

**2005**

Izolační průchodky pro střídavé napětí nad 1 000 V

ČSN  
EN 60137  
ed. 2  
34 8043

idt IEC 60137:2003

Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V

Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V

Isolierte Durchführungen für Wechselspannung über 1 000 V

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60137:2003. Evropská norma EN 60137:2003 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60137:2003. The European Standard EN 60137:2003 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 60137 ed.2 (34 8043) z července 2004.

S účinností od 2006-10-01 se ruší ČSN EN 60137 (34 8043) z května 1998, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.



© Český normalizační institut, 2005

**72491**

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

---

## Národní předmluva

### Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2006-10-01 používat dosud platná ČSN EN 60137 (34 8043) Izolační průchodky pro střídavé napětí nad 1 kV z května 1998 v souladu s předmluvou k EN 60137:2003.

### Změny proti předchozím normám

Zatímco ČSN EN 60137 ed.2:2004 přebírala EN 60137:2003 převzetím originálu, tato norma ji přejímá překladem.

### Citované normy

IEC 60038:1983 zavedena v ČSN 33 0120:2001 Elektrotechnické předpisy - Normalizovaná napětí IEC (neq IEC 38:1983)

IEC 60050-212:1990 zavedena v ČSN IEC 50(212):1995 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 212: Tuhé, kapalné a plynné izolanty (idt 60050-212:1990)

IEC 60059:1999 zavedena v ČSN EN 60059:2000 (33 0125) Normalizované hodnoty proudů IEC (idt EN 60059:1999, idt IEC 60059:1999)

IEC 60060-1:1989 zavedena v ČSN IEC 60-1:1994 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky (idt IEC 60-1:1989, idt HD 588.1 S1:1991)

IEC 60068-2-17:1994 zavedena v ČSN EN 60068-2-17:1997 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí. Část 2: Zkoušky. Zkouška Q: Hermetičnost (idt EN 60068-2-17:1994, idt IEC 68-2-17:1994)

IEC 60071-1:1993 zavedena v ČSN EN 60071-1:2000 (33 0419) Elektrotechnické předpisy - Koordinace izolace - Část 1: Definice, principy a pravidla (idt EN 60071-1:1995, idt IEC 71-1:1993)

IEC 60076-5:2000 zavedena v ČSN EN 60076-5:2001 (35 1005) Výkonové transformátory - Část 5: Zkratová odolnost (idt EN 60076-5:2000, idt IEC 60076-5:2000)

IEC 60216-2:1990 zavedena v ČSN IEC 216-2:1995 (34 6416) Pokyn pro stanovení tepelné odolnosti elektroizolačních materiálů. Část 2: Volba kritérií zkoušek (idt IEC 216-2:01990, idt HD 611.2 S1:1992)

IEC 60270:2000 zavedena v ČSN EN 60270:2001 (34 5641) Technika zkoušek vysokým napětím - Měření částečných výbojů (idt EN 60270:2001, idt IEC 60270:2000)

IEC 60354:1991 zavedena v ČSN IEC 354:1997 (35 1106) Pokyny pro zatěžování olejových výkonových transformátorů (idt IEC 354:1991)

IEC 60505:1999 zavedena v ČSN EN 60505:2002 (34 6205) Hodnocení a třídění elektroizolačních systémů (idt EN 60505:2000, idt IEC 60505:1999)

IEC 60507:1991 zavedena v ČSN 34 8031:1994 Zkoušky vysokonapěťových izolátorů pro střídavé napětí při umělém znečištění (idt EN 60507:1993, mod IEC 507:1991)

IEC 60815:1986 dosud nezavedena

IEC/TS 61462:1998 dosud nezavedena

IEC 61463:1996 dosud nezavedena

IEC 62155:2003 zavedena v ČSN EN 62155:2004 (34 8119) Keramické a skleněné duté izolátory tlakové a bez tlaku pro elektrické zařízení se jmenovitým napětím nad 1 000 V (idt EN 62155:2003, idt IEC 62155:2003)

Obdobné mezinárodní normy

IEC 60137:2003 Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V

*(Izolační průchodky pro střídavé napětí nad 1 000 V)*

Porovnání s mezinárodní normou

Tato norma převzala IEC 60137:2003 bez jakýchkoliv modifikací a navíc obsahuje normativní přílohu ZA, kterou doplnil CENELEC.

Strana 3

---

Informativní údaje z IEC 60137:2003

Mezinárodní norma IEC 60137 byla připravena subkomisí 36A: Izolační průchodky, technické komise IEC TC 36: Izolátory.

Toto páté vydání ruší a nahrazuje čtvrté vydání, publikované v roce 1995, jehož je technickou revizí.

Toto vydání obsahuje následující podstatné technické změny s ohledem na předchozí vydání:

- normalizované hodnoty nejvyššího napětí pro zařízení 550 kV a 800 kV nahrazují 525 kV a 765 kV;
- uvažování rozvoje použití nekeramických izolačních plášťů a zvláštních požadavků na průchodky používané ve vzduchem izolovaných zapouzdřených vodičích;
- speciální požadavky na transformátorové průchodky.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
36A/111/FDIS	36A/114/RVD

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

Tato publikace byla navržena podle Směrnic ISO/IEC, Část 2.

Komise rozhodla, že obsah základní publikace a jejich změn zůstává platný až do roku 2003. V tomto roce bude publikace

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

#### Vysvětlivky k textu převzaté normy

Oproti hodnotám napětí uvedeným v 4.1 a tabulce 7 se v ČR používají ještě hladiny nejvyššího napětí pro zařízení 25 kV a 38,5 kV (viz ČSN 33 3201).

Pro odlišná napětí od normalizovaných napětí IEC se používají zařízení, jejichž charakteristiky odpovídají nejbližším normalizovaným hodnotám, případně je možno dohodnout technické podmínky mezi výrobcem a odběratelem.

#### Vypracování normy

Zpracovatel: EGÚ-Laboratoř vvn a.s., 190 11 Praha 9 - Běchovice, IČ 25634330, Ing. Jaroslav Vokálek, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jitka Procházková

Strana 4

---

Prázdna strana

Strana 5

---

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 60137 Listopad 2003
---	---------------------------

ICS 29.080.20

Nahrazuje EN 60137:1996

Izolační průchodky pro střídavé napětí nad 1 000 V  
(IEC 60137:2003)

Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V  
(IEC 60137:2003)

Traversées isolées pour tensions alternatives  
supérieures à 1 000 V  
(CEI 60137:2003)

Isolierte Durchführungen für  
Wechselspannung  
über 1 000 V  
(IEC 60137:2003)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2003-10-01. 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, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Litvy, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Spojeného království, Španělska, Švédska 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**

© 2003 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

60137:2003 E

Strana 6

---

### Předmluva

Text dokumentu 36A/111/FDIS, budoucí 5. vydání IEC 60137, připravený SC 36A, Izolační průchodky, technické komise TC 36, Izolátory, byl předán k paralelnímu hlasování IEC - CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60137 2003-10-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 60137:1996.

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) 2004-0-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2006-1-01

Toto vydání zahrnuje následující podstatné technické změny s ohledem na EN 60137:1996:

- normalizované hodnoty nejvyššího napětí pro zařízení 550 kV a 800 kV nahrazují 525 kV a 765 kV;
- uvažování rozvoje použití nekeramických izolačních plášťů a zvláštních požadavků na průchodky používané ve vzduchem izolovaných zapouzdřených vodičích;
- speciální požadavky na transformátorové průchodky.

Přílohy označené jako „normativní“ jsou částí této normy.

V této normě je příloha ZA normativní.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60137:2003 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

Obsah

	Strana
Úvod	
.....	
..... 9	
<b>1</b> Rozsah platnosti	
.....	
10	
<b>2</b> Normativní odkazy	
.....	
..... 10	10
<b>3</b> Termíny a definice	
.....	
..... 11	11
<b>4</b> Jmenovité hodnoty	
.....	
..... 16	16
<b>4.1</b> Normalizované hodnoty nejvyššího napětí pro zařízení ( $U_m$ )	
.....	
..... 16	16
<b>4.2</b> Normalizované hodnoty jmenovitého proudu ( $I_r$ )	
.....	
..... 16	16

<b>4.3</b>	Normalizované hodnoty jmenovitého krátkodobého tepelného proudu ( $I_{th}$ ).....	16
<b>4.4</b>	Normalizované hodnoty jmenovitého dynamického proudu ( $I_d$ ).....	16
<b>4.5</b>	Minimální výdržné hodnoty zatížení v ohybu.....	16
<b>4.6</b>	Montážní úhel .....	16
<b>4.7</b>	Minimální jmenovitá povrchová cesta.....	17
<b>4.8</b>	Teplotní meze a oteplení.....	17
<b>4.9</b>	Normalizované izolační hladiny.....	17
<b>4.10</b>	Zkušební vývody na transformátorových průchodkách.....	18
<b>5</b>	Provozní podmínky .....	18
<b>5.1</b>	Dočasná přepětí .....	18
<b>5.2</b>	Nadmořská výška .....	18
<b>5.3</b>	Teplota okolního vzduchu a ponorného média.....	18
<b>5.4</b>	Seizmické podmínky .....	18
<b>6</b>	Informace při objednávce a označování.....	19
<b>6.1</b>	Výčet charakteristik	

.....	19
<b>6.2</b>	
Značení	
.....	
..... 20	
<b>7</b> Zkušební požadavky	21
.....	
<b>7.1</b> Obecné požadavky	21
.....	
<b>7.2</b> Klasifikace zkoušek	21
.....	
<b>7.3</b> Stav průchodek při dielektrických a tepelných zkouškách.....	22
<b>8</b> Typové zkoušky	
.....	
23	
<b>8.1</b> Výdržná zkouška střídavým napětím sí»ového kmitočtu za sucha nebo za deště.....	23
<b>8.2</b> Zkouška výdržným napětím při atmosférickém impulzu za sucha (BIL).....	23
<b>8.3</b> Zkouška výdržným napětím při spínacím impulzu za sucha nebo za deště (SIL).....	24
<b>8.4</b> Zkouška tepelné stability.....	
25	
<b>8.5</b> Zkouška oteplení	
.....	
25	
<b>8.6</b> Ověření výdržného krátkodobého tepelného proudu.....	27
<b>8.7</b> Výdržná zkouška zatížením v ohybu.....	28
<b>8.8</b> Zkouška těsnosti průchodek plněných kapalinou, plněných kompaundem a průchodek izolovaných	



kapalinou..... 28

**8.9** Zkouška vnitřním tlakem průchodek plněných plynem, izolovaných plynem a plynem impregnovaných..... 29

**8.10** Zkouška vnějším tlakem průchodek částečně nebo úplně ponořených v plynu..... 29

**8.11** Ověření rozměrů

..... 29

Strana 8

Strana

**9** Výrobní kusové

zkoušky..... 30

**9.1** Měření činitele dielektrických ztrát ( $\tan \delta$ ) a kapacity při teplotě okolí..... 30

**9.2** Zkouška výdržným napětím při atmosférickém impulzu za sucha (BIL)..... 30

**9.3** Zkouška výdržným střídavým napětím sí»ového kmitočtu za sucha..... 30

**9.4** Měření částečných výbojů..... 31

**9.5** Zkouška izolace vývodů..... 31

**9.6** Zkouška vnitřním tlakem průchodek plněných plynem a průchodek plynem izolovaných a impregnovaných 32

**9.7** Zkouška těsnosti průchodek plněných kapalinou, plněných kompaundem a průchodek izolovaných kapalinou..... 32

**9.8** Zkouška těsnosti průchodek plněných plynem, plynem izolovaných a plynem impregnovaných..... 32

**9.9** Zkouška těsnosti přírub a ostatních upevňovacích zařízení..... 33

**9.10** Vizuální prohlídka a kontrola rozměrů..... 34

<b>10</b> Požadavky a zkoušky průchodek s nejvyšším napětím pro zařízení rovným nebo menším než 52 kV vyrobených z keramických, skleněných nebo anorganických materiálů, pryskyřice nebo kombinované izolace.....	34
<b>10.1</b> Teplotní požadavky	34
<b>10.2</b> Hladina ponorného média.....	34
<b>10.3</b> Značení	34
<b>10.4</b> Zkušební požadavky	34
Bibliografie	44
<b>Příloha ZA</b> (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	45
Obrázek 1 - ©títek pro průchodky s nejvyšším napětím pro zařízení vyšším než 100 kV (viz 6.2).....	35
Obrázek 2 - ©títek pro průchodky s nejvyšším napětím pro zařízení rovným nebo nižším než 100 kV, kromě průchodek, pro které se použije obrázek 3 (viz 6.2).....	35
Obrázek 3 - ©títek pro průchodky s nejvyšším napětím pro zařízení rovným nebo nižším než 52 kV, vyrobené z keramiky, skla nebo anorganických materiálů, pryskyřice nebo kombinované izolace (viz 10.3).....	35
Tabulka 1 - Minimální hodnoty výdržných zatížení v ohybu (viz 4.5 a 8.7).....	36
Tabulka 2 - Maximální hodnoty teploty a oteplení nad teplotu okolního vzduchu (viz 4.8).....	37
Tabulka 3 - Teplota okolního vzduchu a ponorného média (viz 5.3).....	38
Tabulka 4 - Korekce zkušebních napětí (viz 7.3).....	38

Tabulka 5 - Maximální hodnoty tg d a nárůstu tg d (viz 9.1).....	39
Tabulka 6 - Maximální hodnoty částečných výbojů (viz 9.4).....	39
Tabulka 7 - Normalizované izolační hladiny pro nejvyšší napětí pro zařízení nižší než 300 kV (viz 4.9, 8.1, 8.2, 9.2 a 9.3).....	40
Tabulka 8 - Normalizované izolační hladiny pro jmenovitá napětí pro zařízení rovná nebo vyšší než 300 kV (viz 4.9, 8.2, 8.3 a 9.2).....	41
Tabulka 9 - Výdržná zkouška střídavým napětím sí»ového kmitočtu za sucha pro nejvyšší napětí pro zařízení rovná nebo vyšší než 300 kV (viz 9.3).....	41
Tabulka 10 - Použitelnost typových zkoušek (viz 7.2.1, mimo průchodek podle kapitoly 10).....	42
Tabulka 11 - Použitelnost typových zkoušek pro průchodky podle kapitoly 10 (viz 10.4.1).....	42
Tabulka 12 - Použitelnost výrobních kusových zkoušek (viz 7.2.2, mimo průchodek podle kapitoly 10).....	43
Tabulka 13 - Použitelnost výrobních kusových zkoušek průchodek podle kapitoly 10 (viz 10.4.2).....	43

## Úvod

Aby se odrazilo současné používání termínu „kompozitní průchodka“, byla změněna definice ve smyslu průchodka s izolačním pláštěm sestávajícím z trubky vyrobené z vláken zalitých pryskyřicí, která je nebo není pokryta gumovou směsí. Předchozí definice průchodky s více dielektriky je uvedena pod definicí „průchodka s kombinovanou izolací“.

U průchodek provozovaných ve vzduchem izolovaných zapouzdřených vývodech má na stanovení jmenovitého proudu podstatný vliv místní vysoká teplota okolí. Toto vydání definuje meze této teploty a stanoví odpovídající zkušební podmínky.

Do této normy byl zaveden termín „nejvyšší napětí pro zařízení“ upřednostňovaný před „jmenovitým napětím“. Tato změna je v souladu s ostatními normami pro zařízení.

Plymem izolované a plynem impregnované průchodky dosáhly vyvráté technologie, pro použití v plynem izolovaných rozvodných zařízeních. Byly proto zavedeny mezní hodnoty pro oteplení a činitel dielektrických ztrát.

Zvláštní požadavky adresované na průchodky upevněné na transformátorech se nevyžadují pro průchodky pro rozváděče nebo jiná použití. Vyžaduje se vysoká míra integrity pro zajištění toho, že se průchodka nepoškodí nebo se nestane příčinou vnitřního přeskočení ve zkoušeném transformátoru. Pro transformátorové průchodky mají být hladiny výdržných zkušebních napětí sí»ového kmitočtu za sucha zvýšeny podle 9.3. Rozšíření rozsahu použití zkoušek atmosférickým impulzem a spínacím impulzem zahrnuté v IEC 60076-3 se nepovažuje za technicky nebo komerčně oprávněné pro výrobní kusové a typové zkoušky průchodek.

Výdržná zkouška dynamickým proudem není v textu zmiňována, protože dosud nebyly shromážděny dostatečné zkušenosti pro návrh odpovídající zkoušky.

Strana 10

---

## 1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma předepisuje charakteristiky a zkoušky izolačních průchodek.

Tato norma platí pro průchodky definované v kapitole 3, určené pro použití v elektrických přístrojích, strojích, transformátorech, rozváděčích a instalacích pro třífázové soustavy střídavého proudu s nejvyšším napětím pro zařízení nad 1 000 V a sí»ovými kmitočty od 15 Hz do 60 Hz včetně.

S podmínkou zvláštní dohody mezi odběratelem a dodavatelem, může být tato norma použita částečně nebo jako celek pro následující případy:

- průchodky používané v jiných než třífázových soustavách;
- průchodky pro vysokonapě»ové soustavy stejnosměrného napětí;
- průchodky pro zkušební transformátory;
- koncovky pro silové kabely;
- průchodky pro kondenzátory.

Zvláštní požadavky a zkoušky pro transformátorové průchodky v této normě platí i pro průchodky tlumivek.

Tato norma platí pro průchodky vyrobené a prodané odděleně. Průchodky, které jsou částí přístrojů a které nemohou být zkoušeny podle této normy by měly být zkoušeny s přístrojem, jehož částí jsou.

## 2 Normativní odkazy

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 60038:1983 Normalizovaná napětí IEC Změna 2 (1997)

(IEC standard voltages)

IEC 60050(212):1990 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 212: Tuhé, kapalné a plynné izolanty

(International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 212: Insulating solids, liquids and gases)

IEC 60059:1999 Normalizované hodnoty proudu IEC

(IEC standard current ratings)

IEC 60060-1:1989 Technika zkoušek vysokým napětím - Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

(High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements)

IEC 60068-2-17:1994 Základní zkoušky vlivu vnějších činitelů prostředí - Část 2: Zkoušky - Zkouška Q: Hermetičnost

(Basic environmental testing procedures - Part 2: Tests - Test Q: Sealing)

IEC 60071-1:1993 Koordinace izolace - Definice, principy a pravidla

(Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules)

IEC 60076-5:2000 Výkonové transformátory - Část 5: Zkratová odolnost

(Power transformers - Part 5: Ability to withstand short circuit)

IEC 60216-2:1990 Pokyn pro stanovení vlastností tepelné odolnosti elektroizolačních materiálů - Část 2: Volba kritérií zkoušek

(Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials - Part 2: Choice of test criteria)

IEC 60270:2000 Technika zkoušek vysokým napětím - Měření částečných výbojů

(High-voltage test techniques - Partial discharge measurements)

IEC 60354:1991 Pokyny pro zatěžování olejových výkonových transformátorů

(Loading guide for oil-immersed power transformers)

IEC 60505:1999 Hodnocení a třídění elektroizolačních systémů

(Evaluation and qualification of electrical insulation systems)

IEC 60507:1991 Zkoušky vysokonapěťových izolátorů pro střídavé napětí při umělém znečištění

(Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems)

IEC 60815:1986 Volba izolátorů při znečištění

(Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions)

Strana 11

---

IEC 61462:1998 Kompozitní izolátory - Duté izolátory pro použití na venkovním a vnitřním zařízení - Definice, zkušební metody, schvalovací kritéria a doporučení pro konstrukci

(Composite insulators - Hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment - Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations))

IEC 61463:1996 Průchodky - Seismické požadavky

(Bushings - Seismic qualification)

IEC 62155:2003 Keramické a skleněné duté izolátory tlakové a bez tlaku pro elektrické zařízení se jmenovitým napětím nad 1 000 V

(Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V)

---

**-- Vynechaný text --**