

Výkonové transformátory - Část 10-1: Stanovení hladin hluku - Směrnice pro používání

ČSN
IEC 60076-10-1
35 1001

Power transformers -
Part 10-1: Determination of sound levels -
Application guide

Transformateurs de puissance -
Partie 10-1: Détermination des niveaux de bruit -
Guide d'application

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy IEC 60076-10-1:2005. 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 International Standard IEC 60076-10-1:2005. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

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. Jiří Holub

MEZINÁRODNÍ NORMA

Výkonové transformátory - IEC 60076-10-1
Část 10-1: Stanovení hladin hluku - Směrnice pro používání První vydání
2005-10

Obsah

Předmluva 5

1 Rozsah platnosti 7

2 Citované dokumenty 7

3 Základy fyziky hluku 7

3.1 Akustický tlak, p 7

3.2 Rychlost částic, u 7

3.3 Akustická intenzita, I 7

3.4 Akustický výkon, W 8

3.5 Akustická pole 8

4 Zdroje a charakteristiky hluku transformátoru a tlumivky 9

4.1 Obecně 9

4.2 Zdroje 9

4.3 Přenos vibrací 13

4.4 Vyzařování hluku 13

5 Principy měření 14

5.1 Obecně 14

5.2 Měření hladiny akustického tlaku 14

5.3 Měření akustické intenzity 14

5.4 Směrnice pro úzkopásmová měření 15

6 Porovnání metod měření 17

6.1 Obecně 17

6.2 Citlivost metody akustického tlaku na zkušební prostředí 18

6.3 Citlivost metody pro stanovení akustické intenzity na zkušební prostředí 19

6.4 Návod na výběr metody 20

7 Praktická hlediska provádění měření hluku 20

7.1 Obecně 20

7.2 Orientace zkoušeného objektu 20

7.3 Počet míst měření na měřicí ploše 20

7.4	Volba distanční vložky mikrofonu pro měření akustické intenzity	21
7.5	Vliv hluku pozadí na měření akustické intenzity	22
7.6	Měření v případě použití stínění nepropouštějících hluk	22
8	Rozdíl mezi zkouškami u výrobce a měřením hladiny hluku v provozu	23
8.1	Obecně	23
8.2	Účinník zátěže	23
8.3	Zatěžovací proud	23
8.4	Provozní napětí	23
8.5	Provozní teplota	23
8.6	Harmonické v zatěžovacím proudu a napětí	24
	Strana	
8.7	Stejnoseměrná magnetizace	24
8.8	Vliv remanentního toku	24
8.9	Hladina hluku vytvořená následkem odrazů	24
8.10	Vliv vzdálenosti při provádění měření na místě instalace	25
8.11	Transformátory pro měniče s nasycenými tlumivkami a/nebo mezifázovými transformátory	25
9	Stanovení hladiny hluku transformátoru a tlumivky	25
9.1	Obecně	25
9.2	Garance hladin hluku	25
9.3	Volba zkušební metody	26
9.4	Podmínky zatížení	27
9.5	Přídavné chladičské zařízení	28
9.6	Regulace napětí	28
9.7	Provozní podmínky na místě instalace	28
9.8	Příklad přesného stanovení hluku pro výkonový transformátor a přídavná chlazení (viz příloha A)	28
9.9	Příklad stanovení hluku pro distribuční transformátor (viz příloha B)	28

Příloha A (informativní) Pracovní příklad: Výkonový transformátor s přídavným chlazením namontovaným

na oddělené konstrukci > 3 m od hlavního vyzařovacího povrchu transformátoru – Stanovení hladiny akustického výkonu pomocí metody akustického tlaku 29

Příloha B (informativní) Pracovní příklad: Distribuční transformátor, stanovení akustického výkonu pomocí metody časově synchronního měření akustické intenzity 38

Obrázek 1 – Příklad křivek ukazující relativní změnu v délkách pro jeden typ laminace jádra v průběhu kompletního cyklu aplikovaného střídavého napětí 50 Hz indukci pro různé amplitudy hustoty toku $B_{\max} = 1,2 \text{ T} - 1,9 \text{ T}$ 9

Obrázek 2 – Indukce (hladká křivka) a relativní změna délky laminace (tečkovaná křivka) jako funkce času v důsledku aplikované indukce střídavým napětím 50 Hz: 1,8 T, 50 Hz – bez stejnosměrné předmagnetizace 10

Obrázek 3 – Příklad křivky ukazující relativní změny v délkách laminace během jednoho kompletního cyklu indukce aplikovaného střídavého napětí s malou stejnosměrnou předmagnetizací: 1,8 T, 50 Hz a 0,1 T, 0 Hz 10

Obrázek 4 – Indukce (hladká křivka) a relativní změna v délkách laminace (tečkovaná křivka) jako funkce času v důsledku aplikované indukce střídavým napětím s malou stejnosměrnou předmagnetizací: 1,8 T, 50 Hz a 0,1 T, 0 Hz 11

Obrázek 5 – Nárůst hladiny hluku se stejnosměrným proudem ve vinutí 11

Obrázek 6 – Typické akustické spektrum při zatěžovacím proudu měřené při zkratu 12

Obrázek 7 – Uspořádání mikrofونů 15

Obrázek 8 – Zkušební prostředí 18

Obrázek 9 – Závislost hladiny akustického tlaku rušení na vzdálenosti ve zkušební prostředí 19

Obrázek 10 – Schéma rozmístění měřicích míst u transformátoru suchého typu 21

Obrázek 11 – Znázornění hluku pozadí procházejícího přes zkušební prostor a hluku vyzařovaného ze zkoušeného objektu. Pozice mikrofونových dvojic je naznačena prázdnými kolečky (mikrofon A) a plnými kolečky (mikrofon B) 22

Tabulka 1 – Hodnoty váhového filtru typu A jako funkce kmitočtu 16

Předmluva

1. IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) je celosvětová normalizační organizace zahrnující všechny národní elektrotechnické komitety (národní komitety IEC). Cílem IEC je podporovat mezinárodní spolupráci ve všech otázkách, které se týkají normalizace v oblasti elektrotechniky a elektroniky. Za tím účelem, kromě jiných činností, IEC vydává mezinárodní normy, technické specifikace, technické zprávy, veřejně dostupné specifikace (PAS) a pokyny (dále „publikace IEC“). Jejich vypracování je svěřeno technickým komisím, každý národní komitét IEC, který se zajímá o projednávaný předmět, se může těchto prací zúčastnit. Mezinárodní vládní i nevládní organizace, s nimiž IEC navázala pracovní styk, se těchto prací rovněž zúčastňují. IEC úzce spolupracuje s Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO)

- v souladu s podmínkami dohodnutými mezi těmito dvěma organizacemi.
2. Oficiální rozhodnutí nebo dohody IEC týkající se technických otázek vyjadřují v největší možné míře mezinárodní shodu v názoru na předmět, kterého se týkají, protože v každé technické komisi jsou zastoupeny všechny zainteresované národní komitety.
 3. Publikace IEC mají formu doporučení pro mezinárodní používání a v tomto smyslu jsou přijímány národními komitety IEC. Přestože je věnováno velké úsilí tomu, aby byl obsah publikací IEC přesný, IEC nemůže nést odpovědnost za způsob, jakým jsou používány, nebo za jakoukoliv chybnou interpretaci uživatelem.
 4. Na podporu mezinárodního sjednocení národní komitety IEC transparentně přejímají publikace IEC v maximální možné míře do svých národních a regionálních publikací. Každý rozdíl mezi publikací IEC a odpovídající národní nebo regionální publikací v nich musí být jasně vyznačen.
 5. IEC se nezabývá ověřováním shody. Služby posuzování shody a v některých oblastech přístup ke značkám shody poskytují nezávislé certifikační orgány. IEC nenese odpovědnost za žádné služby prováděné nezávislými certifikačními orgány.
 6. Všichni uživatelé se mají ujistit, že mají poslední vydání této publikace.
 7. IEC ani její řídicí pracovníci, zaměstnanci, pomocné síly nebo zástupci, včetně samostatných expertů a členů technických komisí a národních komisí IEC, neodpovídají za jakékoliv zranění osob, poškození majetku nebo poškození čehokoliv, ať už přímé, nebo nepřímé, ani za náklady (včetně právních poplatků) a výdaje spojené s publikováním, používáním a spoléháním se na tuto publikaci IEC nebo na jiné publikace IEC.
 8. Je věnována pozornost normativním odkazům citovaným v této publikaci. Používání citovaných publikací je nezbytné ke správnému používání této publikace.
 9. Upozorňuje se na možnost, že některé prvky této publikace IEC mohou být předmětem patentových práv. IEC nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Mezinárodní normu IEC 60076-10-1 vypracovala technická komise IEC/TC 14: *Výkonové transformátory*

Tato norma se použije ve spojení s IEC 60076-10:2005 (ČSN EN 60076-10).

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS
14/505/DIS

Zpráva o hlasování
14/513//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.

IEC 60076 sestává z následujících částí se společným názvem *Výkonové transformátory*:

Část 1: Obecně

Část 2: Oteplení

Část 3: Izolační hladiny, dielektrické zkoušky a vnější vzdušné vzdálenosti

Část 4: Průvodce zkouškami atmosférickým a spínacím impulzním napětím – Výkonové transformátory a tlumivky

Část 5: Zkratová odolnost

Část 6: Tlumivky

Část 7: Směrnice pro zatěžování olejových výkonových transformátorů

Část 8: Pokyny pro použití

Část 10: Stanovení hladin hluku

Část 10-1: Stanovení hladin hluku – Směrnice pro používání

Část 11: Suché transformátory

Část 12: Směrnice pro zatěžování suchých výkonových transformátorů

Část 13: Transformátory s vlastním chráněním plněné kapalinou

Část 14: Návrh a použití výkonových transformátorů ponořených do kapaliny používající izolační materiály na vysokou teplotu

Část 15: Výkonové transformátory plněné plynem

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do výsledného data aktualizace 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.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60076 poskytuje podpůrnou informaci jak pro výrobce, tak pro zákazníky při použití měřicích technik popsanych v IEC 60076-10. Popsány jsou zdroje a charakteristiky hluku transformátorů a tlumivek. Uvádí se praktický návod na provedení měření a popisují se činitele, které mohou ovlivnit přesnost použitých metod. Tato aplikační příručka rovněž objasňuje ty činitele, které by měly být dohodnuty mezi výrobcem a zákazníkem při specifikaci transformátoru a tlumivky a upozorňuje, proč se naměřené hodnoty ve výrobním závodě mohou lišit od hodnot naměřených na místě instalace.

Tato směrnice je vhodná pro transformátory a tlumivky společně s jejich připojenými chladicími systémy.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.