

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.180 Červen 2010

**Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů
a podobných výrobků pro napájecí
napětí do 1 100 V –
Část 2-16: Zvláštní požadavky a zkoušky
pro impulzně řízené napájecí zdroje
a pro transformátory impulzně řízených napájecích zdrojů**

**ČSN
EN 61558-2-16**

35 1330

idt IEC 61558-2-16:2009

Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V –

Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units

Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V –

Partie 2-16: Règles particulières et essais pour les blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage

Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V –

Teil 2-16: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Schaltnetzteilen (SMPSU) und Transformatoren in Schaltnetzteilen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61558-2-16:2009. 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 61558-2-16:2009. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2012-10-01 se nahrazuje ČSN EN 61558-2-17 (35 1330) z května 1999, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2012-03-01 používat dosud platná ČSN EN 61558-2-17 (35 1330) z května 1999 v souladu s předmluvou k EN 61558-2-16:2009.

Změny proti předchozím normám

Jedná se o novou normu s výjimkou přílohy BB, která nahrazuje normu ČSN EN 61558-2-17.

Informace o citovaných normativních dokumentech

Platí Část 1 ČSN EN 61558 a dále se doplňují tyto normy:

IEC 60227 (soubor) nezaveden

POZNÁMKA Místo souboru IEC 60227 se použije soubor HD 21, který souboru IEC 60227 odpovídá, avšak není s ním přímo ekvivalentní. Soubor HD 21 je zaveden v souboru ČSN 34 7410 Kabely a vodiče s termoplastickou izolací pro jmenovitá napětí do 450/750 V včetně.

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

[IEC 60601-1](#) zavedena v ČSN EN 60601-1 ed. 2 (36 4801) Zdravotnické elektrické přístroje – Část 1: Všeobecné požadavky na bezpečnost a nezbytnou funkčnost

[IEC 60664-4:2005](#) zavedena v ČSN EN 60664-4:2006 (33 0420) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 4: Vliv namáhání napětím s vysokým kmitočtem

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

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

IEC 61204-7:2006 zavedena v ČSN EN 61204-7:2007 (35 1536) Napájecí zařízení nízkého napětí se stejnosměrným výstupem – Část 7: Bezpečnostní požadavky

IEC 61347 soubor zaveden v souboru ČSN EN 61347 (36 0510) Ovládací zařízení pro světelné zdroje

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 61558-2-1 zavedena v ČSN EN 61558-2-1 ed. 2 (35 1330) Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků – Část 2-1: Zvláštní požadavky a zkoušky pro transformátory s odděleným vinutím a pro napájecí zdroje obsahující transformátory s odděleným vinutím pro všeobecné použití

IEC 61558-2-4 zavedena v ČSN EN 61558-2-4 ed. 2 (35 1330) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů, a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1 100 V – Část 2-4: Zvláštní požadavky a zkoušky pro oddělovací ochranné transformátory a pro napájecí zdroje obsahující oddělovací ochranné transformátory

IEC 61558-2-6 zavedena v ČSN EN 61558-2-6 ed. 2 (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 61558-2-13 zavedena v ČSN EN 61558-2-13 ed. 2 (35 1330) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů, a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1 100 V – Část 2-13: Zvláštní požadavky a zkoušky pro autotransformátory a pro napájecí zdroje obsahující autotransformátory

IEC 62040 soubor zaveden v souboru ČSN EN 62040 (36 9066) Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS)

Informativní údaje z IEC 61558-2-16:2009

Mezinárodní norma IEC 61558-2-16 byla připravena technickou IEC komisí 96: Transformátory, tlumivky, napájecí zdroje a podobné výrobky pro nízké napětí do 1 100 V.

První vydání IEC 61558-2-16 ruší a nahrazuje IEC 61558-2-17 vydanou 1997 a tvoří technickou revizi.

Tato Část má status skupinové bezpečnostní publikace v souladu s Pokynem IEC 104 (1997): *Příprava bezpečnostních publikací a používání základních bezpečnostních publikací a skupinových bezpečnostních publikací.*

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS
96/330/FDIS

Zpráva o hlasování
96/333/RVC

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

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

Tato Část 2-16 je určena k používání ve spojení s posledním vydáním IEC 61558-1 a jejími změnami. Je založena na druhém vydání (2005) této normy.

Tato Část doplňuje nebo mění odpovídající kapitoly IEC 61558-1 tak, aby se změnila na IEC normu: *Zvláštní požadavky a zkoušky pro impulzně řízené napájecí zdroje a pro transformátory impulzně řízených napájecích zdrojů.*

Seznam všech Částí souboru IEC 61558 lze nalézt na webových stránkách IEC pod názvem: *Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů, a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1 100 V.*

Budoucí normy této řady budou mít výše uvedený nový název. Názvy existujících norem této řady budou aktualizovány v době příštího vydání.

Jestliže není příslušný článek Části 1 uveden v této Části, tento článek platí, pokud je to vhodné. Jestliže je v této části uvedeno „doplňuje se“, „mění se“ nebo „nahrazuje se“, musí se odpovídající text z Části 1 příslušně upravit.

V této Části jsou použity následující typy písma:

- Vlastní požadavky: obyčejný typ;
- *Specifikace zkoušek: kurzíva;*
- Vysvětlující záležitosti malý typ.

Tučně uvedená slova v textu této části jsou definována v Kapitole 3.

Články, poznámky, obrázky a tabulky, které doplňují články z Části 1, jsou číslovány počínaje 101; doplňující přílohy jsou pojmenovány AA, BB atd.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do výsledného data aktualizace, uvedeného na internetové adrese IEC „<http://webstore.iec.ch>“ v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace

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

POZNÁMKA Národní komitety se upozorňují na skutečnost, že výrobci a zkušební organizace mohou potřebovat přechodné období po vydání nové, změněné nebo revidované IEC publikace pro produkci výrobků podle nových požadavků a pro své vybavení k provádění nových nebo revidovaných zkoušek.

Komitétům se doporučuje, aby obsah této publikace byl implementován do národních norem nejpozději do 12 měsíců od data vydání.

Vypracování normy

Zpracovatel: Centrum technické normalizace, Elektrotechnický zkušební ústav, s.p., IČ 000001481

Technická normalizační komise: TNK 97, Elektroenergetika

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Tomáš Pech

EVROPSKÁ NORMA EN 61558-2-16
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Prosinec 2009

ICS 29.180 Nahrazuje EN 61558-2-17:1997

Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1 100 V -

Část 2-16: Zvláštní požadavky a zkoušky pro impulzně řízené napájecí zdroje a pro transformátory impulzně řízených napájecích zdrojů (IEC 61558-2-16:2009)

Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V -
Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units
(IEC 61558-2-16:2009)

Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V -
Partie 2-16: Règles particulières et essais pour les blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage
(CEI 61558-2-16:2009)

Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V -
Teil 2-16: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Schaltnetzteilen (SMPSU) und Transformatoren in Schaltnetzteilen
(IEC 61558-2-16:2009)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2009-10-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit

Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

CENELEC

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

© 2009 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 61558-2-16:2009 E

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.

Předmluva

Text dokumentu 96/330/FDIS budoucí vydání 1 IEC 61558-2-16, vypracovaný v technické komisi IEC TC 96 Transformátory, tlumivky, napájecí zdroje a podobné výrobky pro nízké napětí do 1 100 V, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 61558-2-16 dne 2009-10-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 61558-2-17:1997.

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) 2010-07-01

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

(dow) 2012-10-01

Tato norma má být používána ve spojení s EN 61558-1 a jejími změnami. Je založena na EN 61558-1:2005.

Tato Část 2-16 doplňuje nebo mění odpovídající kapitoly EN 61558-1 tak, aby se změnila na Evropskou normu: *Zvláštní požadavky a zkoušky pro impulzně řízené napájecí zdroje a pro transformátory impulzně řízených napájecích zdrojů.*

Jestliže není příslušný článek Části 1 uveden v této části, tento článek platí, pokud je to vhodné. Jestliže je v této části uvedeno „doplňuje se“, „mění se“ nebo „nahrazuje se“, musí se odpovídající

text z Části 1 příslušně upravit.

V této části jsou použity následující typy písma:

- Vlastní požadavky: obyčejný typ;
- *Specifikace zkoušek: kurzíva;*
- Vysvětlující záležitosti malý typ.

Tučně uvedená slova v této části jsou definována v Kapitole 3.

Články, poznámky, obrázky a tabulky, které doplňují Část 1, jsou číslovány počínaje 101; doplňující přílohy jsou pojmenovány AA, BB atd.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61558-2-16:2009 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

1	Rozsah platnosti	9
2	Citované normativní dokumenty	10
3	Termíny a definice	11
4	Všeobecné požadavky	12
5	Všeobecné poznámky ke zkouškám	12
6	Jmenovité hodnoty	12
7	Třídění	12
8	Značení a další informace	13
9	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	14
10	Změna nastavení vstupního napětí	14
11	Výstupní napětí a výstupní proud při zatížení	14
12	Výstupní napětí naprázdno	14
13	Napětí nakrátko	15
14	Oteplení	15
15	Ochrana před zkratem a přetížením	15
16	Mechanická pevnost	15

17 Ochrana před škodlivým vniknutím prachu, pevných těles a vlhkosti 15

18 Izolační odpor, elektrická pevnost a unikající proud 15

19 Konstrukce 16

20 Součásti 19

21 Vnitřní spojování 19

22 Připojení k napájení a ostatní pohyblivé přívody 19

23 Svorky pro vnější vodiče 19

24 Opatření pro ochranné spojení se zemí 19

25 Šrouby a šroubové spoje 19

26 Povrchové cesty, vzdušné vzdálenosti a vzdálenosti napříč izolací 19

27 Odolnost proti teple, ohni a plazivým proudům 32

28 Odolnost proti korozi 32

Přílohy 33

Příloha AA (informativní) Zkouška na částečné výboje (PD) 33

Příloha BB (normativní) Zvláštní požadavky pro sdružené transformátory používané v impulzně řízených napájecích zdrojích s vnitřními kmitočty > 500 Hz 33

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 35

Obrázek 101 – Diagram pro dimenzování povrchových cest 21

Obrázek 102 – Diagram pro dimenzování vzdušných vzdáleností 24

Obrázek 103 – Dovolené hodnoty intenzity pole pro dimenzování pevné izolace podle rovnice (1) 32

Tabulka 101 – Odchytky výstupního napětí 14

Tabulka 102 – Hodnoty povrchových cest pro kmitočty > 30 kHz za podmínek přibližně homogenního pole podle 4.3 IEC 60664-4 22

Tabulka 103 – Hodnoty povrchových cest pro přechodná napětí nebo opakujících se vrcholových napětí vzniklých v primárním obvodu SMPS pro kmitočty ≥ 30 kHz 23

Strana

Tabulka 104 – Minimální hodnoty povrchových cest ve vzduchu pro podmínky nehomogenního pole pro kmitočty > 30 kHz 23

Tabulka 105 – Základní nebo přídatná izolace – Minimální hodnoty vzdušných vzdáleností pro různé rozsahy

kmitočtů (stupeň znečištění 1) 25

Tabulka 106 – Základní nebo přídatná izolace – Minimální hodnoty vzdušných vzdáleností pro různé rozsahy

kmitočtů (stupeň znečištění 2) 26

Tabulka 107 – Základní nebo přídatná izolace – Minimální hodnoty vzdušných vzdáleností pro různé rozsahy

kmitočtů (stupeň znečištění 3) 27

Tabulka 108 – Dvojitá nebo zesílená izolace – Minimální hodnoty vzdušných vzdáleností pro různé rozsahy kmitočtů

(stupeň znečištění 1) 28

Tabulka 109 – Dvojitá nebo zesílená izolace – Minimální hodnoty vzdušných vzdáleností pro různé rozsahy kmitočtů

(stupeň znečištění 2) 29

Tabulka 110 – Dvojitá nebo zesílená izolace – Minimální hodnoty vzdušných vzdáleností pro různé rozsahy kmitočtů

(stupeň znečištění 3) 30

1 Rozsah platnosti

Nahrazuje se:

Tato Část IEC 61558 pojednává o bezpečnosti **impulzně řízených napájecích zdrojů a transformátorů** pro **impulzně řízené napájecí zdroje**. Transformátory, které obsahují **elektronické obvody**, spadají také do rozsahu této normy.

POZNÁMKA 1 Bezpečnost zahrnuje elektrická, tepelná a mechanická hlediska.

Tato Část platí pro:

- a. **impulzně řízené napájecí zdroje** obsahující **bezpečnostní ochranné transformátory**, které poskytují **SELV, PELV**, nebo **FELV** střídavé(á) nebo stejnosměrné(á) **výstupní napětí** nebo jejich kombinace podle IEC 61140 a IEC 60364-4-41 pro použití v domácích spotřebičích a v jiných spotřebních výrobcích, kromě výrobků spadajících do rozsahu působnosti IEC 60065, souboru IEC 61347, IEC 61204-7 a IEC 60950-1;
- b. **impulzně řízené napájecí zdroje** s maximálním **výstupním napětím** nepřevyšujícím AC 1 000 V nebo DC 1 414 V bez zvlnění pro použití v domácích spotřebičích a v jiných spotřebních výrobcích kromě výrobků podle bodu a) a výrobků spadajících do rozsahu působnosti IEC 60065, souboru IEC 61347, IEC 61204-7 a IEC 60950-1;
- c. tuto normu lze použít pro **transformátory** pro použití v **impulzně řízených napájecích zdrojích** (viz Příloha BB).

Tato část se týká bezpečnostních požadavků pro:

- SMPS^{*)} s odděleným vinutím pro všeobecné použití, které odpovídají Části 2-1;
- oddělovací ochranné SMPS pro všeobecné použití, které odpovídají Části 2-4;
- bezpečnostní ochranné SMPS pro všeobecné použití, které odpovídají Části 2-6;

- SMPS s autotransformátory pro všeobecné použití, které odpovídají Části 2-13;

Pro SMPS pro zvláštní použití, které odpovídají jiným Částím 2 souboru 61558 platí potřebné požadavky příslušné Části 2. Navíc platí požadavky uvedené v této části. Pokud dojde ke konfliktu dvou požadavků, použije se přísnější požadavek.

POZNÁMKA 2 Protože maximální **jmenovité vstupní napětí** vnitřního **transformátoru** je 1 000 V, může být maximální **jmenovité vstupní napětí impulzně řízeného napájecího zdroje** v důsledku druhu usměrnění nižší.

Impulzně řízené napájecí zdroje, které spadají do rozsahu této normy, jsou vzduchem chlazené (s přirozeným nebo nuceným oběhem) **samostatné** nebo **sdílené, nepřenosné, přenosné**, jednofázové nebo vícefázové se **jmenovitým vstupním napětím** nepřevyšujícím AC 1 100 V, **vstupním jmenovitým kmitočtem** nepřevyšujícím 500 Hz, **jmenovitým vnitřním provozním kmitočtem** převyšujícím 500 Hz, ale nepřevyšujícím 100 MHz a **jmenovitým výkonem** nepřevyšujícím 1 kVA nebo 1 kW, obsahující **suché typy transformátorů** se zapouzďenými nebo nezapouzďenými vinutími.

Sdílené transformátory pro **impulzně řízené napájecí zdroje** podle Přílohy BB této normy musí mít **jmenovitý výkon** nepřevyšující:

- 25 kVA u jednofázových **transformátorů**;
- 40 kVA u vícefázových **transformátorů**.

POZNÁMKA 3 Pro vyšší kmitočty mohou být nezbytné dodatečné požadavky. Tato norma však může být použita jako návodný dokument.

Výstupní napětí naprázdno nebo **jmenovité výstupní napětí impulzně řízených napájecích zdrojů** nesmí převyšit:

- AC 1 000 V, nebo nezvlněné DC 1 415 V, pokud jsou použity **transformátory s odděleným vinutím** nebo **autotransformátory**;
- AC 500 V, nebo nezvlněné DC 708 V, pokud jsou použity **oddělovací ochranné transformátory**;
- AC 50 V, nebo nezvlněné DC 120 V, pokud jsou použity **bezpečnostní ochranné transformátory**.

Výstupní napětí naprázdno nebo **jmenovité výstupní napětí samostatných impulzně řízených napájecích zdrojů** nesmí být menší než:

- AC 50 V, nebo nezvlněné DC 120 V, pokud jsou použity **transformátory s odděleným vinutím** nebo **autotransformátory**.

Tato norma také platí pro **impulzně řízené napájecí zdroje**, konvertory a invertory bez omezení jmenovitého výkonu. Takové **impulzně řízené napájecí zdroje** jsou však pro zvláštní použití a jsou předmětem dohody mezi kupujícím a výrobcem.

POZNÁMKA 4 V rámci této normy se konvertory a invertory považují za **impulzně řízené napájecí zdroje**.

Pro výrobky, které nespádají do rozsahu této normy, rozsahu IEC 61204-7 a souboru IEC 61347, může být tato norma použita jako návodný dokument.

Tato norma neplatí pro:

- motor-generátorové sestavy;

- zdroje nepřerušovaného napájení (UPS) podle IEC 62040;
- **impulzně řízené napájecí zdroje**, které spadají do rozsahu IEC 61204-7 (t.j. napájecí zařízení nízkého napětí se stejnosměrným výstupem, funkční charakteristiky“) a stejnosměrná napájecí a rozvodná zařízení a **impulzně řízené napájecí zdroje** pro použití v aplikacích, které spadají do rozsahu IEC 60950-1, IEC 61010-1, IEC 60601-1 a IEC 60065;
- ovládací zařízení pro světelné zdroje, které spadají do rozsahu IEC 61347-1;
- vnější obvody a jejich součásti, které jsou určeny k připojení ke vstupním a výstupním svorkám **transformátorů**.

POZNÁMKA 5 IEC 61204-7 bude aktualizována v SC 22E.

POZNÁMKA 6 Upozorňuje se na dále uvedené:

- pro**transformátory**, které mají být používány ve vozidlech, na palubě lodí a letadel, mohou být nutné další požadavky (z jiných platných norem, národních pravidel atd.);
- mají se uvážit opatření na ochranu **krytu** a součástí uvnitř **krytu** před vnějšími vlivy jako jsou houby, škodlivá havěť, termiti, sluneční záření a tvoření námrazy;
- mají se také uvážit různé podmínky pro přepravu, skladování a provoz **transformátorů**;
- na**transformátory** určené pro použití ve zvláštních prostředích, jako je tropické prostředí, se mohou vztahovat dodatečné požadavky v souladu s jinými vhodnými normami a národními pravidly.

POZNÁMKA 7 Budoucí technický vývoj **transformátorů** si může vynutit potřebu zvýšení horních mezí kmitočtů, dokud k tomu nedojde, lze tuto část použít jako návodný dokument.

Pokud není dále stanoveno jinak, termín **SMPS** znamená **impulzně řízené napájecí zdroje**.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.