

idt IEC 60076-10:2016

Power transformers -
Part 10: Determination of sound levels

Transformateurs de puissance -
Partie 10: Détermination des niveaux de bruit

Leistungstransformatoren -
Teil 10: Bestimmung der Geräuschpegel

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60076-10:2016. 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 60076-10:2016. 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 2019-10-17 se nahrazuje ČSN EN 60076-10 (35 1089) z dubna 2002, 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 60076-10:2016 dovoleno do 2019-10-17 používat dosud platnou ČSN EN 60076-10 (35 1089) z dubna 2002.

Změny proti předchozí normě

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání publikované v roce 2001 a představuje technickou revizi.

Toto vydání obsahuje následující podstatné technické změny vzhledem k předcházejícímu vydání:

- dodatečně uvedené platné definice;
- definice transformátorů distribučního typu zavedených pro potřeby této normy;
- uvedená nová kapitola pro specifikaci měření hluku;
- požadavek na měření 1/3 oktávového pásma zavedený pro transformátory jiného typu než distribuční;
- standardní vzdálenost měření byla změněna z 0,3 m na 1 m pro transformátory jiného než distribučního typu;
- výška měřicího povrchu je nyní jasně definována včetně odrazové plochy;
- je uvedeno korekční kritérium pro metodu měření intenzity;
- jsou uvedena pravidla pro měření na suchých tlumivkách;
- byly revidovány obrázky;
- byly uvedeny nové informativní šablony pro zkušební protokoly (příloha B);
- IEC 60076-10-1 (pokyny pro použití) revidovaný návod a návod současně poskytující užitečnou informaci pro použití této normy.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60076-1:2011 zavedena v ČSN EN 60076-1:2012 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 1: Obecně

IEC 60076-8:1997 zavedena v ČSN EN 60076-8:2000 (35 1008) Výkonové transformátory – Část 8: Pokyny pro použití

IEC 61043:1993 zavedena v ČSN EN 61043:1996 (36 8881) Elektroakustika – Přístroje na měření akustické intenzity – Měření dvojicí tlakových mikrofónů

IEC 61672-1 zavedena v ČSN EN 61672-1 ed. 2 (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Technické požadavky

IEC 61672-2 zavedena v ČSN EN 61672-2 ed. 2 (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry – Část 2: Typové zkoušky

ISO 3382-2:2008 zavedena v ČSN EN ISO 3382-2:2009 (73 0534) Akustika – Měření parametrů prostorové akustiky – Doba dozvuku v běžných prostorech

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 odrazovou plochou

ISO 9614-1:1993 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

ISO 9614-2:1996 zavedena v ČSN EN ISO 9614-2:1997 (01 1617) Akustika – Určení hladin

akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustické intenzity - Část 2: Měření skenováním

Souvisící ČSN

ČSN EN 60076-6 (35 1001) Výkonové transformátory - Část 6: Tlumivky

ČSN EN 60076-11 (35 1001) Výkonové transformátory - Část 11: Suché transformátory

ČSN EN 61378 (soubor) (35 1175) Transformátory pro měniče

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).

Informativní údaje z IEC 60076-10:2016

Tuto mezinárodní normu vypracovala technická komise IEC/TC 14 *Výkonové transformátory*.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
14/846/FDIS	14/849/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 60076 se společným názvem *Výkonové transformátory* 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.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článku 4.4 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: ORGREZ, a. s., IČ 46900829, Ing. Leoš Valenta, CSc. IČ 14927021

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Miroslav Urban

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 60076-10

Listopad 2016

ICS 29.180
EN 60076-10:2001

Nahrazuje

Výkonové transformátory -
Část 10: Stanovení hladin hluku
(IEC 60076-10:2016)

Power transformers -
Part 10: Determination of sound levels
(IEC 60076-10:2016)

Transformateurs de puissance -
Partie 10: Détermination des niveaux de bruit
(IEC 60076-10:2016)

Leistungstransformatoren -
Teil 10: Bestimmung der Geräuschpegel
(IEC 60076-10:2016)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2016-10-17. 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.



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

60076-10:2016 E

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko, Švýcarska a Turecka.

Evropská předmluva

Text dokumentu (EN 60076-10:2016) tvoří text IEC 60076-10:2016, který vypracovala technická komise IEC/TC 14 *Výkonové transformátory*.

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) 2017-10-17
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2019-10-17

Tento dokument nahrazuje EN 60076-10:2001.

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 60076-10:2016 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Evropská předmluva.....	6
Úvod.....	9
1..... Rozsah platnosti.....	10
2..... Citované dokumenty.....	10
3..... Termíny a definice.....	10
4..... Akustický výkon pro různé podmínky zatížení.....	13
4.1..... Obecně.....	13
4.2..... Akustický výkon naprázdno.....	13
4.3..... Akustický výkon chladicího zařízení.....	13
4.4..... Akustický výkon v důsledku zatěžujícího proudu.....	14
5..... Specifikace měření akustické hladiny.....	15
6..... Přístrojové vybavení, kalibrace a přesnost.....	16
7..... Základní povrch vyzařování.....	16

7.1	Obecně.....	16
7.2	Transformátory s chladicím zařízením nebo bez chladicího zařízení.....	17
7.3	Transformátory v zapouzdření s chladicím zařízením uvnitř zapouzdření.....	17
7.4	Transformátory v zapouzdření s chladicím zařízením mimo zapouzdření.....	17
7.5	Chladicí zařízení montované na samostatné konstrukci vzdálené ? 3 m od základního povrchu vyzařování.....	17
7.6	Suché transformátory.....	17
7.7	Suché vzduchové tlumivky.....	18
8	Měřicí linie.....	18
9	Umístění mikrofonů.....	19
10	Výpočet obsahu měřicí plochy.....	19
10.1	Měřicí plochy pro měření v měřicí vzdálenosti do 30 m.....	19
10.2	Měřicí plochy pro měření v měřicí vzdálenosti delší jak 30 m.....	19
11	Akustická měření.....	19
11.1	Zkušební podmínky.....	19
11.1.1 ...	Umístění zkušebního objektu.....	19

11.1.2...	Volby zapojení transformátoru při zkoušce.....	20
11.1.3...	Detaily použití zkoušky.....	20
11.1.4...	Převažující okolní podmínky.....	20
11.2.....	Metoda akustického tlaku.....	21
11.2.1...	Obecně.....	21
11.2.2...	Zkušební postup.....	21
11.2.3...	Výpočet prostorové průměrné hladiny akustického tlaku.....	21
11.2.4...	Ověření zkušebních měření s ohledem na hluk pozadí.....	22
11.2.5...	Výpočet korekce na prostředí.....	22
11.2.6...	Konečná korekce pro ustálený stav rušení pozadím a zkušebního prostředí.....	24
11.3.....	Metoda akustické intenzity.....	25
11.3.1...	Obecně.....	25
11.3.2...	Zkušební postup.....	25
11.3.3...	Výpočet průměrné hladiny akustické intenzity.....	25

11.3.4... Validace měření.....	26
11.3.5... Konečná korekce založená na P-I indexu a směrovém příznaku.....	26
12..... Stanovení hladiny akustickýckého výkonu výpočtem.....	27
13..... Logaritmický součet a rozdíl individuálních akustických hladin.....	27
14..... Výpočty vzdáleného pole pro vzdálenosti delší než 30 m.....	28
15..... Prezentace výsledků.....	28
Příloha A (informativní) Úzkopásmová a časově synchronizovaná měření.....	37
A.1..... Obecné úvahy.....	37
A.2..... Úzkopásmová měření.....	37
A.2.1..... Obecně.....	37
A.2.2..... Zpracování úzkopásmových měření k vyloučení rušení hlukem pozadí.....	37
A.3..... Technika časově synchronizovaného průměrování.....	38
Příloha B (informativní) Typický protokol ke stanovení akustické hladiny.....	39
B.1..... Metoda akustického tlaku.....	39
B.2..... Metoda akustického tlaku - Příloha k metodě bod po bodu.....	49

B.3 Metoda akustické intenzity.....	50
B.4 Metoda akustické intenzity - Příloha k metodě bod po bodu.....	60
Bibliografie.....	61
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace.....	62
Obrázek 1 - Typická trajektorie mikrofonu/polohy pro měření hluku na transformátorech bez chladicího zařízení.....	30
Obrázek 2 - Typická trajektorie mikrofonu/polohy pro měření hluku na transformátorech s chladicím zařízením namontovaným buď přímo na nádobě, nebo na oddělené konstrukci vzdálené < 3 m od základního povrchu vyzařování hlavní nádoby.....	31
Obrázek 3 - Typická trajektorie mikrofonu/polohy pro měření hluku na transformátorech s chladicím zařízením namontovaným na oddělené konstrukci vzdálené < 3 m od základního povrchu vyzařování hlavní nádoby.....	32
Obrázek 4 - Typická trajektorie mikrofonu/polohy pro měření hluku na chladicím zařízení namontovaným na oddělené konstrukci vzdálené ? 3 m od základního povrchu vyzařování.....	33
Obrázek 5 - Typická místa pro umístění mikrofonů pro akustická měření na vzduchových transformátorech bez zapouzdření.....	34
Obrázek 6 - Základní povrch vyzařování a měřicí linie suchých tlumivek se vzduchovým jádrem.....	35
Obrázek 7 - Korekce na prostředí, <i>K</i>	36
Tabulka 1 - Kritéria pro posouzení výsledků měření.....	22
Tabulka 2 - Přibližné hodnoty průměrných činitelů zvukové pohltivosti.....	24

Úvod

Jedním z mnoha parametrů, který se bere do úvahy při stanovení v technických podmínkách, při projektování a rozmístění transformátorů, tlumivek a jejich přidružených chladicích zařízeních je hladina hluku, jež zařízení bude pravděpodobně emitovat za definovaných provozních podmínek. Tato část IEC 60076 stanovuje základ pro technické podmínky a zkoušky hladiny hluku.

Tato norma popisuje v logickém pořadí podmínky zatížení, jak stanovit a zkoušet stejně jak vyhodnotit a formulovat zprávu o hladinách hluku pro zkoušené zařízení. Nová část týkající se hladin hluku byla zavedena jako kapitola 5.

Pro účely této normy byla zavedena definice „transformátory distribučního typu“. To vyjadřuje potřebu průmyslu podporovat jednodušší a rychlejší měření hluku pro tuto kategorii transformátorů.

Nový požadavek se týká hlášení o 1/3 spektra oktávového pásma pro všechny hladiny hluku (včetně hluku pozadí) na jednotkách pro instalaci na rozvodnách a odráží obtížnější podmínky vynucené úřady územního plánování vůči zákazníkovi a rovněž vylepšenou funkčností moderního vybavení.

Když byla do této normy před léty zavedena metoda měření hluku, byly dostupné pouze omezené zkušenosti. Během následujících let používání této normy úroveň zkušeností se podstatně zvýšila a to si evidentně vynutilo nezbytné změny. Rovnocennost metod tlaku a intenzity byla dokázána s jistými zkušebními omezeními.

Zavedení nových kritérií zkoušení pro metodu intenzity připouští tato omezení. Přípustný index DL , tlak-intenzita, zůstává i nadále 8 dB jakkoliv rozdíl mezi měřenou hladinou tlaku hluku a uváděnou hladinou intenzity hluku je omezen na 4 dB.

Pro metodu tlaku byl postup korekce pro odrazy vylepšen doporučeným použitím kmitočtově závislých hodnot K odvozených z měření doby odrazu zkoušeného zařízení. Kde K je odvozeno z absorpčních koeficientů, tabulka pro průměrné absorpční koeficienty byla zracionalizována, aby respektovala povrchy podobně jako v provozním prostředí.

Metoda měření při spojitém pohybu a metoda měření bod po bodu jsou použitelné stejně. Metoda měření při spojitém pohybu odráží vývoj provozní praxe umožňující časově náročnější měření především v okolí rozlehlých jednotek. Pro transformátory distribučního typu a zvláštní situace (zdraví a bezpečnost) je vhodnější metoda bod po bodu.

Aby se zmírnily vlivy blízkých polí, byla přednostní měřicí vzdálenost nastavena na 1 m s výjimkou transformátorů distribučního typu, malých zkoušených zařízení, situací s malým poměrem signál-hluk a s ohledem na zdraví a bezpečnost, kde je vzdálenost upravena na 0,3 m.

Jednoduchý vzorec pro výpočet plochy povrchu S byl uveden proto, že dřívější komplikovaný vzorec mohl vycházet pouze při rozdílech menších než 1 dB.

Všechny obrázky, které uvádějí plochu měřicího povrchu, byly revidovány, aby byly v souladu s obálkovou metodou pro stanovení akustického výkonu. Výška h je vždy měřena od podlahy zkušebny bez ohledu na výšku podstavce pod zkoušeným objektem, pokud zkoušený objekt není montován na podstavci s dostatečně rozsáhlým povrchem, který působí jako odrazová plocha.

Dodatečné obrázky vysvětlují postup pro stanovení plochy měřicího povrchu a předepisují obrys pro počet konfigurací suchých tlumivek.

Při použití této normy se doporučuje často se obracet na odpovídající aplikaci návodu pro měření, kterým je IEC 60076-10-1:2016; tato norma podporuje pochopení důležitých informací z pozadí problému a uvádí užitečné detaily. IEC 60076-10 a IEC 60076-10-1 byly revidovány paralelně stejnou skupinou odborníků, což vyústilo ve vytvoření plně vyrovnaných dokumentů.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60076 definuje metody pro měření akustického tlaku a akustické intenzity, pro které jsou stanoveny hladiny akustického výkonu transformátoru, tlumivek a k nim připojených chladicích zařízení.

POZNÁMKA Pro účely této normy termín „transformátor“ obecně znamená „transformátor nebo tlumivka“.

Metody jsou použitelné na transformátory, tlumivky a jejich chladicí zařízení – buď připojené, nebo oddělené od transformátoru, kterými se zabývají soubory norem IEC 60076 a IEC 61378.

Tato norma je především určena pro použití při měřeních prováděných ve výrobním závodě. Podmínky na místě instalace mohou být velmi rozdílné z důvodu přítomnosti blízkých objektů, včetně jiných transformátorů. Přesto lze tuto normu použít pro možné použití při měřeních na místě instalace.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.