

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.160.30 **Prosinec 2014**

**Točivé elektrické stroje -
Část 30-1: Třídy účinnosti střídavých motorů
provozovaných ze sítě (IE kód)**

ČSN
EN 60034-30-1
35 0000

idt IEC 60034-30-1:2014

Rotating electrical machines -
Part 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors (IE code)

Machines électriques tournantes -
Partie 30-1: Classes de rendement pour les moteurs a courant alternatif alimentés par le réseau
(Code IE)

Drehende elektrische Maschinen -
Teil 30-1: Wirkungrad-Klassifizierung von netzgespeisten Drehstrommotoren (IE-Code)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60034-30-1:2014. 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 60034-30-1:2014. 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 2017-04-10 se nahrazuje ČSN EN 60034-30 (35 0000) z prosince 2009, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

S účinností od 2017-04-10 se nahrazuje příloha A ČSN CLC/TS 60034-31 (35 0000) z listopadu 2012, 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 60034-30-1:2014 dovoleno do 2017-04-10 používat dosud platnou ČSN EN 60034-30 (35 0000) z prosince 2009 a přílohu A k ČSN CLC/TS 60034-31 z listopadu 2012.

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 60034-2-1 zavedena v ČSN EN 60034-2-1 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 2-1: Standardní metody určování ztrát a účinnosti ze zkoušek (s výjimkou strojů pro trakční vozidla)

IEC/TS 60034-2-3 dosud nezavedena

IEC 60034-6 zavedena v ČSN EN 60034-6 (35 0000) Točivé elektrické stroje. Část 6: Způsoby chlazení (IC kód)

IEC/TS 60034-25 zavedena v ČSN CLC/TS 60034-25 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 25: Návod pro navrhování a vlastnosti střídavých motorů navržených speciálně pro napájení z měničů

IEC 60038 zavedena v ČSN EN 60038 (33 0120) Jmenovitá napětí CENELEC

IEC 60079-0 zavedena v ČSN EN 60079-0 ed. 4 (33 2320) Výbušné atmosféry – Část 0: Zařízení – Obecné požadavky

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).

Informativní údaje z IEC 60034-30-1:2014

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

Toto první vydání IEC 60034-30-1 zrušuje a nahrazuje IEC 60034-30 (2008). Zrušuje a nahrazuje také přílohu A normy IEC 60034-31 (2010). V další revizi normy IEC 60034-31:2010 bude tato příloha odstraněna z jejího obsahu.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
2/1729/FDIS	2/1739/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.

Související ČSN

ČSN EN 60034-5 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 5: Stupně ochrany dané vlastní konstrukcí točivých elektrických strojů (IP kód) – Klasifikace

ČSN EN 60034-12 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 12: Rozběhové vlastnosti jednofázových trojfázových asynchronních motorů nakrátko

ČSN CLC/TS 60034-31:2012 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 31: Výběr energeticky účinných motorů včetně aplikací s proměnnými otáčkami – Návod k použití

ČSN EN 12101-3 (38 9700) Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla – Část 3: Technické podmínky pro ventilátory pro nucený odvod kouře a tepla

ČSN EN 50347 (35 0310) Trojfázové asynchronní motory pro všeobecné použití s normalizovanými rozměry a výkony – Velikosti koster 56 až 315 a velikosti přírub 65 až 740

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 60034-30-1 **EUROPEAN STANDARD** **NORME EUROPÉENNE** **EUROPÄISCHE NORM** Červen 2014

ICS 29.160 Nahrazuje EN 60034-30:2009,
CLC/TS 60034-31:2011 (částečně)

Elektrické točivé stroje - **Část 30-1: Třídy účinnosti střídavých motorů** **provozených ze sítě (IE kód)** **(IEC 60034-30-1:2014)**

Rotating electrical machines -
Part 30-1: Efficiency classes
of line operated AC motors (IE code)
(IEC 60034-30-1:2014)

Machines électriques tournantes -
Partie 30-1: Classes de rendement pour les moteurs
à courant alternatif alimentés par le réseau (Code IE)
(CEI 60034-30-1:2014)

Drehende elektrische Maschinen -
Teil 30-1: Wirkungsgrad-Klassifizierung
von netzgespeisten Drehstrommotoren (IE-Code)
(IEC 60034-30-1:2014)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2014-04-10. 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.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2014 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60034-30-1:2014 E

Předmluva

Text dokumentu 2/1729/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 60034-30-1, vypracovaný technickou komisí IEC/TC 2 *Točivé stroje*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60034-30-1:2014.

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) 2015-01-10
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2017-04-10

Tento dokument nahrazuje EN 60034-30:2009 a částečně nahrazuje CLC/TS 60034-31:2011 (příloha A).

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 60034-30-1:2014 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Úvod 8

1 Rozsah platnosti 10

2 Citované dokumenty 11

3 Termíny, definice a značky 11

3.1 Termíny a definice 11

3.2 Značky 12

4 Oblast použití 12

5 Účinnost 14

5.1 Určování 14

5.1.1 Obecně 14

5.1.2 Jmenovitá napětí, jmenovité kmitočty a jmenovité výkony 14

5.1.3 Pomocná zařízení 14

5.2 Dimenzování 14

5.3 Klasifikace a značení 15

5.3.1 Obecně 15

5.3.2 Klasifikace účinnosti 15

5.3.3 Motory s nižší účinností než IE1 15

5.3.4 Značení 15

5.4 Normativní jmenovité mezní hodnoty pro třídy účinnosti IE1, IE2, IE3 a IE4 15

5.4.1 Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti pro IE1 15

5.4.2 Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti pro IE2 18

5.4.3 Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti pro IE3 20

5.4.4 Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti pro IE4 22

5.4.5 Interpolace mezních hodnot normativní jmenovité účinnosti pro střední jmenovité výkony pro napájecí kmitočty 50 Hz 23

5.4.6 Interpolace mezních hodnot normativní jmenovité účinnosti pro střední jmenovité výkony pro napájecí kmitočty 60 Hz 25

Příloha A (informativní) Normativní jmenovité mezní hodnoty pro třídu účinnosti IE5 26

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

Tabulka 1 – Technologie motorů a jejich potenciál energetické účinnosti 13

Tabulka 2 – Klasifikace účinnosti IE 15

Tabulka 3 – Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti (%) pro 50 Hz, IE1 16

Tabulka 4 – Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti (%) pro 60 Hz, IE1 17

Tabulka 5 – Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti (%) pro 50 Hz, IE2 18

Tabulka 6 – Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti (%) pro 60 Hz, IE2 19

Tabulka 7 – Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti (%) pro 50 Hz, IE3 20

Tabulka 8 – Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti (%) pro 60 Hz, IE3 21

Tabulka 9 – Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti (%) pro 50 Hz, IE4 22

Tabulka 10 – Mezní hodnoty normativní jmenovité účinnosti (%) pro 60 Hz, IE4 23

Tabulka 11 – Interpolační koeficienty pro výkony od 0,12 kW až do 0,74 kW 24

Tabulka 12 – Interpolační koeficienty pro výkony od 0,75 kW až do 200 kW 24

Úvod

Tato norma IEC zajišťuje celkovou harmonizaci tříd energetické účinnosti elektrických motorů. Zabývá se všemi druhy elektrických motorů, které jsou dimenzovány pro provoz ze sítě (včetně rozběhu při sníženém napětí). Zahrnuje jednofázové a trojfázové nízkonapěťové asynchronní motory bez ohledu na jejich jmenovité napětí a jmenovitý kmitočet, stejně jako motory s permanentními magnety s rozběhem ze sítě.

Druhá část tohoto souboru norem (IEC 60034-30-2) bude připravena pro motory dimenzované pro napájení s proměnným napětím a kmitočtem, jako například pro synchronní motory. Druhá část také ošetří ztráty harmonickými složkami napětí u motorů schopných provozu ze sítě, jsou-li napájeny z měničů kmitočtu.

IEC 60034-30-1 významně rozšiřuje sortiment výrobků zahrnutých v prvním vydání normy IEC 60034-30. Byl zvětšen rozsah výkonů (počínající 0,12 kW a končící 1 000 kW). Jsou zahrnuty všechny technické konstrukce elektrických motorů, jsou-li dimenzovány pro provoz na síti a nikoliv pouze pro trojfázové asynchronní motory, jak tomu bylo v prvním vydání.

V této normě je nově zařazena třída IE4. Informativní definice IE4, kterou dříve obsahovala IEC/TS 60034-31:2010, je z tohoto důvodu zastaralá.

Nová třída IE5 ještě není podrobně definována, ale počítá se s ní pro potenciální výrobky v budoucím vydání normy.

Pro daný výkon a velikost kostry je obecně snazší dosáhnout vyšší účinnosti motoru tehdy, když je

motor navržen a provozován pro síťový napájecí kmitočet 60 Hz než pro 50 Hz, jak je vysvětleno v poznámce 1.

POZNÁMKA 1 Protože využití a velikost motorů souvisí spíše s točivým momentem než s výkonem, teoretický výkon jednobázkových motorů se lineárně zvětšuje s napájecím kmitočtem (a tím i s rychlostí), tj. o 20 % z 50 Hz na 60 Hz.

Ztráty I^2R ve vinutí jsou dominantní především u malých a středních asynchronních motorů. Pokud je udržován konstantní moment, zůstávají tyto ztráty při 50 Hz a 60 Hz v podstatě konstantní. Přestože se ventilační ztráty, ztráty třením a ztráty v železe zvyšují s kmitočtem, hrají menší roli zejména u motorů s počtem pólů rovným čtyřem nebo vyšším. Při 60 Hz se proto ztráty zvyšují méně, než představuje 20% zvýšení výkonu ve srovnání se ztrátami při 50 Hz, a tudíž se zlepšuje účinnost.

V praxi má označení výkonu jednobázkových motorů jak při 60 Hz, tak při 50 Hz odpovídat normalizovaným úrovním výkonu v souladu s IEC 60072-1 a regionálními normami, jako například s EN 50347. Zvýšení jmenovité hodnoty výkonu motorů o 20 % není proto vždy možné. Obecná výhoda 60 Hz však stále platí, je-li návrh motoru optimalizován pro příslušný napájecí kmitočet, proti případu, kdy je pouze proveden přepočít a upraví se příslušné parametry na štítku motoru.

Rozdíl účinnosti mezi 50 Hz a 60 Hz se mění s počtem pólů a velikostí motoru. Účinnost trojfázových asynchronních motorů nakrátko při 60 Hz a rozsahu výkonů od 0,75 kW do 375 kW je mezi 2,5 procentním bodem a méně než 0,5 procentním bodem obecně vyšší než účinnost při 50 Hz. Pouze velké dvoupólové motory mohou mít při 60 Hz sníženou účinnost v důsledku vysokého podílu ztrát v železe, ventilačních ztrát a ztrát třením.

Nepředpokládá se, že všichni výrobci budou vyrábět motory pro všechny třídy účinnosti nebo všechny jmenovité hodnoty dané třídy.

Uživatelé si mají zvolit třídu účinnosti v souladu s daným použitím v závislosti na skutečných provozních hodinách. V důsledku zvýšené setrvačnosti a zvýšených ztrát při rozběhu nemusí být energeticky výhodné volit pro přerušovaný nebo krátkodobý provoz motory s vysokou účinností.

POZNÁMKA 2 Návod k použití IEC/TS 60034-31:2010 poskytuje další informace o užitečných aplikacích elektrických motorů s vysokou účinností.

Pro dosažení významného podílu na trhu je zásadní, aby motory s vysokou účinností odpovídaly národním/regionálním normám pro přiřazené výkony s ohledem na mechanické rozměry (jako například na velikost kostry, příruby atd.). Existuje řada národních/regionálních norem pro přiřazování velikostí koster (EN 50347, JISC 4212, NBR 17094, NEMA MG13, SANS 1804 a jiné), neexistuje však žádná norma IEC. Protože tato norma (IEC 60034-30-1) definuje třídy energetické účinnosti nezávisle na rozměrových omezeních, nemusí být možné na všech trzích vyrábět motory s vyššími třídami účinnosti a zachovávat mechanické rozměry národních/regionálních norem.

IE kódy nejsou omezeny na motory, ale mohou být použity ke klasifikaci dalších komponent, jako například měničů kmitočtu a převodovek.

Předpokládá se však, že další komponenty jsou posuzovány se srovnatelným systémem: IE1 ve významu nízké účinnosti až do IE5 ve významu nejvyšší účinnosti.

Kombinace komponent (jako například systémy výkonového pohonu) budou potřebovat kombinované hodnocení účinnosti. Takovým hodnocením nemá být IE kód, aby se předešlo nejasnostem. Bude to definováno v dalších normách IEC.

Úrovně účinnosti v této normě pro 50 Hz a 60 Hz nejsou vždy zcela konzistentní pro všechny počty

pólů a v celém rozsahu výkonů.

POZNÁMKA 3 Úrovně účinnosti pro motory 60 Hz byly přiřazeny z důvodu slučitelnosti s americkými právními požadavky.

POZNÁMKA 4 Úrovně účinnosti pro motory 50 Hz mezi 0,75 kW a 375 kW zůstávají nezměněny z důvodu slučitelnosti s evropskými právními požadavky.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60034 přesně vymezuje třídy účinnosti pro jednofázové elektrické motory, které jsou posuzovány podle IEC 60034-1 nebo IEC 60079-0, jsou dimenzovány pro provoz se zdrojem sinusového napětí a

- mají jmenovitý výkon P_N od 0,12 kW do 1 000 kW;
- mají jmenovité napětí U_N nad 50 V až do 1 kV;
- mají 2, 4, 6 nebo 8 pólů;
- jsou schopny nepřetržitého provozu při jmenovitém výkonu s oteplením ve stanovené teplotní třídě izolace;

POZNÁMKA 1 Většina motorů zahrnutých v této normě je dimenzována pro druh zatížení S1 (trvalé zatížení). Některé motory, které jsou dimenzovány pro jiné provozní cykly, jsou však stále schopny nepřetržitého provozu při odpovídajícím jmenovitém výkonu a tyto motory jsou také zahrnuty.

- jsou označeny jakoukoliv teplotou okolí v rozsahu od -20 °C do $+60\text{ °C}$.

POZNÁMKA 2 Jmenovitá účinnost a třídy účinnosti jsou stanoveny při teplotě okolí 25 °C podle IEC 60034-2-1.

POZNÁMKA 3 Motory určené pro teploty mimo rozsah -20 °C a $+60\text{ °C}$ se považují za motory zvláštní konstrukce a z tohoto důvodu jsou vyloučeny z této normy.

POZNÁMKA 4 Motory pro odsávání kouře s teplotní třídou až do 400 °C včetně jsou zahrnuty v této normě.

- jsou označeny pro nadmořskou výšku až do 4 000 m n. m.

POZNÁMKA 5 Jmenovitá účinnost a třídy účinnosti jsou stanoveny pro nadmořskou výšku do 1000 m n. m.

Tato norma zavádí soubor mezních hodnot účinnosti stanovený v závislosti na kmitočtu, počtu pólů a výkonu motoru. Nerozlišuje se mezi technologiemi motorů, napájecím napětím nebo motory se zesílenou izolací navrženými konkrétně pro provoz s měničem, i když tyto technologie motorů nemusí být všechny schopny dosáhnout vyšších tříd účinnosti (viz tabulka 1). To činí různé technologie motorů plně srovnatelnými s ohledem na jejich potenciál energetické účinnosti.

POZNÁMKA 6 Regulační orgány mají při přiřazování národních úrovní minimální energetické účinnosti (MEPS) zvážit výše uvedená omezení s ohledem na jakýkoliv konkrétní typ motoru.

V této normě není zahrnuta účinnost systémů výkonového pohonu. Zahrnuta není zejména z důvodu ztrát motoru v důsledku obsahu harmonických kmitočtů napájecího napětí, ztrát v kabelech, filtrech a měničích kmitočtu.

V této normě jsou zahrnuty motory s přírubami, patkou a/nebo hřídeli s jinými mechanickými rozměry než podle IEC 60072-1.

V této normě jsou zahrnuty převodové motory včetně těch motorů, které obsahují nestandardní

hřídele a příruby.

Vyloučeny jsou:

- Jednotáčkové motory s 10 nebo více póly nebo víceotáčkové motory.
- Motory s mechanickými komutátory (jaké mají stejnosměrné motory).
- Motory plně integrované do stroje (například do čerpadla, ventilátoru a kompresoru), které nemohou být prakticky zkoušeny odděleně od stroje, dokonce ani při zajištění provizorního ložiskového štítu a ložiska na straně pohonu. To znamená, že motor: a) musí sdílet běžné komponenty (s výjimkou spojovacích prvků jako například šroubů) s poháněnou jednotkou (například hřídel nebo kryt) a; b) nesmí být navržen takovým způsobem, který by umožnil oddělení motoru od poháněné jednotky jako celý motor, který může pracovat nezávisle na poháněné jednotce. To znamená, že pro to, aby byl motor vyloučen z této normy, je proces oddělení zbavit funkčnosti.

(TEAO, IC418) Zcela uzavřené stroje obklopené vzduchem, tj. zcela uzavřené stroje s chlazením povrchu kostry, určené pro vnější chlazení pomocí ventilačních prostředků umístěných mimo stroj, jsou v této normě zahrnuty. Zkoušení účinnosti takových motorů může být provedeno s odstraněným ventilátorem a chlazením zajištěným pomocí vnějšího ventilátoru s obdobným proudem vzduchu, jaký měl původní ventilátor.

- Motor s integrovanými měniči kmitočtu (kompaktní pohony), když motor nemůže být zkoušen odděleně od měniče. Klasifikace energetické účinnosti kompaktních pohonů musí být stanovena pro kompletní výrobek (PDS: systém výkonového pohonu) a bude definován v samostatné normě.

POZNÁMKA 7 Motor není vyloučen tehdy, když motor a měnič kmitočtu mohou být odděleny a motor může být zkoušen nezávisle na měniči.

- Brzdové motory, je-li brzda zabudovaná částí vnitřní konstrukce motoru a nemůže být během zkoušení účinnosti motoru odstraněna ani napájena ze samostatného napájecího zdroje.

POZNÁMKA 8 Brzdové motory s brzdovou cívkou, která je zabudována do příruby motoru, jsou zahrnuty, pokud je možné zkoušet účinnost bez ztrát brzdy (například díky demontáži brzdy nebo napájení brzdové cívkou ze samostatného napájecího zdroje).

Pokud výrobce nabízí motor stejného provedení s brzdou a bez brzdy, může být zkouška účinnosti motoru provedena na motoru bez brzdy. Stanovená účinnost pak může být použita jako jmenovitá hodnota jak pro motor, tak pro brzdový motor.

- Ponorné motory speciálně navržené pro provoz s plným ponořením v kapalině.
- Motory pro odsávání kouře s teplotní třídou nad 400 °C.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.