

Točivé elektrické stroje -
Část 27-3: Měření dielektrického ztrátového
činitele na izolaci statorového vinutí točivých
elektrických strojů

ČSN
EN 60034-27-3
35 0000

idt IEC 60034-27-3:2015

Rotating electrical machines - Part 27-3: Dielectric dissipation factor measurement on stator winding insulation of rotating electrical machines

Machines électriques tournantes - Partie 27-3: Mesure du facteur de dissipation diélectrique sur le système d'isolation des enroulements statoriques des machines électriques tournantes

Drehende elektrische Maschinen - Teil 27-3: Messung des dielektrischen Verlustfaktors an der Ständerwicklungsisolierung drehender elektrischer Maschinen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60034-27-3:2016. 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 60034-27-3:2016. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Toto vydání obsahuje tyto významné technické změny s ohledem na předchozí vydání:

- a. jsou zahrnuty digitální měření ztrátového činitele a kapacity;
- b. jsou uvedeny mezní hodnoty ztrátového činitele;
- c. podrobný popis měřících technik;
- d. rozšíření rozsahu platnosti na kompletní vinutí.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60061-1 zavedena v ČSN EN 60061-1 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím - Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

IEC 60061-2 zavedena v ČSN EN 60061-2 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím - Část 2: Měřicí systémy

Souvisící ČSN

ČSN EN 50209 (35 0011) Zkoušení izolace tyčí a cívek vysokonapěťových strojů

ČSN CLC/TS 60034-27 (35 0000) Točivé elektrické stroje - Část 27: Offline měření částečných výbojů na izolaci statorových vinutí točivých elektrických strojů

ČSN CLC/TS 60034-27-2 (35 0000) Točivé elektrické stroje - Část 27-2: Online měření částečných výbojů na izolaci statorových vinutí točivých elektrických strojů

Informativní údaje z IEC 60034-27-3:2015

Tuto mezinárodní normu vypracovala technická komise IEC/TC 2 Točivé stroje.

Toto první vydání zrušuje a nahrazuje první vydání IEC TR 60894 vydané v 1987. Toto vydání představuje technickou revizi.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
2/1803/FDIS	2/1804/RVD

Úplnou informaci o hlasování 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 60034 se společným názvem Točivé elektrické stroje 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.

Vysvětlivky k textu převzaté 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).

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 3.2 a 4.3 (obrázek 5) doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: ORGREZ Brno, IČ 46900829, Ing. Pavel Ryška, Ph.D.

Technická normalizační komise: TNK 129 Točivé elektrické stroje

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Viera Borošová

EVROPSKÁ NORMA EN 60034-27-3

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Červen 2016

ICS 29.160

Točivé elektrické stroje -

Část 27-3: Měření dielektrického ztrátového činitele
na izolaci statorového vinutí točivých elektrických strojů
(IEC 60034-27-3:2015)

Rotating electrical machines -

Part 27-3: Dielectric dissipation factor measurement
on stator winding insulation of rotating electrical machines
(IEC 60034-27-3:2015)

Machines électriques tournantes -
Partie 27-3: Mesure du facteur de dissipation
diélectrique sur le système d'isolation
des enroulements statoriques des machines
électriques tournantes
(CEI 60034-27-3:2015)

Drehende elektrische Maschinen -
Teil 27-3: Messung des dielektrischen
Verlustfaktors
an der Ständerwicklungsisolierung drehender
elektrischer Maschinen
(IEC 60034-27-3:2015)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2016-01-20. 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, 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: 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 60034-27-3:2016 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 2/1803/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 60034-27-3, který vypracovala technická komise IEC/TC 2 *Točivé stroje*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60034-27-3:2016.

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) 2016-12-24
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2019-06-24

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 60034-27-3:2015 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 8

1 Rozsah platnosti 9

2 Citované dokumenty 9

3 Termíny a definice 9

4 Teorie a techniky měření 10

4.1 Měření dielektrického ztrátového činitele 10

4.2 Analogový Scheringův můstek 12

4.3	Transformátorový poměrový můstek	13
4.4	Digitální měření fázového posunu	14
5	Zkušební postup	15
5.1	Obecně	15
5.2	Tyče a cívky vinutí	16
5.2.1	Příprava zkoušeného objektu	16
5.2.2	Techniky stínění	16
5.2.3	Měřicí postup	18
5.3	Kompletní vinutí	18
6	Výsledky zkoušek	19
6.1	Obecně	19
6.2	Tyče a cívky vinutí	19
6.3	Kompletní vinutí	20
7	Zkušební protokol	21
7.1	Obecně	21
7.2	Nové cívky, tyče a vinutí	21
7.3	Provozně zestárlé vinutí	22
Příloha A	(informativní) Vztah mezi ztrátovým účíníkem a ztrátovým činitelem	24
	Bibliografie	25
Příloha ZA	(normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace	26
Obrázek 1	- Paralelní obvod a vektorový diagram	10
Obrázek 2	- Sériový obvod a vektorový diagram	11
Obrázek 3	- Dielektrické ztráty při zvyšujícím se napětí (schematické zobrazení)	12
Obrázek 4	- Vysokonapěťový Scheringův můstek - základní obvod	12
Obrázek 5	- Transformátorový poměrový můstek	13
Obrázek 6	- Schematické zobrazení uspořádání digitálního měřicího systému pro měření ztrátového činitele s principiálním oscilogramem proudu	14

Obrázek 7 - Příklad křivky $\tan d$ v závislosti na napěťovém poměru U/U_N měřené po napěťových skocích $0,2 U_N$ 15

Obrázek 8 - Uspořádání stínících elektrod na zkoušených objektech s izolační vzdáleností (příklad rozměrů preferované izolační vzdálenosti a stínící elektrody) 17

Obrázek 9 - Použití stínících elektrod navrchu polovodivé ochrany na výstupu z drážky 17

Obrázek A.1 - Fázorový diagram 24

Tabulka 1 - Maximální hodnoty dielektrického ztrátového činitele u nových jednotlivých tyčí a cívek se stínícími elektrodami až do jmenovitého napětí $U_N = 21$ kV 19

Tabulka A.1 - Porovnání mezi korelujícími hodnotami ztrátového účinku dielektrika $\cos j$ a dielektrického ztrátového činitele $\tan d$ a jejich rozdíl 24

Úvod

V této mezinárodní normě jsou uvedeny pokyny pro měření dielektrického ztrátového činitele na tvarovaných statorových tyčích nebo cívkách, stejně jako na kompletních vinutích.

Dielektrický ztrátový činitel je měřítkem dielektrických ztrát v izolaci statorového vinutí. Měření dielektrického ztrátového činitele je vhodným prostředkem pro posuzování kvality nové nebo také zestárlé izolace statorového vinutí točivých elektrických strojů. Metoda je užitečná zejména pro hodnocení jednotné kvality zpracování a chování izolace jako celku ve smyslu změn dielektrických vlastností. U zestárlých statorových vinutí poskytuje dielektrický ztrátový činitel informaci o stavu izolace.

Měření dielektrického ztrátového činitele nepřináší žádné informace o rozložení ztrát uvnitř izolace a - na rozdíl od offline měření částečných výbojů - neumožňuje lokalizaci slabých míst izolačního systému.

Hlavní zásadou je měřit dielektrický ztrátový činitel v určitém napěťovém rozsahu a odvozovat různé charakteristické parametry dielektrických ztrát, ze kterých se vychází při vyhodnocování.

Jako základ pro hodnocení kvality izolačních systémů statorových vinutí ve výrobě lze použít empirické mezní hodnoty, které byly ověřeny v praxi. Informace o procesech stárnutí, které jsou nezbytné pro stanovení dalších opatření a intervalů mezi generálními opravami, může dále poskytnout hodnocení trendu, např. diagnostické zkoušky jako část funkčního hodnocení izolačních systémů nebo ve spojení s údržbou a generální opravou točivých strojů. Takové hodnocení trendu však nelze použít pro předpověď doby do poruchy u izolace statorového vinutí.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60034 uvádí pokyny pro zkušební postupy a interpretaci výsledků zkoušek u měření dielektrického ztrátového činitele na izolaci statorového vinutí točivých elektrických strojů. Tyto pokyny platí pro točivé elektrické stroje s vodivou ochranou drážky, které pracují při jmenovitém napětí 6 kV a vyšším.

Tato norma se vztahuje na jednotlivé tvarované statorové tyče a cívky umístěné mimo svazek statoru (neuložené), jednotlivé statorové tyče a cívky uložené ve svazku statoru a kompletní tvarovaná statorová vinutí strojů, ať už nová nebo zestárlá.

Tato mezinárodní norma se vztahuje na všechny druhy tyčí ovinutých páskou, vyrobených vakuovou impregnací nebo metodou resin-rich (plné nasycení pryskyřicí), na cívky a kompletní vinutí. Nevztahuje se na jednotlivé neimpregnované tyče a cívky nebo na neimpregnovaná kompletní vinutí.

Jsou uvedeny požadavky na charakteristiky dielektrického ztrátového činitele jednotlivých tvarovaných statorových tyčí a cívek u strojů se jmenovitým napětím 6 kV a vyšším, je-li předepsáno zkoušení střídavým napětím o kmitočtu 50 Hz nebo 60 Hz.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.