

2024

Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových
elektronických měničů –
Část 1: Obecně

ČSN
EN IEC 62477-1
ed. 2
35 1534

idt IEC 62477-1:2022

Safety requirements for power electronic converter systems and equipment –
Part 1: General

Exigences de sécurité applicables aux systemes et matériels électroniques de conversion de
puissance –
Partie 1: Généralités

Sicherheitsanforderungen an Leistungselektronik-Umrichtersysteme und -betriebsmittel –
Teil 1: Allgemeines

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 62477-1:2023. Překlad byl zajištěn Českou
agenturou pro stan-
dardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN IEC 62477-1:2023. It was translated
by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2026-08-09 se nahrazuje ČSN EN 62477-1 (35 1534) z dubna 2013, která do
uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN IEC 62477-1:2023 dovoleno do 2026-08-09
používat dosud platnou ČSN EN 62477-1 (35 1534) z dubna 2013.

Změny proti předchozí normě

Toto vydání představuje technickou revizi textu a obsahuje následující významné změny ve srovnání
s předchozím vydáním:

- a) PECS vysílající nebo přijímající rádiové vlny byl doplněn do rozsahu platnosti;

- b) zjednodušení pojetí DVC As zahrnující zóny napětí-čas;
- c) zlepšená důslednost pojetí „ochrana“ proti „izolace“ podle IEC 61140;
- d) aktualizované meze dotykového proudu a doplněné meze proudu vodiče PE;
- e) přepracovány tenké vrstvy páskových materiálů a doplněny zkoušky;
- f) doplněny vnitřní vrstvy vícevrstevných desek s plošným propojením;
- g) aktualizováno mechanické nebezpečí;
- h) aktualizovány požadavky na kryty;
- i) aktualizovány požadavky na propojení a spojení;
- j) aktualizovány požadavky na kryty z polymerů;
- k) doplněny požadavky na součásti;
- l) doplněno několik zkoušek (např. ultrafialové záření (UV), pracovní napětí, SPD, aklimatizace před zkouškou);
- m) aktualizovány požadavky na informace a značení;
- n) doplněny požadavky na kontrast značek;
- o) aktualizováno několik příloh.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60050-112 zavedena v ČSN IEC 60050-112 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 112: Veličiny a jednotky

IEC 60050-113 zavedena v ČSN IEC 60050-113 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 113: Fyzika pro elektrotechniku

IEC 60050-114 zavedena v ČSN IEC 60050-114 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 114: Elektrochemie

IEC 60050-151 zavedena v ČSN IEC 60050-151 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

IEC 60050-161 zavedena v ČSN IEC 50(161) (33 4201) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita

IEC 60050-192 zavedena v ČSN IEC 60050-192 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 192: Spolehlivost

IEC 60050-426 zavedena v ČSN IEC 60050-426 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 426: Zařízení pro výbušné atmosféry

IEC 60050-441 zavedena v ČSN IEC 50(441) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky

IEC 60050-442 zavedena v ČSN IEC 60050-442 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník –
Kapitola 442: Elektrická příslušenství

IEC 60050-551 zavedena v ČSN IEC 60050-551 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník –
Část 551: Výkonová elektronika

IEC 60050-601 zavedena v ČSN 33 0050-601 Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 601: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie – Všeobecně

IEC 60050-826 zavedena v ČSN IEC 60050-826 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 826: Elektrické instalace

EN 60068-2-2:2007 zavedena v ČSN EN 60068-2-2:2008 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-2: Zkoušky – Zkouška B: Suché teplo

EN 60068-2-6:2008 zavedena v ČSN EN 60068-2-6 ed. 2:2008 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-6: Zkoušky – Zkouška Fc: Vibrace (sinusové)

EN IEC 60068-2-52:2018 zavedena v ČSN EN IEC 60068-2-52 ed. 2 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2: Zkoušky – Zkouška Kb: Cyklická zkouška solnou mlhou (roztok chloridu sodného)

EN 60068-2-68:1996 zavedena v ČSN EN 60068-2-68:1997 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2: Zkoušky – Zkouška L: Prach a písek

EN 60068-2-78:2013 zavedena v ČSN EN 60078-2-78 ed. 2:2013 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-78: Zkoušky – Zkouška Cab: Vlhké teplo konstantní

IEC 60320 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 60320 (35 4508) Nástrčky a přívodky na spotřebiče pro domácnost a podobné všeobecné použití

HD 60364 (soubor) zaveden v souboru ČSN 33 2000 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí

HD 60364-4-41:2017 zavedena v ČSN 33 2000-4-41 ed. 3:2018 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

HD 60364-4-41:2017/A11:2017 zavedena v ČSN 33 2000-4-41 ed. 3:2018/Z1:2018 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

HD 60364-4-41:2017/A12:2019 zavedena v ČSN 33 2000-4-41 ed. 3:2018/Z2:2019 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

HD 60364-5-54:2011 zavedena v ČSN 33 2000-5-54 ed. 3:2012 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče

HD 60364-5-54:2011/A11:2017 zavedena v ČSN 33 2000-5-54 ed. 3:2012/Z1:2018 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče

HD 60364-5-54:2011/A1:2022 zavedena v ČSN 33 2000-5-54 ed. 3:2012/Z2:2023 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče

EN 60384-14:2013 zavedena v ČSN EN 60384-14 ed. 2:2014 (35 8291) Neproměnné kondenzátory pro použití v elektronických zařízeních – Část 14: Dílčí specifikace – Neproměnné kondenzátory pro elektromagnetické odrušení a pro připojení k napájecí síti

IEC 60417 databáze dostupná na webových stránkách IEC (www.iec.ch)

EN 60529:1991 zavedena v ČSN EN 60529:1993 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

EN 60529:1991/Cor:1993 zavedena v ČSN EN 60529:1993 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

EN 60529:1991/A1:1991 zavedena v ČSN EN 60529:1993/A1:2001 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

EN 60529:1991/A2:2013 zavedena v ČSN EN 60529:1993/A2:2014 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

IEC 60617 databáze dostupná na webových stránkách IEC (www.iec.ch)

EN IEC 60664-1:2020 zavedena v ČSN EN IEC 60664-1 ed. 3:2021 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky

EN 60664-3:2017 zavedena v ČSN EN 60664-3 ed. 2:2017 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 3: Použití ochranných vrstev, zalévání nebo zalisování pro ochranu proti znečištění

EN 60664-4:2006 zavedena v ČSN EN 60664-4:2006 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 4: Vliv namáhání napětím s vysokým kmitočtem

EN 60664-4:2006/Cor:2006 zavedena v ČSN EN 60664-4:2006/O1:2007 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 4: Vliv namáhání napětím s vysokým kmitočtem

EN 60695-2-10:2013 zavedena v ČSN EN 60695-2-10 ed. 2:2014 (34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 2-10: Zkoušky žhavou/horkou smyčkou – Zařízení pro zkoušky žhavou smyčkou a obecný zkušební postup

EN IEC 60695-2-11:2021 zavedena v ČSN EN IEC 60695-2-11 ed. 3:2022 (34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 2-11: Zkoušky žhavou/horkou smyčkou – Zkouška hořlavosti konečných výrobků žhavou smyčkou (GWEPT)

EN 60695-2-13:2010 zavedena v ČSN EN 60695-2-13 ed. 2:2011 (34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 2-13: Zkoušky žhavou/horkou smyčkou – Zkouška teploty zapálení materiálů žhavou smyčkou (GWIT)

EN 60695-2-13:2010/A1:2014 zavedena v ČSN EN 60695-2-13 ed. 2:2011/A1:2014 (34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 2-13: Zkoušky žhavou/horkou smyčkou – Zkouška teploty zapálení materiálů žhavou smyčkou (GWIT)

EN 60695-10-2:2014 zavedena v ČSN EN 60695-10-2 ed. 2:2014 (34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 10-2: Nadměrné teplo – Zkouška kuličkou

EN 60695-11-20:2015 zavedena v ČSN EN 60695-11-20 ed. 2:2016 (34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 11-20: Zkoušky plamenem – Zkouška plamenem o výkonu 500 W

IEC 60721-3-3:1994 nezavedena*)

IEC 60721-3-4:1995 nezavedena**)

EN 60730-1:2016 zavedena v ČSN EN 60730-1 ed. 4:2017 (36 1960) Automatická elektrická řídicí zařízení – Část 1: Obecné požadavky

EN 60730-1:2016/A1:2019 zavedena v ČSN EN 60730-1 ed. 4:2017/A1:2019 (36 1960) Automatická elektrická řídicí zařízení – Část 1: Obecné požadavky

EN 60730-1:2016/A2:2022 zavedena v ČSN EN 60730-1 ed. 4:2017/A2:2022 (36 1960) Automatická elektrická řídicí zařízení – Část 1: Obecné požadavky

EN 60738-1-1:2008 zavedena v ČSN EN 60738-1-1 ed. 2:2008 (35 8151) Termistory – Přímo ohřívání s kladným teplotním součinitelem a se stupňovitou charakteristikou – Část 1-1: Vzorová předměťová specifikace – Proudové aplikace – Úroveň hodnocení EZ

IEC 60755:2017 dosud nezavedena

EN IEC 60799:2021 zavedena v ČSN EN IEC 60799 ed. 2:2021 (34 7502) Elektrická příslušenství – Odpojitelné příводы a propojovací odpojitelné příводы

EN 60947-7 (soubor) zaveden v souborech ČSN EN 60947-7 a ČSN EN IEC 60947-7 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 7: Pomocná zařízení

IEC 60949:1988 zavedena v ČSN IEC 949:2001 (34 7025) Výpočet dovolených tepelných zkratových proudů, který bere v úvahu neadiabatický ohřev

IEC 60949:1988/A1:2008 zavedena v ČSN IEC 949:2001/A1:2018 (34 7025) Výpočet dovolených tepelných zkratových proudů, který bere v úvahu neadiabatický ohřev

EN 60990:2016 zavedena v ČSN EN 60990 ed. 2:2017 (36 9060) Metody měření dotykového proudu a proudu ochranným vodičem

EN 61032:1998 zavedena v ČSN EN 61032:1999 (33 0333) Ochrana osob a zařízení kryty – Sondy pro ověřování

EN 61180:2016 zavedena v ČSN EN 61180:2017 (34 5650) Technika zkoušek vysokým napětím pro zařízení nízkého napětí – Definice, požadavky na zkoušky a zkušební postupy, zkušební zařízení

EN 61189-3:2008 zavedena v ČSN EN 61189-3 ed. 2:2008 (35 9039) Zkušební metody pro elektrotechnické materiály, desky s plošnými spoji a jiné propojovací struktury a sestavy – Část 3: Zkušební metody pro propojovací struktury (desky s plošnými spoji)

EN IEC 61204-7:2018 zavedena v ČSN EN IEC 61204-7 ed. 2:2018 (35 1536) Napájecí zařízení nízkého

napětí se spínacím režimem – Část 7: Bezpečnostní požadavky

EN IEC 61558-1:2019 zavedena v ČSN EN IEC 61558-1 ed. 3:2020 (35 1330) Bezpečnost transformátorů,

tlumivek, napájecích zdrojů a jejich kombinací – Část 1: Obecné požadavky a zkoušky

IEC 62109-1:2010 zavedena v ČSN EN 62109-1:2011 (36 4651) Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech – Část 1: Všeobecné požadavky

Pokyn ISO/IEC 51 zaveden v TNI POKYN ISO/IEC 51 (76 3503) Bezpečnostní hlediska – Směrnice pro jejich začlenění do norem

Pokyn IEC 104 dosud nezaveden

Pokyn IEC 116 dosud nezaveden

EN ISO 3746:2010 zavedena v ČSN EN ISO 3746:2011 (01 1606) Akustika – Určování hladin akustického

výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Provozní metoda s měřicí obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ISO 3864 (soubor) zaveden v souboru ČSN ISO 3864 (01 8011) Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

ISO 3864-1:2011 zavedena v ČSN ISO 3864-1:2012 (01 8011) Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení

ISO 7000 dostupná na <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

ISO 7010 zavedena v ČSN EN ISO 7010 (01 8012) Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Registrované bezpečnostní značky

EN ISO 9614-1:2009 zavedena v ČSN EN ISO 9614-1:2010 (01 1617) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustické intenzity – Část 1: Měření v bodech

Souvisící ČSN

ČSN IEC 60050 (soubor) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník

ČSN IEC 50(411) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 411: Točivé stroje

ČSN IEC 60050-903 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 903: Posuzování rizik

ČSN EN 60068-1 ed. 2:2014 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 1: Obecně a návod

ČSN EN 60068-2-14 ed. 2 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-14: Zkoušky – Zkouška N: Změna teploty

ČSN EN 60068-2-31:2009 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-31: Zkoušky – Zkouška Ec: Rázy při hrubém zacházení, přednostně pro vzorky typu zařízení

ČSN EN 60073 ed. 2:2003 (33 0170) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj,

značení a identifikaci – Zásady kódování sdělovačů a ovládačů

ČSN EN 60085 ed. 2 (33 0250) Elektrická izolace – Tepelné hodnocení a značení

ČSN EN IEC 60112 ed. 2:2021 (34 6468) Metody určování zkušebních indexů a porovnávacích indexů odolnosti tuhých izolačních materiálů proti plazivým proudům

ČSN EN 60204-1 ed. 3:2019 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 60216 (soubor) (34 6416) Elektroizolační materiály – Vlastnosti tepelné odolnosti

ČSN EN 60320-1 ed. 4:2016 (35 4508) Nástrčky a přívodky na spotřebiče pro domácnost a podobné všeobecné použití – Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 60332-1-2:2005 (34 7107) Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru – Část 1-2: Zkouška svislého šíření plamene pro vodiče nebo kabely s jednou izolací – Postup pro 1 kW směsný plamen

ČSN EN 60332-1-3:2005 (34 7107) Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru – Část 1-3: Zkouška svislého šíření plamene pro vodiče nebo kabely s jednou izolací – Postup pro určení hořících kapek/částic

ČSN EN 60332-2-2:2005 (34 7107) Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru – Část 2-2: Zkouška svislého šíření plamene pro vodiče nebo kabely malého průřezu s jednou izolací – Postup pro svítivý plamen

ČSN 33 2000-1:2009 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-442 ed. 2:2012 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-442: Bezpečnost – Ochrana instalací nízkého napětí proti dočasným přepětím v důsledku zemních poruch v soustavách vysokého napětí

ČSN 33 2000-4-443 ed. 3:2016 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-4-444:2011 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napětovým a elektromagnetickým rušením

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-53 ed. 3:2022 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Spínací a řídicí přístroje

ČSN EN IEC 60445:2022 (33 0160) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace – Identifikace svorek předmětů, zakončení vodičů a vodičů

ČSN IEC 60479-1:2019 (33 2010) Účinky proudu na člověka a domácí zvířectvo – Část 1: Obecná hlediska

ČSN EN 60695-10-3 ed. 2:2017(34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 10-3: Nadměrné teplo – Zkouška deformace způsobené odstraněním napětí vzniklého při odlévání

ČSN EN 60695-11-5 ed. 2:2017(34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 11-5: Zkoušky plamenem – Zkouška plamenem jehlového hořáku – Zařízení, uspořádání ověřovacích zkoušek a návod

ČSN EN 60695-11-10 ed. 2:2014(34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí – Část 11-10: Zkoušky plamenem – Zkouška plamenem o výkonu 50 W při vodorovné a při svislé poloze vzorku

ČSN EN 60721 (soubor) (03 8900) Klasifikace podmínek prostředí

ČSN EN IEC 60721 (soubor) (03 8900) Klasifikace podmínek prostředí

ČSN EN 60865-1 ed. 2 (33 3040) Zkratové proudy – Výpočet účinků – Část 1: Definice a výpočetní metody

ČSN EN 60909 (soubor) (33 3022) Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách

ČSN 33 3022 (soubor) Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách

ČSN EN 60909-0 ed. 2:2016 (33 3022) Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 0: Výpočet proudů

ČSN EN 60947 (soubor) (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí

ČSN EN IEC 60947 (soubor) (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí

ČSN EN IEC 60947-1 ed. 5:2021 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 1: Obecná ustanovení

ČSN EN 60947-2 ed. 4:2018 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 2: Jističe

ČSN EN IEC 60947-6-1 ed. 3:2023 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 6-1: Spínače s více funkcemi – Přepínací zařízení

ČSN EN 60691 ed. 3 (35 4735) Tepelné pojistky – Požadavky a pokyny pro použití

ČSN EN 61082-1 ed. 3 (01 3780) Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice – Část 1: Pravidla

ČSN EN 61140 ed. 3:2016 (33 0500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN EN 61148:2012 (35 1533) Značení svorek součástkových bloků a sestav pro zařízení výkonových měničů

ČSN EN 61386 (soubor) (37 0000) Trubkové systémy pro vedení kabelů

ČSN EN IEC 61386 (soubor) (37 0000) Trubkové systémy pro vedení kabelů

ČSN EN IEC 61439-1 ed. 3:2022 (35 7107) Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Obecná ustanovení

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

ČSN EN 61558 (soubor) (35 1330) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a jejich kombinací

ČSN EN IEC 61558 (soubor) (35 1330) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a jejich kombinací

ČSN EN 61643-11 ed. 2:2013 (34 1392) Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 11: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí – Požadavky a zkušební metody

ČSN CLC/TS 61643-12 (34 1392) Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 12: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí – Zásady pro výběr a instalaci

ČSN EN IEC 62311 ed. 2:2020 (36 7909) Posuzování elektronických a elektrických zařízení v souvislosti s omezeními vystavení člověka elektromagnetickým polím (0 Hz až 300 GHz)

ČSN EN IEC/IEEE 82079-1 ed. 2:2020 (01 3782) Příprava informací pro použití (návodů k použití) produktů – Část 1: Zásady a obecné požadavky

ČSN ISO 3864-4:2012 (01 8011) Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 4: Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti materiálů bezpečnostních značek

ČSN EN ISO 9773:1999 (64 0754) Stanovení hořlavosti tenkých ohebných vzorků při působení malého plamene jako zdroje zapálení

ČSN EN 12198 (soubor) (83 3260) Bezpečnost strojních zařízení – Posuzování a snižování rizik vznikajících zařazením emitovaným strojními zařízeními

ČSN EN 60127 (soubor) (35 4730) Miniaturní pojistky

ČSN EN IEC 60309-1 ed. 4 (35 4513) Vidlice, pevné nebo pohyblivé zásuvky a přívodky pro průmyslové použití – Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 60317 (soubor) (34 7307) Specifikace jednotlivých typů vodičů pro vinutí

ČSN EN 60730 (soubor) (36 1960) Automatická elektrická řídicí zařízení pro domácnost a podobné účely

ČSN EN IEC 60730 (soubor) (36 1960) Automatická elektrická řídicí zařízení pro domácnost a podobné účely

ČSN EN 60931 (soubor) (35 8203) Paralelní silové kondenzátory nesamoregeneračního typu pro střídavé výkonové systémy se jmenovitým napětím do 1 kV včetně

ČSN EN 60940 (35 8295) Návod na použití kondenzátorů, rezistorů, cívek a úplných filtrů pro elektromagnetické odrušení

ČSN EN 60947 (soubor) (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí

ČSN EN IEC 60947 (soubor) (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí

ČSN EN 60691 ed. 3 (35 4735) Tepelné pojistky – Požadavky a pokyny pro použití

ČSN EN 61008 (soubor) (35 4181) Proudové chrániče bez vestavěné nadproudové ochrany pro domovní a podobné použití (RCCB)

ČSN EN 61009 (soubor) (35 4182) Proudové chrániče s vestavěnou nadproudovou ochranou pro domovní a podobné použití (RCBO)

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

ČSN EN IEC 61051-2 (35 8080) Varistory pro použití v elektronických zařízeních – Část 2: Dílčí specifikace pro varistory potlačující přepětí

ČSN EN IEC 61058-1 ed. 2 (35 4107) Spínače pro spotřebiče – Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 61071 (35 8220) Kondenzátory pro výkonovou elektroniku

ČSN EN 61439 (soubor) (35 7107) Rozváděče nízkého napětí

ČSN EN IEC 61439 (soubor) (35 7107) Rozváděče nízkého napětí

ČSN EN 61810-1 ed. 4 (35 3412) Elektromechanická elementární relé – Část 1: Obecné a bezpečnostní požadavky

ČSN EN 61984 ed. 2 (35 4601) Konektory – Bezpečnostní požadavky a zkoušky

ČSN EN IEC 62368-1 ed. 2+A11:2021 (36 7000) Zařízení audio/video, informační a komunikační technologie – Část 1: Bezpečnostní požadavky

ČSN EN 62423 ed. 2 (35 4183) Proudové chrániče s vestavěnou nadproudovou ochranou a bez vestavěné nadproudové ochrany pro domovní a podobné použití typu F a typu B

Vysvětlivky k textu této 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 této normě je překládán „port“ jako „vstup/výstup“ v souladu s terminologií 131-12-60 ČSN IEC 60050-131:2005 (33 0050), „input port“ je pak překládán jako „vstup“ a „output port“ jako „výstup“.

Informativní údaje z IEC 62477-1:2022

Mezinárodní normu vypracovala technická komise IEC/TC 22 *Výkonová elektronika a zařízení*.

Tento dokument byl vypracován podle záměru Pokynu ISO/IEC 51 a Pokynu IEC 116.

Má status skupinové bezpečnostní publikace podle Pokynu IEC 104.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání vydané 2012 a změnu 1:2016. Toto vydání tvoří technickou revizi.

Text této mezinárodní normy se zakládá na těchto dokumentech:

Návrh	Zpráva o hlasování
22/335/FDIS	22/356/RVD

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

Jazyk použitý při vypracování této mezinárodní normy je angličtina.

Tento dokument byl navržen v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2, a byl vypracován v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 1, a se směrnicemi ISO/IEC, dodatkem IEC, dostupnými na www.iec.ch/members_experts/refdocs. Hlavní typy dokumentů vypracované v IEC jsou podrobněji popsány na www.iec.ch/standardsdev/publications.

Seznam všech částí souboru IEC 62477 se společným názvem *Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

V tomto dokumentu jsou termíny kurzívou definované v kapitole 3.

POZNÁMKA Definovaný termín je v jednotném čísle z důvodu požadavku ve Směrnici ISO/IEC, část 2. V tomto dokumentu je množné číslo také kurzívou.

Komise rozhodla, že obsah tohoto dokumentu zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC (webstore.iec.ch) v údajích o tomto dokumentu. K tomuto datu bude dokument buď

- znovu potvrzen,
- zrušen,

- nahrazen revidovaným vydáním, nebo
- změněn.

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly k článkům 3.31 a 4.4.7.1.5 doplněny národní poznámky informativního charakteru.

UPOZORNĚNÍ – Publikace obsahuje barevný tisk, který je považován za potřebný k porozumění jejímu obsahu. Uživatelé by proto měli pro tisk tohoto dokumentu použít barevnou tiskárnu.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 62477-1

Říjen 2023

ICS 29.200 Nahrazuje EN 62477-1:2012; EN 62477-1:2012/A11:2014;
EN 62477-1:2012/A1:2017;

EN 62477-1:2012/A12:2021

Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů –
Část 1: Obecně
(IEC 62477-1:2022)

Safety requirements for power electronic converter systems and equipment –
Part 1: General
(IEC 62477-1:2022)

Exigences de sécurité applicables aux systèmes et matériels électroniques de conversion de puissance – Partie 1: Généralités (IEC 62477-1:2022)	Sicherheitsanforderungen an Leistungselektronik-Umrichtersysteme und - betriebsmittel – Teil 1: Allgemeines (IEC 62477-1:2022)
---	--

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2023-08-09. 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, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska,

Maďarska, Malty,
Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie,
Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, 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
Řídící centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2023 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky
jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN IEC 62477-1:2023 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 22/355/FDIS, budoucího druhého vydání IEC 62477-1, který vypracovala technická komise IEC/TC 22 *Výkonová elektronika a zařízení*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 62477-1:2023.

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) 2024-05-09
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2026-08-09

Tento dokument nahrazuje EN 62477-1:2012 a všechny její změny a opravy (pokud existují).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62477-1:2022 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	20
1..... Rozsah platnosti.....	21
2..... Citované dokumenty.....	21
3..... Termíny a definice.....	25
4..... Ochrana před nebezpečím.....	36
4.1..... Obecně.....	36
4.2..... Podmínka jedné poruchy a abnormální provozní podmínky.....	37
4.3..... Ochrana před zkratem a přetížením.....	37
4.3.1... Obecně.....	37
4.3.2... Odolnost vstupu při zkratu a schopnost výstupního zkratového proudu.....	38
4.3.3... Koordinace jištění před zkratem (záložní jištění).....	39
4.3.4... Ochrana několika přístroji.....	39
4.4..... Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	40
4.4.1... Obecně.....	

.....	40
4.4.2... Třída rozhodujícího napětí	
... 42	
4.4.3... Prostředky pro základní ochranu (ochrana před přímým dotykem)	45
4.4.4... Prostředky pro ochranu při poruše (ochrana před nepřímým dotykem)	46
4.4.5... Prostředky zvýšené ochrany	
.. 55	
4.4.6... Ochranná opatření pro třídy ochrany zařízení	56
4.4.7... Izolace	
..... 57	
4.4.8... Kompatibilita s proudovými chrániči (RCD) pracujícími s reziduálním proudem	72
4.4.9... Vybití kondenzátoru	
..... 73	
4.5..... Ochrana před nebezpečím elektrické energie	73
4.5.1... Obecně přístupné prostory	
..... 73	
4.5.2... Prostory přístupu údržby	
..... 73	
4.6..... Ochrana před ohněm a tepelným nebezpečím	74
4.6.1... Obvody představující nebezpečí požáru	74
4.6.2... Součásti představující nebezpečí požáru	74
4.6.3... Protipožární kryty	
..... 75	

4.6.4... Meze teploty.....	78
4.6.5... Zdroje omezeného výkonu.....	81
4.7..... Ochrana před mechanickým nebezpečím.....	82
4.7.1... Obecně.....	82
4.7.2... Zvláštní požadavky na kapalinou chlazené <i>PECS</i>	82
4.7.3... Mechanické nebezpečí od rotujících částí.....	83
4.7.4... Ostré hrany.....	83
4.8..... <i>PECS</i> s několika zdroji napájení.....	84
4.9..... Ochrana před vlivy okolního prostředí.....	84
4.10.... Ochrana před nebezpečím nadměrného hluku.....	85
4.11.... Kabeláž a spojení.....	85
4.11.1 Obecně.....	85
4.11.2 <i>Izolace</i> vodičů.....	86

4.11.3 Lanovaný

vodič.....
 87

4.11.4 Kladení a uchycení

vodičů.....
 87

4.11.5 Identifikace vodičů

a svorek.....
 88

4.11.6 Splétání

a připojení.....
 88

4.11.7 Přístupná

připojení.....
 88

4.11.8 Propojení mezi částmi

PECS.....
 89

4.11.9 Připojení

napájení.....
 89

4.11.10 Svorky vnější kabeláže a vnitřní

svorky..... 90

4.11.11 Prostředky pro stíněné připojení stíněného vodiče nebo stíněného

kabelu..... 93

4.12....

Kryty.....
 93

4.12.1

Obecně.....
 93

4.12.2 Rukojeti a ruční

ovladače.....
 94

4.12.3 Kovový

odlitek.....
 94

4.12.4

Plech.....	94
4.12.5 Požadavek na stabilitu <i>krytu</i>	97
4.12.6 Odlehčení tahu.....	97
4.12.7 Odlehčení napětí <i>krytu</i> z polymerů.....	97
4.12.8 Odolnost <i>krytu</i> z polymerů vůči UV záření.....	97
4.13.... <i>Součástky</i>	98
4.13.1 Obecně.....	98
4.13.2 Termistory PTC.....	98
4.13.3 Šňůry <i>síťového</i> <i>napájení</i>	98
4.13.4 Kondenzátory a články RC přemostující izolaci.....	98
4.13.5 Vinuté součásti.....	98
4.13.6 Vidlice a zásuvky.....	99
4.14.... Ochrana před elektromagnetickými poli.....	99
5..... Požadavky na zkoušku.....	99
5.1.....	

Obecně.....	99
5.1.1... Cíle zkoušky a klasifikace.....	99
5.1.2... Výběr zkušebních vzorků.....	99
5.1.3... Pořadí zkoušek.....	99
5.1.4... Podmínky uzemnění.....	99
5.1.5... Obecné podmínky pro zkoušky.....	100
5.1.6... Shoda.....	101
5.1.7... Přehled zkoušek.....	101
5.2..... Specifikace zkoušky.....	103
5.2.1... Vizuální prohlídka (<i>typová zkouška a výrobní kusová zkouška</i>).....	103
5.2.2... Mechanické zkoušky.....	103
5.2.3... Elektrické zkoušky.....	110
5.2.4... Zkouška <i>abnormálního</i> provozu a simulovaných poruch.....	127
5.2.5... Materiálové zkoušky.....	132

5.2.6... Zkoušky vlivů prostředí (<i>typové zkoušky</i>).....	136
--	-----

5.2.7... Hydrostatická tlaková zkouška (<i>typová zkouška, výrobní kusová zkouška</i>).....	140
5.2.8... Elektromagnetická pole (EMF).....	140
6..... Informace a požadavky na označování.....	140
6.1..... Obecně.....	140
6.2..... Informace pro výběr.....	143
6.2.1... Obecně.....	143
6.2.2... Instrukce a značení týkající se příslušenství.....	144
6.3..... Informace pro instalaci a uvedení do provozu.....	145
6.3.1... Obecně.....	145
6.3.2... Mechanické úvahy.....	145
6.3.3... Prostředí.....	145
6.3.4... Manipulace a upevnění.....	145
6.3.5... Teplota krytu.....	145
6.3.6... PECS otevřeného typu.....	145

6.3.7...	
Připojení.....	
.....	146
6.3.8... Uvedení do	
provozu.....	
.....	147
6.3.9... Požadavky na	
ochranu.....	
.....	147
6.4..... Informace pro určené	
použití.....	
	149
6.4.1...	
Obecně.....	
.....	149
6.4.2...	
Nastavení.....	
.....	149
6.4.3... Štítky, znaky, značky	
a signály.....	
	149
6.4.4... Horké	
povrchy.....	
.....	151
6.4.5... Značení ovladačů a indikačních	
zařízení.....	151
6.5..... Dodatečné	
informace.....	
.....	151
6.5.1...	
Údržba.....	
.....	151
6.5.2... Vybití	
kondenzátoru.....	
.....	152
6.5.3... Automatický restart/překlenutí	
připojení.....	152
6.5.4... Další	
nebezpečí.....	
.....	152

6.5.5... PECS s několika zdroji napájení.....	152
6.5.6... Výměnné pojistky v nulovém vodiči jednofázového <i>PECS</i>	152
Příloha A (normativní) Další informace k ochraně před úrazem elektrickým proudem.....	154
A.1..... Obecně.....	154
A.2..... Ochrana pomocí prostředků <i>DVC As</i>	154
A.3..... Ochrana pomocí prostředků <i>ochranné</i> <i>impedance</i>	154
A.4..... Ochrana použitím omezených napětí.....	155
A.5..... Vyhodnocení pracovního napětí obvodů.....	155
A.5.1.. Obecně.....	155
A.5.2.. Klasifikace <i>pracovního</i> <i>napětí</i>	155
A.5.3.. AC <i>pracovní</i> <i>napětí</i>	156
A.5.4.. DC <i>pracovní</i> <i>napětí</i>	157
A.5.5.. Pulzující <i>pracovní</i> <i>napětí</i>	157
A.6..... Pojetí ochranných prostředků podle 4.4.....	158
A.6.1.. Obecně.....	158

A.6.2.. Příklady použití prvků ochranných prostředků.....	158
--	-----

Příloha B (informativní) Úvahy o snížení stupně znečištění.....	160
--	-----

B.1..... Obecně.....	160
--------------------------------	-----

B.2..... Činitelé ovlivňující stupeň znečištění.....	160
---	-----

B.3..... Snížení ovlivňujících činitelů.....	160
---	-----

Příloha C (informativní) Značky, na které se odkazuje v tomto dokumentu.....	161
---	-----

C.1..... Použité značky.....	161
-------------------------------------	-----

C.2..... Určení kontrastu.....	162
---------------------------------------	-----

Příloha D (normativní) Vyhodnocení <i>vzdušných vzdáleností</i> a <i>povrchových cest</i>	164
--	-----

D.1..... Měření.....	164
--------------------------------	-----

D.2..... Vztah měření ke <i>stupni znečištění</i>	164
--	-----

D.3..... Příklady.....	164
----------------------------------	-----

Příloha E (normativní) Korekce <i>vzdušných vzdáleností</i> na nadmořskou výšku.....	170
---	-----

E.1..... Korekční činitel pro <i>vzdušné vzdálenosti</i> při nadmořských výškách nad 2 000 m.....	170
--	-----

E.2..... Zkušební napětí pro ověřování <i>vzdušných vzdáleností</i> při různých nadmořských výškách.....	170
---	-----

Příloha F (normativní) Určení <i>vzdušné vzdálenosti</i> a <i>povrchové cesty</i> pro kmitočty vyšší než 30 kHz.....	172
---	-----

F.1 Obecný vliv kmitočtu na výdržné charakteristiky.....	172
---	-----

F.2 <i>Vzdušná vzdálenost</i>	172
--	-----

F.2.1 ... Obecně.....	172
------------------------------	-----

F.2.2 ... <i>Vzdušná vzdálenost</i> pro nehomogenní pole.....	173
--	-----

F.3 <i>Povrchová cesta</i>	175
---	-----

F.4 <i>Pevná izolace</i>	176
---	-----

F.4.1 ... Obecně.....	176
------------------------------	-----

F.4.2 ... Přibližně rovnoměrné rozložení pole bez vzduchových mezer nebo dutin.....	176
--	-----

F.4.3 ... Další případy.....	177
-------------------------------------	-----

Příloha G (informativní) Průřezy kruhových vodičů.....	178
---	-----

Příloha H (informativní) Pokyny pro kompatibilitu RCD.....	179
---	-----

H.1 Výběr typu RCD.....	179
--------------------------------------	-----

H.2 Tvary vln poruchového proudu.....	180
--	-----

Příloha I (informativní) Příklady snížení <i>kategorie přepětí</i>	183
---	-----

I.1.....	
Obecně.....	
.....	183
I.2.....	Ochrana od okolí (viz
4.4.7.2).....	
183	
I.2.1....	Obvody připojené k <i>sítovému napájení</i> (viz
4.4.7.2.3).....	183
I.2.2....	Obvody připojené k <i>nesítovému napájení</i> (viz
4.4.7.2.4).....	186
I.2.3....	<i>Izolace</i> mezi obvody (viz
4.4.7.2.7).....	186
I.3.....	<i>Funkční izolace</i> (viz
4.4.7.3).....	
. 186	
I.4.....	Další
příklady.....	
.....	187
I.5.....	Obvody s více napájeními (viz
4.4.7.2.1).....	187
Příloha J (informativní)	Prahové hodnoty popálení pro dotknutelné
povrchy.....	189
J.1.....	
Obecně.....	
.....	189
J.2.....	Prahové hodnoty
popálení.....	
....	189
Příloha K (informativní)	Tabulka elektrochemických
potenciálů.....	192
Příloha L (informativní)	Měřicí přístroj pro měření <i>dotykového</i>
<i>proudu</i>	193

L.1..... Měřicí přístroj	
1.....	
.....	193
L.2..... Měřicí přístroj	
2.....	
.....	193
L.3..... Měřicí přístroj	
3.....	
.....	193
Příloha M (normativní) Zkušební sondy pro určení přístupnosti.....	194
Příloha N (informativní) Vodítko týkající se zkratového proudu.....	197
N.1.....	
Obecně.....	
.....	197
N.2..... Koordinace zkratového proudu.....	
198	
N.2.1..	
Obecně.....	
.....	198
N.2.2.. Podmíněný zkratový proud (I_{cc}) a minimální požadovaný předpokládaný zkratový proud ($I_{cp,mr}$).....	198
N.2.3.. Krátkodobý výdržný proud (I_{cw}).....	200
N.3..... Pokyny pro specifikaci zkratového proudu a zařízení pro ochranu před zkratem.....	200
N.3.1..	
Obecně.....	
.....	200
N.3.2.. Příklad 1: Dva nebo více PECS s různými jmenovitými údaji.....	201
N.3.3.. Specifikace I_{cc}	
.....	201
N.3.4.. Specifikace	

I_{cw}	202
N.3.5.. Příklad 2: Jeden <i>PECS</i> s více než jedním jmenovitým údajem.....	202
N.3.6.. Další vysvětlení termínů, definic a specifikací.....	203
N.4..... Zkratové jmenovité údaje a zkoušení <i>podmínek jedné poruchy</i>	204
N.4.1.. Obecně.....	204
N.4.2.. Výjimka ze zkoušení <i>krátkodobého výdržného proudu</i>	206
N.5..... Vodítko pro zkratovou analýzu.....	206
Příloha O (informativní) Vodítko pro určení <i>vzdušných vzdáleností a povrchových cest</i>	207
O.1..... Vodítko pro určení <i>vzdušných vzdáleností</i>	207
O.2..... Vodítko pro určení <i>povrchových cest</i>	208
O.3..... Nejmenší prostorové vzdálenosti v <i>pevné izolaci</i> nebo podobně.....	208
Příloha P (informativní) Ochrana osob před elektromagnetickými poli pro kmitočty od 0 Hz až do 300 GHz.....	210
P.1..... Obecný vliv elektromagnetických polí na osoby.....	210
P.1.1.. Obecně.....	210
P.1.2.. Účinky nízkofrekvenčních elektrických polí (1 Hz až 100 kHz).....	210
P.1.3.. Účinky nízkofrekvenčních magnetických polí (1 Hz až 100 kHz).....	210
P.1.4.. Účinky nízkofrekvenčních elektrických a magnetických polí.....	210

P.1.5.. Účinky vysokofrekvenčních elektromagnetických polí (100 kHz až 300 GHz).....	210
P.1.6.. Současné znalosti o účincích nízké úrovně.....	210
P.1.7.. Biologické účinky proti nepříznivým účinkům na zdraví.....	210
P.1.8.. Vliv elektromagnetického pole (EMF) na pasivní a aktivní zdravotnické implantáty.....	211
P.2..... Požadavky z pokynu ICNIRP LF před vystavením elektromagnetickým polím (EMF).....	211
P.2.1.. Převzetí mezi vystavení z ICNIRP.....	211
P.2.2.. Meze vystavení elektromagnetickým polím (EMF) pro přepravu a skladování.....	213
P.3..... Ochrana osob před vystavením elektromagnetickým polím (EMF).....	213
P.3.1.. Obecně.....	213
P.3.2.. Požadavky na elektromagnetická pole (EMF) v prostorech s obecným veřejným přístupem.....	213
P.3.3.. Požadavky na elektromagnetické pole (EMF) pro <i>obecně přístupné prostory, prostory přístupu údržby a prostory s omezeným přístupem</i>	213

P.3.4.. Požadavky na elektromagnetické pole (EMF) pro přepravu a skladování.....	214
P.4..... Zkouška elektromagnetického pole (EMF) (<i>typová zkouška</i>).....	214
P.4.1.. Obecná zkušební sestava pro elektromagnetické pole (EMF).....	214
P.4.2.. Zkouška elektromagnetického pole (EMF) (<i>typová zkouška</i>).....	214
P.5..... Značení elektromagnetických polí (EMF).....	214
Příloha Q (informativní) Maximální doby odpojení.....	215
Příloha R (informativní) Posuzování rizik podle Pokynu IEC 116.....	216
R.1..... Obecně.....	216
R.2..... Posuzování rizik.....	216
Příloha S (informativní) Vodítka pro technické komise výrobku.....	218
Bibliografie.....	219
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace.....	225
Obrázek 1 – Ochranná opatření pro ochranu před úrazem elektrickým proudem uvažující <i>zařízení třídy ochrany I a zařízení třídy ochrany II</i>	41
Obrázek 2 – Ochranná opatření pro ochranu před úrazem elektrickým proudem uvažující <i>zařízení třídy ochrany III nebo přístupné obvody DVC</i> As.....	42
Obrázek 3 – Příklad sestavy <i>PECS</i> a jeho přidruženého <i>ochranného ekvipotenciálního</i>	

pospojování.....	48
Obrázek 4 – Příklad sestavy PECS a jeho přidruženého ochranného ekvipotenciálního pospojování pomocí přímého kovového kontaktu.....	49
Obrázek 5 – Zóny čas-napětí pro přístupné obvody DVC As a DVC B – DC během podmínek jedné poruchy.....	52
Obrázek 6 – Zóny čas-napětí pro přístupné obvody DVC As a DVC B – vrcholová hodnota AC během podmínek jedné poruchy.....	53
Obrázek 7 – Zóny čas-napětí pro přístupné vodivé obvody během podmínek jedné poruchy.....	54
Obrázek 8 – Otvory ve dně protipožárního krytu pod nezakrytou nebo částečně zakrytou součástí, která tvoří nebezpečí požáru.....	77
Obrázek 9 – Konstrukce destiček příčky protipožárního krytu.....	78
Obrázek 10 – Příklad propojení v trvale připojeném PECS a mezi jeho částmi.....	86
Obrázek 11 – Příklad kabelu jako uspořádání izolovaných vodičů.....	86
Obrázek 12 – Odpojitelné šňůry síťového napájení a spojení.....	90
Obrázek 13 – Příklad vyhodnocení prostoru pro ohýbání vodičů.....	93
Obrázek 14 – Vyztužené a nevyztužené části krytu.....	95
Obrázek 15 – Zkouška nárazem pomocí ocelové koule.....	108
Obrázek 16 – Postupy zkoušky napětím.....	116
Obrázek 17 – Postup zkoušky částečným výbojem.....	118
Obrázek 18 – Zkouška impedance ochranného ekvipotenciálního pospojování pro odděleý PECS s napájením z PECS s ochranou napájecího kabelu.....	

Obrázek 19 – Zkouška impedance *ochranného ekvipotenciálního pospojování* pro podsestavu s přístupnými částmi a s napájením z PECS.....

..... 122

Obrázek 20 – Zkušební přístroj pro elektrickou pevnost.....

124

Obrázek 21 –

Trn.....
..... 125

Obrázek 22 – Počáteční poloha trnu.....

125

Obrázek 23 – Konečná poloha trnu.....

125

Obrázek 24 – Umístění kovové fólie na izolačním materiálu.....

126

Obrázek 25 – Obvod pro zkoušku obloukem vysokého proudu.....

133

Obrázek 26 – Připevnění pro zkoušku zapálení horkým drátem.....	134
Obrázek A.1 – Ochrana pomocí <i>DVC As se zvýšenou ochranou</i>	154
Obrázek A.2 – Ochrana pomocí <i>ochranné impedance</i>	154
Obrázek A.3 – Ochrana použitím omezených napětí.....	155
Obrázek A.4 – Typický průběh <i>AC pracovního napětí</i>	156
Obrázek A.5 – Typický průběh <i>DC pracovního napětí</i>	157
Obrázek A.6 – Typický průběh <i>pulzujícího pracovního napětí</i>	157
Obrázek D.1 – Příklad měření zahrnující drážku.....	164
Obrázek D.2 – Příklad měření zahrnující drážku.....	165
Obrázek D.3 – Příklad měření zahrnující drážku.....	165
Obrázek D.4 – Příklad měření zahrnující žebro.....	165
Obrázek D.5 – Příklad měření poskytující ochranu typu 2.....	165
Obrázek D.6 – Příklad měření poskytující ochranu typu 1.....	166
Obrázek D.7 – Příklad měření poskytující ochranu typu 1.....	166
Obrázek D.8 – Příklad měření poskytující ochranu typu 1.....	166
Obrázek D.9 – Příklad měření zahrnující přepážku (tmelený spoj).....	166
Obrázek D.10 – Příklad měření zahrnující přepážku.....	167
Obrázek D.11 – Příklad měření zahrnující	

mezeru.....	167
Obrázek D.12 – Příklad měření zahrnující mezeru.....	168
Obrázek D.13 – Příklad měření zahrnující izolovanou (oddělenou) vodivou část.....	168
Obrázek D.14 – Příklad měření ve vnitřní vrstvě desky s plošným propojením (PWB).....	168
Obrázek D.15 – Příklad měření v <i>krytu</i> z izolačního materiálu k části uvnitř.....	169
Obrázek F.1 – Diagram pro dimenzování <i>vzdušných</i> <i>vzdáleností</i>	173
Obrázek F.2 – Diagram pro dimenzování <i>povrchových</i> <i>cest</i>	175
Obrázek F.3 – Přípustná intenzita pole pro dimenzování <i>pevné izolace</i> podle rovnice (F.1).....	177
Obrázek H.1 – Vývojový diagram vedoucí k výběru typu RCD zapojeného před <i>PECS</i>	179
Obrázek H.2 – Značky pro značení v závislosti na typu RCD.....	180
Obrázek H.3 – Tvary vln poruchového proudu v zapojeních zařízení <i>výkonových elektronických</i> <i>měníčů</i>	182
Obrázek I.1 – Vyhodnocení <i>základní ochrany</i> pro obvody připojené na začátku <i>síťového napájení</i> <i>instalace</i>	183
Obrázek I.2 – Vyhodnocení <i>základní ochrany</i> pro obvody připojené k <i>síťovému</i> <i>napájení</i>	183
Obrázek I.3 – Vyhodnocení <i>základní ochrany</i> pro jednofázové a třífázové <i>PECS</i> , které není <i>trvale</i> <i>připojeno</i> k <i>síťovému</i> <i>napájení</i>	184
Obrázek I.4 – Vyhodnocení <i>základní ochrany</i> pro obvody připojené na začátku <i>síťového napájení</i> <i>instalace</i> kde jsou použity vnitřní <i>SPD</i>	184
Obrázek I.5 – Vyhodnocení <i>základní ochrany</i> pro obvody připojené k <i>síťovému napájení</i> kde jsou použity vnitřní <i>SPD</i> ...	184

Obrázek I.6 – Příklad vyhodnocení *zvýšené ochrany* pro obvody připojené k *síťovému napájení* kde jsou použity vnitřní SPD..... 185

Obrázek I.7 – Příklad vyhodnocení *zvýšené ochrany* pro obvody připojené k *síťovému napájení* kde jsou použity vnitřní SPD..... 185

Obrázek I.8 – Příklad vyhodnocení *zvýšené ochrany* pro obvody připojené k *síťovému napájení* kde jsou použity vnitřní SPD..... 185

Obrázek I.9 – Vyhodnocení *základní ochrany* pro obvody připojené k *nesíťovému napájení*..... 186

Obrázek I.10 – Vyhodnocení *základní ochrany* pro obvody připojené k počátku *instalace nesíťového napájení*..... 186

Obrázek I.11 – Vyhodnocení *funkční izolace* uvnitř obvodů ovlivněných vnějšími přechodovými jevy..... 186

Obrázek I.12 – Vyhodnocení *základní ochrany* pro obvody připojené k *síťovému napájení*..... 187

Obrázek I.13 - Vyhodnocení izolace u přístupného obvodu DVC As.....	187
Obrázek I.14 - PEC se sítovým napájením a nesítovým napájením bez galvanického oddělení.....	187
Obrázek I.15 - Transformátorový (se základní ochranou) PEC střídač s SPD a transformátorem ke snížení impulzního napětí pro funkční a základní ochranu.....	188
Obrázek J.1 - Rozsah prahové hodnoty popálení pokud pokožka je v dotyku s horkým hladkým povrchem tvořeným holým (nepokrytým) kovem.....	189
Obrázek J.2 - Nárůst rozsahu prahové hodnoty popálení z obrázku J.1 pro kovy, které jsou pokryty šelakovým nátěrem	190
Obrázek J.3 - Nárůst rozsahu prahové hodnoty popálení z obrázku J.1 pro kovy, které jsou povrchově upraveny specifickými materiály.....	190
Obrázek J.4 - Rozsah prahové hodnoty popálení pokud pokožka je v dotyku s horkým hladkým povrchem tvořeným keramikou, sklem a kamennými materiály.....	191
Obrázek J.5 - Rozsah prahové hodnoty popálení pokud pokožka je v dotyku s horkým hladkým povrchem tvořeným plasty.....	191
Obrázek L.1 - Měřicí přístroj 1.....	193
Obrázek L.2 - Měřicí přístroj 2.....	193
Obrázek M.1 - Sonda koule 50 mm podle zkušební sondy A IEC 61032:1997.....	194
Obrázek M.2 - Kloubový zkušební prst podle zkušební sondy B IEC 61032:1997.....	195
Obrázek M.3 - Zkušební tyč 2,5 mm podle zkušební sondy C IEC 61032:1997.....	196

Obrázek M.4 – Zkušební sonda koule 12,5 mm podle zkušební sondy 2 IEC 61032:1997.....	196
Obrázek N.1 – Příklad křivky zkratového proudu při specifikovaném I_{cc}	198
Obrázek N.2 – Příklad vypínací charakteristiky jistice.....	199
Obrázek N.3 – Příklad vypínací charakteristiky proud omezující pojistky.....	199
Obrázek N.5 – Dva <i>PECS</i> s odlišnými specifikacemi.....	201
Obrázek N.6 – Jeden <i>PECS</i> s odlišnou specifikací pro každý <i>vstup síťového napájení</i>	203
Obrázek N.7 – Vývojový diagram pro klasifikaci I_{cc} nebo I_{cw}	205
Obrázek O.1 – Vývojový diagram pro určení <i>vzdušných vzdáleností</i>	207
Obrázek O.2 – Vývojový diagram pro určení <i>povrchových cest</i>	208
Tabulka 1 – Abecední seznam termínů.....	25
Tabulka 2 – Meze napětí pro <i>třídy rozhodujícího napětí</i> <i>DVC</i>	44
Tabulka 3 – Minimální požadavky na ochranu pro posuzovaný obvod.....	45
Tabulka 4 – Průřez <i>vodiče</i> <i>PE</i>	50
Tabulka 5 – Meze <i>dotykového proudu</i> pro přístup.....	56
Tabulka 6 – Definice <i>stupňů</i> <i>znečištění</i>	58
Tabulka 7 – <i>Impulzní výdržné napětí</i> a <i>dočasné přepětí</i> v závislosti na <i>systémovém napětí</i>	60

Tabulka 8 – *Vzdušné vzdálenosti pro funkční izolaci, základní izolaci nebo doplňkovou izolaci pro nehomogenní pole...* 64

Tabulka 9 – *Povrchové cesty*..... 66

Tabulka 10 – *Obecné materiály pro přímou podpěru neizolovaných živých částí*..... 69

Tabulka 11 – *Požadavky na tloušťku tenkovrstvého materiálu v izolaci*..... 70

Tabulka 12 – *Třídy hořlavosti a normy jejich klasifikace*..... 74

Tabulka 13 – *Dovolené otvory ve dně protipožárního krytu*..... 78

Tabulka 14 – *Maximální měřené teploty pro vnitřní materiály a součásti*..... 79

Tabulka 15 – *Maximální naměřené teploty pro přístupné části PECS*..... 80

Tabulka 16 – *Meze pro zdroje bez přístroje nadproudové ochrany*..... 81

Tabulka 17 – *Meze pro zdroje s přístrojem nadproudové ochrany*..... 81

Tabulka 18 – Servisní podmínky prostředí.....	85
Tabulka 19 – Prostor od svorek ke <i>krytu</i> pro ohýbání vodičů.....	92
Tabulka 20 – Tloušťka plechu pro <i>kryty</i> : uhlíková ocel nebo nerezová ocel.....	95
Tabulka 21 – Tloušťka plechu pro <i>kryty</i> : hliník, měď nebo mosaz.....	96
Tabulka 22 – Podmínky prostředí pro zkoušky.....	100
Tabulka 23 – Přehled zkoušek.....	101
Tabulka 24 – Hodnoty tahu pro držadla a zabezpečení ručních ovládačů.....	109
Tabulka 25 – Hodnoty pro fyzické zkoušky odlehčení napětí <i>krytu</i>	110
Tabulka 26 – Postup zkoušky <i>impulzním výdržným napětím</i>	111
Tabulka 27 – Zkouška <i>impulzním výdržným napětím</i>	112
Tabulka 28 – AC nebo DC zkušební napětí pro obvody připojené přímo k <i>síťovému napájení</i>	113
Tabulka 29 – AC nebo DC zkušební napětí pro obvody připojené k <i>nesíťovému napájení bez dočasných přepětí</i>	114
Tabulka 30 – Zkouška částečným výbojem.....	117
Tabulka 31 – Doba trvání zkoušky <i>ochranného ekvipotenciálního pospojování</i>	122
Tabulka 32 – Zkouška AC <i>krátkodobým výdržným proudem</i> , minimální požadavky na PECS.....	130
Tabulka 33 – Zkoušky vlivů prostředí.....	136
Tabulka 34 – Zkouška suchým teplem (ustálený stav).....	137

Tabulka 35 – Zkouška vlhkým teplem (ustálený stav).....	138
Tabulka 36 – Vibrační zkouška.....	138
Tabulka 37 – Zkouška solnou mlhou.....	139
Tabulka 38 – Zkouška prachem.....	139
Tabulka 39 – Zkouška pískem.....	140
Tabulka 40 – Umístění značení.....	142
Tabulka A.1 – Příklady ochrany před úrazem elektrickým proudem.....	159
Tabulka C.1 – Použité značky.....	161
Tabulka D.1 – Šířka drážek podle stupně znečištění.....	164
Tabulka E.1 – Korekční činitel pro <i>vzdušné vzdálenosti</i> při nadmořských výškách mezi 2 000 m a 20 000 m.....	170
Tabulka E.2 – Zkušební napětí pro ověřování <i>vzdušných vzdáleností</i> při různých nadmořských výškách.....	171
Tabulka F.1 – Minimální hodnoty <i>vzdušných vzdáleností</i> při atmosférickém tlaku pro podmínky nehomogenního pole. 174	
Tabulka F.2 – Násobitelé pro <i>vzdušné vzdálenosti</i> při atmosférickém tlaku pro podmínky přibližně homogenního pole 174	
Tabulka F.3 – Minimální hodnoty <i>povrchových cest</i> pro různé kmitočtové rozsahy.....	176
Tabulka G.1 – Standardní průřezy kruhových vodičů.....	178
Tabulka K.1 – Tabulka elektrochemických potenciálů.....	192

Tabulka O.1 – Nejmenší prostorové vzdálenosti v <i>pevné izolaci</i> nebo podobně.....	209
Tabulka P.1 – Meze elektromagnetického pole (EMF) pro vystavení obecné veřejnosti.....	212
Tabulka P.2 – Meze elektromagnetického pole (EMF) pro vystavení v zaměstnání.....	212
Tabulka P.3 – Meze hustoty magnetického toku statických magnetických polí (2013/35/EU).....	212
Tabulka P.4 – Přehled zkoušky elektromagnetického pole (EMF).....	214
Tabulka 41.1 – Maximální doby odpojení.....	215
Tabulka R.1 – Posuzování rizik.....	216

Úvod

Tento dokument se týká výrobků, které obsahují *výkonové elektronické měniče* o jmenovitém *napětí systému* nepřesahujícím 1 000 V AC nebo 1 500 V DC. Tento dokument specifikuje požadavky na snížení nebezpečí

požáru, úrazu elektrickým proudem, tepelná, energetická a mechanická nebezpečí, kromě funkční bezpečnosti, jak je definována v souboru IEC 61508. Účelem tohoto dokumentu je vytvořit společnou terminologii a základ pro požadavky na bezpečnost výrobků, které obsahují *výkonové elektronické měniče* napříč několika technických komisí IEC.

Během aktualizace tohoto dokumentu byla vzata v úvahu zpětná vazba od technických komisí, které použily IEC 62477-1 jako referenční dokument.

Byly provedeny změny 4.4.2 a přílohy A zvažující bezpečnost dotyku napětí *DVC As* za normálních provozních podmínek a za *podmínky jedné poruchy*. Na požadavek z TC, které používají tento dokument jako referenční dokument, bylo zjednodušeno určení *DVC As*. Určení *DVC As* v IEC 62477-1:2012 a IEC 62477-1:2012/AMD1:2016 bylo vytvořeno na základě IEC TS 60479-1:2005¹⁾ a IEC TR 60479-5:2007 a v podrobnostech přijala odlišné podmínky prostředí. Tato změna také zahrnuje zóny čas-napětí v příloze A pro příslušné reakce těla, podmínky prostředí a oblast dotyku.

POZNÁMKA Viz IEC 60479-1:2018 pro další informace o účincích proudu na osoby a domácí zvířata.

Tento dokument následuje zjednodušené pojetí základní bezpečnostní normy 5.2.6 IEC 61140:2016 při zvážení dvou situací v tabulce 2 tohoto dokumentu.

- a) suché a rozlehlé oblasti dotyku;
- b) ostatní případy.

Pro dočasné zvýšení napětí během *podmínky jedné poruchy* bylo rozhodnuto použít jednodušší přístup k omezení napětí na nejvyšší napětí *DVC B*, které je také použito ostatními komisemi.

Tato norma byla vyvinuta s cílem:

- použití jako referenčního dokumentu pro výrobky komisí uvnitř TC 22 při vývoji norem výrobků pro *systémy* a zařízení *výkonových elektronických měničů*;
- nahradit IEC 62103²⁾ jako normu skupiny výrobků zajišťující minimální požadavky na bezpečnostní hlediska *systémů* a zařízení *výkonových elektronických měničů* v zařízeních, pro která žádná norma výrobku neexistuje a

POZNÁMKA Rozsah platnosti IEC 62103 obsahuje hlediska spolehlivosti a elektromagnetické kompatibility, které nejsou zahrnuty v této normě.

- jejího použití jako referenční dokument pro výrobky komisí mimo TC 22 při vývoji norem výrobků *systémů* a zařízení *výkonových elektronických měničů* určených jako obnovitelné zdroje energie. TC 82, TC 88, TC 105 a zejména TC 114 byly v době vydání identifikovány jako příslušné technické komise.

Technické komise využívající tento dokument by měly pečlivě zvážit vhodnost každého odstavce v tomto dokumentu na posuzovaný výrobek a odkázat, doplnit, nahradit nebo upravit požadavek jako

relevantní. Konkrétní témata výrobku nepokrytá tímto dokumentem jsou v odpovědnosti technických komisí využívajících tento dokument jako referenční dokument.

Tato skupinová bezpečnostní norma nebude dávat přednost před konkrétní normou výrobku podle Pokynu IEC 104. Pokyn IEC 104 poskytuje informace o odpovědnosti komisí výrobků o použití skupinových bezpečnostních norem pro vývoj jejich vlastních norem výrobků.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 62477 platí pro systémy výkonových elektronických měničů (*PECS*), jakékoliv určené příslušenství, jejich součásti pro elektronickou výkonovou přeměnu a elektronické výkonové spínání, včetně prostředků jejich ovládání, ochrany, sledování a měření, jejichž hlavním účelem je převod elektrické energie se jmenovitým systémovým napětím nepřesahujícím 1 000 V AC nebo 1 500 V DC.

Tento dokument se také použije na *PECS*, které záměrně vyzařují vysokofrekvenční vlnění za účelem radiokomunikace.

Tento dokument může být také použit jako referenční norma pro komise vytvářející normy výrobků pro:

- systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí (PDS);
- samostatné systémy nepřerušovaného napájení (UPS);
- stabilizované DC napájecí zdroje nízkého napětí;
- obousměrné výkonové měniče.

Pro *PECS* a jejich určené příslušenství, pro které není žádná norma výrobku, tento dokument stanoví minimální požadavky na bezpečnostní hlediska.

Tento dokument má status skupinové bezpečnostní publikace podle Pokynu IEC 104 pro systémy výkonových elektronických měničů pro solární, větrné, přílivové, vlnové, palivové články nebo podobné zdroje energie.

Podle Pokynu IEC 104 jedna ze zodpovědností technických komisí je, pokud je to možné, využití základních bezpečnostních publikací a/nebo skupinových bezpečnostních publikací při přípravě svých výrobních norem.

Tento dokument:

- zavádí společnou terminologii pro bezpečnostní hlediska související s *PECS*;
- stanoví minimální požadavky na koordinaci bezpečnostních hledisek souvisejících částí v rámci jednotlivých *PECS*;
- vytváří společný základ pro minimální bezpečnostní požadavky pro část *PECS* výrobků, které obsahují *PECS*;
- specifikuje požadavky na snížení nebezpečí požáru, úrazu elektrickým proudem, tepelného, energetického a mechanického nebezpečí, během používání a provozu a je-li to výslovně uvedeno i při servisu a údržbě; a
- určuje minimální požadavky na snížení nebezpečí s ohledem na *PECS* konstruovaná jako zásuvná a trvale připojená zařízení, pokud se jedná o systém vzájemně propojených jednotek nebo nezávislých jednotek instalovaných, provozovaných a udržovaných *PECS* způsobem stanoveným výrobcem.

Tento dokument se nevztahuje na:

- telekomunikační přístroje, pokud se nejedná o napájení těchto přístrojů;
- hlediska funkční bezpečnostní pokryté například souborem IEC 61508; a
- elektrická zařízení a systémy pro použití na železnici a v elektrických vozidlech.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

*) ČSN EN 60721-3-3:1997, která přejímala IEC 60721-3-3:1994, byla zrušena z důvodu nahrazení mezinárodní normy novějším vydáním a je dostupná v zákaznickém centru ČAS.

**) ČSN EN 60721-3-4:1997, která přejímala IEC 60721-3-4:1995, byla zrušena z důvodu nahrazení mezinárodní normy novějším vydáním a je dostupná v zákaznickém centru ČAS.

1) Tato publikace byla zrušena.

2) Tato publikace byla zrušena.