzním napětím – Výkonové transformátory a tlumivky

IEC 60076-5 zavedena v ČSN EN 60076-5 ed. 2 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 5: Zkratová odolnost

IEC 60076-6:2007 zavedena v ČSN EN 60076-6:2009 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 6: Tlumivky

IEC 60076-7 zavedena v ČSN IEC 60076-7 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 7: Směrnice pro zatěžování olejových výkonových transformátorů

IEC 60076-10 zavedena v ČSN EN 60076-10 (35 1089) Výkonové transformátory – Část 10: Stanovení hladin hluku

IEC 60076-11 zavedena v ČSN EN 60076-11 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 11: Suché transformátory

IEC 60076-12:2008 zavedena v ČSN IEC 60076-12:2013 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 12: Směrnice pro zatěžování suchých výkonových transformátorů

IEC 60076-14 zavedena v ČSN EN 60076-14 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 14: Výkonové transformátory ponořené do kapaliny používající vysokoteplotní izolační materiály

IEC 60076-18 zavedena v ČSN EN 60076-18 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 18: Měření kmitočtové odezvy

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

IEC 60085 zavedena v ČSN EN 60085 ed. 2 (33 0250) Elektrické izolace – Tepelné hodnocení a značení

IEC 60270 zavedena v ČSN EN 60270 (34 5641) Technika zkoušek vysokým napětím – Měření částečných výbojů

IEC 60296 zavedena v ČSN EN 60296 ed. 2 (34 6738) Kapaliny pro elektrotechnické aplikace – Nepoužité minerální izolační oleje pro transformátory a vypínače

IEC 60836 zavedena v ČSN EN 60836 ed. 2 (34 6731) Specifikace nepoužitých silikonových izolačních kapalin pro elektrotechnické účely

IEC 60850 nezavedena¹

IEC 61039 zavedena v ČSN EN 61039 (34 6700) Klasifikace izolačních kapalin

IEC 61099 zavedena v ČSN EN 61099 ed. 2 (34 6732) Izolační kapaliny – Specifikace nepoužitých syntetických organických esterů pro elektrotechnické účely

IEC 61373:2010 zavedena v ČSN EN 61373 ed. 2:2011 (33 3565) Drážní zařízení – Zařízení drážních vozidel – Zkoušky rázy a vibracemi

IEC 61378-1:2011 zavedena v ČSN EN 61378 ed. 2:2012 (35 1175) Transformátory pro měniče – Část 1: Transformátory pro průmyslová použití

IEC 62497-1 nezavedena¹

IEC 62498-1 nezavedena¹

ISO 3746 zavedena v ČSN EN ISO 3746 (01 1606) Akustika – Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Provozní metoda s měřicí obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ISO 9614-1 zavedena v ČSN EN ISO 9614-1 (01 1617) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustické intenzity – Část 1: Měření v bodech

ISO 9614-2 zavedena v ČSN ISO 9614-2 (01 1617) Akustika – Určení hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustické intenzity – Část 2 : Měření skenováním

Souvisící ČSN

ČSN IEC 50(421) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 421: Výkonové transformátory a tlumivky

ČSN EN 60216-1 ed. 2 (34 6416) Elektroizolační materiály – Vlastnosti tepelné odolnosti – Část 1: Proces stárnutí a vyhodnocení výsledků zkoušky

ČSN EN 60216-5 ed. 2 (34 6416) Elektroizolační materiály – Vlastnosti tepelné odolnosti – Část 5: Určení relativního indexu tepelné odolnosti (RTE) izolačního materiálu

ČSN EN 60505 ed. 3 (34 6205) Hodnocení a třídění elektroizolačních systémů

ČSN EN 61287-1 ed. 2 (33 3551) Drážní zařízení – Výkonové měniče instalované v drážních vozidlech – Část 1: Charakteristiky a zkušební metody

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

ČSN EN 50125-1 (33 3501) Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím

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

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).

Informativní údaje z IEC 60310:2016

Mezinárodní normu IEC 62275 vypracovala technická komise IEC/TC 9 *Elektrická drážní zařízení*.

Toto čtvrté vydání zrušuje a nahrazuje třetí vydání z roku 2004 a je jeho technickou revizí.

Toto vydání bere v úvahu nové kmenové drážní normy, konkrétně obecné provozní podmínky s odvoláním na IEC 62498-1 a ustanovení o rázech a vibracích s odvoláním na IEC 61373. Zahrnuje také následující významné technické změny vzhledem k předcházejícímu vydání:

- mezní hodnoty teploty;
- zkoušku oteplení;
- dielektrické zkoušky;
- zkoušku částečných výbojů;
- metody měření indukčnosti;
- zkoušku výdržným napětím mezi svorkami;
- tepelné stárnutí a životnost izolace (informativní);
- dielektrické zkoušky za mokra (informativní);
- profily zatížení (informativní).

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS
9/2080/FDIS

Zpráva o hlasování
9/2117/RVD

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tato publikace byla vypracována v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace buď

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

UPOZORNĚNÍ – Publikace obsahuje barevný tisk, který je považován za potřebný k porozumění jejímu obsahu. Uživatelé by proto měli pro tisk tohoto dokumentu použít barevnou tiskárnu.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článku 3.1.3, kapitole 5, článkům 6.2, 7.1, 10.2, 13.2.7.2, 13.2.13.1, 13.2.13.6, 13.2.15.1 a přílohám D.1 a ZA doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN ACRI, IČ 63832721, Radka Horská

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

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

EVROPSKÁ NORMA EN 60310
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Duben 2016

ICS 45.060 Nahrazuje EN 60310:2004

Drážní zařízení – Trakční transformátory a tlumivky drážních vozidel
(IEC 60310:2016)

Railway applications – Traction transformers and inductors on board rolling Stock
(IEC 60310:2016)

Applications ferroviaires – Transformateurs de traction et bobines d'inductance a bord du matériel roulant
(IEC 60310:2016)

Bahnanwendungen – Transformatoren und Drosselspulen auf Bahnfahrzeugen
(IEC 60310:2016)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2016-03-02. 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 Řídícímu 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, Maltu, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska,
Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, 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
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 60310:2016 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 9/2080/FDIS, budoucího čtvrtého vydání IEC 60310, který vypracovala technická komise IEC/TC 9 *Elektrická drážní zařízení*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60310:2016.

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) 2016-12-02
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2019-03-02

Tento dokument nahrazuje EN 60310:2004.

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.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60310:2016 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

1	Rozsah platnosti	11
2	Citované dokumenty	11
3	Termíny a definice	12
3.1	Obecné definice	13
3.2	Definice pro transformátory	14
3.3	Definice pro tlumivky	14
4	Třídění	14
4.1	Třídění transformátorů	14
4.2	Třídění tlumivek	15
5	Provozní podmínky	15
6	Jmenovitý proud a profil zatížení	15
6.1	Profil zatížení	15
6.2	Jmenovitý proud	15
7	Jmenovité napětí a výkon vinutí transformátoru	16
7.1	Jmenovité napětí na straně sítě	16
7.2	Jmenovité sekundární napětí	16
7.3	Jmenovitý výkon transformátoru	16
8	Odbočky transformátoru	16
9	Chlazení	16
9.1	Označování transformátorů a tlumivek podle způsobu chlazení	16
9.2	Uspořádání značek	17
9.2.1	Kryté transformátory a tlumivky	17
9.2.2	Nekryté transformátory a tlumivky	17
9.2.3	Chlazení vzduchem	17
10	Mezní hodnoty teploty	17
10.1	Třídění izolačních materiálů	17

10.2	Mezní hodnoty teploty pevné izolace	18
10.3	Mezní hodnoty teploty pro kapalinu	18
10.4	Mezní hodnoty teploty pro jiné části	19
11	Mechanické provedení	19
12	Typové štítky	19
13	Zkoušky	19
13.1	Kategorie zkoušek	19
13.1.1	Obecně	19
13.1.2	Typové zkoušky	20
13.1.3	Výrobní kusové zkoušky	20
13.1.4	Informační zkoušky	20
13.2	Zkoušky na transformátorech	20
13.2.1	Obecně – Přehled zkoušek	20
13.2.2	Tolerance	21
13.2.3	Vizuální prohlídky (typová zkouška, výrobní kusová zkouška) a funkční zkoušky (volitelná typová a výrobní kusová zkouška)	22

Strana

13.2.4	Hmotnost (typová zkouška a volitelná výrobní kusová zkouška)	22
13.2.5	Měření odporu vinutí (typová zkouška a výrobní kusová zkouška)	22
13.2.6	Měření převodů napětí, polarit a vektorových skupin (typová zkouška a výrobní kusová zkouška)	23
13.2.7	Měření primárního proudu a ztrát naprázdno (typová zkouška a výrobní kusová zkouška)	23
13.2.8	Měření napětí nakrátko nebo impedancí nakrátko (typová zkouška a výrobní kusová zkouška)	24
13.2.9	Měření základních ztrát nakrátko (typová zkouška a výrobní kusová zkouška)	24
13.2.10	Určení celkových ztrát (typová zkouška)	25
13.2.11	Zkouška oteplení (typová zkouška)	25
13.2.12	Zkouška izolačního odporu (volitelná typová a výrobní kusová zkouška)	28
13.2.13	Dielektrické zkoušky (typová zkouška a výrobní kusová zkouška)	28

13.2.14 Zkouška částečnými výboji (typová zkouška nebo volitelná výrobní kusová zkouška suchých transformátorů, informační zkouška transformátorů ponořených do kapaliny) 33

13.2.15 Zkouška zkratové odolnosti (volitelná typová zkouška) 35

13.2.16 Zkouška rázy a vibracemi (volitelná typová zkouška) 36

13.2.17 Převod napětí - VTR (volitelná typová zkouška) 38

13.2.18 Měření hluku (typová zkouška) 39

13.2.19 Měření hustoty rozptylového magnetického toku (volitelná typová zkouška) 39

13.2.20 Analýza elektrické kmitočtové odezvy FRA (informační zkouška) 39

13.2.21 Měření zapínacího nárazového proudu (volitelná typová zkouška) 40

13.3 Zkoušky na tlumivkách 40

13.3.1 Přehled zkoušek 40

13.3.2 Tolerance 41

13.3.3 Vizuální prohlídky (typová zkouška a výrobní kusová zkouška) 42

13.3.4 Hmotnost (typová zkouška a volitelná výrobní kusová zkouška) 42

13.3.5 Měření odporu vinutí (typová zkouška a výrobní kusová zkouška) 42

13.3.6 Stanovení ztrát (typová zkouška) 42

13.3.7 Měření indukčnosti (typové zkoušky a výrobní kusové zkoušky) 42

13.3.8 Zkouška oteplení (typové zkoušky) 45

13.3.9 Zkouška izolačního odporu (volitelná typová a výrobní kusová zkouška) 45

13.3.10 Dielektrické zkoušky (typové zkoušky a výrobní kusové zkoušky) 45

13.3.11 Zkouška částečnými výboji (typová zkouška nebo volitelná výrobní kusová zkouška suchých tlumivek) 46

13.3.12 Zkouška zkratové odolnosti (volitelná typová zkouška) 46

13.3.13 Zkouška rázy a vibracemi (volitelná typová zkouška) 46

13.3.14 Zkouška vibracemi s protékajícím proudem (informační zkouška) 46

13.3.15 Měření hluku (typová zkouška) 46

13.3.16 Měření hustoty rozptylového magnetického toku (volitelná typová zkouška) 46

Příloha A (informativní) Seznam položek, u nichž je třeba dohody mezi uživatelem a výrobcem, nebo pro něž musí

uživatel nebo výrobce poskytnout další informace nebo specifikace 47

A.1 Položky podléhající dohodě mezi uživatelem a výrobcem 47

A.1.1 Transformátory a tlumivky 47

A.1.2 Transformátory 48

A.1.3 Tlumivky 48

A.2 Informace, které má poskytnout uživatel výrobcí 49

Strana

A.2.1 Transformátory a tlumivky 49

A.2.2 Transformátory 50

A.2.3 Tlumivky 50

A.3 Informace, které má poskytnout výrobce uživateli 50

A.3.1 Transformátory a tlumivky 50

A.3.2 Transformátory 51

A.3.3 Tlumivky 51

Příloha B (informativní) Tepelné stárnutí a životnost izolace 52

B.1 Životnost izolace a tepelné stárnutí 52

B.2 Definice tepelné odolnosti 52

B.3 Výpočty tepelné odolnosti 53

B.4 Speciální úvahy týkající se tepelného návrhu a oteplovací zkoušky 53

B.4.1 Obecně 53

B.4.2 Teplota chladicího média na vnějším rozhraní 54

B.4.3 Jmenovitý proud 54

B.4.4 Zkouška oteplení suchého transformátoru/tlumivky 54

B.5 Tepelná shoda izolačního systému 54

B.6 Kritérium konce života 54

Příloha C (informativní) Příklad výpočtu tepelné odolnosti pro prokázání vhodnosti izolačního systému pro stanovené použití 55

C.1 Úvod 55

C.2 Příklad 1 - Meze teploty u suchého transformátoru/tlumivky 55

C.3 Příklad 2 - Výpočet tepelné odolnosti 55

C.3.1 Obecně 55

C.3.2 Provozní podmínky, které mají být poskytnuty uživatelem 55

C.3.3 Charakteristiky tepelné odolnosti, které mají být poskytnuty výrobcem 56

C.3.4 Výsledky zkoušky oteplení 56

C.3.5 Výpočty 56

Příloha D (informativní) Dielektrické zkoušky suchých transformátorů a tlumivek za mokra 58

D.1 Obecně 58

D.2 Zkouška za mokra 1 (volitelná typová zkouška nebo volitelná výrobní kusová zkouška):
krátké namočení 58

D.3 Zkouška za mokra 2 (informační zkouška nebo volitelná typová zkouška): mlžení 58

D.4 Zkouška za mokra 3 (informační zkouška): tepelný ráz - dlouhé namočení - mlžení 59

D.4.1 Obecně 59

D.4.2 Vystavení teplotě 59

D.4.3 Tepelný ráz 59

D.4.4 Dielektrická zkouška 59

D.5 Běžný postup zkoušky a kritéria pro dielektrické zkoušky za mokra 59

Příloha E (informativní) Profily zatížení 61

Bibliografie 62

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace 63

Strana

Obrázky

Obrázek 1 - Příklady uspořádání pro zkoušky výdržným indukovaným napětím 31

Obrázek 2 - Příklady uspořádání pro zkoušky výdržným napětím z cizího zdroje 31

Obrázek 3 - Příklady zapojení trakčních transformátorů, tlumivek a pomocných transformátorů pro zkoušku impulzním napětím 32

Obrázek 4 – Zkouška částečnými výboji: napětí v závislosti na čase 34

Obrázek 5 – Uspořádání pro zkoušku VTR 39

Obrázek 6 – Příklad zkušebního obvodu 40

Tabulky

Tabulka 1 – Písmenné značky pro způsob chlazení 16

Tabulka 2 – Pořadí značek 17

Tabulka 3 – Mezní hodnoty teploty pevné izolace 18

Tabulka 4 – Mezní hodnoty teploty pro kapalinu 18

Tabulka 5 – Přehled kontrol a zkoušek, které mají být prováděny na trakčních transformátorech 20

Tabulka 6 – Tolerance 21

Tabulka 7 – Referenční teploty 22

Tabulka 8 – Dielektrické zkušební napětí 29

Tabulka 9 – Měření částečných výbojů 34

Tabulka 10 – Přehled kontrol a zkoušek, které mají být prováděny na tlumivkách 40

Tabulka 11 – Tolerance 41

Tabulka 12 – Zkušební metoda pro zkoušku výdržným napětím mezi svorkami 46

Tabulka C.1 – Meze teploty a předpokládaná životnost suchého transformátoru nebo tlumivky (příklady) 55

Tabulka C.2 – Histogram zatěžovacího cyklu 56

Tabulka C.3 – Histogram teploty 56

Tabulka C.4 – Výsledky zkoušky oteplení 56

Tabulka C.5 – Výpočet tepelné odolnosti 57

Tabulka C.6 – Ekvivalentní proud a teploty 57

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma platí pro trakční transformátory a pomocné transformátory instalované v drážních vozidlech a pro různé druhy výkonových tlumivek, zapojených do trakčních a pomocných obvodů drážních vozidel, suchých nebo ponořených do kapaliny.

POZNÁMKA Požadavky IEC 60076 (soubor) platí pro transformátory a tlumivky tam, kde nejsou v rozporu s touto normou nebo se specializovanými publikacemi IEC pojednávajícími o trakčních zařízeních.

Tato norma může být po dohodě mezi uživatelem a výrobcem také použita pro trakční transformátory vozidel napájených z trojfázové střídavé sítě a pro transformátory zapojené do jednofázových nebo vícefázových pomocných obvodů vozidel, s výjimkou přístrojových transformátorů a transformátorů se jmenovitým výkonem nižším než 1 kVA u jednofázových nebo 5 kVA u vícefázových transformátorů.

Tato norma neplatí pro příslušenství, jako jsou přepínače odboček, rezistory, výměníky tepla, ventilátory atd., určené pro montáž na transformátory nebo tlumivky, které jsou zkoušeny samostatně podle příslušných předpisů.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.