

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.160 **Prosinec 2009**

## **Točivé elektrické stroje - Část 30: Třídy účinnosti jednootáčkových trojfázových asynchronních motorů nakrátko (IE kód)**

**ČSN**  
**EN 60034 - 30**  
35 0000

idt IEC 60034 - 30:2008

Rotating electrical machines -  
Part 30: Efficiency classes of single-speed, three-phase, cage-induction motors (IE-code)

Machines électriques tournantes -  
Partie 30: Classes de rendement pour les moteurs a induction triphasés a cage, mono vitesse (Code IE)

Drehende elektrische Maschinen -  
Teil 30: Wirkungsgrad-Klassifizierung von Drehstrommotoren mit Käfigläufern, ausgenommen  
polumschaltbare Motoren  
(IE-Code)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60034 - 30:2009. 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 - 30:2009. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

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

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

IEC 60072-1 zavedena v ČSN IEC 72-1 (35 0040) Rozměry a výkony točivých elektrických strojů - Část 1: Velikosti koster 56 až 400 a velikosti přírub 55 až 1080

Informativní údaje z IEC 60034 - 30:2008

Mezinárodní normu IEC 60034 - 30 vypracovala technická komise IEC TC 2:Točivé stroje.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
2/1518/FDIS	2/1521/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato publikace byla vytvořena podle Směrnic ISO/IEC, Část 2.

Přehled všech částí souboru IEC 60034, uvedený pod všeobecným názvem *Rotating electrical machines (Točivé elektrické stroje)*, je možné nalézt na internetové adrese IEC.

Tabulku s odkazy na všechny publikace technické komise IEC 2 lze nalézt na internetové adrese IEC v údajích o technické komisi IEC TC 2.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do výsledného data aktualizace uvedeného na internetové adrese IEC <http://webstore.iec.ch> v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Související ČSN

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

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

ČSN CLC/TS 60034-17 Točivé elektrické stroje – Část 17: Asynchronní motory nakrátko napájené z měničů –  
Návod na používání

ČSN CLC/TS 60034-25 Točivé elektrické stroje – Část 25: Návod pro navrhování a vlastnosti asynchronních motorů nakrátko navržených speciálně pro napájení z měničů

ČSN EN 60079-0 Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru – Část 0: Všeobecné požadavky

ČSN 01 0201 Vyvolená čísla a řady vyvolených čísel

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

ČSN EN 12101-3 Zařízení pro usměřňování pohybu kouře a tepla – Část 3: Technické podmínky pro

ventilátory pro nucený odvod kouře a tepla)

Vypracování normy

Zpracovatel: ORGREZ, a.s., IČ 46900829, Radka Horská

Technická normalizační komise: TNK 129: Točivé elektrické stroje

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

**EVROPSKÁ NORMA EN 60034 - 30**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Březen 2009

ICS 29.160

**Točivé elektrické stroje -**  
**Část 30: Třídy účinnosti jednobázkových trojfázových**  
**asynchronních motorů nakrátko (IE kód)**  
**(IEC 60034 - 30:2008)**

Rotating electrical machines -  
Part 30: Efficiency classes of single-speed, three-phase,  
cage-induction motors (IE-code)  
(IEC 60034 - 30:2008)

Machines électriques tournantes -  
Partie 30: Classes de rendement pour les moteurs  
à induction triphasés à cage, mono vitesse  
(Code IE)  
(CEI 60034 - 30:2008)

Drehende elektrische Maschinen -  
Teil 30: Wirkungsgrad-Klassifizierung  
von Drehstrommotoren mit Käfigläufern, ausgenommen  
polumschaltbare Motoren (IE-Code)  
(IEC 60034 - 30:2008)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2009-03-01. 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 Ústředním sekretariátu 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 Ústřednímu sekretariátu, 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**

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

## Předmluva

Text dokumentu 2/1518/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 60034-30, vypracovaný komisí IEC TC 2 Točivé stroje, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a CENELEC jej schválil jako EN 60034-30 dne 2009-03-01.

Byla 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) 2009-12-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2012-03-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

## Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy EN 60034 - 30:2009 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

## Obsah

Strana

## Úvod 8

- 1** Rozsah platnosti 10
- 2** Citované normativní dokumenty 10
- 3** Termíny, definice a značky 10
  - 3.1** Termíny a definice 10
  - 3.2** Značky 11
- 4** Oblasti použití (informativní) 11
- 5** Účinnost 12
  - 5.1** Určení 12
    - 5.1.1** Všeobecně 12
    - 5.1.2** Jmenovitá napětí, jmenovité kmitočty a jmenovitý výkon 12

**5.1.3** Pomocná zařízení 12

**5.2** Dimenzování 12

**5.3** Klasifikace a značení 13

**5.3.1** Všeobecně 13

**5.3.2** Klasifikace účinnosti 13

**5.3.3** Motory s nižší než standardní účinností 13

**5.3.4** Značení 13

**5.4** Normativní jmenovité mezní hodnoty účinnosti 13

**5.4.1** Interpolace 13

**5.4.2** Normativní jmenovité mezní hodnoty pro standardní účinnost (IE1) 14

**5.4.3** Normativní jmenovité mezní hodnoty pro zvýšenou účinnost (IE2) 15

**5.4.4** Normativní jmenovité mezní hodnoty pro vysokou účinnost (IE3) 16

Bibliografie 18

**Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými evropskými normami 19

Obrázek 1 – Přiřazení možných úspor dosažených instalovanými motory v průmyslovém sektoru 8

Tabulka 1 – Klasifikace účinnosti IE 13

Tabulka 2 – Koeficienty pro interpolaci (informativní) 14

Tabulka 3 – Normativní jmenovité mezní hodnoty (v %) pro standardní účinnost (IE1) při 50 Hz 14

Tabulka 4 – Normativní jmenovité mezní hodnoty (v %) pro standardní účinnost (IE1) při 60 Hz 15

Tabulka 5 – Normativní jmenovité mezní hodnoty (v %) pro zvýšenou účinnost (IE2) při 50 Hz 15

Tabulka 6 – Normativní jmenovité mezní hodnoty (v %) pro zvýšenou účinnost (IE2) při 60 Hz 16

Tabulka 7 – Normativní jmenovité mezní hodnoty (v %) pro vysokou účinnost (IE3) při 50 Hz 16

Tabulka 8 – Normativní jmenovité mezní hodnoty (v %) pro vysokou účinnost (IE3) při 60 Hz 17

Úvod

Tato mezinárodní norma zajišťuje globální harmonizaci tříd energetické účinnosti elektromotorů.

Elektrické motory použité v průmyslu spotřebovávají v celosvětovém měřítku 30 % až 40 % vyrobené elektrické energie. Zvyšování účinnosti celého systému pohonu (tj. motoru a zařízení pro řízení otáček), včetně jeho aplikace (nebo procesu) je tedy na prvním místě v úsilí o úspory energie. Předpokládá se, že celková možnost úspory energie optimalizovaného systému je asi 30 % až 60 %.

Podle zjištění dosaženého 7. července 2006 na pracovní poradě IEA<sup>\*)</sup>, týkající se motorů, mohou elektromotory se zvýšenou účinností v kombinaci s měniči kmitočtu uspořit v celosvětovém měřítku asi 7 % elektrické energie. Zhruba jedna čtvrtina až jedna třetina těchto úspor vyplývá ze zvýšené účinnosti motoru. Zbývající část je důsledkem zlepšení systému.

Již nyní se používá s mnoho různých norem pro energetickou účinnost asynchronních motorů nakrátko (NEMA, EPACT, CSA, CEMEP, COPANT, AS/NZS, JIS, GB a jiné) a stále se vytvářejí nové třídy. Pro výrobce je stále obtížnější navrhovat motory pro světový trh a pro zákazníky pochopit rozdíly a podobnosti norem v různých zemích.

Jak je znázorněno na obrázku 1, motory o výkonu od 0,75 kW do 375 kW tvoří velkou většinu instalovaných motorů a jsou předmětem této normy.



### **Obrázek 1 - Přřazení možných úspor dosažených instalovanými motory v průmyslovém sektoru**

V některých zemích jsou do předpisů pro energetickou účinnost zahrnuty menší motory. Většina těchto motorů nejsou trojfázové asynchronní stroje nakrátko. V typických případech také nepracují v trvalém provozu, takže jejich možnost úspory energie je poněkud omezená.

V některých zemích jsou do předpisů pro energetickou účinnost zahrnuty 8-pólové motory, jejich podíl na trhu je však velmi nízký (1 % nebo méně). V důsledku zvětšujícího se používání pohonů s řízením otáček a nízké ceně 4- a 6-pólových standardních motorů se předpokládá, že 8-pólové motory budou v budoucnu dále mizet z globálního trhu. Tato norma proto ustanovení pro 8-pólové motory neobsahuje.

Pro daný výkon a velikost kostry je obecně snazší dosáhnout vysoké účinnosti motoru, je-li motor navržen a provozován pro napájecí síťový kmitočet 60 Hz, než pro 50 Hz.

**POZNÁMKA 1** Pokud jde o údaje o využití a velikosti motorů, vztahují se obvykle spíše k momentu než k výkonu, přičemž teoretický výkon se zvyšuje lineárně s otáčkami, tj. o 20 % mezi 50 a 60 Hz.

Ztráty  $I^2R$  ve vinutí jsou dominantní zejména 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 u těchto motorů menší roli. Při 60 Hz se tedy ztráty zvyšují méně než představuje 20 % zvýšení výkonu ve srovnání se ztrátami při 50 Hz a účinnost se zlepšuje.

V praxi má označení výkonu jak při 60 Hz, tak 50 Hz odpovídat normalizovaným úrovním výkonu v souladu s IEC 60072-1 a s regionálními normami, jako je EN 50347. Zvýšení jmenovité hodnoty výkonu motorů o 20 % není tedy vždycky možné. Obecná výhoda 60 Hz však stále platí, pokud je 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. Obecně je účinnost trojfázových asynchronních motorů nakrátko v rozsahu výkonu od 0,75 kW do 375 kW při 60 Hz od 2,5 % do méně než 0,5 % větší než účinnost při 50 Hz. Pouze velké 2-pólové motory mohou mít sníženou účinnost při 60 Hz kvůli vysokému podílu ztrát v železe, ventilačních ztrát a ztrát třením.

V této normě vycházejí jmenovité mezní hodnoty pro standardní účinnost (IE1) a pro zvýšenou účinnost (IE2) při 50 Hz z mezních hodnot CEMEP-EU EFF2 a EFF1, byly však přizpůsobeny se zřetelem na různé postupy zkoušek (podle CEMEP jsou přídatné ztráty při zatížení  $P_{LL}$  jednotně 0,5 % příkonu; v této normě jsou  $P_{LL}$  určeny ze zkoušky).

Jmenovité mezní hodnoty pro vysokou účinnost (IE3) při 50 Hz mají ve srovnání s mezními hodnotami pro zvýšenou účinnost (IE2) ztráty asi o 15 % až 20 % nižší.

Jmenovité mezní hodnoty pro standardní účinnost (IE1) při 60 Hz odpovídají brazilským předpisům. Jmenovité mezní hodnoty pro zvýšenou účinnost (IE2) a pro vysokou účinnost (IE3) při 60 Hz odpovídají předpisům USA EPACT.

S novou třídou pro velmi vysokou účinnost (IE4) se počítá pro příští vydání této normy.

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

Uživatelé mají zvolit třídu účinnosti podle použití v závislosti na skutečných provozních hodinách. Z hlediska energetické účinnosti nemusí být vhodné volit motory se zvýšenou nebo vysokou účinností pro přerušovaný nebo krátkodobý provoz.

POZNÁMKA 2 Počítá se s brzkým vydáním publikace IEC jako návodu na použití s uvedením větších podrobností.\*)

Pro dosažení významného podílu na trhu je důležité, aby motory s vysokou účinností odpovídaly přiřazeným výkonům uvedeným v národních/regionálních normách ve vztahu k mechanickým rozměrům (velikost kostry, příruby atd.). Existuje řada národních/regionálních norem s přiřazením k velikosti kostry ((EN 50347, JISC 4212, NBR 7094, NEMA MG1, SANS 1804 a jiné), neexistuje však žádná norma IEC. Protože tato norma (IEC 60034 - 30) 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.

Regulační orgány mají při přiřazování úrovní minimální energetické účinnosti (MEPS)\*\*) uvážit výše uvedená omezení a oblast použití, jak je podrobně popsáno v kapitole 4.

## 1 Rozsah platnosti

V této části IEC 60034 jsou uvedeny třídy účinnosti pro jednofázové trojfázové asynchronní motory nakrátko na 50 Hz nebo 60 Hz, které:

- mají jmenovité napětí  $U_N$  do 1000 V;

POZNÁMKA Norma platí také pro motory dimenzované na dvě nebo více napětí a/nebo kmitočtů.

- mají jmenovitý výkon  $P_N$  v rozsahu od 0,75 kW do 375 kW;
- mají 2, 4 nebo 6 pólů;
- jsou dimenzovány pro druh zatížení S1 (trvalé zatížení) nebo S3 (přerušované zatížení) se jmenovitým zatěžovatelem 80 % nebo vyšším;
- jsou schopné pracovat s napájením přímo ze sítě

- jsou dimenzovány pro pracovní podmínky odpovídající IEC 60034-1, kapitola 6.

Tato norma se vztahuje i na motory s přírubami, patkami a/nebo hřídeli s mechanickými rozměry odlišnými od IEC 60072-1.

Tato norma se vztahuje na převodové motory a brzdové motory, přestože v takových motorech mohou být použity speciální hřídele a příruby.

Norma neplatí pro

- Motory vyrobené výhradně pro napájení z měničů podle IEC 60034-25.
- Motory kompletně vestavěné do stroje (například motory čerpadel, ventilátorů a kompresorů), které nemohou být zkoušeny odděleně od stroje.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.