

**2017**

Elektrostatika -  
Část 5-1: Ochrana elektronických součástí  
před elektrostatickými jevy - Obecné požadavky

ČSN  
EN 61340-5-1  
ed. 3  
34 6440

idt IEC 61340-5-1:2016

Electrostatics -  
Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - General requirements

Electrostatique -  
Partie 5-1: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques -  
Exigences générales

Elektrostatik -  
Teil 5-1: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene - Allgemeine  
Anforderungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61340-5-1:2016. 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 61340-5-1:2016. 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 2019-11-18 se nahrazuje ČSN EN 61340-5-1 ed. 2 (34 6440) z dubna 2008, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmlouvou k EN 61340-5-1:2016 dovoleno do 2019-11-18 používat dosud platnou ČSN EN 61340-5-1 (34 6440) z dubna 2008.

Změny proti předchozí normě

Změny jsou uvedeny v článku Informativní údaje z IEC 61340-5-1:2016.

Informace o citovaných dokumentech

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

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

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

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

IEC 61340-4-6 zavedena v ČSN EN 61340-4-6 (34 6440) Elektrostatika - Část 4-6: Standardní zkušební metody pro specifické aplikace - Náramky

IEC 61340-4-7 dosud nezavedena

IEC 61340-4-9 zavedena v ČSN EN 61340-4-9 (34 6440) Elektrostatika - Část 4-9: Standardní zkušební metody pro specifické aplikace - Oděvy

IEC 61340-5-3 zavedena v ČSN EN 61340-5-3 (34 6440) Elektrostatika - Část 5-3: Ochrana elektronických součástek před elektrostatickými jevy - Klasifikace vlastností a požadavky na obaly určené pro součástky citlivé na elektrostatické výboje

Souvisící ČSN

ČSN EN 60749-26 ed. 2 (35 8799) Polovodičové součástky - Mechanické a klimatické zkoušky - Část 26: Zkoušení citlivosti na elektrostatický výboj (ESD) - Model lidského těla (HBM)

ČSN EN 60749-27 (35 8799) Polovodičové součástky - Mechanické a klimatické zkoušky - Část 27: Zkoušení citlivosti na elektrostatický výboj (ESD) - Strojový model (MM)

ČSN 33 2000 (soubor) (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí

ČSN IEC/TS 60479-2 (33 2010) Účinky proudu na člověka a domácí zvířectvo - Část 2: Zvláštní hlediska

ČSN EN 61010-1 ed. 2 (35 6502) Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení - Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 61140 (33 0500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

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

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace

o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější

vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

V odborné literatuře je možné se setkat s různými překlady v tabulce uvedených anglických termínů. Pro účely překladu se dává přednost první možnosti.

| <b>anglický termín</b>   | <b>používané termíny/překlady</b>   |
|--|---|
| checker  | <ul style="list-style-type: none"><li>· tester</li></ul>  |
| conditioning   | <ul style="list-style-type: none"><li>· zkoušeč</li></ul>   |
| ESD control  | <ul style="list-style-type: none"><li>· aklimatizace před zkouškou</li><li>· kondicionování</li></ul>   |
| ESD Protected Area, EPA  | <ul style="list-style-type: none"><li>· potlačování ESD</li><li>· řízení ESD</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>· ESDS</li><li>· ESD Sensitive device</li></ul>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>· prostor EPA</li><li>· vyhrazený prostor ESD</li><li>· prostor chráněný před ESD</li><li>· součástka ESDS</li><li>· součástka/sestava citlivá na ESD</li></ul> |
| isolated conductor   | <ul style="list-style-type: none"><li>· osamělý vodič</li><li>· izolovaný vodič</li></ul>   |
| integrated wrist strap<br>(checker)  | <ul style="list-style-type: none"><li>· integrovaný tester náramku</li><li>· integrované kontrolní zařízení pro náramek</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>· point-to-point resistance</li><li>· <math>R_{p-p}</math></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>· rezistance mezi dvěma body</li><li>· rezistance bod-bod</li></ul>   |
| static control   | <ul style="list-style-type: none"><li>· potlačování elektrostatiky</li><li>· potlačování vlivů elektrostatických jevů</li></ul>   |
| static control garments  | <ul style="list-style-type: none"><li>· oděvy pro potlačování elektrostatiky</li></ul>  |
| static dissipative   | <ul style="list-style-type: none"><li>· elektrostaticky disipativní</li><li>· elektrostaticky ztrátový</li></ul>  |
| wrist strap system   | <ul style="list-style-type: none"><li>· sestavený náramek</li><li>· sestava pokožka pracovníka/ pásek/zemnicí kablík</li></ul>  |

Informativní údaje z IEC 61340-5-1:2016

Mezinárodní normu IEC 61340-5-1 vypracovala technická komise IEC/TC 101 *Elektrostatika*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 2007. Toto vydání je technickou revizí.

Toto vydání zahrnuje následující významné technické změny vzhledem k předchozímu vydání:

- a) technické požadavky byly změněny, aby IEC 61340-5-1 byla ve shodě s ESD normami dalších oborů;
- b) referenční dokumenty byly aktualizovány, aby odpovídaly nově vydaným normám IEC;
- c) byl doplněn oddíl o kvalifikaci výrobků;
- d) tabulka 4 byla zrušena a podrobné požadavky na obaly byly přesunuty do IEC 61340-5-3;
- e) kapitola A.1 byla zrušena a je nyní zahrnuta v IEC 61340-4-6.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| FDIS         | Zpráva o hlasování |
| 101/505/FDIS | 101/508/RVD        |

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

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

Seznam všech částí souboru IEC 61340 se společným názvem *Elektrostatika* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) 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.

Vypracování normy

Zpracovatel: Anna Juráková, Praha, IČ 61278386, Dr. Karel Jurák

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Libor Válek

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN 61340-5-1  
  
Listopad 2016

ICS 17.200.99; 29.020  
61340-5-1:2007

Nahrazuje EN

Elektrostatika -  
Část 5-1: Ochrana elektronických součástek před elektrostatickými jevy - Obecné požadavky  
(IEC 61340-5-1:2016)

Electrostatics -  
Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - General requirements  
(IEC 61340-5-1:2016)

|   |   |
|---|---|
| Electrostatique -<br>Partie 5-1: Protection des dispositifs<br>électroniques<br>contre les phénomènes électrostatiques -<br>Exigences générales<br>(IEC 61340-5-1:2016) | Elektrostatik -<br>Teil 5-1: Schutz von elektronischen<br>Bauelementen gegen elektrostatiche<br>Phänomene -<br>Allgemeine Anforderungen<br>(IEC 61340-5-1:2016) |
|---|---|

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2016-07-01. 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, Švédska, Švýcarska a Turecka.



**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**  
**European Committee for Electrotechnical Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**  
**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**  
**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2016 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

61340-5-1:2016 E

# Evropská předmluva

Text dokumentu 101/505/FDIS, budoucího druhého vydání IEC 61340-5-1, který vypracovala technická komise IEC/TC 101 *Elektrostatika*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 61340-5-1:2016.

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) 2017-05-18
- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2019-11-18

Tento dokument nahrazuje EN 61340-5-1:2007.

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 61340-5-1:2016 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

# Obsah

Strana

Úvod...

1..... Rozsah platnosti

2..... Citované dokumenty

3..... Termíny a definice

4..... Bezpečnost personálu

5..... Program potlačování ESD

5.1..... Obecně

5.1.1... Požadavky na program potlačování ESD

5.1.2... Koordinátor ESD

5.1.3... Přizpůsobení programu

5.2..... Administrativní požadavky na program potlačování ESD

5.2.1... Plán programu potlačování ESD

5.2.2... Plán školení

5.2.3... Kvalifikace výrobců

5.2.4... Plán ověřování shody

5.3..... Technické požadavky na plán programu potlačování ESD

5.3.1... Obecně

5.3.2... Systémy uzemnění/ekvipotenciálního propojování

5.3.3... Uzemnění personálu

5.3.4... Vyhrazené prostory ESD (EPA)

5.3.5... Obaly

5.3.6... Značení

**Příloha A** (normativní) Zkušební metody

Bibliografie

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



Obrázek 1 - Schéma propojení prostoru EPA s uzemňovací referencí

Obrázek 2 - Schéma systému ekvipotenciálního propojení

Obrázek A.1 - Funkční zkoušení obuvi (příklad)

Tabulka 1 - Požadavky na uzemnění/propojení

Tabulka 2 - Požadavky na uzemnění personálu

Tabulka 3 - Požadavky na prostory EPA

# Úvod

Tento dokument se zabývá požadavky nutnými pro návrh, prosazení, zavedení a udržování programu potlačování elektrostatického výboje (ESD), který se vztahuje na výrobu, zpracování, montáž, instalaci, balení, opatření štítky, provádění servisu, zkoušení, kontrolování, přepravování nebo jinou manipulaci s elektrickými nebo elektronickými díly, sestavami a přístroji citlivými na poškození elektrostatickým výbojem větším nebo shodným s výbojem 100V modelu lidského těla (HBM), 200V modelu nabitě součástky (CDM) a 35 V na osamělých vodičích. Osamělé vodiče byly historicky reprezentovány strojovým modelem (MM). Mez 35 V se vztahuje k úrovni dosažitelné pomocí ionizátorů specifikovaných v této normě. Zkouška MM již není vyžadována pro kvalifikaci součástek. Jsou vyžadovány pouze zkoušky HBM a CDM. Zkouška MM je ponechána v této normě pouze pro potlačování ESD ve výrobě, kde se vyskytují osamělé vodiče.

Libovolný kontakt a fyzické oddělení materiálů nebo toku tuhých látek nebo kapalin nebo plynů vyplněných částicemi může generovat elektrostatické náboje. Běžné zdroje ESD zahrnují nabitý: personál, vodiče, běžné polymerní materiály a výrobní zařízení. K poškození způsobené ESD může dojít, když:

- nabitá osoba nebo předmět přijde do kontaktu se součástkou citlivou na ESD (ESDS);
- ESDS přijde do přímého kontaktu s velmi vodivým povrchem, přičemž je vystavena působení elektrostatického pole;
- nabitá ESDS přijde do přímého kontaktu s jiným vodivým povrchem, který je na odlišném elektrickém potenciálu. Tento povrch může nebo nemusí být uzemněn.

Příklady ESDS jsou mikroobvody, diskrétní polovodiče, tlustovrstvé a tenkovrstvé rezistory, hybridní součástky, desky s plošnými spoji a piezoelektrické krystaly. Je možné určit citlivost součástek a předmětů pomocí vystavení těchto součástek simulovaným ESD. ESD výdržné napětí stanovené zkouškami citlivosti pomocí simulovaných ESD nemusí nutně reprezentovat schopnost součástky odolávat ESD z reálných zdrojů při této úrovni napětí. Avšak úroveň citlivosti jsou použity pro stanovení základní linie dat citlivosti pro srovnání součástek s ekvivalentními čísly dílů od různých výrobců. Pro kvalifikaci elektronických součástek byly použity tři různé modely - model lidského těla (HBM), strojový model (MM) a model nabitě součástky (CDM). V současné praxi jsou součástky kvalifikovány pouze použitím zkoušek citlivosti HBM a CDM.

Tato norma popisuje požadavky na program potlačování ESD, které jsou nezbytné pro sestavení programu pro manipulaci s ESDS, který je založen na historické zkušenosti vojenských i obchodních organizací. Důležité zásady potlačování ESD, které tvoří základ této normy, jsou následující.

- Zabránit výboji z libovolného nabitě vodivého objektu (osoby a zejména zařízení pro automatickou manipulaci) do ESDS. Toho lze dosáhnout propojením nebo elektrickým připojením všech vodičů v okolním prostředí, včetně personálu ke známé zemi nebo „umělé“ zemi (jako na palubě lodi nebo letadla). Toto připojení vytváří ekvipotenciální rovnováhu mezi všemi vodivými předměty a personálem. Elektrostatická ochrana může být udržována na potenciálu odlišném od „nulového“ napětí potenciálu země, pokud všechny vodivé objekty v systému jsou na stejném potenciálu.
- Zabránit výboji z libovolné nabitě součástky citlivé na ESD. K nabití může dojít důsledkem přímého kontaktu a oddělení nebo náboj může být indukován elektrickým polem. Nezbytné izolanty v prostředí nemohou ztratit svůj elektrostatický náboj přichycením k zemi. Systémy s ionizací poskytují neutralizaci náboje na těchto nezbytných izolantech (materiály desek s plošnými spoji a některá pouzdra součástek jsou příklady nezbytných izolantů). Rizika ESD vytvářená elektrostatickými náboji na nezbytných izolantech na pracovní ploše jsou

vyhodnocována pro zajištění, že zavedená opatření jsou přiměřená riziku.

- Mohou být vyžadovány obaly chránící proti ESD pro citlivé předměty mimo vyhrazený prostor s ochranou proti elektrostatickému výboji (dále jen prostor EPA), jelikož mimo EPA není možné je chránit. Ochrany před ESD lze dosáhnout uzavřením výrobků citlivých na ESD v materiálech chránících před ESD. Typ ochranného materiálu závisí na situaci a místu určení. Uvnitř EPA mohou přiměřenou ochranu poskytovat elektrostaticky disipativní materiály. Mimo EPA se doporučují elektrostaticky stínící materiály. Tyto materiály nejsou v této normě diskutovány, je však důležité rozlišovat rozdílnost v jejich používání. Další informace jsou uvedeny v IEC 61340-5-3.

Každá společnost používá jiné procesy a bude tedy požadovat různou kombinaci preventivních ESD opatření pro optimální program potlačování ESD. Je důležité, aby tato opatření byla zvolena na základě technické nezbytnosti a aby byla pečlivě dokumentována v plánu programu potlačování ESD tak, aby v požadavcích programu byly zajištěny všechny zájmy.

Školení je důležitou částí programu potlačování ESD. Musí se zajistit, aby příslušný personál rozuměl přístrojům a postupům a aby je používal ve shodě s plánem programu potlačování ESD. Školení je rovněž důležité pro zvýšení bdělosti a pochopení ESD opatření. Neškolený personál je často hlavním zdrojem rizika ESD. Personál se pomocí školení stává efektivní první linií obrany proti poškození výbojem ESD.

Pravidelné kontroly a zkoušky ověřující shodu jsou důležité pro zajištění, že vše zůstává efektivní a že program potlačování ESD byl zaveden správně, ve shodě s plánem programu potlačování ESD.

# 1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 61340 se vztahuje na výrobu, zpracování, sestavování, instalování, balení, opatření štítky, provádění servisu, zkoušení, kontrolování, přepravování nebo jinou manipulaci s elektrickými nebo elektronickými díly, sestavami a přístroji s výdržnými napětími většími nebo rovnými než 100V HBM, 200V CDM a 35 V pro osamělé vodiče. ESDS s nižšími výdržnými napětími mohou vyžadovat doplňkové prvky pro potlačování nebo nastavení mezí. Procesy navržené pro manipulaci s předměty, které mají malé ESD výdržné napětí, mohou stále nárokovat shodu s touto normou.

Tato norma poskytuje požadavky na program potlačování ESD. Při zavádění této normy se použije jako návod IEC/TR 61340-5-2 [9][1].

Tato norma se nevztahuje na elektricky iniciovaná výbušná zařízení, hořlavé kapaliny, plyny a prašná prostředí.

Účelem této normy je poskytnout administrativní a technické požadavky pro sestavení, zavedení a udržování programu potlačování ESD (dále v textu pouze „program“).

POZNÁMKA Osamělé vodiče byly dříve reprezentovány modelem MM.

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**

---

[1] Čísla v hranatých závorkách se odkazují na bibliografii.