

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.080.30; 29.160.01 **Srpen 2013**

**Točivé elektrické stroje -
Část 18-21: Funkční hodnocení izolačních systémů - Zkušební
postupy pro vinutá vinutí - Tepelné hodnocení a klasifikace**

ČSN
EN 60034-18-21
ed. 2
35 0000

idt IEC 60034-18-21:2012

Rotating electrical machines -
Part 18-21: Functional evaluation of insulation systems - Test procedures for wire-wound windings -
Thermal evaluation and classification

Machines électriques tournantes -
Partie 18-21: Evaluation fonctionnelle des systemes d'isolation - Procédures d'essai pour
enroulements a fils - Evaluation thermique et classification

Drehende elektrische Maschinen -
Teil 18-21: Funktionelle Bewertung von Isoliersystemen - Prüfverfahren für Runddrahtwicklungen -
Thermische Bewertung und Klassifizierung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60034-18-21:2013. 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 60034-18-21:2013. 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 2015-10-24 se nahrazuje ČSN EN 60034-18-21 (35 0000) z července 1995, 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 60034-18-21:2013 dovoleno do 2015-10-24 používat dosud platnou ČSN EN 60034-18-21 z července 1995.

Změny proti předchozí normě

Hlavní technické změny vzhledem k předchozímu vydání mohou být spatřovány v zavedení některých základních statistických metod do hodnocení srovnávacích údajů. Norma navíc uvádí jednodušší

použití různých zkušebních postupů.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60034-1 zavedena v ČSN EN 60034-1 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 1: Jmenovité údaje a vlastnosti

IEC 60034-18-1:2010 zavedena v ČSN EN 60034-18-1 ed. 2:2011 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 18-1: Funkční hodnocení izolačních systémů – Všeobecné návody

IEC 60085 zavedena v ČSN EN 60085 ed. 2 (33 0250) Elektrická izolace – Tepelné hodnocení a značení

IEC 60216-1 zavedena v ČSN EN 60216-1 (34 6416) Elektroizolační materiály – Vlastnosti tepelné odolnosti – Část 1: Proces stárnutí a vyhodnocení výsledků zkoušky

IEC 60216-5 zavedena v ČSN EN 60216-5 ed. 2 (34 6416) Elektroizolační materiály – Vlastnosti tepelné odolnosti – Část 5: Určení relativního indexu tepelné odolnosti (RTE) izolačního materiálu

IEC 60455 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 60455 (34 6571) Reaktivní směsi na bázi pryskyřic pro elektrickou izolaci

IEC 60464 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 60464 (34 6580) Elektroizolační laky

IEC 60505 zavedena v ČSN EN 60505 ed. 3 (34 6205) Hodnocení a třídění elektroizolačních systémů

Informativní údaje z IEC 60034-18-21:2012

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

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 1992 a jeho změny 1 (1994) a 2 (1996) a je jeho technickou revizí.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
2/1672/FDIS	2/1682/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.

POZNÁMKA Tabulku odkazů na všechny publikace IEC TC 2 je možné najít v řídicím panelu IEC/TC 2 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 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 60034-18-21
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Březen 2013

ICS 29.160 Nahrazuje EN 60034-18-21:1994 + A1:1996 + A2:1996

Točivé elektrické stroje -
Část 18-21: Funkční hodnocení izolačních systémů - Zkušební postupy
pro vinutá vinutí - Tepelné hodnocení a klasifikace
(IEC 60034-18-21:2012)

Rotating electrical machines -
Part 18-21: Functional evaluation of insulation systems - Test procedures
for wire-wound windings - Thermal evaluation and classification
(IEC 60034-18-21:2012)

Machines électriques tournantes -
Partie 18-21: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation -
Procédures d'essai pour enroulements
à fils - Evaluation thermique et classification
(CEI 60034-18-21:2012)

Drehende elektrische Maschinen -
Teil 18-21: Funktionelle Bewertung
von Isoliersystemen - Prüfverfahren
für Runddrahtwicklungen - Thermische Bewertung
und Klassifizierung
(IEC 60034-18-21:2012)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2012-10-24. 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

© 2013 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60034-18-21:2013 E

Předmluva

Text dokumentu 2/1672/FDIS, budoucího druhého vydání normy IEC 60034-18-21, vypracovaný technickou komisí IEC/TC 2 Točivé stroje, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60034-18-21:2013.

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) 2013-09-29
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2015-10-24

Tento dokument nahrazuje EN 60034-18-21:1994 + A1:1996 + A2:1996.

EN 60034-18-21:2013 zahrnuje následující významné technické změny s ohledem na EN 60034-1-21:1994 + A1:1996 + A2:1996.

Hlavní technické změny vzhledem k předchozímu vydání mohou být spatřovány v zavedení některých základních statistických metod do hodnocení srovnávacích údajů. Norma navíc uvádí jednodušší použití různých zkušebních postupů.

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 60034-18-21:2012 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Předmluva 4

Úvod 9

1 Rozsah platnosti 10

2 Citované dokumenty 10

3 Obecné úvahy 10

3.1 Referenční izolační systém 10

3.2	Zkušební postupy	10
4	Zkoušené předměty a zkušební vzorky	11
4.1	Provedení zkoušených předmětů	11
4.2	Ověření účinků menších změn v izolačních systémech	11
4.3	Počet zkušebních vzorků	11
4.4	Řízení kvality	11
4.5	Předběžné diagnostické zkoušky	12
5	Zkušební postupy	12
5.1	Obecné zásady diagnostických zkoušek	12
5.2	Teploty stárnutí a doby trvání subcyklů	12
5.3	Metody ohřevu	14
5.4	Subcyklus tepelného stárnutí	13
6	Diagnostický subcyklus	14
6.1	Sled účinků	14
6.2	Mechanické namáhání	14
6.3	Aklimatizace pomocí vlhkosti	14
6.4	Napěťové zkoušky	15
6.5	Jiné diagnostické zkoušky	15
7	Zpracování protokolu a funkční hodnocení dat z kandidátského a referenčního systému	15
7.1	Obecně	15
7.2	Určení kvalifikace	15
7.2.1	Přehled	15
7.2.2	Případ A: Kvalifikace pro stejnou teplotu třídy a stejnou předpokládanou provozní životnost	16
7.2.3	Případ B: Kvalifikace pro stejnou teplotu třídy a různou předpokládanou provozní životnost	17
7.2.4	Případ C: Kvalifikace pro různou teplotu třídy a stejnou předpokládanou provozní životnost	17
7.2.5	Případ D: Kvalifikace pro různou teplotu třídy a různou předpokládanou provozní životnost	18
7.2.6	Nelinearita regresních čar	19
7.2.7	Redukované hodnocení	19

8 Postup 1: Zkušební postup pro motorety 19

8.1 Obecně 19

8.1.1 Definice zkoušeného předmětu 19

8.1.2 Zkušební postup 19

8.2 Zkoušené předměty 20

8.2.1 Provedení zkoušených předmětů 20

8.2.2 Počet zkoušených předmětů 20

8.2.3 Zkoušky zajištění kvality 20

Strana

8.2.4 Předběžné diagnostické zkoušky 20

8.3 Subcyklus tepelného stárnutí 20

8.3.1 Teploty stárnutí a doby trvání subcyklu 20

8.3.2 Prostředky ohřevu 20

8.3.3 Postup stárnutí 20

8.4 Diagnostický subcyklus 20

8.4.1 Obecně 20

8.4.2 Mechanické namáhání 20

8.4.3 Aklimatizace pomocí vlhkosti 21

8.4.4 Napěťová zkouška 21

8.4.5 Jiné diagnostické zkoušky 21

8.5 Analýza, protokol a klasifikace 21

9 Postup 2: Zkušební postup pro motory 21

9.1 Obecně 21

9.1.1 Definice zkoušeného předmětu 21

9.1.2 Zkušební postup 22

9.2 Zkoušené předměty 22

9.2.1 Provedení zkoušených předmětů 22

9.2.2 Počet zkoušených předmětů 22

- 9.2.3** Zkoušky zajištění kvality 22
- 9.2.4** Předběžné diagnostické zkoušky 22
- 9.3** Subcyklus tepelného stárnutí 22
 - 9.3.1** Teploty stárnutí a doby trvání subcyklu 22
 - 9.3.2** Prostředky ohřevu 22
 - 9.3.3** Postup stárnutí 23
 - 9.3.4** Mechanická namáhání během subcyklu tepelného stárnutí 23
- 9.4** Diagnostický subcyklus 23
 - 9.4.1** Mechanické namáhání 23
 - 9.4.2** Aklimatizace pomocí vlhkosti 23
 - 9.4.3** Zkouška výdržným napětím 24
 - 9.4.4** Jiné diagnostické zkoušky 24
- 9.5** Analýza, protokol a klasifikace 24
- 10** Postup 3: Zkušební postup pro statorová vinutí v drážkách 24
 - 10.1** Obecně 24
 - 10.1.1** Definice zkoušeného předmětu 24
 - 10.1.2** Zkušební postup 24
 - 10.2** Zkoušené předměty 24
 - 10.2.1** Provedení zkoušených předmětů 24
 - 10.2.2** Počet zkušebních vzorků 24
 - 10.2.3** Zkoušky zajištění kvality 25
 - 10.2.4** Předběžné diagnostické zkoušky 25
 - 10.3** Subcyklus tepelného stárnutí 25
 - 10.3.1** Teploty stárnutí a doby trvání subcyklu 25
 - 10.3.2** Prostředky ohřevu 25
 - 10.3.3** Postup stárnutí 25
 - 10.4** Diagnostický subcyklus 25

- 10.4.1** Mechanické namáhání 25
- 10.4.2** Aklimatizace pomocí vlhkosti 25
- 10.4.3** Zkouška výdržným napětím 25
- 10.4.4** Jiné diagnostické zkoušky 26
- 10.5** Analýza, protokol a klasifikace 26
- 11** Postup 4: Zkušební postup pro pólová vinutí 26
 - 11.1** Obecně 26
 - 11.1.1** Definice zkoušeného předmětu 26
 - 11.1.2** Zkušební postup 26
 - 11.2** Zkoušené předměty 26
 - 11.2.1** Provedení zkoušených předmětů 26
 - 11.2.2** Počet zkušebních vzorků 26
 - 11.2.3** Zkoušky zajištění kvality 26
 - 11.2.4** Předběžné diagnostické zkoušky 26
 - 11.3** Subcyklus tepelného stárnutí 26
 - 11.3.1** Teploty stárnutí a doby trvání subcyklu 26
 - 11.3.2** Prostředky ohřevu 26
 - 11.3.3** Postup stárnutí 27
 - 11.4** Diagnostický subcyklus 27
 - 11.4.1** Mechanické namáhání 27
 - 11.4.2** Aklimatizace pomocí vlhkosti 27
 - 11.4.3** Zkouška výdržným napětím 27
 - 11.4.4** Jiné diagnostické zkoušky 27
 - 11.5** Analýza, protokol a klasifikace 27
- 12** Postup 5: Zkušební postup pro rotorová vinutí v drážkách 27
 - 12.1** Obecně 27
 - 12.1.1** Definice zkoušeného předmětu 27
 - 12.1.2** Zkušební postup 28

- 12.2** Zkoušené předměty 28
 - 12.2.1** Provedení zkoušených předmětů 28
 - 12.2.1** Počet zkušebních vzorků 28
 - 12.2.3** Zkoušky zajištění kvality 28
 - 12.2.4** Předběžné diagnostické zkoušky 28
- 12.3** Subcyklus tepelného stárnutí 28
 - 12.3.1** Teploty stárnutí a doby trvání subcyklu 28
 - 12.3.2** Prostředky ohřevu 28
 - 12.3.3** Postup stárnutí 29
- 12.4** Diagnostický subcyklus 29
 - 12.4.1** Mechanické namáhání 29
 - 12.4.2** Aklimatizace pomocí vlhkosti 29

Strana

- 12.4.3** Napěťové zkoušky 29
- 12.4.4** Jiné diagnostické zkoušky 29
- 12.5** Analýza, protokol a klasifikace 29

Příloha A (informativní) Konstrukce motorety (příklady) 30

Příloha B (informativní) Modely pro vinutí na pólech (příklady) 34

Příloha C (informativní) Zařízení pro zkoušky vlhkostí 41

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 44

Obrázek 1 – Kandidátský systém způsobilý pro stejnou tepelnou třídu a stejnou předpokládanou provozní životnost 16

Obrázek 2 – Kandidátský systém způsobilý pro stejnou tepelnou třídu a různou předpokládanou provozní životnost 17

Obrázek 3 – Kandidátský systém způsobilý pro různou tepelnou třídu a stejnou předpokládanou provozní životnost 18

Obrázek 4 – Kandidátský systém způsobilý pro různou tepelnou třídu a různou předpokládanou provozní životnost 19

Obrázek A.1 – Části motorety před konečnou montáží 32

Obrázek A.2 – Kompletně smontovaná a nalakovaná motoreta 32

Obrázek A.3 – Výrobní výkres rámu motorety 33

Obrázek B.1 – Zkušební zařízení pro budicí cívku se vsypávaným vinutím 35

Obrázek B.2 – Budicí cívka se vsypávaným vinutím namontovaná na zkušební zařízení 35

Obrázek B.3 – Výrobní výkres simulovaného pólu pro zkušební zařízení pro budicí cívku se vsypávaným vinutím 36

Obrázek B.4 – Výrobní výkres simulovaného rámu pro zkušební zařízení pro budicí cívku se vsypávaným vinutím 37

Obrázek B.5 – Zkušební zařízení pro budicí cívku s vinutým vinutím 38

Obrázek B.6 – Budicí cívka s vinutým vinutím namontovaná na zkušební zařízení 38

Obrázek B.7 – Výrobní výkres simulovaného pólu pro zkušební zařízení pro budicí cívku s vinutým vinutím 39

Obrázek B.8 – Výrobní výkres simulovaného rámu pro zkušební zařízení pro budicí cívku s vinutým vinutím 40

Obrázek C.1 – Náčrt znázorňující princip kondenzační komory s ochlazovanými zkoušenými předměty 42

Obrázek C.2 – Řez kondenzační komorou s ochlazovanými zkoušenými předměty 43

Tabulka 1 – Tepelné třídy 12

Tabulka 2 – Doporučené teploty a expoziční doby subcyklu stárnutí 13

Tabulka 3 – Podmínky pro kvalifikaci kandidátského systému 16

Tabulka 4 – Zkušební napětí 21

Úvod

IEC 60034-18 zahrnuje několik částí zabývajících se různými typy funkčních hodnocení a zvláštními druhy zkušebních postupů pro izolační systémy točivých elektrických strojů. Část IEC 60034-18-1 uvádí obecné směrnice pro takové postupy a zásady kvalifikace. Následné části IEC 60034-18-21, IEC 60034-18-22, IEC 60034-18-31, IEC 60034-18-33, IEC 60034-18-34, IEC 60034-18-41 a IEC 60034-18-42 přinášejí podrobné postupy pro různé typy vinutí.

Tato část IEC 60034-18-21 se zabývá tepelným hodnocením a klasifikací izolačních systémů pro vinutá (obvykle vsypávaná) vinutí.

Části vztahující se k tomuto dokumentu jsou:

- IEC 60034-18-1: Obecné návody
- IEC 60034-18-31: Zkušební postupy pro tvarovaná vinutí
- IEC 60034-18-41: Kvalifikační a typové zkoušky izolačních systémů typu I u točivých elektrických strojů napájených z měničů napětí

- IEC 60034-18-42: Kvalifikační a přejímací zkoušky elektrických izolačních systémů typu II odolných částečným výbojům u točivých elektrických strojů napájených z měničů napětí

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60034 uvádí zkušební postupy pro tepelné hodnocení a klasifikaci izolačních systémů, které jsou použity nebo navrženy pro použití ve střídavých točivých elektrických strojích s vinutým vinutím nebo ve stejnosměrných točivých elektrických strojích.

Zkušební vlastnosti kandidátského izolačního systému jsou srovnány se zkušebními vlastnostmi referenčního izolačního systému, který se již osvědčil v provozu.

IEC 60034-18-1 popisuje obecné zkušební zásady platné pro zkoušky tepelné odolnosti izolačních systémů používaných v točivých elektrických strojích. Zásady IEC 60034-18-1 se dodržují, pokud není uvedeno jinak v IEC 60034-18-21.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.