

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.160.01; 29.080.30 **Leden 2013**

**Točivé elektrické stroje -  
Část 18-31: Funkční hodnocení izolačních systémů - Zkušební  
postupy pro tvarovaná vinutí - Tepelné hodnocení a klasifikace  
izolačních systémů točivých strojů**

**ČSN  
EN 60034-18-31**  
ed. 2  
35 0000

idt IEC 60034-18-31:2012

Rotating electrical machines -  
Part 18-31: Functional evaluation of insulation systems - Test procedures for form-wound windings -  
Thermal evaluation and classification of insulation systems used in rotating machines

Machines électriques tournantes -  
Partie 18-31: Evaluation fonctionnelle des systemes d'isolation - Procédures d'essai pour  
enroulements préformés - Evaluation thermique et classification des systemes d'isolation utilisés  
dans les machines tournantes

Drehende elektrische Maschinen -  
Teil 18-31: Funktionelle Bewertung von Isoliersystemen - Prüfverfahren für Wicklungen mit  
vorgeformten Elementen - Thermische Bewertung und Klassifizierung von Isoliersystemen für  
drehende Maschinen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60034-18-31:2012. 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 60034-18-31:2012. 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 2015-07-30 se nahrazuje ČSN EN 60034-18-31 (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 60034-18-31:2012 dovoleno do 2015-07-30 používat dosud platnou ČSN EN 60034-18-31 (35 0000) z července 1995.

Změny proti předchozí normě

Hlavní technické změny proti předchozímu vydání zahrnují:

- Definice zkušební metody a subcyklů požadovaných k zajištění konzistentní normalizované platformy pro tepelné stárnutí izolačních systémů pro tvarovaná vinutí.
- Doporučení pro zajištění křivky tepelné životnosti založené na intervalech spolehlivosti.
- Porovnání vlastností kandidátského a referenčního systému pro specifické požadavky tepelné třídy v rámci vhodných mezí.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60034-15:2009 zavedena v ČSN EN 60034-15 ed. 2:2010 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 15: Hladiny impulzních výdržných napětí tvarovaných statorových cívek pro střídavé točivé stroje

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/TS 60034-18-42 zavedena v ČSN CLC/TS 60034-18-42 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 18-42: Kvalifikační a přejímací zkoušky elektrických izolačních systémů typu II odolných částečným výbojům u točivých elektrických strojů napájených z měničů napětí

IEC 60060-1 zavedena v ČSN EN 60060-1 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím – Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

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 60216-4-1 zavedena v ČSN EN 60216-4-1(34 6416) Elektroizolační materiály – Vlastnosti tepelné odolnosti – Část 4-1: Pece na stárnutí – Jednokomorové pece

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

Informativní údaje z IEC 60034-18-31:2012

Mezinárodní norma IEC 60034-18-31 byla vypracována technickou komisí IEC/TC 2 Točivé stroje.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání vydané v roce 1992 a jeho změnu 1 (1996), na níž se zakládá technická revize.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
2/1662/FDIS	2/1671/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.

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: Tomáš Pech

**EVROPSKÁ NORMA EN 60034-18-31**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Srpen 2012

ICS 29.160 Nahrazuje EN 60034-18-31:1994 + A1:1996

**Točivé elektrické stroje -**  
**Část 18-31: Funkční hodnocení izolačních systémů - Zkušební postupy**  
**pro vinutí - Tepelné hodnocení a klasifikace izolačních systémů točivých strojů**  
**(IEC 60034-18-31:2012)**

Rotating electrical machines -

Part 18-31: Functional evaluation of insulation systems - Test procedures

for form-wound windings - Thermal evaluation and classification of insulation systems used in rotating machines  
(IEC 60034-18-31:2012)

Machines électriques tournantes -  
Partie 18-31: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation -  
Procédures d'essai pour enroulements préformés - Evaluation  
thermique et classification  
des systèmes d'isolation utilisés dans les machines tournantes  
(CEI 60034-18-31:2012)

Drehende elektrische Maschinen -  
Teil 18-31: Funktionelle Bewertung  
von Isoliersystemen - Prüfverfahren für Wicklungen  
mit vorgeformten Elementen - Thermische Bewertung und  
Klassifizierung von Isoliersystemen für drehende Maschinen  
(IEC 60034-18-31:2012)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2012-07-30. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát 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.

# CENELEC

**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**  
**European Committee for Electrotechnical Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**  
**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**  
**Ústřední sekretariát: 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 60034-18-31:2012 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, Švédska, Švýcarska a Turecka.

## Předmluva

Text dokumentu 2/1662/FDIS, budoucí druhé vydání normy IEC 60034-18-31, vypracovaný technickou komisí IEC/TC 2 Točivé stroje, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a CENELEC jej schválil jako EN 60034-18-31:2012.

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) 2013-04-30
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2015-07-30

Tento dokument nahrazuje EN 60034-18-31:1994 + A1:1996.

EN 60034-18-31:2012 zahrnuje následující významné technické změny se zřetelem na EN 60034-1-31:1994 + A1:1996:

- Definice zkušební metody a subcyklů požadovaných k zajištění konzistentní normalizované platformy pro tepelné stárnutí izolačních systémů pro tvarovaná vinutí.
- Doporučení pro zajištění křivky tepelné životnosti založené na intervalech spolehlivosti.
- Porovnání vlastností kandidátského a referenčního systému pro specifické požadavky tepelné třídy v rámci vhodných mezí.

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 60034-18-31:2012 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoli modifikací.

## Obsah

Úvod	9
<b>1</b> Rozsah platnosti	10
<b>2</b> Citované dokumenty	10
<b>3</b> Obecné úvahy	11
<b>3.1</b> Referenční izolačních systém	11
<b>3.2</b> Zkušební postupy	11
<b>4</b> Zkoušené předměty a zkušební vzorky	11
<b>4.1</b> Provedení zkoušených předmětů	11
<b>4.2</b> Ověření účinků menších změn v izolačních systémech	12
<b>4.3</b> Počet zkušebních vzorků	12
<b>4.4</b> Řízení kvality	12
<b>4.5</b> Počáteční diagnostické zkoušky	12
<b>5</b> Zkušební postupy	12
<b>5.1</b> Subcyklus tepelného stárnutí	12
<b>5.2</b> Teploty stárnutí a délky subcyklů	12
<b>5.3</b> Metoda ohřevu	13
<b>5.4</b> Tepelné stárnutí zkoušených předmětů	14
<b>6</b> Diagnostický subcyklus	14
<b>6.1</b> Postup aklimatizace	14
<b>6.1.1</b> Obecně.....	14
<b>6.1.2</b> Mechanická úprava před zkouškou	14
<b>6.1.3</b> Aklimatizace pomocí vlhkosti	14
<b>6.2</b> Diagnostické zkoušky	15
<b>6.2.1</b> Zkouška výdržným napětím	15
<b>6.2.2</b> Metoda.....	15
<b>6.2.3</b> Zkouška hlavní izolace	16
<b>6.2.4</b> Zkouška závitové izolace	16

### 6.3 Informativní zkoušky 16

## 7 Protokol a funkční hodnocení dat z kandidátského a referenčního systému 16

### 7.1 Obecně 16

### 7.2 Určení kvalifikace 17

#### 7.2.1 Přehled..... 17

#### 7.2.2 Příklad A: Kvalifikace pro stejnou teplotu třídy a stejnou předpokládanou provozní životnost 17

#### 7.2.3 Příklad B: Kvalifikace pro stejnou teplotu třídy a různou předpokládanou provozní životnost 18

#### 7.2.4 Příklad C: Kvalifikace pro různou teplotu třídy a stejnou předpokládanou provozní životnost 19

#### 7.2.5 Příklad D: Kvalifikace pro různou teplotu třídy a různou předpokládanou provozní životnost 20

#### 7.2.6 Nelinearita regresních čar 21

#### 7.2.7 Redukované hodnocení 21

### **Příloha A** (informativní) Příklad konstrukce zkoušeného předmětu (formety) 22

### Bibliografie 27

### **Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 28

Strana

Obrázek 1 – Kandidátský systém způsobilý pro stejnou tepelnou třídu a stejnou předpokládanou provozní životnost 18

Obrázek 2 – Kandidátský systém způsobilý pro stejnou tepelnou třídu a různou předpokládanou provozní životnost 19

Obrázek 3 – Kandidátský systém způsobilý pro různou tepelnou třídu a stejnou předpokládanou provozní životnost 20

Obrázek 4 – Kandidátský systém způsobilý pro různou tepelnou třídu a různou předpokládanou provozní životnost 21

Obrázek A.1 – Typická sestava drážky 23

Obrázek A.2 – Typická sestava drážky 24

Obrázek A.3 – Formeta pro zkoušení cívek kotvy stejnosměrného stroje 25

Obrázek A.4 – Zkušební přípravek pro drážkovou část rotoru 26

Tabulka 1 – Tepelné třídy 13

Tabulka 2 – Doporučené teploty a expoziční doby subcyklu stárnutí 13

## Tabulka 3 – Podmínky pro kvalifikaci kandidátského systému 17

### Úvod

IEC 60034-18 se skládá z několika částí zabývajících se různými typy funkčního hodnocení speciálních druhů zkušebních postupů pro izolační systémy točivých elektrických strojů. IEC 60034-18-1 uvádí obecné směrnice pro takové postupy a zásady kvalifikace. Další části IEC 60034-18-21, IEC 60034-18-31, IEC 60034-18-32, IEC 60034-18-33, IEC 60034-18-34, IEC 60034-18-41 a IEC 60034-18-42 uvádějí podrobné postupy pro různé typy vinutí.

IEC 60034-18-31 popisuje tepelné hodnocení a klasifikaci izolačních systémů pro tvarovaná vinutí. Poskytuje standardní metody tepelného stárnutí a postupy diagnostických zkoušek.

Části související s tímto dokumentem jsou:

- IEC 60034-18-1: Všeobecné návody
- IEC 60034-18-21: Zkušební postupy pro vinutá vinutí
- IEC 60034-18-41: Kvalifikační a typové zkoušky pro elektrické izolační systémy 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 popisuje postupy zkoušky tepelné odolnosti pro klasifikaci izolačních systémů používaných ve střídavých a stejnosměrných točivých elektrických strojích s nepřímým chlazením a tvarovanými vinutími.

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

Zkušební postupy popsané v IEC 60034-18-31 jsou určeny ke srovnání tepelné odolnosti hlavní izolace mezi vodičem (vodiči) a zemí, a tepelné odolnosti izolací mezi závity, vyžaduje-li to konstrukce cívky nebo tyče.

Zkouška není určena k simulaci provozních mechanických namáhání, které působí na podpěry čel vinutí a na materiál podpěr. Nezahrnuje hodnocení termomechanického znehodnocení díky rozpínání a smršťování izolace během teplotního cyklování.

IEC 60034-18-1 popisuje obecné zkušební zásady použitelné pro zkoušení tepelné odolnosti izolačních systémů točivých elektrických strojů. Zásady IEC 60034-18-1 se dodržují, pokud není uvedeno jinak v IEC 60034-18-31.

Tepelná třída pro izolační systém se týká jeho maximální přípustné teploty „hot spot“ v kritickém místě. Průměrná teplota naměřená v provozu nemá přesáhnout přípustné oteplení podle IEC 60034-1.

**POZNÁMKA 1** Velké stroje, zejména synchronní generátory s tyčemi, mohou vyžadovat speciální zkušební postupy pro tepelné hodnocení, které nejsou zahrnuty v této části.

**POZNÁMKA 2** Doporučené parametry pro diagnostickou zkoušku lze uplatnit podle IEC 60034-18-42 u tvarovaných cívek konstruovaných s izolačními systémy typu II pro použití v aplikacích s měniči.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.