

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 13.230 **Únor 2012**

## **Stanovení maximálního výbuchového tlaku a maximální rychlosti nárůstu výbuchového tlaku plynů a par**

**ČSN**  
**EN 15967**  
38 9662

Determination of the maximum explosion pressure and the maximum rate of pressure rise of gases and vapours

Détermination de la pression maximale d'explosion et de la vitesse maximale de montée en pression des gaz et vapeurs

Verfahren zur Bestimmung des maximalen Explosionsdruckes und des maximalen zeitlichen Druckanstieges für Gase und Dämpfe

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 15967:2011. 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 15967:2011. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazují ČSN EN 13673-1 (38 9661) z dubna 2004 a ČSN EN 13673-2 (38 9661) z dubna 2006.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Oproti ČSN EN 13673-1 (38 9661) a ČSN EN 13673-2 došlo pouze k formálním úpravám v souvislosti se spojením do jedné normy.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 13237 zavedena v ČSN EN 13237 (38 9631) Prostředí s nebezpečím výbuchu – Termíny a definice pro zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu

Citované předpisy

Směrnice Rady 2006/43/ES ze 17-05-2006, o sblížení právních předpisů členských států, týkajících se strojních zařízení. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 176/2008 Sb.,

kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení, v platném znění.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/09/EU z 23-03-94, o sbližování právních předpisů členských států, týkajících se zařízení a ochranných systémů určených pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu, v platném znění.

Souvisící ČSN

ČSN EN 14460 (38 9690) Konstrukce odolné výbuchovému tlaku

ČSN EN 13463-3 (38 9641) Neelektrická zařízení pro prostředí s nebezpečím výbuchu – Část 3: Ochrana pevným závěrem „d“

ČSN EN 60079-1 ed. 2 (33 2320) Výbušné atmosféry – Část 1: Ochrana zařízení pevným závěrem „d“

Vypracování normy

Zpracovatel: Fyzikálně technický zkušební ústav s. p., Ostrava-Radvanice, IČ 577880, Ing. Jan Pohludka

Technická normalizační komise: TNK 121 Zařízení a ochranné systémy pro prostředí s nebezpečím výbuchu

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Milan Dian

**EVROPSKÁ NORMA EN 15967**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Srpen 2011

ICS 13.230 Nahrazuje EN 13673-1:2003, EN 13673-2:2005

**Stanovení maximálního výbuchového tlaku a maximální rychlosti nárůstu výbuchového tlaku plynů a par**

Determination of the maximum explosion pressure and the maximum rate of pressure rise of gases and vapours

Détermination de la pression maximale d'explosion et de la vitesse maximale de montée en pression des gaz et vapeurs

Verfahren zur Bestimmung des maximalen Explosionsdruckes und des maximalen zeitlichen Druckanstieges für Gase und Dämpfe

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2011-07-01.

Členové CEN 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 Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

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

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska,

Malta, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojené království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

## **CEN**

**Evropský výbor pro normalizaci**  
**European Committee for Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation**  
**Europäisches Komitee für Normung**

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

© 2011 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.  
EN 15967:2011 E  
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 6

Úvod 7

**1** Rozsah platnosti 8

**2** Citované normativní dokumenty 8

**3** Termíny a definice 8

**4** Zkušební metoda 9

**4.1** Princip 9

**4.2** Zkušební zařízení 9

**4.2.1** Všeobecně 9

**4.2.2** Zkušební nádoba 9

**4.2.3** Zařízení pro přípravu zkušební směsi 10

**4.2.4** Iniciační systém 10

**4.2.5** Systém pro měření tlaku 11

**4.2.6** Zařízení pro měření teploty 11

**4.2.7** Bezpečnostní hlediska 11

**4.3** Příprava a uchování zkušebních vzorků 11

**4.4** Zkušební postup 12

**4.4.1** Příprava zkušební směsi 12

**4.4.2** Stanovení výbuchového tlaku  $p_{ex}$ , maximálního výbuchového tlaku  $p_{max}$ , rychlosti nárůstu výbuchového tlaku  $(dp/dt)_{ex}$  a maximální rychlosti nárůstu výbuchového tlaku  $(dp/dt)_{max}$  12

**4.5** Vyjádření výsledků 14

**4.5.1** Společná ustanovení 14

**4.5.2** Výbuchový tlak a maximální výbuchový tlak 15

**4.5.3** Rychlost nárůstu (výbuchového) tlaku a maximální rychlost nárůstu (výbuchového) tlaku 15

**4.6** Protokol o zkoušce 16

**Příloha A** (normativní) Ověřování hodnot maximálního výbuchového tlaku 17

**Příloha B** (normativní) Ověřování maximální rychlosti nárůstu výbuchového tlaku 18

**Příloha C** (normativní) Vyhlazování časového záznamu tlaku 21

**Příloha D** (informativní) Přepočítání hodnot obsahu hořlavé látky 24

**D.1** Zkratky a značky 24

**D.2** Základní charakteristiky vzduchu 24

**D.3** Definice 24

**D.4** Příprava zkušební směsi 25

**Příloha E** (informativní) Příklad odpařovacího zařízení pro hořlavé kapalné látky 27

**Příloha F** (informativní) Příklad formuláře protokolu o zkoušce 28

**Příloha G** (informativní) Významné technické změny mezi touto evropskou normou a předcházejícím vydáním 31

**Příloha ZA** (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice EU 94/9/ES 32

**Příloha ZB** (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice EU 2006/42/ES 33

Bibliografie 34

Strana

## Obrázky

Obrázek B.1 – Graf rychlosti nárůstu výbuchového tlaku  $(dp/dt)_{ex}$  jako funkce objemu zkušební nádoby  $V$  pro směs vodíku se vzduchem ( $x_{H_2}$  @ 35 mol. %) 19

Obrázek B.2 – Graf rychlosti nárůstu výbuchového tlaku  $(dp/dt)_{ex}$  jako funkce objemu zkušební nádoby

V pro směsi  
methanu se vzduchem ( $x_{\text{CH}_4}$  @ 10 mol. %) 19

Obrázek B.3 – Graf rychlosti nárůstu výbuchového tlaku  $(dp/dt)_{\text{ex}}$  jako funkce objemu zkušební nádoby  
V pro směsi amoniaku se vzduchem ( $x_{\text{NH}_3}$  @ 23 mol. %) 20

Obrázek C.1 – Příklad neupravené křivky  $p(t)$  vykazující oscilace 22

Obrázek C.2 – Příklad neupravené křivky  $p(t)$  vykazující oscilace 1 22

Obrázek C.3 – Schematický diagram zobrazující změnu  $(dp/dt)_{\text{ex}}$  jako funkci parametru pro vyhlazování  
23

Obrázek E.1 – Odpařovač pro výrobu zkušební směsi z hořlavých kapalných látek 27

## Tabulky

Tabulka 1 – Pravidla pro zaokrouhlování hodnot  $(dp/dt)_{\text{ex}}$  a  $(dp/dt)_{\text{max}}$  nahoru 16

Tabulka A.1 – Hodnoty<sup>a</sup> pro ověřování zařízení 17

Tabulka B.1 – Hodnoty pro ověřování zařízení 18

Tabulka D.1 – Vztahy pro převody 26

Tabulka G.1 – Významné technické změny s ohledem na EN 13673-1:2003 a EN 13673-2:2005 31

Tabulka ZA.1 – Vztah mezi touto evropskou normou a směrnicí 94/9/ES 32

Tabulka ZB.1 – Vztah mezi touto evropskou normou a směrnicí 2006/42/ES 34

## Předmluva

Tento dokument (EN 15967:2011) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 305 „Prostředí s nebezpečím výbuchu – Prevence a ochrana proti výbuchu“, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do února 2012 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do února 2012. Upozorňuje se na možnost, že některé z prvků tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN 13673-1:2003 a EN 13673-2:2005.

Tato evropská norma byla vypracována na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje základní požadavky směrnic(e) EU.

Vztah této normy k směrnicím EU je uveden v informativní příloze ZA a ZB, které jsou nedílnou součástí této normy.

Tabulka G.1 uvádí podrobnosti o významných technických změnách mezi touto evropskou normou a EN 13673-1:2003 a EN 13673-2:2005.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní

normalizační organizace následujících zemí: 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.

## Úvod

Tato norma popisuje zkušební metody pro stanovení:

- výbuchového tlaku a maximálního výbuchového tlaku; a
- rychlosti nárůstu výbuchového tlaku a maximální rychlosti nárůstu výbuchového tlaku

v nehybné směsi hořlavého plynu, vzduchu a inertního plynu při okolní teplotě a tlaku.

Maximální výbuchový tlak a maximální rychlost nárůstu výbuchového tlaku jsou využívány při projektování různých technik ochrany proti výbuchu, jako jsou konstrukce odolné výbuchovému tlaku a konstrukce odolné tlakovému rázu při výbuchu, odlehčení výbuchu a potlačení výbuchu. Tyto parametry jsou ovlivňovány zejména:

- velikostí a tvarem nádoby;
- typem a energií iniciačního zdroje;
- teplotou a tlakem;
- turbulencí.

Je proto důležité, aby byly maximální výbuchový tlak a maximální rychlost nárůstu výbuchového tlaku měřeny za standardních podmínek.

## 1 Rozsah platnosti

Tato evropská norma stanoví zkušební metodu, která je navržena tak, aby umožňovala měření výbuchového tlaku a maximálního výbuchového tlaku, rychlosti nárůstu výbuchového tlaku a maximální rychlosti nárůstu výbuchového tlaku nehybné směsi hořlavého plynu, vzduchu a inertního plynu v uzavřeném objemu při okolní teplotě a tlaku. Výraz „plyn“, používaný v této normě, zahrnuje páry, avšak nezahrnuje mlhy. V této evropské normě nejsou zohledněny detonační jevy a možnost rozkladu směsi.

Tlaky a rychlosti nárůstu tlaku, naměřené podle metodiky uvedené v této evropské normě, nejsou použitelné pro pevné závěry, protože tyto závěry jsou konstruovány tak, aby vydržely výbuch uvnitř závěru a aby nedošlo k jeho přenosu do vnější výbušné atmosféry, a nejsou použitelné ani pro jakékoliv jiné uzavřené objemy, jejichž vnitřní geometrie může vést k násobení tlaku. Dokonce i v závěru s relativně jednoduchou geometrií může vnitřní uspořádání součástí vést k výbuchovým tlakům podstatně vyšším, než jaké byly naměřeny podle této evropské normy. Tato evropská norma neplatí pro konstrukci a zkoušení pevných závěrů podle EN 13463-3 (pro neelektrická zařízení) a EN 60079-1 (pro elektrická zařízení).

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.