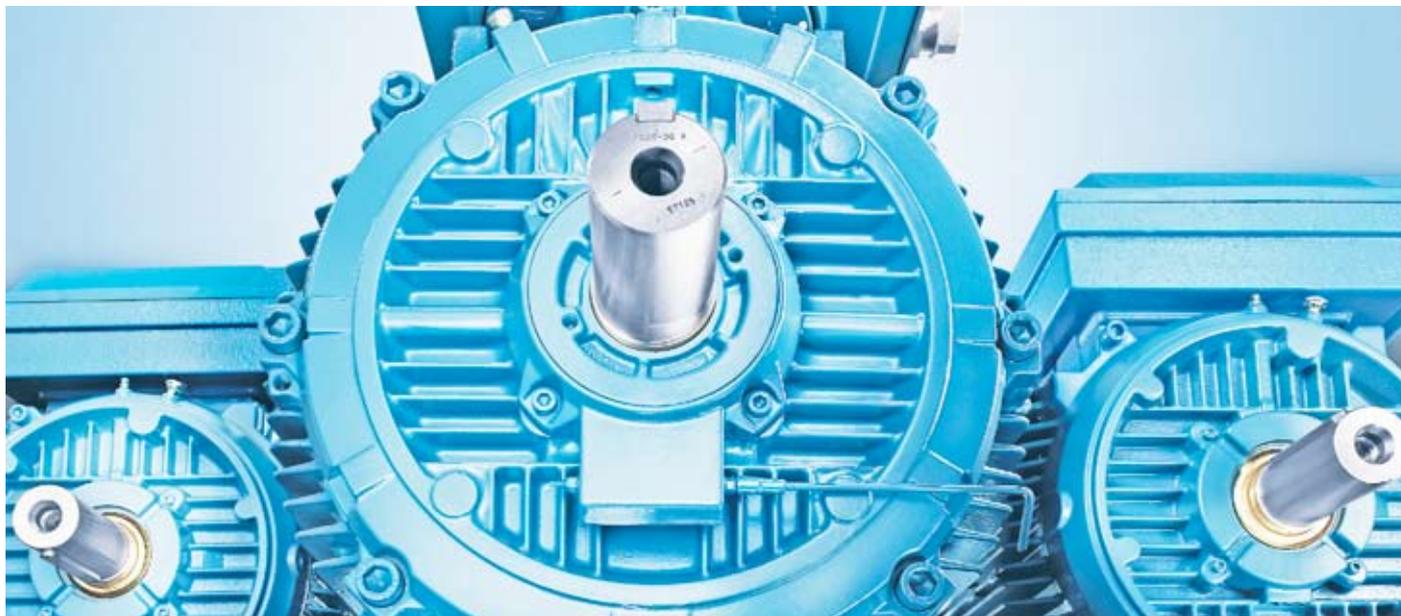


# Moteurs asynchrones basse tension (BT) Norme CEI 60034-2-1 sur la mesure du rendement



La norme CEI/EN 60034-2-1 (2007) de la Commission électrotechnique internationale (CEI) annule et remplace la norme CEI 60034-2 (1996).

Entrée en vigueur en septembre 2007, la récente norme fixe de nouvelles règles de mesure du rendement et des pertes des moteurs asynchrones BT. Les valeurs de rendement ainsi mesurées diffèrent de celles obtenues selon l'ancienne norme de 1996.

## Comment mesure-t-on le rendement d'un moteur ?

Le rendement d'un moteur est le rapport entre la puissance utile (mécanique) et la puissance absorbée (électrique). Il peut être mesuré directement ou indirectement.

Mesure directe (essai en charge) : la puissance absorbée est mesurée à partir de la tension et du courant consommé, et la puissance utile à partir de la vitesse de rotation et du couple sur l'arbre. Elle nécessite un essai en charge.

Mesure indirecte (méthode des pertes séparées) : on mesure la puissance absorbée et on calcule la puissance utile à partir des pertes dans le moteur. Elle ne nécessite pas d'essai en charge mais un essai sous tension réduite.

On distingue 5 types de pertes :

- Pertes Joules (stator)
- Pertes fer (rotor + stator)
- Pertes rotoriques
- Pertes mécaniques (friction et ventilation)
- Pertes supplémentaires dues à la charge ( $P_{LL}$ )

Les quatre premières peuvent être déterminées à partir de la puissance absorbée, de la tension, du courant, de la vitesse de rotation et du couple. Les pertes supplémentaires  $P_{LL}$  étant beaucoup plus difficiles à déterminer, la norme CEI/EN 60034-2-1 spécifie différentes méthodes de mesure de ces pertes avec une incertitude faible, moyenne ou élevée.

Pour autant, la norme CEI 60034-30 stipule que, pour les moteurs de classes de rendement IE2 et IE3, seules les méthodes donnant une incertitude faible sont acceptées. Cette exigence est satisfaite en mesurant  $P_{LL}$  à partir des pertes résiduelles.

## Abréviations :

CEI	Commission électrotechnique internationale
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
CSA	Association canadienne de normalisation
EN	Norme européenne
$P_{LL}$	Pertes supplémentaires dues à la charge

## Comparaison des rendements mesurés selon les méthodes de l'ancienne et de la nouvelle norme

Les exemples du tableau ci-dessous comparent les rendements mesurés selon l'ancienne et la nouvelle

méthode pour trois tailles différentes de moteurs. Le courant nominal estampillé sur la plaque signalétique du moteur sera légèrement supérieur pour se conformer à la méthode de mesure de la nouvelle norme.

Puissance utile nominale	CEI/EN 60034-2 (1996)	CEI 60034-2-1 (2007-09)
Moteur 2 pôles, 7.5 kW	88.4 %	87.9 %
Moteur 4 pôles, 11 kW	90.9 %	90.3 %
Moteur 4 pôles, 160 kW	96.0 %	95.4 %

## La nouvelle norme CEI/EN 60034-2-1 (2007) modifie-t-elle les méthodes de mesure ?

Méthodes de mesure de l'ancienne norme CEI/EN 60034-2 (1996)	Méthodes de mesure de la nouvelle norme CEI 60034-2-1 (2007-09)
Méthode directe	Méthode directe
Méthode indirecte : – $P_{LL}$ estimées à 0.5 % de la puissance absorbée à charge nominale	Méthode indirecte : – $P_{LL}$ mesurées – $P_{LL}$ estimées entre 2.5 % et 0.5 % de la puissance absorbée à charge nominale – Eh star : nouvelle méthode indirecte avec $P_{LL}$ calculées mathématiquement
Pertes statoriques et rotoriques déterminées à 95 °C	Pertes statoriques et rotoriques déterminées à [25 °C + échauffement mesuré]

La méthode indirecte de mesure des pertes supplémentaires réelles  $P_{LL}$  est utilisée aux Etats-Unis et au Canada où elle est obligatoire au titre des normes IEEE 112-B (2004) et CSA 390-98 (confirmée en 2005). Elle se généralisera certainement au titre de la nouvelle norme CEI 60034-2-1 (2007).

La méthode indirecte d'estimation des pertes  $P_{LL}$  (0.5 % de la puissance absorbée à charge nominale du moteur) de la norme CEI 60034-2 (1996) était couramment utilisée par les constructeurs. Cependant, les règles d'estimation des pertes  $P_{LL}$  par mesure indirecte de la nouvelle norme sont beaucoup contraignantes et les nouvelles valeurs tiennent désormais compte des pertes supplémentaires réelles. La nouvelle norme instaure également d'autres méthodes de mesure indirecte :

- $P_{LL}$  mesurées
- $P_{LL}$  estimées entre 2.5 % et 0.5 % de la puissance absorbée à charge nominale
- Eh star : les pertes  $P_{LL}$  sont calculées mathématiquement

### Comment savoir quelle méthode de mesure a été utilisée ?

Ce sont les constructeurs eux-mêmes qui choisissent la méthode qu'ils veulent appliquer. La documentation du moteur doit stipuler la méthode utilisée.

Vous noterez que les valeurs de rendement spécifiées par les différents constructeurs de moteurs ne sont comparables que si la même méthode de mesure a été utilisée.

### Comment ABB applique la nouvelle norme ?

En application de la nouvelle norme de mesure du rendement CEI 60034-2-1 (2007) :

- ABB a recalculé les valeurs de rendement de ses moteurs selon la nouvelle méthode indirecte en mesurant les pertes supplémentaires  $P_{LL}$ . Il s'agit de la méthode normalisée offrant une incertitude faible.
- ABB dispose des équipements requis pour réaliser les mesures.
- ABB fournit les valeurs de rendement selon, à la fois, la CEI/EN 60034-2-1 (2007) et la CEI 60034-2 (1996).

La norme CEI 60034-30, publiée en octobre 2008, instaure trois nouvelles classes de rendement internationales IE (*International Efficiency*) pour les moteurs asynchrones triphasés mono-vitesse. Ces classes de rendement sont basées sur les méthodes de mesure spécifiées dans la norme CEI 60034-2-1 (2007).

Pour en savoir plus, rendez-vous sur :  
[www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators)

© Copyright 2009 ABB. Tous droits réservés  
Tous droits de modifications sans préavis

**ABB France**  
**Division Produits Automation**  
**Activité Moteurs, Machines & Drives**

300 rue des Prés Seigneurs  
Z.A. La Boisse - BP 90145  
01124 Montluel Cedex  
France

Téléphone +33 (0)4 37 40 40 00  
Télécopieur +33 (0)4 37 40 40 72  
Internet [www.abb.com](http://www.abb.com)