

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99 **Únor 2014**

**ČSN**  
**EN 61472**

ed. 2  
35 9732

**Práce pod napětím - Minimální pracovní vzdálenosti pro AC sítě s rozsahem napětí 72,5 kV až 800 kV - Výpočtová metoda**

idt IEC 61472:2013

Live working - Minimum approach distances for a.c systems in the voltage range 72,5 kV to 800 kV - A method of calculation

Travaux sous tension - Distances minimales d'approche pour des réseaux a courant alternatif de tension comprise ente 72,5 kV et 800 kV - Une méthode de calcul

Arbeiten unter Spannung - Mindest-Arbeitsabstände für Wechselspannungsnetze im Spannungsbereich von 72,5 kV bis 800 kV - Berechnungsverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61472:2013. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is Czech version of the European Standard EN 61472:2013. 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 2016-05-16 se nahrazuje ČSN EN 61472 (35 9732) z července 2005, která do uvedeného data platí současně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN 61472:2013 dovoleno do 2016-05-16 používat dosud platnou ČSN EN 61742 (35 9732) z července 2005.

Změny proti předchozí normě

Vzhledem k předchozímu vydání obsahuje následující významné technické změny:

- zpřesnění rozsahu platnosti normy;
- revize definic;
- objasnění metodiky stanovení, kdy je práce pod napětím povolena a výpočet minimálních pracovních

- vzdáleností;
- modifikace základních rovnic pro výpočet minimální pracovní vzdálenosti;
  - návod pro atmosférický činitel  $k_a$  v tabulce 1;
  - návod pro stanovení kritéria přítomnosti kompozitního izolátoru a vyjasnění použití činitele izolátoru  $k_i$ ;
  - revize informativní přílohy F o vlivu vodivých plovoucích objektů na dielektrickou pevnost;
  - revize informativní přílohy G týkající se práce pod napětím v blízkosti znečištěné, poškozené nebo navlhle izolace.

Informativní údaje z IEC 61472:2013

Mezinárodní normu IEC 61472 vypracovala technická komise IEC/TC 78 *Práce pod napětím*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání IEC 61472 z roku 2004. Toto vydání je jeho technickou revizí.

Tento dokument byl vypracován v souladu s požadavky IEC 61477: *Práce pod napětím – Minimální požadavky pro používání nástrojů, předmětů a zařízení*.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
78/1004/FDIS	78/1010/RVD

Úplnou informaci o hlasování 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 se nebude měnit až do výsledného data aktualizace 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.

Související ČSN

ČSN EN 50110-1:2004 (34 3100) Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN IEC 60050 (33 0050) soubor Mezinárodní elektrotechnický slovník

ČSN IEC 60050(651) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 651: Práce pod napětím

ČSN EN 60060-1:2011 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím – Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

ČSN EN 60071-1 ed. 2:2006 (33 0419) Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla

ČSN EN 60071-2:2000 (33 0419) Koordinace izolace – Část 2: Pravidla pro použití

ČSN EN 600743 (35 9717) Práce pod napětím – Terminologie pro nástroje, zařízení a vybavení

ČSN EN 61477 ed. 2:2010 (35 9733) Práce pod napětím – Minimální požadavky pro využití nářadí, předmětů a zařízení

Vypracování normy

Zpracovatel: Energonorm, IČ 48066699, Ing. Jaroslav Bárta

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jiří Holub

**EVROPSKÁ NORMA EN 61472**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Červenec 2013

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99 Nahrazuje EN 61472:20047

**Práce pod napětím - Minimální pracovní vzdálenosti pro AC sítě s rozsahem napětí 72,5 kV až 800 kV - Výpočtová metoda (IEC 61472:2013)**

Live working - Minimum approach distances for a.c systems in the voltage range 72,5 kV to 800 kV - A method of calculation  
(IEC 61472:2013)

Travaux sous tension - Distances minimales d'approche pour des réseaux a courant alternatif de tension comprise ente 72,5 kV et 800 kV - Une méthode de calcul  
(CEI 61472:2013)

Arbeiten unter Spannung - Mindest-Arbeitsabstände für Wechselspannungsnetze im Spannungsbereich von 72,5 kV bis 800 kV - Berechnungsverfahren  
(IEC 61472:2013)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2013-05-16. 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 Řídicímu 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, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko, Švýcarska a Turecka.

**CENELEC**

**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**  
**European Committee for Electrotechnical Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**  
**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**

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

© 2013 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.  
Ref. č. EN 61472:2013 E

### Předmluva

Text dokumentu 78/1004/FDIS, budoucího třetího vydání IEC 61472, vypracovaný technickou komisí IEC/TC 78 *Práce pod napětím*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 61472:2013.

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)	2014-02-16
nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu	(dow)	2016-05-16

Tento dokument nahrazuje EN 61472:2004.

Tato norma byla vypracována v souladu s požadavky EN 61477: *Práce pod napětím – Minimální požadavky pro využití náradí, předmětů a zařízení*.

EN 61472:2013 obsahuje vzhledem k EN 61472:2004 následující významné technické změny:

- zpřesnění rozsahu platnosti normy;
- revize definic;
- objasnění metodiky stanovení, kdy je práce pod napětím povolena a výpočet minimálních pracovních vzdáleností;
- modifikace základních rovnic pro výpočet minimální pracovní vzdálenosti;
- návod pro atmosférický činitel  $k_a$  v tabulce 1;
- návod kritéria přítomnosti kompozitního izolátoru a vyjasnění použití činitele izolátoru  $k_i$ ;
- revize informativní přílohy F o vlivu vodivých plovoucích objektů na dielektrickou pevnost;
- revize informativní přílohy G týkající se práce pod napětím v blízkosti znečištěné, poškozené nebo navlhle izolace.

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 61472:2013 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

### Obsah

Strana

**1** Rozsah platnosti 8

**2** Termíny, definice a značky 8

**2.1** Termíny a definice 8

**2.2** Značky používané v normativní části dokumentu 10

**3** Metodika 11

**4** Činitelé ovlivňující výpočty 11

**4.1** Statistické přepětí 11

**4.2** Pevnost jiskřiště 11

**4.3** Výpočet elektrické vzdáleností  $D_U$  12

**4.3.1** Obecná rovnice 12

**4.3.2** Činitelé působící na pevnost jiskřiště 12

**5** Ocenění rizik 16

**6** Výpočet minimální pracovní vzdálenosti  $D_A$  17

**Příloha A** (informativní) Ergonomická vzdálenost 18

**Příloha B** (informativní) Přepětí 20

**Příloha C** (informativní) Dielektrická pevnost vzduchu 23

**Příloha D** (informativní) Činitel jiskřiště  $k_g$  24

**Příloha E** (informativní) Uvažování atmosférických podmínek 26

**Příloha F** (informativní) Vliv plovoucích vodivých objektů na elektrickou pevnost 29

**Příloha G** (informativní) Práce pod napětím v blízkosti znečištěné, poškozené nebo vlhké izolace 35

Bibliografie 39

Obrázek 1 – Zobrazení dvou plovoucích vodivých objektů s různými rozměry a v různých vzdálenostech od osy jiskřiště 13

Obrázek 2 – Typické práce pod napětím 15

Obrázek B.1 – Rozmezí  $u_{e2}$  u vedení s otevřeným koncem v průběhu vypínání a OZ podle typu sítě (smyčková nebo paprsková) s a bez zapnutých odporů a příčných reaktorů 21

Obrázek F.1 – Vliv délky plovoucích vodivých objektů – uspořádání fáze-zem tyč-tyč – impuls 250 ms/2 500 ms 31

Obrázek F.2 – Vliv délky plovoucích vodivých objektů – uspořádání fáze-fáze vodič-vodič – impuls 250 ms/2 500 ms 32

Obrázek F.3 – Snížení elektrické pevnosti jako funkce nejkratší vzdálenosti  $D$  pro konkrétní hodnoty  $b$  – uspořádání fáze-zem tyč-tyč 32

Obrázek F.4 – Snížení elektrické pevnosti jako funkce délky  $P$  pro konstantní hodnoty  $b$  – uspořádání

fáze-fáze  
vodič-vodič 33

Obrázek G.1 – Pevnost kompozitních izolátorů vyvolaná imulovanými vodivými a polovodivými poškozeními 37

Tabulka 1 – Průměrné hodnoty  $k_a$  13

Tabulka 2 – Činitel plovoucího vodivého předmětu  $k_f$  14

Tabulka B.1 – Klasifikace přepětí podle IEC 60071-1 20

Tabulka D.1 – Činitel jiskřiště pro některá uspořádání fáze-zem 25

Tabulka E.1 – Atmosférický činitel  $k_a$  pro různé referenční nadmořské výšky a hodnoty  $U_{90}$  28

Tabulka G.1 – Příklad výpočtu maximálního počtu poškozených izolátorů (činitel jiskřiště 1,4) 36

Tabulka G.2 – Příklad výpočtu maximálního počtu poškozených izolátorů (činitel jiskřiště 1,2) 36

## 1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma udává metodu výpočtu minimální pracovní vzdálenosti pro práce pod napětím pro nejvyšší napětí mezi 72,5 kV a 800 kV. Tato norma se zaměřuje na přepětí v soustavě a pracovní vzdálenosti ve vzduchu nebo izolačním povrchu nástroje mezi živými částmi a/nebo osobami na rozdílných elektrických potenciálech.

Požadované výdržné napětí a minimální pracovní vzdálenosti vypočítané podle popsané metody v této normě se doporučují používat pouze tehdy, převažují-li následující pracovní podmínky:

- osoby jsou vyškolené a znalé prací na vedení pod napětím nebo vodičích pod napětím;
- provozní podmínky jsou uzpůsobeny tak, aby statistické přepětí nepřesáhlo hodnotu zvolenou pro stanovení požadovaného výdržného napětí;
- přechodná přepětí jsou určujícími přepětími;
- na izolačním povrchu nástroje se nevyskytuje žádná souvislá vlhká vrstva nebo měřitelné znečištění;
- do vzdálenosti do 10 km se nevyskytuje atmosférické přepětí (bouřka);
- nebere se v úvahu vliv vodivých prvků nástrojů;
- uvažuje se vliv nadmořské výšky, izolátorů v jiskřišti, atd. na elektrickou pevnost.

Pro jiné podmínky, než jsou výše uvedené, může určení minimálních pracovních vzdáleností vyžadovat specifické údaje odvozené z jiných výpočtů nebo získané z dodatečných laboratorních šetření dané situace.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.