

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 13.110; 25.040.30; 29.020 **Leden 2012**

## **Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 33: Požadavky na výrobní zařízení pro výrobu polovodičů**

**ČSN**  
**EN 60204-33**  
33 2200

mod IEC 60204-33:2009

Safety of machinery – Electrical equipment of machines –  
Part 33: Requirements for semiconductor fabrication equipment

Sécurité des machines – Equipement électrique des machines –  
Partie 33: Exigences pour les équipements de fabrication des semiconducteurs

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen –  
Teil 33: Anforderungen an Fertigungsanlagen für Halbleiter

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60204-33:2011. 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 60204-33:2011. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60034-11:2004 zavedena v ČSN EN 60034-11:2005 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 11: Tepelná ochrana

IEC 60038 dosud nezavedena

IEC 60073:2002 zavedena v ČSN EN 60073 ed. 2:2003 (33 0170) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Zásady kódování sdělovačů a ovládačů

IEC 60364-4-41:2005 zavedena v ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:2007 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

IEC 60364-4-43:2008 zavedena v ČSN 33 2000-4-43 ed. 2:2010 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy

IEC 60364-6:2006 zavedena v ČSN 33 2000-6:2007 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize (mod IEC 60364-6:2006; eqv HD 60384-6:2006)

IEC 60417 databáze dostupná na webových stránkách IEC ([www.ice.ch](http://www.ice.ch))

IEC 60445:2006 zavedena v ČSN EN 60445 ed. 3:2007 (33 0160) Základní bezpečnostní principy pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Označování svorek zařízení a konců vodičů

IEC 60446:2007 zavedena v ČSN EN 60446 ed. 2:2008 (33 0165) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi

IEC 60447:2004 zavedena v ČSN EN 60447 ed. 2:2004 (33 0173) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Zásady pro ovládání

IEC 60529:1989 zavedena v ČSN EN 60529:1993 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)

IEC 60617 databáze dostupná na webových stránkách IEC ([www.ice.ch](http://www.ice.ch))

IEC 60695-11-10:1999 zavedena v ČSN EN 60695-11-10:2000 (34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 11-10: Zkoušky plamenem – Zkouška plamenem o výkonu 50 W při vodorovné a při svislé poloze vzorku

IEC 60950-1:2005 zavedena v ČSN EN 60950-1 ed. 2:2006 (36 9060) Zařízení informační technologie – Bezpečnost – Část 1: Všeobecné požadavky

IEC 61010-1:2001 zavedena v ČSN EN 61010-1:2003 (35 6502) Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení – Část 1: Všeobecné požadavky

IEC 61032:1997 zavedena v ČSN EN 61032:1999 (33 0333) Ochrana osob a zařízení kryty – Sondy pro ověřování

IEC 61310 soubor zaveden v souboru ČSN EN 61310 (33 2205) Bezpečnost strojních zařízení – Indikace, značení a uvedení do činnosti

IEC 61310-1:2007 zavedena v ČSN EN 61310-1 ed. 2:2008 (33 2205) Bezpečnost strojních zařízení – Indikace, značení a uvedení do činnosti – Část 1: Požadavky na vizuální, akustické a taktilní signály

IEC 61508 soubor zaveden v souboru ČSN EN 61508 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/ programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností

IEC 61557-3:2007 zavedena v ČSN EN 61557-3 ed. 2:2007 (35 6230) Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování prostředků ochrany – Část 3: Impedance smyčky

IEC 61558-1:2005 zavedena v ČSN EN 61558-1 ed. 2:2006 (35 1330) Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků – Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky

IEC 61558-2-6:2009 zavedena v ČSN EN 61558-2-6 ed. 2:2010 (35 1330) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1 100 V – Část 2-6: Zvláštní požadavky a zkoušky pro bezpečnostní ochranné transformátory a pro napájecí zdroje obsahující bezpečnostní ochranné transformátory

IEC 61800-5-1:2007 zavedena v ČSN EN 61800-5-1 ed. 2:2008 (35 1720) Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí – Část 5-1: Bezpečnostní požadavky – Elektrické, tepelné

a energetické

IEC 62061:2005 zavedena v ČSN EN 62061:2005 (33 2208) Bezpečnost strojních zařízení – Funkční bezpečnost elektrických, elektronických a programovatelných elektronických řídicích systémů souvisejících s bezpečností

ISO 12100-2:2003 zavedena v ČSN EN ISO 12100-2:2004 (83 3001) Bezpečnost strojních zařízení – Základní pojmy, všeobecné zásady pro konstrukci – Část 2: Technické zásady

ISO 13849 soubor zavedena v souboru ČSN EN ISO 13849 (83 3205) Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části ovládacích systémů

ISO 13849-1:1999 nezavedena

ISO 13851:2002 nezavedena

Porovnání s IEC 60204-33:2009

Tato norma je s IEC 60204-33:2009 shodná mimo modifikací provedených podle EN 60204-33:2011. Modifikace jsou vyznačeny svíslou čarou na levém okraji textu a původní znění IEC je uvedeno v národní příloze NA.

Informativní údaje z IEC 60204-33:2009

Mezinárodní norma IEC 60204-33 byla připravena technickou komisí IEC 44: Bezpečnost strojních zařízení – Elektrotechnické aspekty.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
44/602/FDIS	44/607/RVD

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

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

Seznam všech částí souboru IEC 60204 se souhrnným názvem *Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů* lze nalézt na webových stránkách IEC.

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. Po tomto datu bude publikace buď:

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

V některých zemích existují tyto odlišnosti:

4.3.1: Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané veřejnými distribučními sítěmi jsou uvedeny v EN 50160:1999, Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí.

5.1.3: Výjimka není povolena (USA).

5.1.3: Soustavy TN-C nejsou povoleny v instalacích nízkého napětí v budovách (Norsko).

5.2: Svorky pro připojení ochranných uzemňovacích vodičů mohou být označeny zelenou barvou, písmeny „G“ nebo „GR“ nebo „GRD“ nebo „GND“, nebo slovem „zem“ nebo „uzemnění“, nebo grafickou značkou IEC 60417-5019 (2006-08) nebo jakoukoli kombinací (USA).

6.3.3: Soustavy TT mají přednost před soustavami TN (Japonsko).

6.3.3 b), 13.4.5 b), 18.2.1: Napájecí soustavy TT nejsou povoleny (USA).

7.2.3: V soustavě TN-S je odpojení nulového vodiče povinné (Francie a Norsko).

7.2.3: Třetí odstavec: rozvod nulového vodiče se soustavou IT není povolen (USA a Norsko).

13.4.2: Jako ekvivalent k označování ochranného vodiče kombinací dvou barev ZELENÁ-ŽLUTÁ se používá barva ZELENÁ (se ŽLUTÝMI pásy, nebo bez nich) (USA a Kanada).

13.4.3: K označování uzemněných nulových vodičů se místo SVĚTLEMODRÉ barvy používá barva BÍLÁ nebo ŠEDÁ (USA a Kanada);

15.2.2: První odstavec: Maximální hodnota mezi vodiči 150 V (USA).

15.2.2: 2. odstavec, 5. odrážka: Plná proudová zatížitelnost obvodů osvětlení nesmí překročit 15 A (USA).

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. František Valenta, ELVAM, IČ 66051649

Technická normalizační komise: TNK 22 Elektrotechnické předpisy

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Viera Borošová

**EVROPSKÁ NORMA EN 60204-33**

**EUROPEAN STANDARD**

**NORME EUROPÉENNE**

**EUROPÄISCHE NORM** Březen 2011

ICS 13.110; 25.040.30; 29.020

**Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů -  
Část 33: Požadavky navýrobní zařízení pro výrobu polovodičů  
(IEC 60204-33:2009, modifikovaná)**

Safety of machinery - Electrical equipment of machines -  
Part 33: Requirements for semiconductor fabrication equipment  
(IEC 60204-33:2009, modified)

Sécurité des machines - Equipement électrique  
des machines -  
Partie 33: Exigences pour les équipements  
de fabrication des semiconducteurs  
(CEI 60204-33:2009, modifiée)

Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von  
Maschinen -  
Teil 33: Anforderungen an Fertigungsausrüstungen  
für Halbleiter  
(IEC 60204-33:2009, modifiziert)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2011-02-28. 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, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltu, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

## **CENELEC**

**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**

**European Committee for Electrotechnical Standardization**

**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**

**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**

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

© 2011 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60204-33:2011 E

### Předmluva

Text mezinárodní normy IEC 60204-33:2009, připravený IEC TC 44, Bezpečnost strojních zařízení – Elektrotechnické aspekty, spolu se společnými modifikacemi připravenými technickou komisí CENELEC TC 44X, Bezpečnost strojních zařízení: elektrotechnické aspekty, byl předložen k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60204-33 dne 2011-02-28.

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) 2012-02-28

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

(dow) 2014-02-28

Tato evropská norma byla připravena podle mandátu M/396, který CENELEC udělily Evropská komise a Evropské sdružení volného obchodu, a pokrývá základní požadavky směrnice ES 2006/42/ES. Viz příloha ZZ.

Přílohy ZA a ZZ doplnil CENELEC.

### Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60204-33:2009 byl schválen CENELEC jako evropská norma s dohodnutými společnými modifikacemi.

## Úvod 15

- 1** Rozsah platnosti 16
- 2** Citované normativní dokumenty 16
- 3** Termíny a definice 18
- 4** Všeobecné požadavky 27
  - 4.1** Všeobecné úvahy 27
  - 4.2** Výběr elektrického zařízení 27
  - 4.3** Elektrické napájení 28
    - 4.3.1** Všeobecně 28
  - 4.4** Okolní prostředí a pracovní podmínky 28
    - 4.4.1** Všeobecně 28
    - 4.4.2** Znečišťující látky 28
    - 4.4.3** Ionizující a neionizující záření 28
    - 4.4.4** Vibrace, otřesy a rázy 28
  - 4.5** Přeprava a skladování 28
  - 4.6** Opatření pro manipulaci 28
  - 4.7** Instalace 28
- 5** Ukončení vodičů napájecího zdroje a přístroje pro odpojování a vypínání 29
  - 5.1** Ukončení vodičů napájecího zdroje 29
    - 5.1.1** Všeobecně 29
    - 5.1.2** Ukončení napájecích vodičů 29
    - 5.1.3** Nulový vodič 29
    - 5.1.4** Označení svorek 29
  - 5.2** Svorka pro připojení k vnější ochranné uzemňovací soustavě 29
  - 5.3** Odpojovací přístroj napájení 30
    - 5.3.1** Všeobecně 30

- 5.3.2** Typ 30
- 5.3.3** Požadavky 30
- 5.3.4** Ovládací prvek 31
- 5.3.5** Upevnění odpojovacího přístroje napájení 31
- 5.3.6** Blokování dveří odpojovacího přístroje napájení 31
- 5.3.7** Odpojení UPS 31
- 5.4** Dodatečné odpojovací přístroje 32
- 5.5** Ochrana před neoprávněným, nahodilým a/nebo chybným připojením zásuvkového spojení 32
- 6** Ochrana před úrazem elektrickým proudem 32
  - 6.1** Všeobecně 32
  - 6.2** Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí 32
    - 6.2.1** Všeobecně 32
    - 6.2.2** Ochrana krytem 32
    - 6.2.3** Ochrana izolací živých částí 33
    - 6.2.4** Ochrana před zbytkovým napětím 33
  - 6.3** Ochrana před dotykem neživých částí 33
    - 6.3.1** Všeobecně 33
    - 6.3.2** Zabránění vzniku dotykového napětí 34
    - 6.3.3** Ochrana automatickým odpojením od zdroje 34
  - 6.4** Ochrana použitím obvodů PELV 35
    - 6.4.1** Všeobecné požadavky 35
    - 6.4.2** Zdroje pro obvody PELV 35
    - 6.4.3** Návrh k minimalizaci rizik práce na živých částech 36
  - 6.5** Ochrana znalých a poučených osob před nahodilým dotykem s nebezpečnými živými částmi 36
    - 6.5.1** Všeobecně 36
    - 6.5.2** Zábrany 36

Strana

### **6.5.3** Otvory pro sondy 36

## **7** Ochrana zařízení 36

### **7.1** Všeobecně 36

### **7.2** Ochrana před nadproudem 37

#### **7.2.1** Všeobecně 37

#### **7.2.2** Napájecí vodiče 37

#### **7.2.3** Ochrana nulovým vodičem 37

#### **7.2.4** Zásuvky a jim příslušné vodiče 37

#### **7.2.5** Obvody osvětlení 37

#### **7.2.6** Transformátory 37

#### **7.2.7** Umístění přístrojů pro ochranu před nadproudem 37

#### **7.2.8** Přístroje pro ochranu před nadproudem 37

#### **7.2.9** Zatížitelnost a nastavení přístrojů pro ochranu před nadproudem 38

### **7.3** Ochrana motorů před přehřátím 39

#### **7.3.1** Všeobecně 39

#### **7.3.2** Ochrana před přetížením 39

#### **7.3.3** Tepelná ochrana 39

### **7.4** Ochrana motoru před nadměrnými otáčkami 40

### **7.5** Zjišťování mimořádně vysoké teploty 40

### **7.6** Ochrana před přerušením napájení nebo poklesem napětí a jeho následné obnovení 40

### **7.7** Ochrana před zemním spojením/reziduálním proudem 40

### **7.8** Ochrana před nesprávným sledem fází 40

### **7.9** Ochrana před atmosférickými a spínacími přepětími 40

### **7.10** Elektrolytické kondenzátory 41

## **8** Pospojování 41

### **8.1** Všeobecně 41

### **8.2** Ochranný obvod 43

#### **8.2.1** Všeobecně 43



<b>8.2.2</b>	Ochranné vodiče	44
<b>8.2.3</b>	Spojitosť ochranného obvodu	44
<b>8.2.4</b>	Vyloučení spínacích přístrojů z ochranného obvodu	44
<b>8.2.5</b>	Připojovací místa ochranného vodiče	45
<b>8.2.6</b>	Pohyblivé stroje	45
<b>8.2.7</b>	Omezení dotykového proudu v zařízeních připojovaných šňůrou a vidlicí	45
<b>8.3</b>	Funkční pospojování	45
<b>8.4</b>	Opatření pro omezení účinků vysokého svodového proudu	45
<b>9</b>	Řídicí obvody, obvody nouzového vypnutí (EMO) a ochranného blokování	45
<b>9.1</b>	Řídicí obvody	45
<b>9.1.1</b>	Napájení řídicích obvodů	45
<b>9.1.2</b>	Stejnoseměrné obvody odvozené ze střídavého napájení	46
<b>9.1.3</b>	Funkce spuštění	46
<b>9.1.4</b>	Funkce zastavení	46
<b>9.1.5</b>	Pracovní režimy	46
<b>9.1.6</b>	Více řídicích stanic	46
<b>9.2</b>	Nouzové vypnutí (EMO)	46
<b>9.2.1</b>	Všeobecně	46
<b>9.2.2</b>	Obvody, které se mají odpojit od přívodu energie	47
<b>9.2.3</b>	Požadavky na obvody EMO	47
<b>9.3</b>	Funkce jiné než nouzové vypnutí	47
<b>9.3.1</b>	Všeobecně	47
<b>9.3.2</b>	Spuštění (Start)	47
<b>9.3.3</b>	Zastavení (Stop)	47
<b>9.3.4</b>	Další řídicí funkce	48
<b>9.3.5</b>	Bezdrátové ovládání	48
<b>9.4</b>	Ochranná blokování	49

- 9.4.1** Všeobecně 49
- 9.4.2** Návrh obvodu ochranného blokování 49
- 9.5** Vyřazení bezpečnostních funkcí a/nebo ochranných opatření 50
- 10** Rozhraní obsluhy 50
  - 10.1** Všeobecně 50
    - 10.1.1** Všeobecné požadavky na přístroje 50
    - 10.1.2** Umístění a montáž 51
    - 10.1.3** Stupeň ochrany krytem 51
    - 10.1.4** Přenosné a zavěšené řídicí panely 51
  - 10.2** Tlačítka 51
    - 10.2.1** Barvy 51
    - 10.2.2** Označování 52
  - 10.3** Světelná návěští 52
    - 10.3.1** Všeobecně 52
    - 10.3.2** Barvy 53
    - 10.3.3** Blikavá světla a displeje 53
  - 10.4** Prosvětlovací tlačítka 53
  - 10.5** Řídicí přístroje s otočným ovládním 53
  - 10.6** Spouštěcí přístroje 53
  - 10.7** Přístroje nouzového vypnutí 54
  - 10.8** Přístroje nouzového zastavení 54
  - 10.9** Povelový přístroj 54
- 11** Řídicí zařízení: umístění, montáž a kryty 54
  - 11.1** Všeobecné požadavky 54
  - 11.2** Umístění a montáž 55
    - 11.2.1** Přístupnost a údržba 55
    - 11.2.2** Fyzické oddělení nebo seskupení 55
    - 11.2.3** Účinky tepelných zdrojů 55

**11.3** Stupně ochrany krytem 56**11.4** Kryty pro elektrická zařízení 56**11.4.1** Všeobecně 56**11.4.2** Uzávěry 56**11.4.3** Okna 56**11.4.4** Dveře 56**11.4.5** Otvory 56**11.4.6** Vysoké povrchové teploty 56**11.4.7** Kontrola nad roztaveným materiálem nebo hořící izolací 56**11.4.8** Kryty umožňující úplný vstup 56**11.4.9** Volný prostor pro přístup k elektrickému zařízení 57**12** Vodiče a kabely 58**12.1** Všeobecné požadavky 58**12.2** Izolace 58**12.2.1** Všeobecně 58**12.2.2** Šíření požáru a vyvíjení kouře 58**12.2.3** Desky plošných spojů 58**12.3** Proudová zatížitelnost 58**12.4** Úbytek napětí na vodičích a kabelech 59**12.5** Ohebné kabely 59**12.5.1** Všeobecně 59**12.5.2** Ohebné kabely uvnitř krytů nebo elektroinstalačních kanálů 59**12.5.3** Mechanické dimenzování 59**13** Instalační postupy 60**13.1** Spoje a pokládka 60**13.1.1** Všeobecné požadavky 60**13.1.2** Kladení vodičů a kabelů 60

- 13.1.3** Vodiče různých obvodů 61
- 13.1.4** Vodiče o průřezu menším než 50 mm<sup>2</sup> 61
- 13.1.5** Vystavení vodičů teplotě 61
- 13.1.6** Teploty svorek 61
- 13.2** Sestavy více zásuvek 61
- 13.3** Zásuvková spojení 61
- 13.4** Označování vodičů 62
  - 13.4.1** Všeobecné požadavky 62
  - 13.4.2** Označování ochranného vodiče 62
  - 13.4.3** Označování nulového vodiče 62
  - 13.4.4** Označování barvou 62
  - 13.4.5** Instalace uvnitř krytů 63
- 13.5** Instalace mimo kryty 63
  - 13.5.1** Všeobecné požadavky 63
  - 13.5.2** Zásuvková spojení vně elektrických krytů 63
  - 13.5.3** Kabely a vodiče vně elektrických krytů 64
  - 13.5.4** Elektroinstalační kanály 64
  - 13.5.5** Závěsné řídicí panely 64
  - 13.5.6** Odlehčení namáhání 64
  - 13.5.7** Ochrana ohebných kabelů 64
  - 13.5.8** Vzdušná vzdálenost mezi kabely a pohybujícími se částmi 64
  - 13.5.9** Vzdušná vzdálenost mezi elektroinstalační trubkou a pohybujícími se částmi 64
  - 13.5.10** Propojení elektrických zařízení 64
  - 13.5.11** Demontáž pro přepravu 65
- 13.6** Elektroinstalační kanály, spojovací a jiné krabice 65
  - 13.6.1** Všeobecně 65
  - 13.6.2** Kabelové elektroinstalační systémy 65

Strana

- 13.6.3** Vnitřní prostory výrobního zařízení a kabelové elektroinstalační systémy 65
- 13.6.4** Spojovací a jiné krabice 65
- 14** Elektrické motory a přidružená zařízení 66
  - 14.1** Všeobecné požadavky 66
  - 14.2** Izolovaně instalované motory 66
  - 14.3** Rozměry motorů 66
  - 14.4** Montáž motorů a prostory pro motory 66
- 15** Příslušenství a osvětlení 66
  - 15.1** Příslušenství 66
  - 15.2** Místní osvětlení výrobního zařízení 67
    - 15.2.1** Všeobecně 67
    - 15.2.2** Napájení 67
    - 15.2.3** Ochrana 67
    - 15.2.4** Svítidla 67
- 16** Značení, výstražné značky a referenční označování 67
  - 16.1** Všeobecně 67
  - 16.2** Výstražné značky nebezpečí úrazu elektrickým proudem 67
  - 16.3** Funkční označení 68
  - 16.4** Štítek elektrického zařízení 68
  - 16.5** Referenční označení 68
- 17** Technická dokumentace 68
  - 17.1** Všeobecně 68
  - 17.2** Poskytované informace 68
  - 17.3** Požadavky na veškerou dokumentaci 69
  - 17.4** Dokumenty pro instalaci 69
    - 17.4.1** Všeobecně 69
    - 17.4.2** Napájecí kabely 69
    - 17.4.3** Nadproudové ochranné přístroje 69

**17.4.4** Elektroinstalační kanály, kabelové lávky nebo kabelové podpěry 70

**17.4.5** Schémata 70

**17.5** Přehledová (bloková) schémata a funkční schémata 70

**17.6** Obvodová schémata 70

**17.7** Provozní dokumentace 70

**17.8** Dokumentace pro údržbu 71

**17.8.1** Všeobecně 71

**17.8.2** Identifikace náhradních dílů 71

**18** Zkoušení 71

**18.1** Všeobecně 71

**18.1.1** Plán zkoušek 71

Strana

**18.1.2** Zkušební podmínky 71

**18.2** Zkouška spojitosti uzemnění a spojitosti ochranného obvodu 72

**18.2.1** Všeobecně 72

**18.2.2** Zkušební zařízení 72

**18.2.3** Postup 1 72

**18.2.4** Postup 2 72

**18.2.5** Přijatelné výsledky 72

**18.3** Zkouška dotykového proudu pro elektrické zařízení připojené šňůrou a vidlicí 72

**18.3.1** Použití 72

**18.3.2** Zkušební zařízení 72

**18.3.3** Postup 73

**18.3.4** Přijatelné výsledky 73

**18.4** Zkouška dielektrika 73

**18.4.1** Zkušební zařízení 73

**18.4.2** Postup 73

**18.4.3** Přijatelné výsledky 73

**18.5 Zkouška odlehčení namáhání 73**

**18.5.1 Všeobecně 73**

**18.5.2 Zkušební zařízení 74**

**18.5.3 Postup 1 74**

**18.5.4 Přijatelné výsledky pro postup 1 74**

**18.5.5 Postup 2 74**

**18.5.6 Přijatelné výsledky pro postup 2 74**

**18.6 Zkouška zkratem výstupu napájení 74**

**18.6.1 Zkušební zařízení 74**

**18.6.2 Postup 74**

**18.6.3 Přijatelné výsledky 74**

**18.7 Zkouška funkce obvodu ochranného blokování 74**

**18.7.1 Postup 74**

**18.7.2 Přijatelné výsledky 74**

**18.8 Zkouška výbojem energie akumulované v kondenzátoru (viz 6.2.4) 75**

**18.8.1 Zkušební zařízení 75**

**18.8.2 Postup 75**

**18.8.3 Přijatelné výsledky 75**

**18.9 Zkouška teploty 75**

**18.9.1 Zkušební zařízení 75**

**18.9.2 Postup 75**

**18.9.3 Přijatelné výsledky 75**

**18.10 Zkouška pevnosti elektrických krytů; zkouška ustálenou silou 30 N 76**

**18.10.1 Všeobecně 76**

**18.10.2 Zkušební zařízení 76**

**18.10.3 Postup 76**

**18.10.4 Přijatelné výsledky 76**

**18.11 Zkouška pevnosti elektrických krytů; zkouška ustálenou silou 250 N 76**

**18.11.1** Všeobecně 76

**18.11.2** Zkušební zařízení 76

**18.11.3** Postup 76

**18.11.4** Přijatelné výsledky 76

**18.12** Zkouška prstovou sondou 76

**18.12.1** Všeobecně 76

**18.12.2** Zkušební zařízení 76

**18.12.3** Postup 76

**18.12.4** Přijatelné výsledky 76

**18.13** Zkouška ohýbáním vodičů 76

**18.14** Zkoušky izolačního odporu 77

**18.15** Funkční zkouška EMO 77

**18.15.1** Všeobecně 77

**18.15.2** Uvedení do činnosti 77

**18.15.3** Vrácení tlačítka EMO do výchozího stavu (reset) 77

**18.15.4** Vrácení obvodu EMO do výchozího stavu (reset) 77

**18.16** Zkouška vstupního proudu 77

**18.16.1** Všeobecně 77

**18.16.2** Postup 77

**18.16.3** Přijatelné výsledky 77

**18.17** Další zkoušky bezpečnostních obvodů 77

**18.18** Zkouška teploty motoru 77

**18.18.1** Použití 77

**18.18.2** Zkušební zařízení 77

**18.18.3** Postup 78

**18.18.4** Přijatelné výsledky 78

**Příloha A** (normativní) Základní ochrana (ochrana před dotykem neživých částí)



v soustavách TN 79

**Příloha B** (normativní) Ochrana před dotykem neživých částí v soustavách TT (Odvozeno z IEC 60364-4-41:2005 a IEC 60364-6:2006) 82

**Příloha C** (normativní) Dovolенý proud vodičů, povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti 84

**Příloha D** (normativní) Standardní zkušební prsty 90

**Příloha E** (informativní) Typy uzemnění napájecích soustav 92

Bibliografie 108

**Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 112

**Příloha ZZ** (informativní) Pokrytí základních požadavků Směrnic ES 114

Obrázek 1 - Příklad pospojování pro elektrické zařízení 42

Obrázek 2 - Volný prostor před kryty 57

Obrázek A.1 - Typické uspořádání pro měření impedance smyčky 81

Obrázek D.1 - Tuhý zkušební prst 90

Obrázek D.2 - Kloubový zkušební prst 91

Obrázek E.1 - Soustava TN-S s odděleným nulovým vodičem a ochranným vodičem ve všech částech soustavy 93

Obrázek E.2 - Soustava TN-S s odděleným uzemněným vodičem vedení a ochranným vodičem ve všech částech soustavy 93

Obrázek E.3 - Soustava TN-S s uzemněným ochranným vodičem a nerozvedeným nulovým vodičem ve všech částech soustavy 94

Obrázek E.4 - Soustava TN-C-S, trojfázová, čtyřvodičová, kde PEN je rozdělen do PE a N někde v instalaci 95

Obrázek E.5 - Soustava TN-C-S, trojfázová, čtyřvodičová, kde PEN je rozdělen do PE a N na začátku instalace 95

Obrázek E.6 - Soustava TN-C-S, jednofázová, dvouvodičová, kde PEN je rozdělen do PE a N na začátku instalace 96

Strana

Obrázek E.7 - Soustava TN-C s funkcemi nulového a ochranného vodiče spojenými v jednom vodiči ve všech částech soustavy 97

- Obrázek E.8 – Soustava TN-C-S s více zdroji s odděleným ochranným vodičem a nulovým vodičem k proudovému zařízení 98
- Obrázek E.9 – Soustava TN s více zdroji s ochranným vodičem a bez nulového vodiče ve všech částech soustavy pro 2fázovou nebo 3fázovou zátěž 99
- Obrázek E.10 – Soustava TT s odděleným nulovým vodičem a ochranným vodičem ve všech částech instalace 100
- Obrázek E.11 – Soustava TT s uzemněným ochranným vodičem a nerozvedeným nulovým vodičem ve všech částech instalace 100
- Obrázek E.12 – Soustava IT se všemi neživými částmi propojenými ochranným vodičem, který je společně uzemněn 101
- Obrázek E.13 – Soustava IT s neživými částmi uzemněnými ve skupinách nebo jednotlivě 102
- Obrázek E.14 – Stejnoseměrná soustava TN-S 103
- Obrázek E.15 – Stejnoseměrná soustava TN-C 104
- Obrázek E.16 – Stejnoseměrná soustava TN-C-S 105
- Obrázek E.17 – Stejnoseměrná soustava TT 106
- Obrázek E.18 – Stejnoseměrná soustava IT 107
- Tabulka 1 – Ochrana transformátorů bez tepelné ochrany 38
- Tabulka 2 – Ochrana transformátorů s tepelnou ochranou 39
- Tabulka 3 – Barevné rozlišení ovládacích tlačítek a jeho význam 52
- Tabulka 4 – Značky pro tlačítka 52
- Tabulka 5 – Barvy světelných návěstí a jejich význam se zřetelem na stav výrobního zařízení 53
- Tabulka 6 – Přijatelná teplota pro části elektrického zařízení 75
- Tabulka A.1 – Maximální doby odpojení u soustav TN 79
- Tabulka B.1 – Maximální doby odpojení 83
- Tabulka C.1 – Dovolený proud vodičů pro vodiče AWG 30 až 4, teplota okolí 30 °C 84
- Tabulka C.2 – Dovolený proud vodičů pro vodiče 25 mm<sup>2</sup> až 600 kcmil, teplota okolí 30 °C 85
- Tabulka C.3 – Dovolený proud při odtížení (na základě tabulky C.1 a tabulky C.2) pro vodiče 0,050 mm<sup>2</sup> až 4,00 mm<sup>2</sup> 85

Tabulka C.4 – Korekční činitele pro teplotu okolí 86

Tabulka C.5 – Rozměry neizolovaných přípojníc 87

Tabulka C.6 – Povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti v čistém prostoru třídy 1 000 nebo méně 88

Tabulka C.7 – Povrchové cesty desek plošných spojů 88

Tabulka C.8 – Povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti v čistém prostoru více než třídy 1 000 89

## Úvod

IEC 60204-33 byla vypracována, aby odrážela specifické potřeby elektrické bezpečnosti v polovodičovém výrobním prostředí. To zahrnuje specializované prostředí čistých prostorů, ve kterém se polovodiče vyrábějí a rovněž specializovaný charakter výrobních zařízení samotných. IEC 60204-33 zajišťuje úroveň bezpečnosti ve shodě s IEC 60204-1, přičemž umožňuje pružnost potřebnou při návrhu a provozu výrobních zařízení. Byla navržena tak, aby plnila potřeby elektrické bezpečnosti polovodičového průmyslu.

Tato norma není určena k tomu, aby řešila ty funkční aspekty výrobních zařízení, které přímo nesouvisejí s bezpečností.

Poznámka týkající se SEMI: SEMI je globální průmyslová asociace přinášející užitek výrobním dodavatelským řetězcům pro mikroelektronický, zobrazovací a fotovoltaický průmysl. SEMI udržuje kanceláře v Austinu, Pekingu, Bruselu, Hsinchu, Moskvě, San Jose, Soulu, Šanghaji, Singapuru, Tokiu a Washingtonu, D.C. Program norem SEMI zavedený v roce 1973 pokrývá všechny aspekty zařízení a materiálů pro výrobu polovodičů, od výroby plátek po zkoušení, montáž a balení, navíc k výrobě plochých panelových displejů, fotovoltaických systémů a mikroelektromechanických systémů (MEMS). Více než 2 100 dobrovolných účastníků po celém světě se podílí na tomto programu, který je tvořen 19 globálními technickými komisemi. Další podrobnosti o normách SEMI viz [www.semi.org/standards](http://www.semi.org/standards). Některé informace obsažené v tomto dokumentu byly odvozeny z SEMI S22 a S2. Znovu byly publikovány se svolením Semiconductor Equipment and Materials International, Inc. (SEMI) © 2009.

## 1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60204 platí pro elektrická a elektronická zařízení spojená s výrobními zařízeními pro výrobu, měření, montáž a zkoušení polovodičů.

**POZNÁMKA 1** V této normě termín „elektrický“ zahrnuje elektrické, elektronické a programovatelné elektronické subjekty (tj. elektrické zařízení znamená elektrické, elektronické a programovatelné elektronické zařízení).

**POZNÁMKA 2** V kontextu této normy se termín „osoba“ vztahuje na jakéhokoliv jedince a zahrnuje takové osoby, které jsou určeny a vyškoleny uživatelem nebo jeho zástupcem (zástupci) při instalaci a používání dotčených výrobních zařízení a péči o ně.

Elektrická zařízení pokrytá touto normou začínají v místě připojení napájení k elektrickému zařízení (viz 5.1) a zahrnují náležitě instrukce pro jejich bezpečnou instalaci.

**POZNÁMKA 3** Požadavky na instalaci elektrického napájení v budovách viz soubor IEC 60364.

Tato část je použitelná pro elektrická zařízení nebo části elektrických zařízení, které pracují s jmenovitými napájecími napětími, která nepřesahují 1 000 V pro střídavý proud (AC) a nepřesahují

1 500 V pro stejnosměrný proud (DC), a s jmenovitými napájecími kmitočty, které nepřesahují 200 Hz. U vyšších napětí nebo kmitočtů mohou být zapotřebí zvláštní požadavky.

POZNÁMKA 4 Elektrická zařízení, v nichž odvozená napětí přesahují tyto mezní hodnoty napájecích napětí, jsou v rozsahu platnosti této normy.

Jsou zahrnuty požadavky na ochranná opatření proti nebezpečím pro elektrickou bezpečnost a rovněž i elektrické blokové obvody, které chrání před neelektrickými nebezpečími. Norma však nepokrývá všechny požadavky, které jsou potřebné nebo vyžadované jinými normami nebo předpisy pro zajištění bezpečnosti osob proti nebezpečím jiným než elektrická nebezpečí (například chemická nebezpečí, mechanická nebezpečí, radiační nebezpečí). Každý typ stroje má specifické požadavky, kterým je třeba vyhovět pro zajištění přiměřené bezpečnosti.

Dodatečné a zvláštní požadavky je možno uplatnit na elektrická zařízení výrobních zařízení, která:

- používají, zpracovávají nebo vyrábějí potenciálně výbušný materiál;
- se používají v potenciálně výbušných a/nebo hořlavých ovzduších;
- mají zvláštní rizika při výrobě nebo používání určitých materiálů;
- jsou zdvihacími stroji (které jsou pokryty IEC 60204-32).

Tato norma neobsahuje specifikace pro výkonnostní nebo funkční vlastnosti výrobních zařízení.

Tato norma se nezabývá možnými vlivy na lidské zdraví, které mohou vyplývat z vyzařování (například EMF, šum) z výrobních zařízení.

Tato norma nestanovuje požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu (EMC).

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.