

**2006**

Elektrostatika - Část 4-4: Standardní zkušební metody pro specifické aplikace - Elektrostatická klasifikace flexibilních středně objemových vaků (FIBC)	ČSN EN 61340-4-4  34 6440
---	------------------------------------

idt IEC 61340-4-4:2005

Electrostatics -  
Part 4-4: Standard test methods for specific applications - Electrostatic classification of flexible  
intermediate bulk  
containers (FIBC)

Electrostatique -  
Partie 4-4: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques - Classification  
électrostatique des grands  
récipients pour vrac souples (GRVS)

Elektrostatik -  
Teil 4-4: Normprüfverfahren für spezielle Anwendungen - Einordnung flexibler Schüttgutbehälter  
(FIBC) in  
elektrostatischer Hinsicht

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61340-4-4:2005. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 61340-4-4:2005. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

	© Český normalizační institut, 2006 <b>75809</b> Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.
--	---

## Národní předmluva

### Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60243-1 zavedena v ČSN EN 60243-1 (34 6463) Elektrická pevnost izolačních materiálů - Zkušební metody - Část 1: Zkoušky při průmyslových kmitočtech (idt EN 60243-1:1998)

IEC 60243-2 zavedena v ČSN EN 60243-2 (34 6463) Elektrická pevnost izolačních materiálů - Zkušební metody - Část 2: Dodatečné požadavky na zkoušky stejnosměrným napětím (idt EN 60243-2:2004)

ISO 21898 dosud nezavedena

ASTM E582 nezavedena

Informativní údaje z IEC 61340-4-4:2005

Mezinárodní norma 61340-4-4 byla připravena technickou komisí IEC 101: Elektrostatika, a ISO SC 3: Požadavky na vlastnosti a zkoušení prostředků pro balení, obaly a přepravní jednotky, technické komise ISO 122: Obaly.

Norma byla publikována s logem IEC a ISO.

Text této normy vychází z následujících dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
101/211/FDIS	101/212/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce. V ISO byla norma schválena 11 P členy z 11 členů s hlasovacím právem.

Tato publikace byla navržena v souladu se Směrnicemi ISO/IEC, Část 2.

IEC 61340 se skládá z následujících částí, se společným názvem *Elektrostatika*:

Část 1: Úvod k základním elektrostatickým jevům 1

Část 2: Metody měření

Část 3: Metody simulace elektrostatických jevů

Část 4: Standardní zkušební metody pro specifické aplikace

Část 5: Ochrana elektronických součástek před elektrostatickými jevy

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové adrese IEC <http://webstore.iec.ch> v termínu příslušejícímu dané publikaci. K tomuto datu bude publikace

- znovu potvrzena,
- zrušena,

- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

#### Souvisící ČSN

ČSN 33 2030:2004 Elektrostatika - Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny

(idt CLC/TR 50404:2003)

ČSN EN 61340-2-1:2003 (34 6440) Elektrostatika - Část 2-1: Metody měření - Schopnost materiálů a výrobků odvádět elektrostatický náboj

ČSN EN 61340-2-3:2001 (34 6440) Elektrostatika - Část 2-3: Metody zkoušek pro stanovení rezistance a rezistivity tuhých rovinných materiálů, používaných k zabránění akumulace elektrostatického náboje

---

1 Přípravuje se.

Strana 3

---

ČSN EN 61340-3-1:2003 (34 6440) Elektrostatika - Část 3-1: Metody simulace elektrostatických jevů - Model lidského těla (HBM) - Zkoušení součástek

ČSN EN 61340-3-2:2003 (34 6440) Elektrostatika - Část 3-2: Metody simulace elektrostatických jevů - Strojový model (MM) - Zkoušení součástek

ČSN EN 61340-4-1:2004 (34 6440) Elektrostatika - Část 4-1: Standardní zkušební metody pro specifické aplikace - Elektrická rezistance podlahových krytin a instalovaných podlah

ČSN EN 61340-4-3:2002 (34 6440) Elektrostatika - Část 4-3: Standardní zkušební metody pro specifické aplikace - Obuv

ČSN EN 61340-4-5:2005 (34 6440) Elektrostatika - Část 4-5: Standardní zkušební metody pro specifické aplikace - Metody charakterizování elektrostatické ochrany obuví a podlahou v kombinaci s osobou

ČSN EN 61340-5-1:2001 (34 6440) Elektrostatika - Část 5-1: Ochrana elektronických součástek před elektrostatickými jevy - Všeobecné požadavky

ČSN EN 61340-5-2:2001 (34 6440) Elektrostatika - Část 5-2: Ochrana elektronických součástek před elektrostatickými jevy - Uživatelský návod

Vysvětlivky k textu převzaté normy

anglický termín	obvyklé termíny	použitý termín
<ul style="list-style-type: none"> <li>· atmosphere</li> <li>· environment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· atmosféra</li> <li>· prostředí</li> </ul>	prostředí
<ul style="list-style-type: none"> <li>· brush discharge</li> <li>· propagating brush discharge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· trsový výboj (ČSN 33 2030)</li> <li>· plazivý výboj (ČSN 33 2030)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· trsový výboj</li> <li>· plazivý výboj</li> </ul>

conducting threads	<ul style="list-style-type: none"> <li>· vodivá vlákna</li> <li>· pramence vodičů</li> </ul>	vodivá vlákna
ignition	<ul style="list-style-type: none"> <li>· zapálení (jiskrou)</li> <li>· vznícení (stlačením směsi plynů)</li> </ul>	zapálení
liner	<ul style="list-style-type: none"> <li>· vložka</li> <li>· krycí vrstva</li> </ul>	vložka
quenching	<ul style="list-style-type: none"> <li>· zhášení</li> <li>· ochlazování</li> </ul>	zhášení
pellets	<ul style="list-style-type: none"> <li>· granule</li> <li>· kuličky</li> </ul>	granule
static control	<ul style="list-style-type: none"> <li>· potlačování elektrostatických jevů</li> <li>· řízení elektrostatiky</li> </ul>	potlačování elektrostatických jevů
thickness weight	<ul style="list-style-type: none"> <li>· tloušťková hmotnost</li> <li>· hmotnost na jednotku plochy, pro danou tloušťku</li> </ul>	tloušťková hmotnost

## Vypracování normy

Zpracovatel: Anna Juráková, Praha, IČ 61278386, RNDr. Karel Jurák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Zuzana Nejezchlebová, CSc.

Strana 4

---

Prázdná strana

Strana 5

---

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 61340-4-4  Listopad 2005
---	-----------------------------------

ICS 17.220.99, 29.020, 55.080

Elektrostatika

Část 4-4: Standardní zkušební metody pro specifické aplikace -  
Elektrostatická klasifikace flexibilních středně objemových vaků (FIBC)  
(IEC 61340-4-4:2005)

Electrostatics

Part 4-4: Standard test methods for specific applications - Electrostatic  
classification of flexible intermediate bulk containers (FIBC)  
(IEC 61340-4-4:2005)

Electrostatique  
Partie 4-4: Méthodes d'essai normalisées pour  
des  
applications spécifiques - Classification  
électrostatique des grands récipients pour  
vrac  
souples (GRVS)  
(CEI 61340-4-4:2005)

Elektrostatik  
Teil 4-4: Normprüfverfahren für spezielle  
Anwendungen - Einordnung flexibler  
Schüttgutbehälter (FIBC) in elektrostatischer  
Hinsicht  
(IEC 61340-4-4:2005)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2005-10-01. 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.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarska.

## **CENELEC**

**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**

**European Committee for Electrotechnical Standardization**

**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**

**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**

**Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel**

© 2005 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 61340--

-4:2005 E

Strana 6

---

### **Předmluva**

Text dokumentu 101/211/FDIS budoucího 1. vydání IEC 61340-4-4, vypracovaný v technické komisi IEC TC 101, Elektrostatika a SC 3, Požadavky na vlastnosti a zkoušky prostředků pro balení, obaly a přepravní jednotky Technické komise ISO TC 122, Obaly byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 61340-4-4 dne 2005-10-01.

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) 2006-08-01

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

(dow) 2008-10-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61340-4-4:2005 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez  
jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

---

Obsah

Strana

Úvod

.....  
..... 8

**1**      Rozsah  
platnosti

.....  
8

**2**      Citované normativní  
dokumenty.....

8

**3**      Termíny a  
definice

..... 9

**4**  
Značení

..... 9

**5**  
Požadavky

..... 10

**5.1**    Všeobecné  
poznámky

..... 10

**5.2**    Požadavky na prašná prostředí se zápalnými energiemi většími než 3  
mJ..... 10

**5.3** Požadavky na prostředí s parou a plynem a na prašná prostředí se zápalnými energiemi 3 mJ nebo menšími

.....  
.. 10

**6** Prostedí pro aklimatizaci, kalibraci a zkoušení..... 11

**7** Postupy zkoušení

.....  
11

**7.1** Elektrické průrazné napětí..... 11

**7.2** Zkoušení zapálení..... 11

**7.3** Rezistance k uzemnitelnému bodu..... 15

**8** Protokol o zkoušce..... 16

**8.1** Pro všechny typy zkoušek.....  
16

**8.2** Pro zkoušení elektrického průrazného napětí..... 16

**8.3** Pro zkoušky zapálení..... 16

**8.4** Pro zkoušení elektrické rezistance..... 16

**Příloha A** (normativní) Elektrické průrazné napětí - Typický časový průběh napětí..... 23

**Příloha B** (normativní) Polypropylenové granule pro zkoušky zapálení..... 24

**Příloha C** (informativní) Mezilaboratorní porovnávání..... 25

Bibliografie

.....

..... 26

**Příloha ZA** Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace..... 27

Obrázek 1 - Zapalovací sonda..... 18

Obrázek 2 - Perforovaná mosazná deska pro použití v zapalovací sondě..... 19

Obrázek 3 - Aparatura pro regulaci a míchání plynů (zjednodušeno)..... 20

Obrázek 4 - Plnicí okruh pro FIBC (zjednodušeno)..... 21

Obrázek 5 - Korónová nabíjecí jednotka (zjednodušeno)..... 22

Obrázek A.1 - Příklad časového průběhu napětí pro materiály vykazující výrazný průraz..... 23

Obrázek A.2 - Příklad časového průběhu napětí pro materiály vykazující sníženou rychlost nárůstu napětí z důvodu vodivosti zkoušeného materiálu..... 23

Tabulka 1 - Objemové koncentrace směsi hořlavých plynů..... 12

Tabulka 2 - Úplný popis vzorku pro protokol o zkoušce..... 17

Tabulka B.1 - Rozložení velikosti částic polypropylenových granulí..... 24

Tabulka C.1 - Zkoušky zapálení..... 25

Tabulka C.2 - Rezistance k uzemnitelnému bodu..... 25

Strana 8

---

## Úvod

Flexibilní středně objemové vaky (FIBC) jsou často používány při skladování, přepravě a manipulaci s



materiálem ve formě prášku, vloček nebo granulí. Obvykle se skládají z tkané polypropylenové tkaniny, která tvoří krychlové vaky o objemu přibližně 1 m<sup>3</sup>. Použitá tkanina může sestávat z jedné vrstvy, vícevrstvého laminátu nebo z tkaniny s povlakem. Neošetřený polypropylen je dobrým elektrickým izolátorem a používá se často pro výrobky umístěné ve FIBC. V průběhu operací plnění a vysypávání se vyskytuje řada možností generace elektrostatického náboje a v nechráněných FIBC může docházet k rychlému narůstání náboje. V takových případech jsou elektrostatické výboje nežádoucí a mohou vytvářet závažné problémy v případě používání FIBC v hořlavých prostředích.

Hořlavé prostředí může vznikat při manipulaci s jemnými prášky, které vytváří oblaka prachu nebo tenké vrstvy prachu, které mohou být zapáleny elektrostatickými výboji. Hořlavé prostředí může rovněž vznikat při použití plynů nebo těkavých rozpouštědel. Při těchto průmyslových situacích je zřejmě nutné eliminovat vznik zápalných elektrostatických výbojů.

Pro libovolná průmyslová zařízení by mělo vždy být prováděno důkladné vyhodnocení rizika před použitím FIBC v potenciálně rizikových situacích. Tato mezinárodní norma popisuje metody zkoušení, které mohou být použity výrobci, pracovníky, kteří vypracovávají specifikace a koncovými uživateli, jako součást vyhodnocování rizika plánovaného použití FIBC v hořlavém nebo výbušném prostředí. Toto však nezahrnuje postupy hodnocení specifických rizik elektrostatických výbojů, které vznikají z výrobků uvnitř FIBC, např. kuželové výboje nebo ze zařízení používaných v blízkosti FIBC.

**UPOZORNĚNÍ:** Zkušební metody specifikované v této normě zahrnují používání napájecích zdrojů vysokého napětí a hořlavých plynů, které mohou být nebezpečné při nesprávné manipulaci, zejména při manipulaci nekvalifikovanými nebo nezkušenými pracovníky. Uživatelům této normy se doporučuje provádět příslušné vyhodnocení rizika a respektování příslušných místních předpisů před prováděním libovolného z těchto zkušebních postupů.

## 1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 61340 popisuje postupy pro hodnocení rizika zapálení vytvářeného elektrostatickými výboji z FIBC pro hořlavá nebo výbušná prostředí.

Požadavky této normy jsou použitelné pro všechny typy FIBC zkoušené ve stavu po výrobě, před použitím, určené pro použití bez vložky v hořlavých nebo výbušných prostředích s minimální zápalnou energií větší než 0,14 mJ, a kde nabíjecí proudy nepřesahují 3,0  $\mu$ A.

**POZNÁMKA** Minimální zápalná energie 0,14 mJ je obvykle uváděná pro methanol. I když existují citlivější materiály, má methanol nejnižší minimální zápalnou energii pro materiály, které se mohou vyskytovat při vysypávání FIBC. Nejvyšší nabíjecí proud 3,0  $\mu$ A je hodnota, která se může vyskytovat při běžných průmyslových procesech. Tato kombinace minimální zápalné energie a nabíjecího proudu představuje nejpřísnější podmínky, jaké lze v praxi očekávat.

Shoda s požadavky této normy nevyklučuje nutnost plného vyhodnocení rizika.

Zkušební metody zahrnuté v této normě mohou být použity spolu s dalšími požadavky na vlastnosti, například když vyhodnocení rizika vykazuje přítomnost minimální zápalné energie menší než 0,14 mJ nebo nabíjecího proudu většího než 3,0  $\mu$ A.

## 2 Citované normativní dokumenty

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných

odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

IEC 60243-1 Electric strength of insulating materials - Test methods - Part 1: Tests at power frequencies (*Elektrická pevnost izolačních materiálů - Zkušební metody - Část 1: Zkoušky při průmyslových kmitočtech*)

IEC 60243-2 Electric strength of insulating materials - Test methods - Part 2: Additional requirements for tests using direct voltage

(*Elektrická pevnost izolačních materiálů - Zkušební metody - Část 2: Dodatečné požadavky na zkoušky stejnosměrným napětím*)

Strana 9

---

ISO 21898 Packaging - Flexible intermediate bulk containers (FIBCs) for non-dangerous goods

(*Obaly - Flexibilní středně objemové vaky (FIBC) pro jiné než nebezpečné věci*)

ASTM E582 Standard test method for minimum ignition energy and quenching distance in gaseous mixtures

(*Standardní zkušební metody pro minimální zápalnou energii a zhášecí vzdálenost ve směsích plynů*)

### 3 Termíny a definice

Pro účely tohoto dokumentu platí následující termíny a definice. Další definice jsou uvedeny v IEC 61340-1-2 a ISO 21898.

#### 3.1

##### **zhášení** (*quenching*)

jev, který vykazují tuhé objekty odvádějící teplo v těsné blízkosti plynu

#### 3.2

##### **kritická zhášecí vzdálenost** (*critical quenching distance*)

maximální oddělovací vzdálenost mezi protilehlými elektrodami, pod kterou zhášení zabraňuje zapálení při specifikované energii

POZNÁMKA Aby došlo k zapálení, měla by být mezera mezi elektrodami větší, než kritická zhášecí vzdálenost

#### 3.3

##### **hořlavá látka** (*flammable substance*)

látka ve formě plynu, páry, kapaliny, tuhé látky nebo jejich směsi, ve které se může šířit hoření, když na ni působil zapalovací zdroj

#### 3.4

##### **výbušné prostředí** (*explosive atmosphere*)

směs se vzduchem, za atmosférických podmínek, hořlavých látek ve formě plynů, par, mlhy nebo prachu, ve které se po zapálení šíří hoření do celé neshořelé směsi

### 3.5

#### **prostředí s nebezpečím výbuchu** (*hazardous explosive atmosphere*)

výbušné prostředí které, jestliže exploduje, způsobí škodu

### 3.6

#### **minimální zápalná energie** (*minimum ignition energy*)

nejmenší elektrická energie jiskrového výboje požadovaná pro zapálení směsi plynů, jak bylo stanoveno postupy, specifikovanými v ASTM E582

### 3.7

#### **nabíjecí proud** (*charging current*)

množství náboje za jednotku času, které protéká do FIBC

### 3.8

#### **kuželový výboj** (*cone discharge*)

výboj s velkou energií vybíhající přes povrch z horní plochy velmi nabitě hromady nevodivého prášku ve velkých nádobách

## 4 Značení

Flexibilní středně objemové vaky (FIBC), pro které se nárokuje shoda s touto normou, musí mít trvalé značení pomocí trvale uchycených štítků nebo pomocí jiných prostředků, alespoň s následujícími informacemi:

- a) označení normy, tj. IEC 61340-4-4;

Strana 10

- b) buď fráze (pro FIBC, který splňuje požadavky 5.3):  
„Potlačování elektrostatických jevů: použití je přijatelné v prostředích s nebezpečím výbuchu pro minimální zápalnou energii  $\geq 0,14$  mJ/nabíjecí proudy  $\leq 3,0$   $\mu$ A“,  
nebo fráze (pro FIBC, který splňuje požadavky 5.2):  
„Potlačování plazivého výboje: použití je přijatelné pouze při nepřítomnosti hořlavých plynů a par a při nepřítomnosti oblaků prachu pro zápalné energie 3 mJ nebo menší“
- c) fráze „Elektrické vlastnosti mohou být ovlivněny obvyklým použitím, znečištěním a recyklací, nebo jestliže je použit vnitřní vak nebo vložka (*liner*)“
- d) pro FIBC, který je v průběhu zkoušení uzemněn, se použije fráze: „FIBC musí být správně uzemněn, podle pokynů výrobce“
- e) pro FIBC, který není v průběhu zkoušení uzemněn, se použije fráze: „FIBC nevyžaduje uzemnění“
- f) fráze „Všechny vodivé objekty do vzdálenosti 1 m od používaného FIBC musí být uzemněny“.

**POZNÁMKA** Neuzemněné vodivé objekty do vzdálenosti 1 m od používaného FIBC se mohou nabít indukci nebo korónovým výbojem z FIBC.

Výrobce FIBC odpovídá za zajištění výběrového zkoušení reprezentativních vzorků FIBC, ke kterým musí být připevněny štítky. Uvažuje-li se o typových zkouškách, musí uživatel použít ISO 21898. Pro účely elektrostatického zkoušení, přítomnost nebo nepřítomnost vložky představuje změnu typu.

# 5 Požadavky

## 5.1 Všeobecné poznámky

Jestliže FIBC je určen pro použití za přítomnosti hořlavých materiálů nebo v prostředích s nebezpečím výbuchu, pak nesmí sám vytvářet zapalovací výboje. Nepřítomnost zapalovacích výbojů musí být ověřena alespoň pro nejmenší a největší rozměry FIBC konkrétního návrhu splněním jednoho z požadavků uvedených v 5.2 a 5.3, při zkoušení ve stavu, jak byly vyrobeny, před jejich použitím. Pro účely typových zkoušek, kde je k dispozici řada velikostí vysypávacích otvorů, musí být prováděno zkoušení zapalování podle 7.2 na zkušebních FIBC s vysypávacím otvorem, který je menší než a)  $(400 \pm 50)$  mm nebo b) maximální velikost vysypávacího otvoru pro zkoušený typ.

POZNÁMKA Shoda s požadavky této normy nemůže být rozšířena na FIBC, které byly v průběhu používání znečištěny nebo degradovány nebo jsou používány v rozporu s doporučeními výrobce. Pokud se předpokládá, že FIBC bude použit pro více cyklů nasypávání/čištění/vysypávání, pak se doporučuje, aby na obalech byly prováděny zkoušky pro stanovení maximálního počtu takových cyklů pro výroby, se kterými má být manipulováno tak, aby se zajistilo, že doba života splňuje požadavky této kapitoly.

### 5.2 Požadavky na prašná prostředí se zápalnými energiemi většími než 3 mJ

Aby se zajistilo, že se nemohou vyskytovat plazivé výboje na stěnách FIBC, určeného pro použití v přítomnosti vznětlivých prachů, ale při nepřítomnosti hořlavých par nebo plynů, musí být FIBC konstruován z materiálů, které mají elektrické průrazné napětí menší nebo rovno 6 kV, pro zkoušení podle 7.1.

### 5.3 Požadavky na prostředí s parou a plynem a na prašná prostředí se zápalnými energiemi 3 mJ nebo menšími

FIBC, určený pro používání v přítomnosti hořlavých par nebo plynů nebo hořlavých prachů se zápalnými energiemi 3 mJ nebo méně, musí splňovat požadavky 5.2 a nesmí vyvolat zapálení při zkoušení podle 7.2.

Alternativně, jestliže návrh FIBC pro zabránění nebezpečných elektrických výbojů používá uzemnění, pak musí mít rezistanci menší než  $10^8 \Omega$ , při zkoušení podle 7.3. Navíc, FIBC musí být konstruován pouze z vodivého materiálu nebo alespoň musí obsahovat spolehlivě vnitřně propojená vodivá vlákna nebo pásy s maximální mezerou 20 mm, jestliže vlákna nebo pásy vytváří proužkový obrazec, nebo 50 mm, jestliže vytváří mřížkový obrazec. Pro FIBC, který je konstruován z vícevrstevových materiálů, musí mít alespoň jeden povrch FIBC rezistanci menší než  $10^8 \Omega$  při zkoušení podle 7.3.

V případě rozporu musí všechny návrhy FIBC, určené pro používání v přítomnosti hořlavých par nebo plynů nebo vznětlivých prachů se zápalnými energiemi 3 mJ nebo méně, být zkoušeny podle 7.2 a nesmí vyvolat žádné hoření.

# 6 Prostředí pro aklimatizaci, kalibraci a zkoušení

Zkušební vzorky a aparatura musí být aklimatizovány v obou následujících prostředích:

- a)  $(23 \pm 2)$  °C a  $(20 \pm 5)$  % relativní vlhkosti;
- b)  $(23 \pm 2)$  °C a  $(60 \pm 10)$  % relativní vlhkosti;

Doba aklimatizace před zkoušením musí být alespoň 12 hodin. Jestliže zkoušení mají být prováděna podle 7.2, musí pro zajištění přiměřené aklimatizace během této doby granule cirkulovat.

## 7 Postupy zkoušení

### 7.1 Elektrické průrazné napětí

Průrazné napětí musí být stanoveno podle IEC 60243-1 a IEC 60243-2. Použitá metoda je popsána v 9.1 z IEC 60243-1, krátkodobá zkouška (rychlý nárůst). Zkouška musí být prováděna nestejnými elektrodami při přiložení stejnosměrného napětí s rychlostí nárůstu 300 V/s. Některé materiály použité na konstrukci FIBC mohou vykazovat částečnou vodivost, která zabrání výskytu náhlého průrazu. Takové materiály obvykle způsobí snížení nárůstu napětí, jelikož náboj uniká přes materiál. Příklad je uveden v příloze A, obrázek A.2. Materiály tohoto typu nevyvolávají plazivé výboje a předpokládá se, že splňují požadavky 5.2.

### 7.2 Zkoušení zapálení

#### 7.2.1 Aparatura

Může být použita jiná aparatura, než je uvedena dále, avšak za předpokladu, že splňuje stejné funkční požadavky a bylo prokázáno, že poskytuje stejné výsledky.

##### 7.2.1.1 Zapalovací sonda

Zapalovací sonda je válec vyrobený z tuhého nevodivého materiálu, polykarbonátového nebo akrylátového, s vnitřním průměrem  $(70 \pm 5)$  mm a vnitřní délkou  $(100 \pm 5)$  mm (viz obrázek 1). Materiál, použitý pro konstrukci sondy, musí mít dostatečnou tloušťku a pevnost, aby odolával opakovanému zapalování bez prasknutí, deformace atp.

Jeden konec válce je zúžen, aby se dovolilo vtékání hořlavého plynu. Velikost vstupního otvoru není kritická, avšak musí být dostatečná, aby se umožnilo dosažení požadované rychlosti průtoku bez nadměrného nárůstu tlaku. V přívodu plynu musí být instalována vhodná protiplamenná pojistka, co nejblíže k zapalovací sondě.

Mosazná deska je přizpůsobena druhému konci válce a tvoří pevnou základnu pro výbojovou elektrodu (viz obrázek 2). Mosazná deska obsahuje vyvrtné otvory o průměru  $(5 \pm 1)$  mm, aby se umožnilo rovnoměrné protékání plynu přes tyto otvory a okolo výbojové elektrody.

Kulová mosazná elektroda o průměru  $(20 \pm 5)$  mm je uchycena ve středu mosazné desky. Elektroda, mosazná deska a libovolný další kovový nebo vodivý materiál zapalovací sondy jsou připojeny ke společnému uzemňovacímu bodu přes nízkou impedanci ( $<10 \Omega$ ). Uzemňovací bod musí být

společným uzemňovacím bodem pro lokální struktury, přístroj a vodivé části zkušebního plnicího okruhu FIBC. Společný zemnicí bod může být, nebo nemusí být připojen k zemi elektrického napájení. Propojení mezi elektrodou, mosaznou deskou a uzemňovacím konektorem musí být dostatečně robustní, aby odolávalo mechanickým a tepelným rázům. Elektrická spojitost mezi výbojovou elektrodou a uzemňovacím konektorem musí být kontrolována před použitím.

Zapalovací sonda je naplněna skleněnými kuličkami o jmenovitém průměru 1 mm až 2 mm, které jsou udržovány jemnou měděnou tkaninou nebo sítkem na obou koncích hlavního válce. Skleněné kuličky pomáhají míchání plynů a rovněž brání šíření libovolného plamene zpět přes sondu.

Nastavitelný kryt je přizpůsoben válci a usměrňuje průtok plynu přes výbojovou elektrodu a do oblasti před výbojovou elektrodou, kde dochází k elektrostatickým výbojům. Otvor v krytu je  $(40 \pm 5)$  mm.

#### 7.2.1.2 Aparatura pro regulaci a míchání plynů

Hořlavý plyn je vytvářen mícháním ethylenu a vzduchu. Použitý vzduch musí obsahovat  $(21,0 \pm 0,5)$  % kyslíku a  $(79,0 \pm 0,5)$  % dusíku. Aparatura pro regulaci a míchání plynů je použita pro usměrnění průtoku plynů, v přiměřeném rozsahu, k zapalovací elektrodě (viz obrázek 3).

Objemové koncentrace použitých plynů jsou uvedeny v tabulce 1.

Strana 12

Tabulka 1 - Objemové koncentrace směsi hořlavých plynů

<b>Plyn</b>	<b>Složení</b>	<b>Objemová koncentrace</b>	<b>Minimální zápalná energie</b>	<b>Kritická zhášecí vzdálenost</b>
Ethylen	$\geq 99,5\%$ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	$(5,4 \pm 0,1)\%$	$(0,14 \pm 0,01)$ mj	$(1,8 \pm 0,1)$ mm
Vzduch	$(21,0 \pm 0,5)\%$ O <sub>2</sub> $(79,0 \pm 0,5)\%$ N <sub>2</sub>	$(94,6 \pm 0,1)\%$		

Regulace směsi plynů, v rámci stanovených tolerancí, musí být kontrolována například pomocí infračerveného plynového analyzátoru ethylenu, umístěného v přiváděcím vedení směsi plynů.

Jestliže se použije jiná směs plynů, než je stanoveno v tabulce 1, musí minimální zápalná energie směsi plynů, ověřená metodou ASTM E582, mít hodnotu  $(0,14 \pm 0,01)$  mj.

**POZNÁMKA 1** Jestliže se použije jiný plyn než ethylen, může být kritická zhášecí vzdálenost jiná, než je stanoveno v tabulce 1.

Pro dodávání plynu je vhodné používat nádobu se stlačeným plynem, avšak mohou být použity jiné zdroje. Místo vzduchu může být použita nádoba se smíchaným kyslíkem  $(21,0 \pm 0,5)$  % a dusíkem  $(79,0 \pm 0,5)$  %. Jestliže je to nutné, musí být použity filtry s molekulárním sítím pro zajištění nízkého obsahu vlhkosti. Toto je zejména důležité, když se například použije vzduch přímo z kompresoru. Musí být použity plyny s čistotou alespoň 99,5 %.

**POZNÁMKA 2** „Vzduch pro dýchání“ má širší tolerance koncentrace kyslíku, než je stanoveno v tabulce 1 a neměl by být používán. Některá molekulová síta mohou absorbovat ethylen a je tedy důležité umístit filtr se sítím před monitorovací přístroj.

Každé dodávání plynů je regulováno a monitorováno pomocí průtokometrů a ventilů. Kombinovaný

průtok všech plynů přes zapalovací sondu musí být  $(0,21 \pm 0,04)$  l/s.

Rychlé uzavírací ventily jsou použity pro uzavření přítoku ethylenu v případě výskytu zapálení. Uzavírací ventil musí uzavřít přívod ethylenu, přičemž přívod vzduchu není přerušen. Po výskytu zapálení poskytuje vzduch chlazení a sušení zapalovací sondy. Vhodný typ a umístění uzavíracího ventilu musí být zvoleny podle podmínek návrhu celé aparatury.

### 7.2.1.3 Okruh pro recirkulaci náplně FIBC

Pro držení zkušební FIBC se použije tuhý ocelový rám nebo jiná vhodná podpora tak, aby mohl být naplněn výrobkem, který se nabíjí (viz obrázek 4). Aby se zabránilo vzniku elektrostatických výbojů mezi zkušebním FIBC a podpůrnou konstrukcí, musí být mezi nimi mezera alespoň 100 mm.

Zkušební FIBC jsou naplněny polypropylenovými granulemi (viz přílohu B) s vnitřní (objemovou) rezistivitou alespoň  $10^{12}$   $\Omega$ m. Granule musí být homopolymerní, bez plniv, pigmentů, antistatických aditiv atd.

Jedním z prostředků pro cirkulaci granulí je umístění násypného zásobníku těsně pod zkušební FIBC. Zásobník sbírá granule a dodává je na transportér, odkud jsou dopravovány do násypného hrdla a dodávány zpět do zkušební FIBC. Mohou být použity i další prostředky pro cirkulaci granulí. Rychlost plnění musí být  $(1,1 \pm 0,1)$  kg výrobku za sekundu.

Polypropylenové granule se přirozeně triboelektricky nabíjejí, avšak další náboj musí být injektován pomocí vysokonapě»ových korónových hrotů uvnitř plnicí trubice (obrázek 5). Izolační pláš» obklopující korónovou nabíjecí jednotku zabrání přímému kontaktu s FIBC. Použije se vysokonapě»ové stejnosměrné napájení korónového nabíjecího systému, které musí udržovat průměrný nabíjecí proud na hodnotě  $(3,0 \pm 0,2)$   $\mu$ A, přičemž okamžité maximum nesmí přesáhnout 4,0  $\mu$ A a okamžité minimum nesmí být menší než 2,0  $\mu$ A. Polarita náboje musí být záporná. Korónová nabíjecí jednotka nesmí způsobovat nabíjení zkoušeného FIBC, když „neprotékají“ žádné granule.

**POZNÁMKA** Doporučuje se, aby granule byly pravidelně vyměňovány. Není možné specifikovat intervaly pro výměnu granulí, avšak měly by být vyměněny, když se objeví obvyklé známky znečištění, fyzické degradace, když úroveň tribonabíjení je významně snížena nebo když dochází k obvyklému nárůstu drobných úlomků z granulí (*fines*).

Všechny části zkušební FIBC, včetně vysypávací části, musí být dosažitelné zapalovací sondou.

V závislosti na návrhu plnicího okruhu a jeho umístění, může být nezbytné použít pracovní plošinu pro podporu zkušební aparatury a pracovníků.

Pro FIBC musí být poskytnut uzemňovací přívod, který je požadován pro uzemnění při běžném používání.

Pro FIBC, kde není požadováno uzemnění v průběhu běžného používání, musí být izolace vložena mezi zvedací smyčky a podpůrné body na kovovém rámu tak, že rezistance k zemi musí být alespoň  $10^{12}$   $\Omega$ .

Všechny kovové podpůrné rámce, pracovní desky a libovolné další vodiče, včetně personálu, do vzdálenosti 1 m od zkušební FIBC musí být uzemněny bez ohledu na typ zkoušeného FIBC.

#### 7.2.1.4 Aparatura pro měření náboje

Aparatura pro měření náboje sestává ze dvou hlavních částí: Faradayova nádoba pro sbírání nabitých granulí a prostředky pro měření náboje protékajícího do Faradayovy nádoby. Jako Faradayovu nádobu je vhodné použít vodivý FIBC. FIBC musí být konstruován z plně vodivého materiálu nebo musí obsahovat alespoň plně vzájemně propojená vodivá vlákna nebo pásy s maximální mezerou 20 mm, jestliže vlákna nebo pásy vytváří páskový obrazec, nebo 50 mm, jestliže vytváří mřížkový obrazec. Rezistance k uzemnitelnému bodu FIBC musí být alespoň  $10^8 \Omega$ , pokud se měří podle 7.3.

Pro měření náboje tekoucího do vodivého FIBC se použije elektrometr. Elektrometr musí mít buď funkci průměru, minima a maxima nebo musí mít vhodný výstupní signál, ze kterého může být určen průměrný, minimální a maximální nabíjecí proud, pomocí vhodného přístroje (např. digitálním multimetrem, osciloskopem, zapisovačem dat, atd.)

#### 7.2.2 Nastavení správného nabíjecího proudu

Vodivý FIBC (7.2.1.4) se uchytí do plnicího okruhu (7.2.1.3), přičemž se zajistí, že rezistance od vodivého FIBC k plnicímu okruhu, nebo od vodivého FIBC k libovolnému dalšímu uzemňovacímu přívodu je alespoň  $10^{12} \Omega$ .

Elektrometr (7.2.1.4) se připojí k uzemnitelnému bodu na vodivém FIBC a elektrometr se připojí k zemi. Jestliže se použije samostatný přístroj pro měření střední hodnoty (7.2.1.4), připojí se přístroj k elektrometru.

Tok granulí o hodnotě  $(1,1 \pm 0,1)$  kg/s začne protékat do FIBC a přiloží se požadované napětí na korónový nabíjecí systém granulí.

Když je spodní část FIBC naplněna granulemi a vytvořil se z nich kužel, provede se měření střední hodnoty.

Použitím elektrometru s funkcí počítání střední hodnoty nebo samostatného přístroje pro měření střední hodnoty se provedou jednominutové datové vzorky třikrát a zaznamená se průměrný nabíjecí proud pro každý jednominutový interval. Stanoví se průměr ze tří jednominutových průměrů a zaznamená se průměrný nabíjecí proud pro napětí přiložené na korónový nabíječ granulí.

Postup se opakuje, dokud úroveň napětí přiloženého na korónový nabíječ granulí nevytvoří proud  $(3,0 \pm 0,2) \mu\text{A}$ . Pro následující zkoušení se pro korónový nabíječ použije tato úroveň napětí.

#### 7.2.3 Zkoušky zapálení

Zkoušky zapálení se provádí přivedením zapalovací sondy (7.2.1.1) na stěnu nabitého zkušebního FIBC, přičemž sondou protéká hořlavá směs plynů. Následující zkušební posloupnost je určena pro vytváření alespoň 200 zapalovacích zkoušek na zkušebním FIBC. Zkušební posloupnost může být ukončena v libovolném okamžiku potom, když došlo k jedinému ověřitelnému zapálení, tj. když zkušební FIBC nesplnil požadavky specifikované v 5.3.

**POZNÁMKA** Může být žádoucí pokračovat ve zkoušení i když se vyskytlo jedno zapálení.

Může být nezbytné naplnit a vyprázdnit zkušební FIBC několikrát, z důvodu dokončení požadovaného počtu pokusů o zapálení. Pro FIBC bez vysypávacího otvoru vhodného rozměru musí být provedeno odstřížení základny. V tomto případě musí být nezbytné použít několik FIBC, stejného návrhu a velikosti, z důvodu dokončení úplné zkušební posloupnosti.



Na každé ze čtyř stěn zkušebního FIBC se provede úplná posloupnost pokusů o zapálení (50 pokusů o zapálení na každé stěně). Další pokusy o zapálení (10 na každém dílu) musí být provedeno na libovolném dílu, který je přichycen ke zkušebnímu FIBC (např. k závěsnému zařízení násypné části), na libovolném dílu, který se výrazně liší svojí konstrukcí ve srovnání se zbytkem zkušebního FIBC a na libovolném štítku nebo kapse pro dokument, o ploše větší než 100 cm<sup>2</sup>. ©títky a kapsy na dokumenty menší než 100 cm<sup>2</sup> a zvedací proužky nemusí být zkoušeny.

Strana 14

---

Podle dohody mezi zainteresovanými stranami mohou být zapalovací pokusy provedeny na jiných místech než je uvedeno v této normě. V takových případech musí být poloha dalších měřicích bodů uvedena ve zkušebním protokolu.

#### 7.2.3.1 Postup

Vysypávací část FIBC se uzavře a spustí se tok granulí s rychlostí  $(1,1 \pm 0,1)$  kg/s a s napětím přivedeným (podle 7.2.2) ke korónovému nabíjecímu systému. Granulím se dovolí, aby naplnily základnu FIBC. Když se úroveň naplnění začne pohybovat po stěnách FIBC nahoru, spustí se průtok směsi plynů přes zapalovací sondu a ponechá se protékat alespoň 30 s před provedením libovolného pokusu o zapálení.

Pokus o zapálení se provede přivedením zapalovací sondy k jedné stěně FIBC v místě alespoň 100 mm pod plnicí úrovní. Rychlost přiblížení sondy musí být  $(0,75 \pm 0,25)$  m/s. Příliš pomalé přiblížení může vyvolat snížení lokálních úrovní náboje korónou. Příliš rychlé přiblížení může způsobit zchlazení vznikajícího jádra plamene.

POZNÁMKA V průběhu zkušební postupu se zabrání výskytu kuželových výbojů přivedením zapalovací sondy k FIBC alespoň 100 mm pod plnicí úrovní.

#### 7.2.3.2 Žádné zapálení sondou

Jestliže nedojde k žádnému zapálení, vzdálí se zapalovací sonda a počká se 10 s až 15 s před přesunem k dalšímu měřicímu bodu.

Provede se co možná nejvíce pokusů, na různých místech stěny FIBC, včetně okrajů švů, dokud není FIBC ze tří čtvrtin plný.

Jestliže FIBC je ze tří čtvrtin plný, zastaví se přítok granulí a rovněž korónové nabíjení. Otevře se vysypávací otvor a v průběhu vysypávání granulí z FIBC se provede co nejvíce pokusů o zapálení mezi stěnou a vysypávací částí a včetně libovolných švů. Doba mezi dvěma po sobě jdoucími pokusy o zapálení v průběhu vysypávání FIBC nesmí být kratší než 2 s.

Po dokončení nejméně 200 pokusů o zapálení bez výskytu zapálení se okamžitě ověří, že koncentrace ethylenu, celková rychlost průtoku plynu a nabíjecí proud jsou ve specifikovaných rozsazích. Jestliže koncentrace ethylenu, celková rychlost průtoku plynu nebo nabíjecí proud nejsou v rámci tolerancí, nastaví se zkušební aparatura tak, aby všechny parametry byly v rámci specifikovaných rozsahů a zkouška zapálení se opakuje za správných zkušebních podmínek.

#### 7.2.3.3 Zapálení sondou

Jestliže dojde k zapálení, zapalovací sonda se vzdálí a zajistí se, aby plamen zcela zhasl, uzavřením

přívodu hořlavého plynu. Okamžitě se ověří, že koncentrace ethylenu, celková průtoková rychlost plynu a nabíjecí proud jsou ve specifikovaných rozsazích. Jestliže všechny parametry jsou v tolerancích, zaznamená se zapálení a zkouška zapálení může být ukončena.

Zapálení se nepočítá, jestliže koncentrace ethylenu, celková průtoková rychlost plynu nebo nabíjecí proud nejsou v tolerancích. Zkušební aparatura se nastaví tak, aby všechny parametry byly v rámci specifikovaných rozsahů a zkouška zapálení se začne znovu.

Jestliže dojde k zapálení a byla zvolena varianta dalšího zkoušení, zapalovací sonda se vzdálí a uzavřením přívodu hořlavého plynu se zajistí, aby plamen zcela zhasl. Dovolí se pouze, aby protékal vzduch (nebo kyslík/dusík) alespoň 60 s, aby došlo k ochlazení a vysušení zapalovací sondy. Tok hořlavého plynu se otevře a počká se alespoň 30 s před přemístěním k dalšímu měřicímu bodu.

Jestliže je FIBC plný ze tří čtvrtin, zastaví se přítok granulí a jakékoli korónové nabíjení. Otevře se vysypávací část a v průběhu vysypávání granulí z FIBC se provádí co nejvíce pokusů o zapálení, střídavě mezi stěnou a vysypávací částí, včetně libovolných švů. Doba mezi dvěma pokusy o zapálení v průběhu vysypávání FIBC nesmí být větší než 2 s.

#### 7.2.3.4 Zápis výsledků

Zaznamená se celkový počet pokusů o zapálení a počet pokusů, které vedly k ověřitelnému zapálení hořlavé směsi plynu.

O zkušebním FIBC se musí předpokládat, že splňuje požadavky 5.3, jestliže nedošlo k žádnému ověřitelnému zapálení a jestliže celkový počet pokusů o zapálení za správných zkušebních podmínek byl alespoň 200.

Strana 15

---

Jestliže jedno nebo více zapálení v průběhu zkoušení nebylo započteno, musí se pouze předpokládat, že FIBC splňuje požadavky 5.3, jestliže následující zkoušení z téhož FIBC nevedlo k ověřitelnému zapálení a jestliže celkový počet pokusů o zapálení při správných zkušebních podmínkách byl alespoň 200.

O zkušebním FIBC musíme předpokládat, že nesplnil požadavky 5.3, jestliže došlo k jednomu nebo více ověřitelným zapálením.

### 7.3 Rezistance k uzemnitelnému bodu

#### 7.3.1 Aparatura

##### 7.3.1.1 Aparatura pro měření rezistance

Samostatný měřič rezistance (ohmmetr) nebo napájecí zdroj a měřič proudu v příslušném uspořádání pro měření rezistance, s přesností  $\pm 10\%$  a které splňují následující požadavky.

###### 7.3.1.1.1 Pro laboratorní vyhodnocení

Aparatura musí mít napětí na obvodu při zatížení  $(10 \pm 0,5)$  V pro rezistanci menší než  $1,0 \times 10^6 \Omega$ ,  $(100 \pm 5)$  V pro rezistanci mezi  $1,0 \times 10^6 \Omega$  a  $1,0 \times 10^{11} \Omega$  a  $(500 \pm 25)$  V pro rezistanci větší než  $1,0 \times 10^{11} \Omega$ . Rozsah měřicí aparatury musí být alespoň o jeden řád velikosti na obě strany od očekávaného

rozsahu měřené rezistance. Aparatura musí být používána způsobem, který zajišťuje, že neúmyslné uzemňovací cesty neovlivní měření.

#### **7.3.1.1.2 Pro přijímací zkoušky**

Pro přijímací zkoušky musí být použita aparatura pro laboratorní vyhodnocení nebo následující aparatura:

Aparatura musí mít napětí naprázdno  $(10 \pm 0,5)$  V pro rezistanci menší než  $1,0 \times 10^6 \Omega$ ,  $(100 \pm 5)$  V pro rezistanci mezi  $1,0 \times 10^6 \Omega$  a  $1,0 \times 10^{11} \Omega$  a  $(500 \pm 25)$  V pro rezistanci větší než  $1,0 \times 10^{11} \Omega$ . Rozsah měřicí aparatury musí být alespoň o jeden řád velikosti na obě strany od očekávaného rozsahu měřené rezistance. Aparatura musí být používána způsobem, který zajišťuje, že neúmyslné uzemňovací cesty neovlivní měření.

V případě rozporu musí být použita aparatura pro laboratorní vyhodnocení.

#### **7.3.1.2 Měřicí elektrody**

##### **7.3.1.2.1 Materiály bez vodivých vláken**

Měřicí elektroda pro materiály bez vodivých vláken musí sestávat z kovové desky nebo bloku s kontaktní plochou  $(25 \pm 1)$  mm x  $(25 \pm 1)$  mm. Elektroda je pokryta měkkou vodivou pryží se stejnou kontaktní plochou. Alternativně, může být použita nevodivá pryž nebo pěna s povlakem z hliníkové fólie pro zajištění elektrického kontaktu ke kovové desce nebo bloku.

##### **7.3.1.2.2 Materiály s vodivými vlákny**

Měřicí elektroda pro materiály s kovovými vlákny musí mít ostrý kovový hrot s poloměrem zakřivení  $(0,25 \pm 0,05)$  mm, úhlem kužele špičky  $(20 \pm 1)^\circ$  a hlavním průměrem  $(1,5 \pm 0,5)$  mm.

#### **7.3.2 Zkušební postup**

Zkoušený FIBC se zavěsí za zvedací zařízení tak, že volně visí a žádná z hlavních částí vaku se nedotýká podlahy nebo jiné konstrukce. Rezistance mezi libovolnou částí FIBC a zemí musí být alespoň  $10^{12} \Omega$ .

Jeden přívod aparatury pro měření rezistance se připojí k uzemnitelnému bodu na FIBC pomocí silné klipsy typu „buldok“ nebo „krokodýl“.

Druhý přívod aparatury pro měření rezistance se připojí k měřicí elektrodě.

Pro materiály bez vodivých vláken se drží elektroda s měkkou plochou (viz 7.3.1.2.1) proti povrchu zkoušeného FIBC.

Pro materiály s vodivými vlákny se zvolí jedno vlákno a zajistí se, že elektroda s hrotem (viz 7.3.1.2.2) vytvoří kontakt. V některých případech struktura tkaniny nebo povlaku může pokrývat vodivé vlákno. Ostrý hrot umožní, aby elektroda pronikla tkaninou nebo povlakem a vytvořila kontakt s vodivým vláknem.

Měření se začne s napětím 10 V; (15 ± 2) sekund po přiložení zkušebního napětí se odečte rezistance. Jestliže hodnota přesáhne 10<sup>6</sup> Ω, zvolí se 100 V a měření se opakuje. Jestliže hodnota tohoto druhého měření přesáhne 10<sup>11</sup> Ω, zvolí se 500 V a provede se konečné měření. Odečtená hodnota se zaznamená; hodnota odpovídá napětí a rozsahu rezistance podle 7.3.1.1, pokud není splněna některá z následujících podmínek:

- a) rezistance měřená při 10 V je větší než 1,0 x 10<sup>6</sup> Ω a rezistance měřená při 100 V je menší než 1,0 x 10<sup>6</sup> Ω nebo
- b) rezistance měřená při 100 V je větší než 1,0 x 10<sup>11</sup> Ω a rezistance měřená při 500 V je menší než 1,0 x 10<sup>11</sup> Ω

v tomto případě se zaznamená měření rezistance provedené při vyšším napětí.

Musí se provést alespoň pět měření na každém dílu (panelu) ve FIBC, včetně vnitřních vyztužení a vysypávací části. Úplná řada měření se musí opakovat pro každý uzemnitelný bod, včetně zvedacího zařízení, jestliže je k tomu určeno. Jestliže zkoušený FIBC obsahuje vodivá vlákna, musí se provést těchto pět měření na různých vláknech.

## 8 Protokol o zkoušce

Protokol o zkoušce musí zahrnovat alespoň následující informace:

### 8.1 Pro všechny typy zkoušek

- a) odkaz na tuto normu;
- b) datum zkoušení;
- c) podrobnosti o kalibraci zařízení;
- d) prostředí pro aklimatizaci a zkoušení;
- e) popis zkušebních vzorků popsaných v tabulce 2 níže;
- f) podrobnosti libovolného předběžného ošetření;
- g) pro každý zkoušený vzorek se uvede, zda splňuje nebo nesplňuje požadavky specifikované v kapitole 5 této normy;
- h) podrobnosti o všech odchylkách od této normy.

### 8.2 Pro zkoušení elektrického průrazného napětí

- a) maximální elektrické průrazné napětí měřené pro každý materiál ve FIBC; nebo
- b) uvede se, že elektrické průrazné napětí nemůže být stanoveno z důvodu vodivosti materiálu.

### 8.3 Pro zkoušky zapálení

- a) zda FIBC jsou v průběhu zkoušení izolovány nebo uzemněny a jak jsou FIBC uzemněny;
- b) objemové koncentrace směsi plynů;
- c) minimální zápalná energie směsi plynů;
- d) pro každý zkoušený vzorek se uvede počet provedených pokusů o zapálení;
- e) pro každý zkoušený vzorek se uvedou polohy libovolných dalších měřicích bodů;
- f) pro každý zkoušený vzorek se uvede počet dosažených zapálení.

## 8.4 Pro zkoušení elektrické rezistance

- a) maximální rezistance k zemi;
- b) použité zkušební napětí.

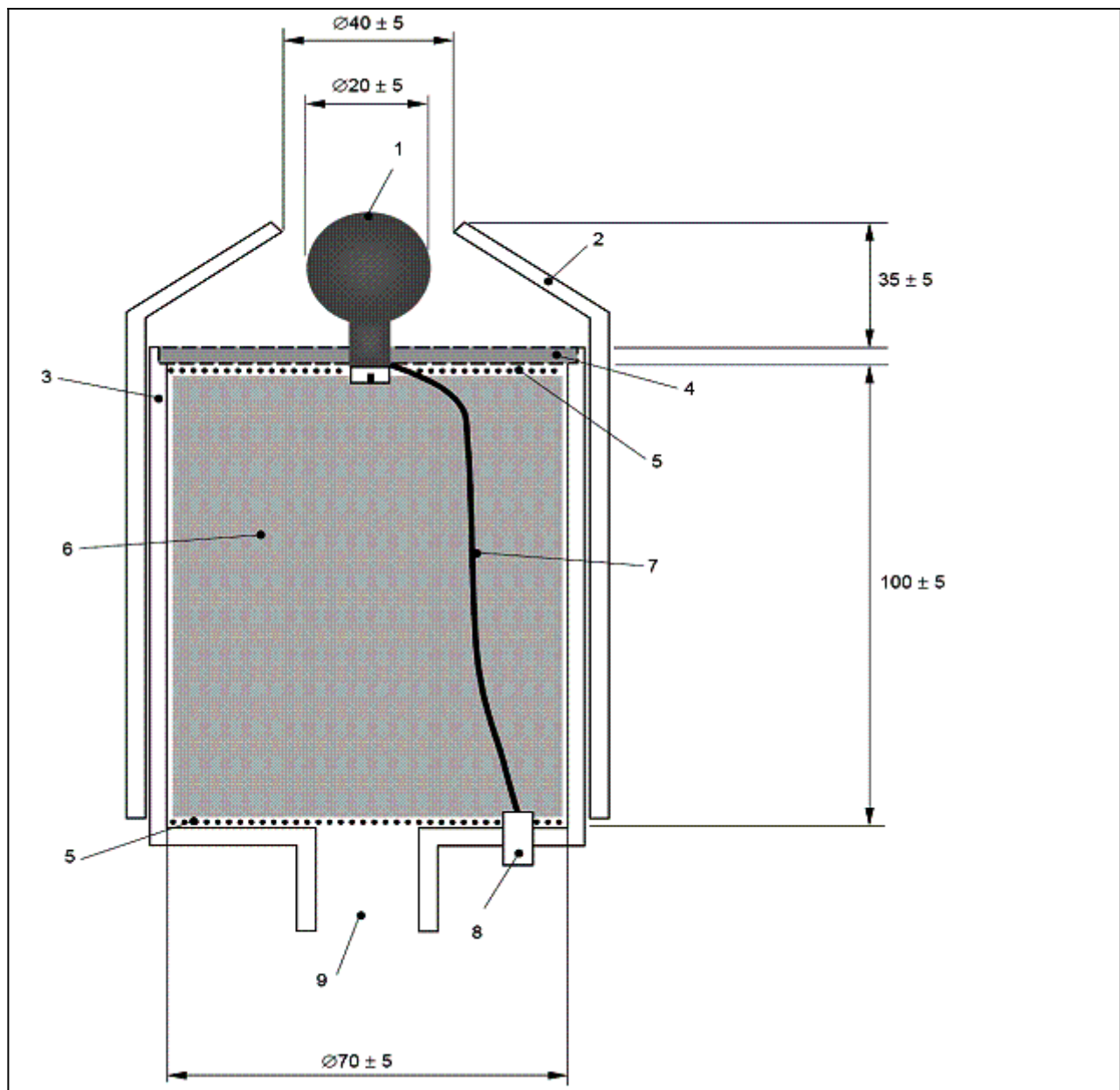
Strana 17

Tabulka 2 - Úplný popis vzorku pro protokol o zkoušce

<b>Podrobnosti</b>	<b>Poznámky</b>
Popis FIBC	Kód a obchodní název
Název a adresa výrobce	
Metoda konstrukce	
Jmenovitá zátěž	
Typ a jakostní třída materiálu	
Hmotnost obalu (tara)	
Počet vrstev	
Hmotnost materiálu na čtvereční metr (gramáž)	
Tkanina (uzel / útek), pásků na 100 mm	
Materiál povlaku, tloušťková hmotnost	
Materiál vložky, tloušťka	
Výkres návrhu	
Rozměry	
Nasypávací otvor	Poloha, návrh, vnitřní průměr, uzavírací materiál a gramáž
Vysypávací otvor	Poloha, návrh, vnitřní průměr, uzavírací materiál a gramáž
©ití	Typ, použitá vlákna
Vodivé vlákno nebo ztrátová (disipativní) příze, pásky nebo povlaky	Typ, vzdálenost mezi vlákny, poloha uzemňovacích bodů
Způsob uchycení vložky	
Výplňová kordová tkanina	
Typ adheziva	

Strana 18

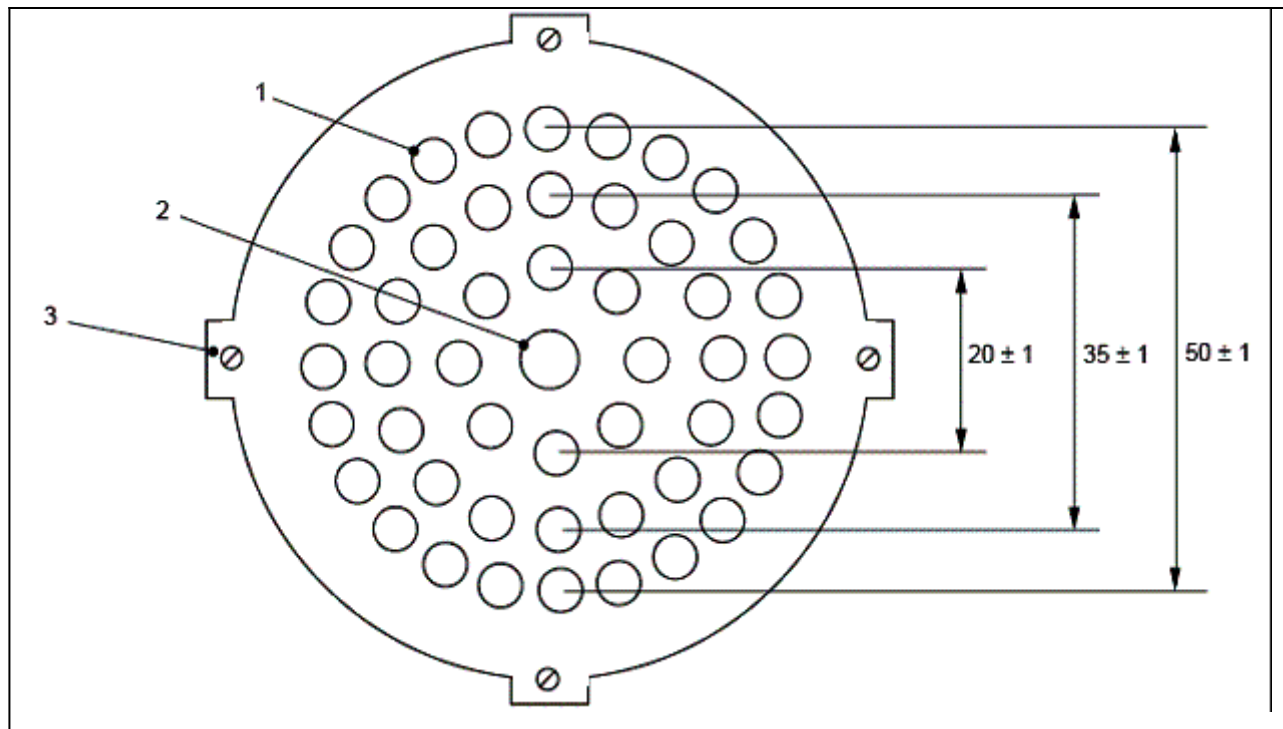
Rozměry v milimetrech



#### Vysvětlivky

1	výbojová elektroda	6	skleněné kuličky, (jmenovitý) průměr 1 mm
2	nastavitelný polykarbonátový nebo akrylátový	7	až 2 mm
3	kryt	8	robustní připojení k zemi
4	polykarbonátový nebo akrylátový válec	9	uzemňovací konektor
5	perforovaná mosazná deska jemná měděná síťka nebo tkanina		vstupní otvor pro hořlavý plyn

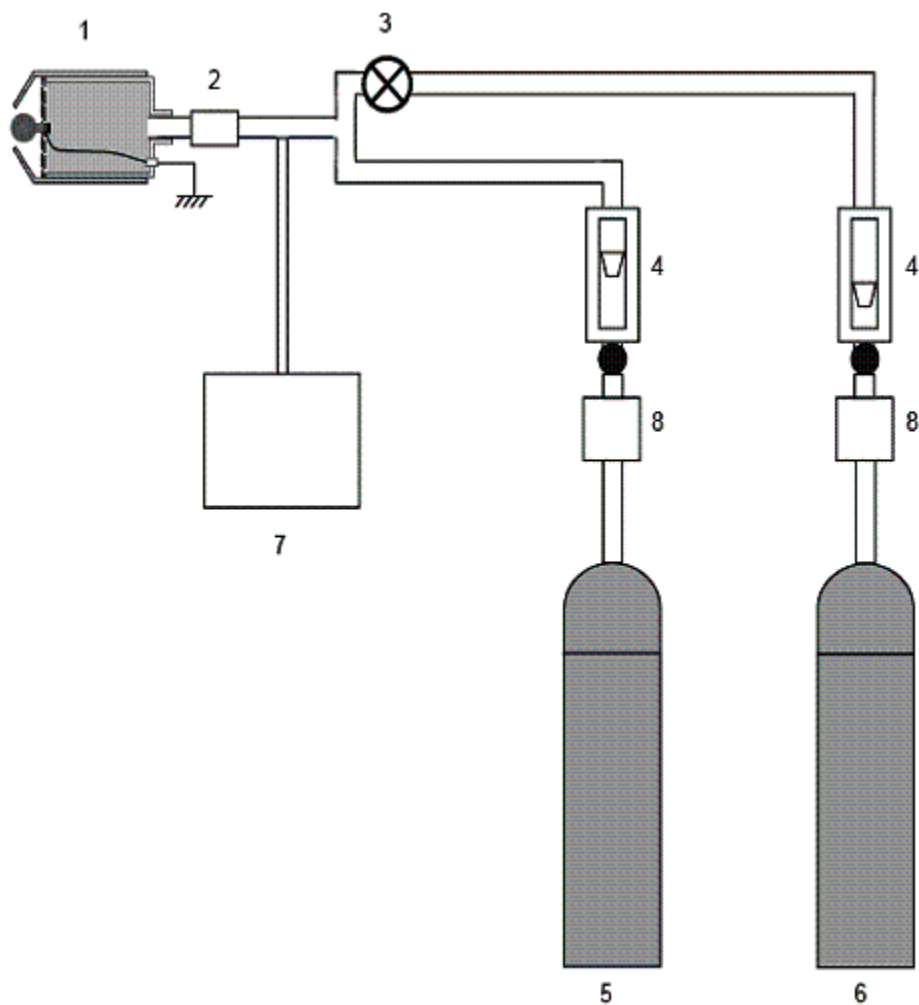
Obrázek 1 - Zapalovací sonda



#### Vysvětlivky

- |   |  |
|---|--|
| 1 | průměr otvoru ( $5 \pm 1$ ) mm                   |
| 2 | montážní otvor pro výbojovou elektrodu           |
| 3 | šroub pro uchycení desky k tělu zapalovací sondy |

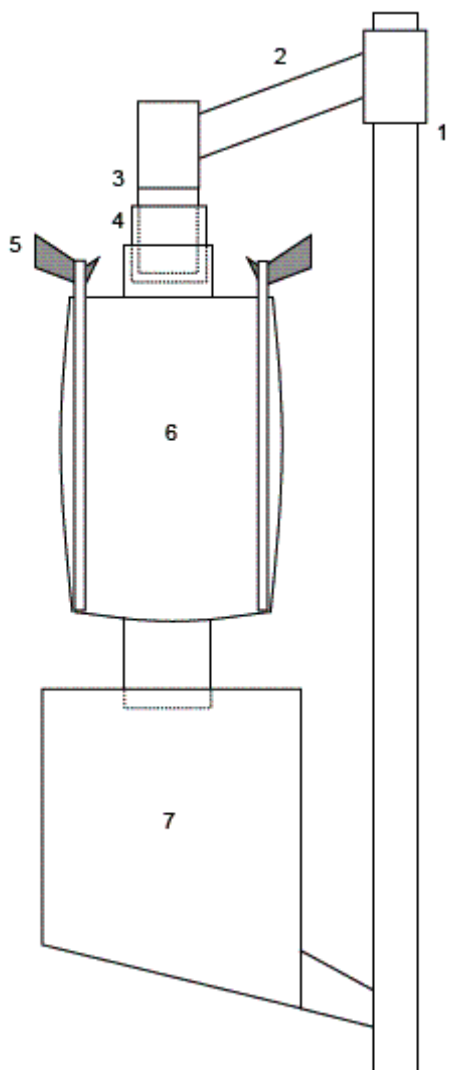
Obrázek 2 - Perforovaná mosazná deska pro použití v zapalovací sondě



Vysvětlivky	
1	zapalovací sonda
2	protiplamenná pojistka
3	uzavírací ventil ethylenu
4	průtokoměr
5	vzduch nebo směs kyslíku a dusíku
6	ethylen
7	analyzátor ethylenu
8	filtr s molekulárním sítím (volitelný)

Obrázek 3 - Aparatura pro regulaci a míchání plynů (zjednodušeno)



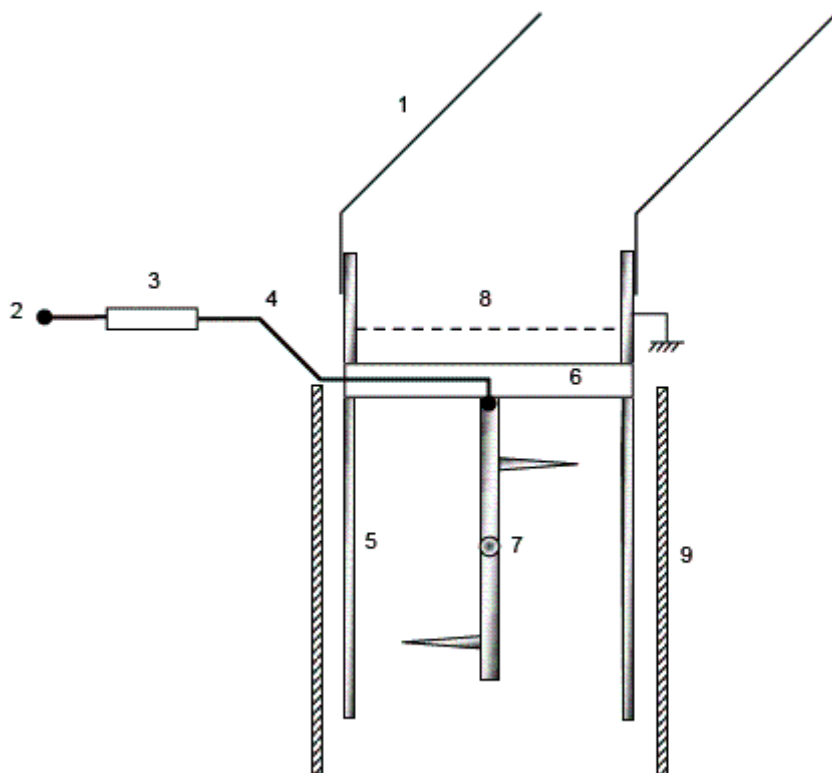


#### Vysvětlivky

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1 | prostředky pro transport granulí |
| 2 | přenosová trubice                |
| 3 | korónová nabíjecí jednotka       |
| 4 | izolační kryt                    |
| 5 | prostředky pro podporu FIBC      |
| 6 | FIBC                             |
| 7 | násypný zásobník                 |

POZNÁMKA Tento obrázek ukazuje příklad plnicího okruhu pro FIBC se čtyřmi zvedacími smyčkami; jiné návrhy mohou být požadovány pro zkoušení, např. FIBC se zvedáním v jednom místě.

Obrázek 4 - Plnicí okruh pro FIBC (zjednodušeno)

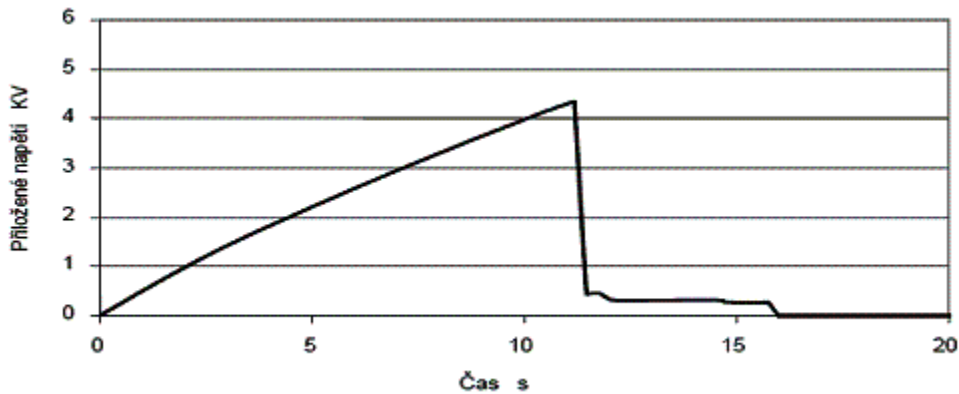


Vysvětlivky	
1	přenosová trubice
2	přívod od stejnosměrného vysokonapěťového zdroje (záporná polarita)
3	oddělovací rezistor $\approx 10^7 \Omega$
4	izolovaný přívod vysokého napětí
5	uzemněný kovový válec
6	izolovaná tyč (např. PTFE)
7	kovová tyč, která nese elektrody s korónovým hrotem
8	uzemněná kovová síťka zabraňující poškození korónových hrotů velkými objekty (oko síťky > velikost granule)
9	izolační kryt zabraňující kontaktu FIBC s korónovou nabíjecí jednotkou

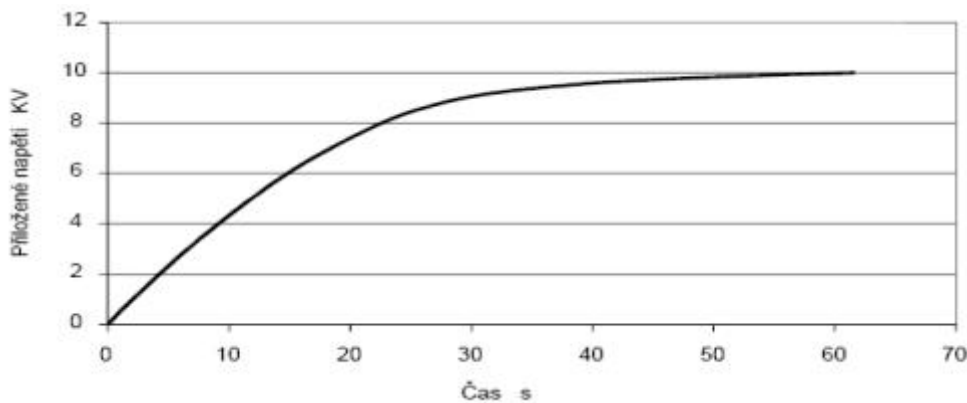
Obrázek 5 - Korónová nabíjecí jednotka (zjednodušeno)

## Příloha A (normativní)

Elektrické průrazné napětí - Typický časový průběh napětí



Obrázek A.1 - Příklad časového průběhu napětí pro materiály vykazující výrazný průraz



Obrázek A.2 - Příklad časového průběhu napětí pro materiály vykazující sníženou rychlost nárůstu napětí z důvodu vodivosti zkoušeného materiálu

## Příloha B (normativní)

Polypropylenové granule pro zkoušky zapálení

Rozložení velikosti částic polypropylenových granulí vhodných pro použití při zkouškách zapálení (viz 7.2) je uvedeno v tabulce B.1.

Tabulka B.1 - Rozložení velikosti částic polypropylenových granulí

Velikost síta:	Rozložení velikosti částic								PAN	Celková hmotnost
	4	4×5	5×6	6×8	8×12	12×16	16×30	30×40		
Průměrný otvor (mm):		4,38	3,68	2,87	2,03	1,44	0,89	0,51		
Hmotnost (g):	0,00	1,22	15,28	86,94	124,47	52,64	2,46	0,02	0,01	283,04
Hmotnostní zlomek (%):	0,00	0,43	5,40	30,72	43,98	18,60	0,87	0,01	0,00	
Průměrný průměr částice: 2,27 mm.										

## Příloha C (informativní)

### Mezilaboratorní porovnávání

Mezilaboratorní porovnávání provedly čtyři laboratoře na šesti komerčně dostupných FIBC. Získané výsledky jsou ukázány v tabulkách C.1 a C.2. Typy FIBC odpovídají technické zprávě CENELEC CLC/TR 50404.

Tabulka C.1 - Zkoušky zapálení

FIBC	Typ	Zapálení							
		FIBC izolované				FIBC uzemněné			
		Lab 1	Lab 2	Lab 3	Lab 4	Lab 1	Lab 2	Lab 3	Lab 4
ILT1	A	-	Ano	Ano	Ano	-	-		-
ILT2	C	-	-	-	-	Ne	Ne	Ne	Ne
ILT3	D	Ne	-	Ne	Ne	-	-		-
ILT4	D	-	Ano	Ano	Ano	-	-		-
ILT6	D	Ne	Ne	Ne	Ne	-	-		-
ILT7	Není uveden	Ne	Ne	Ne	Ne	-	Ne	Ano*	-

\* ILT7 nesplnil v místě uchycení uzemňovacího přívodu. Tento výsledek se nezapočítává.

Tabulka C.2 - Rezistance k uzemnitelnému bodu

FIBC	Rezistance k uzemnitelnému bodu ( $\Omega$ )			
	Nízká vlhkost		Vysoká vlhkost	
	Lab 3	Lab 4	Lab 3	Lab 4
ILT2	$10^3$	$2 \times 10^3$	-	$2 \times 10^3$
ILT7	Proměnná $\sim 10^9$	$7 \times 10^{10}$	-	$1 \times 10^7$

## Bibliografie

IEC 61340-1-2, *Electrostatics - Part 1-2: Definitions of all parts of the electrostatics series 2*

CLC/TR 50404:2003, *Electrostatics - Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity*

2 Přípravuje se.

# Příloha ZA (normativní)

Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

POZNÁMKA Pokud byla mezinárodní publikace upravena společnou modifikací, vyznačenou pomocí (mod), používá se příslušná EN/HD.

<u>Publikace</u>	<u>Rok</u>	<u>Název</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Rok</u>
		IEC 60243-1 - <sup>1)</sup>	Elektrická pevnost izolačních materiálů - EN 60243-1 1998 <sup>2)</sup>	
			Zkušební metody - Část 1: Zkoušky při průmyslových kmitočtech	
		IEC 60243-2 - <sup>1)</sup>	Část 2: Dodatečné požadavky na zkoušky EN 60243-2 2001 <sup>2)</sup>	
			stejnoseměrným napětím)	
		ISO 21898 - <sup>1)</sup>	Obaly - Flexibilní středně objemové vaky EN ISO 21898 2005	
			(FIBC) pro jiné než nebezpečné věci	
		ASTM E582 - <sup>1)</sup>	Standardní zkušební metody pro minimální - - zápalnou energii a zášecí vzdálenost ve směsích plynů	

---

1) Nedatovaný odkaz

2) Platné k datu vydání

---

**-- Vynechaný text --**