

Nueva Norma IEC define niveles de Eficiencia en Motores de CA de baja tensión

por ABB Uruguay

> ¿Por qué la eficiencia energética es importante?

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) ha visto en sus reportes que el aumento en los niveles de CO₂ provocan el calentamiento atmosférico. El calentamiento del planeta es innegable, como se hace evidente por la observación del aumento de la temperatura promedio de aire y océanos, el derretimiento de nieve y hielo alrededor del mundo, y el aumento de los niveles del mar.

Once de los años comprendidos en el período 1995 – 2006 han sido de los doce años más calientes desde 1850. A su vez, han sido observados numerosos cambios de largo plazo en el clima, como cambios en la temperatura y hielo del Ártico, volumen de precipitaciones, salinidad de los océanos, patrones de viento y desastres naturales como inundaciones, olas de calor, ciclones tropicales, etc.

¿Qué podemos hacer para reducir las emisiones de CO₂ en forma rápida, eficiente y económica? Una posible respuesta es usar la energía en forma más eficiente. A lo largo de los años, distintas empresas han desarrollado tecnologías eficientes desde este punto de vista, y los ahorros en energía y emisiones de CO₂ que las mismas conllevan permiten ayudar a proteger el ambiente.

En la industria, las mayores reducciones en emisiones en el corto plazo vendrán de la mano de medidas que permitan manejar los procesos en forma más eficiente.

Desde este punto de vista, alrededor de 40% de la energía en el mundo es consumida por motores (60-70% en el sector industrial, 30-40% en el sector servicios). De ese consumo total, alrededor del 90% es representado por motores de inducción de CA de 0.75 a 200 kW. Es evidente observar que si estos motores

fueran tan solo un poco más eficientes, las emisiones de CO₂ podrían ser drásticamente recortadas.

Es por este motivo que la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) ha introducido nuevas Normas para la medición de eficiencia en motores de CA de baja tensión, y para la clasificación de dichos motores de acuerdo a su eficiencia.

A partir de Setiembre de 2007, la eficiencia de los motores debe ser medida siguiendo la Norma IEC/EN 60034-2-1: 2007 (que reemplaza a la norma anterior, IEC/EN 60034-2: 1996), mientras que la clasificación de los motores debe hacerse siguiendo la Norma IEC/EN 60034-30.

> Métodos de medición de eficiencia según IEC/EN 60034-2-1: 2007

La eficiencia de un motor se define como la relación entre la potencia de

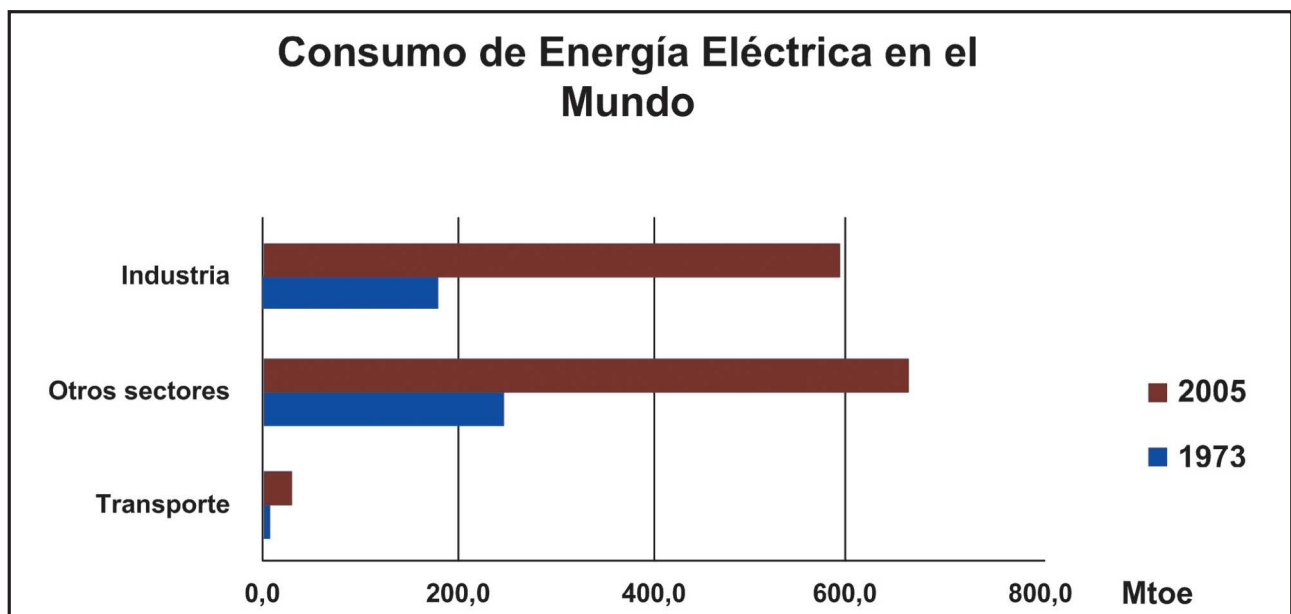


Figura 1

salida (mecánica) y la potencia de entrada (eléctrica). Puede ser medida o calculada directa o indirectamente.

La medición directa implica medir la potencia de entrada por medio de la corriente y tensión de entrada, y la potencia de salida en base a la velocidad de rotación y el torque.

La medición indirecta implica medir la potencia de entrada y calcular la potencia de salida en base a las pérdidas dentro del motor.

Las pérdidas en un motor pueden ser clasificadas en cinco áreas:

- pérdidas en el cobre del estator;
- pérdidas en el hierro del núcleo;
- pérdidas en el rotor;
- pérdidas por fricción;
- pérdidas adicionales de carga (P_{LL}).

De todas estas, las primeras cuatro pueden ser determinadas a partir de la potencia de entrada, tensión, corriente, velocidad de rotación y tor-

Potencia nominal	Eficiencia IEC/EN 60034-2: 1996	Eficiencia IEC/EN 60034-2-1: 2007
7.5 kW, 2 polos	88.4%	87.9%
11 kW, 4 polos	90.9%	90.3%
160 kW, 4 polos	96.0%	95.4%

Tabla 1 – Valores de Eficiencia en motores según Normas 1996 y 2007

Medición de eficiencia IEC/EN 60034-2: 1996	Medición de eficiencia IEC/EN 60034-2-1: 2007
Método directo	Método directo
Método indirecto: - P_{LL} estimada en 0.5% de la potencia de entrada a carga nominal	Método indirecto: - P_{LL} determinada por medición - P_{LL} estimada en 2.5% - 0.5% de la potencia de entrada a carga nominal - Método alternativo con cálculo matemático de P_{LL}
Pérdidas en bobinados de rotor y estator determinadas a 95°C	Pérdidas en bobinados de rotor y estator a [25°C + elevación de temp. medida]

Tabla 2 – Medición de eficiencia según Normas 1996 y 2007

que. Las pérdidas adicionales de carga son más difíciles de calcular, por lo que la Norma especifica distintos métodos para definir su valor, con un margen de error bajo, medio y alto respectivamente.

Debido a que es más restrictiva (pues los valores de pérdidas adicio-

nales considerados son mayores), los valores de eficiencia medidos bajo la nueva Norma serán menores que los medidos bajo la vieja Norma, como muestra la Tabla 1.

Las diferencias de los métodos de medición de eficiencia entre ambas Normas se muestran en la Tabla 2:

Soluciones de Alta Calidad

En Sistemas de Energía



Telecom Power



Convertidores



Data Centers



Rectificadores



UPS



raycom@raycom.com.uy Cerro Largo 760 - Montevideo
www.raycom.com.uy Tel .903 2793 - Fax 902 2366



Comunicaciones Inalámbricas - Redes de Voz - Networking y Soluciones IT - Sistemas de Energía

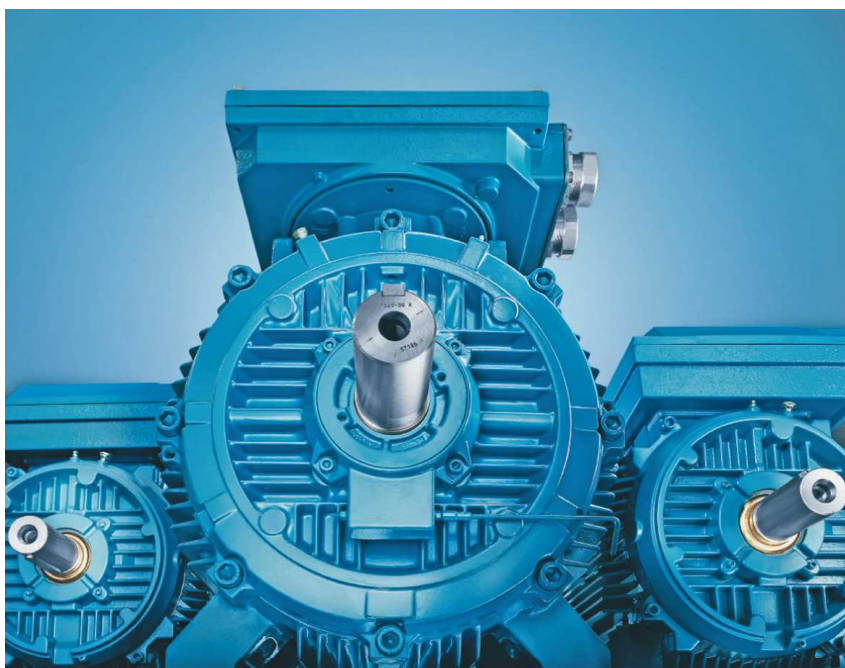


Figura 2

De los distintos métodos indirectos, aquel en el que P_{LL} se determina por medición es el que tiene un margen de error menor.

Cada fabricante tiene la libertad de decidir qué método usar. La documen-

tación del motor debe expresar qué método fue usado. Notar que los valores de eficiencia proporcionados por distintos fabricantes sólo pueden ser comparados si fueron determinados bajo el mismo método de medición.

> Clasificación de motores por su eficiencia según IEC/EN 60034-30

La nueva Norma define tres clases de eficiencia IE (International Efficiency) para motores de una sola velocidad, trifásicos, de jaula de ardilla, según muestra la Tabla 3.

La Norma también introduce la clase IE4 (Super Premium), un futuro nivel que será superior a IE3. Los productos clase IE4 aún no se comercializan.

Prácticamente todos los motores son alcanzados por esta Norma:

- Motores de una sola velocidad, trifásicos, 50 y 60 Hz;
- 2, 4 y 6 polos;
- Potencia nominal de 0.75 a 375 kW;
- Tensión nominal hasta 1000 V;
- Ciclo de trabajo S1 (trabajo continuo) o S3 (trabajo intermitente periódico) con un factor de duración de ciclo de 80% o mayor;
- Capaces de operar con arranque directo en 50 y 60 Hz.

Clases IE - 4 polos

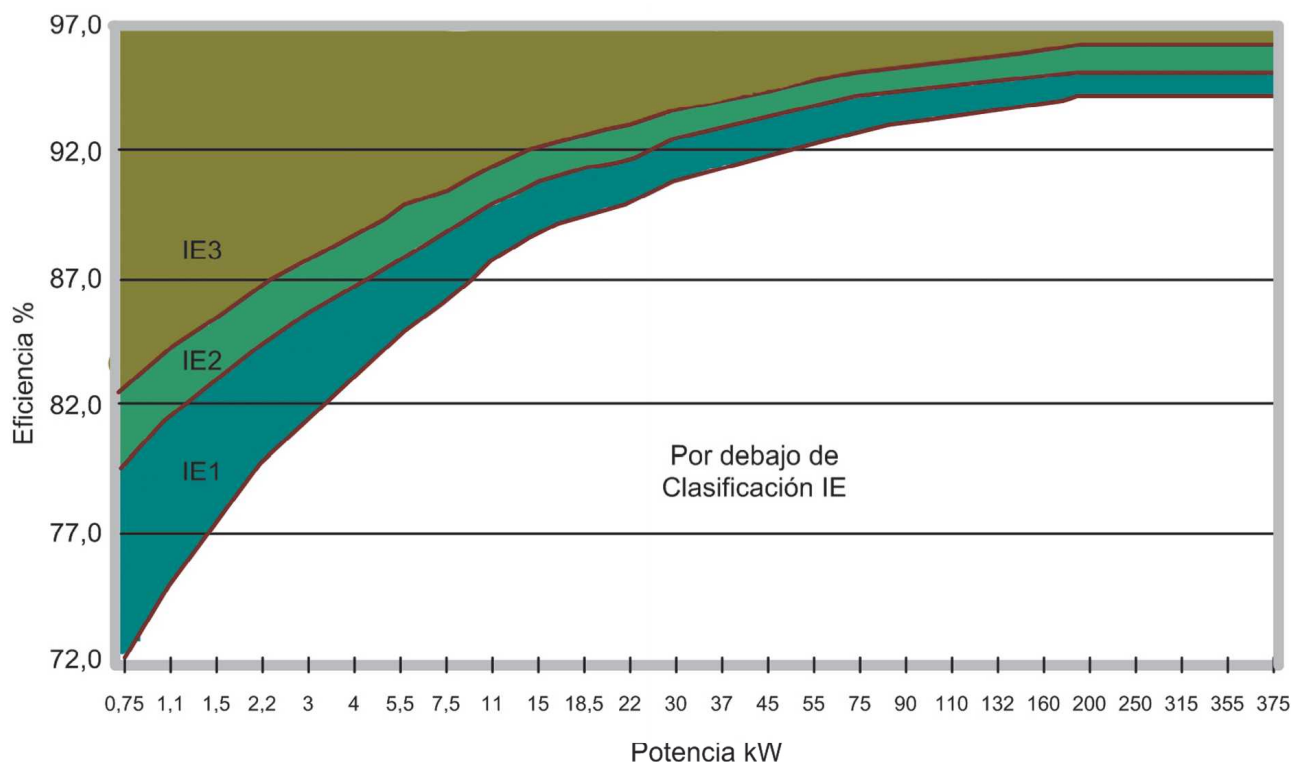


Figura 3: Clases de eficiencia IE para motores de 4 polos, 50 Hz.

Eficiencia Premium	IE3	Premium
Eficiencia alta	IE2	Comparable a Eficiencia 1
Eficiencia estándar	IE1	Comparable a Eficiencia 2

Tabla 3 – Clasificación de motores por eficiencia

Los niveles definidos en IEC 60034-30 se basan en los métodos de medición especificados en IEC 60034-2-1: 2007, y requieren un método indirecto con margen de error bajo para IE2 e IE3. Estos nuevos métodos de medición determinan los valores de eficiencia en forma más precisa que los usados anteriormente.

> **Eficiencia vs. Costo**

Debido a la gran cantidad de energía usada por motores de baja tensión, su eficiencia es examinada de cerca y sometida a varios ensayos y tipos de etiquetado alrededor del mundo.

La eficiencia define los costos de operación del motor, y sus emisiones de CO₂ a la atmósfera. Mientras que los motores de alta eficiencia (IE2 e

IE3) normalmente tienen un precio 10-15% mayor que los motores estándar (IE1), la inversión es rápidamente recuperada por el ahorro energético que conllevan. De hecho, el precio de compra de un motor es tan solo el 1% de su costo total a lo largo de todo su ciclo de vida, siendo por lejos la energía eléctrica la que representa la mayor parte de ese costo.

> **Normativas para Niveles de Eficiencia Mínimos Globales**

Un ejemplo de esto es EU MEPS. EU MEPS es la sigla para European Minimum Energy Performance Standard (es decir, Estándar Mínimo de Performance Energética Europeo). El mismo define los niveles mínimos obligatorios para los niveles de eficiencia de motores eléctricos introducidos en el mercado Europeo.

Este estándar alcanza la mayoría de los motores de inducción trifásicos de una sola velocidad, hasta 375 kW, y entrará en vigencia a partir de mediados de 2011.

Requiere que los métodos de medición de eficiencia usados por los fabricantes se encuentren enmarcados bajo la Norma IEC 60034-2-1: 2007, y aplica las clases de eficiencia definidas en la Norma IEC 60034-30.

Dado que el esquema de EU MEPS es basado en normas internacionales, es natural ver que representa un importante paso hacia la homogeneidad de regulaciones de eficiencia energética a escala global. En otras palabras, es de esperar que en un futuro cercano el resto de los países del mundo comiencen a aplicar estándares similares, fijando así un nivel mínimo de eficiencia en los motores eléctricos introducidos en sus mercados.

Consultas: ABB – Tel.: (02) 707 7300
 Responsable técnico:
 Ing. María Eugenia Caetano
 maria_eugenia.caetano@uy.abb.com

ZAMIT Y CAMPOS S.A.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS CABLINUR® - ELINUR®




Conductores para Trasmisión y Distribución de Energía Eléctrica,
Domiciliarios o Industriales

Cables para Control, Comando, Señalización y Telefonía.
Aislaciones en P.V.C. - Caucho Sintético - Polietileno Reticulado

ZAMIT Y CAMPOS S.A.
 Oliveras 4595 - C.P. 12400 - Tels.: 358 14 73 - 358 43 95 - Fax: 357 99 75

mcampos@adinet.com.uy
 mario@cablinur.com.uy