

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.180 **Duben 2013**

Výkonové transformátory –
Část 18: Měření kmitočtové odezvy

ČSN
EN 60076-18
35 1001

idt IEC 60076-18:2012

Power transformers –
Part 18: Measurement of frequency response

Transformateurs de puissance –
Partie 18: Mesure de la réponse en fréquence

Leistungstransformatoren –
Teil 18: Messung des Frequenzübertragungsverhaltens

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60076-18:2012. 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 60076-18:2012. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informativní údaje z IEC 60076-18:2012

Mezinárodní normu IEC 60076-18 vypracovala technická komise IEC TC 14 *Výkonové transformátory*.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS
14/718/FDIS

Zpráva o hlasování
14/728/RVD

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

Tato publikace byla navržena 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 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.

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

EVROPSKÁ NORMA EN 60076-18
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Září 2012

ICS 29.180

Výkonové transformátory -
Část 18: Měření kmitočtové odezvy
(IEC 60076-18:2012)

Power transformers -
Part 18: Measurement of frequency response
(IEC 60076-18:2012)

Transformateurs de puissance -
Partie 18: Mesure de la réponse en fréquence
(CEI 60076-18:2012)

Leistungstransformatoren -
Teil 18: Messung des Frequenzübertragungsverhaltens
(IEC 60076-18:2012)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2012-08-13. Členové CENELEC jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

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

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

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2012 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 60076-18:2012 E

Předmluva

Text dokumentu 14/718/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 60076-18, vypracovaný v IEC/TC 14 *Výkonové transformátory*, byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60076-18:2012.

Jsou 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) 2013-05-13

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

(dow) 2015-08-13

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 60076-18:2012 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

- 1** Rozsah platnosti 7
- 2** Termíny a definice 7
- 3** Účel měření kmitočtové odezvy 8
- 4** Měřicí metoda 8
 - 4.1** Obecně 8
 - 4.2** Stav zkoušeného objektu během měření 9
 - 4.3** Zapojení při měření a kontroly zapojení 10
 - 4.3.1** Zapojení při měření a uzemnění 10
 - 4.3.2** Měření nulové odezvy 10

- 4.3.3** Kontrola opakovatelnosti 10
- 4.3.4** Kontrola provedení měřicího přístroje 10
- 4.4** Prostorové uspořádání měření 10
 - 4.4.1** Obecně 10
 - 4.4.2** Zásady pro volbu prostorového uspořádání měření 11
 - 4.4.3** Vinutí zapojená do hvězdy a autotransformátory se svorkou N 11
 - 4.4.4** Vinutí zapojená do trojúhelníku a jiná vinutí bez vyvedené svorky N 12
 - 4.4.5** Vinutí zapojená do lomené hvězdy 12
 - 4.4.6** Trojfázové transformátory se dvěma vinutími 12
 - 4.4.7** Trojfázové autotransformátory 12
 - 4.4.8** Příčné transformátory 12
 - 4.4.9** Tlumivky 12
 - 4.4.10** Metoda pro stanovení dodatečných měření 12
- 4.5** Volba rozsahu kmitočtů a body měření 13
- 5** Měřicí zařízení 13
 - 5.1** Měřicí přístroj 13
 - 5.1.1** Dynamický rozsah 13
 - 5.1.2** Přesnost měření amplitudy 13
 - 5.1.3** Přesnost měření fáze 13
 - 5.1.4** Kmitočtový rozsah 13
 - 5.1.5** Přesnost kmitočtu 14
 - 5.1.6** Šířka pásma měření 14
 - 5.1.7** Provozní teplotní rozpětí 14
 - 5.1.8** Vyhlazování zaznamenaných údajů 14
 - 5.1.9** Kalibrace 14
 - 5.2** Měřicí vodiče 14
 - 5.3** Impedance 14
- 6** Záznamy měření 14

6.1	Údaje, které mají být zaznamenány při každém měření	14
6.2	Dodatečné informace, které by měly být zaznamenány pro každý soubor měření	15
Příloha A	(normativní) Připojení měřicích vodičů	17
Příloha B	(informativní) Kmitočtová odezva a činitelé, ovlivňující měření	20
Příloha C	(informativní) Aplikace měření kmitočtové odezvy	34
		Strana
Příloha D	(informativní) Příklady uspořádání měření	36
Příloha E	(informativní) Formát dat XML	40
	Bibliografie	41
	Obrázek 1 – Schéma měřicího obvodu pro měření kmitočtové odezvy	9
	Obrázek A.1 – Spojení podle metody 1	18
	Obrázek A.2 – Spojení podle metody 3	19
	Obrázek B.1 – Presentace měření kmitočtové odezvy	20
	Obrázek B.2 – Porovnání s referenčním měřením	21
	Obrázek B.3 – Porovnání kmitočtových odezev na podobných transformátorech	21
	Obrázek B.4 – Porovnání kmitočtových odezev u sesterských transformátorů	22
	Obrázek B.5 – Porovnání kmitočtových odezev u vinutí trojfázového transformátoru	22
	Obrázek B.6 – Obecné vztahy mezi kmitočtovou odezvou a transformátorovou strukturou a uspořádáním měření pro vinutí vyššího napětí velkého autotransformátoru	24
	Obrázek B.7 – Vliv zapojení terciárního vinutí do trojúhelníku na sériová vinutí	25
	Obrázek B.8 – Vliv zapojení nulového bodu N ve spojení do hvězdy na odezvu terciárního vinutí	26
	Obrázek B.9 – Vliv zapojení nulového bodu N ve spojení do hvězdy na odezvu sériového vinutí	26
	Obrázek B.10 – Vliv vnitřních vodičů spojujících odbočkové vinutí a přepínač odboček pod zatížením	27
	Obrázek B.11 – Vliv směru měření na kmitočtovou odezvu	27
	Obrázek B.12 – Vliv různých typů izolační kapaliny na kmitočtovou odezvu	28
	Obrázek B.13 – Vliv zaplnění transformátoru olejem nebo s vinutím bez oleje	28
	Obrázek B.14 – Vliv stejnosměrných zkoušek na kmitočtovou odezvu	29

Obrázek B.15 – Vliv průchodek na kmitočtovou odezvu 29

Obrázek B.16 – Vliv teploty na kmitočtovou odezvu 30

Obrázek B.17 – Příklady špatného provedení měření 31

Obrázek B.18 – Kmitočtová odezva na odbočkovém vinutí před a po částečném axiálním zhroucení a zkratu

mezi závity s fotografií poškození 31

Obrázek B.19 – Kmitočtová odezva na vinutí nižšího napětí před a po axiálním zhroucení v důsledku poruchy

upevnění s fotografií poškození 32

Obrázek B.20 – Kmitočtová odezva odbočkového vinutí s vychýlenými vodiči s fotografií poškozeného místa 33

Obrázek D.1 – Schéma vinutí autotransformátoru s přepínačem odboček na konci vedení 37

Obrázek D.2 – Schéma zapojení pro induktivní měření mezi vinutími na trojfázovém transformátoru YNd1 38

Obrázek D.3 – Schéma zapojení pro kapacitní měření mezi vinutími na trojfázovém transformátoru YNd1 39

Obrázek D.4 – Schéma zapojení pro měření při zkratovaném celém vinutí na trojfázovém transformátoru YNd1 39

Tabulka 1 – Standardní měření pro vinutí zapojená do hvězdy s odbočkami 11

Tabulka 2 – Standardní měření pro vinutí bez odboček zapojená do trojúhelníku 12

Tabulka 3 – Formulář pro stanovení dodatečných měření 13

Tabulka D.1 – Standardní měření po celé délce vinutí na trojfázovém autotransformátoru 36

Tabulka D.2 – Zapojení přepínače odboček 38

Tabulka D.3 – Induktivní měření mezi vinutími na trojfázovém transformátoru YNd1 38

Tabulka D.4 – Kapacitní měření mezi vinutími na trojfázovém transformátoru YNd1 38

Tabulka D.5 – Měření při zkratovaném celém vinutí na trojfázovém transformátoru YNd1 39

1 Rozsah platnosti

Tato část souboru IEC 60076 se zabývá technikou měření a měřicím zařízením, které se má použít, když je nutné provést měření charakteristiky kmitočtové odezvy buď na místě instalace transformátoru nebo u výrobce, na novém objektu nebo v pozdějším stádiu. Interpretace výsledků není součástí normativního textu; v příloze B je informativně uveden určitý návod k postupu při vyhodnocování. Norma je použitelná na výkonové transformátory, tlumivky, příčné transformátory a podobná zařízení.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.